



PROVINCIA DI PERUGIA
COMUNE DI BASTIA UMBRA



SPOSTAMENTO FOGNATURA PRESSO L'ARGINE
DEL CHIASCIO
COMUNE DI BASTIA UMBRA (PG)

PROGETTO ESECUTIVO

Committente:



UMBRA ACQUE S.p.a.
Via G. Benucci, 167 - 06087 Ponte San Giovanni (PG)

Responsabile del Procedimento: Dott. Ing. Renzo Patacca



STUDIO ASSOCIATO ATRE INGEGNERIA
Via Luca Landucci 5r - 50136 Firenze
tel. 055476528 fax 0553986924
info@atreingegneria.net
P.IVA 01932910514



Progettista:

Dott. Ing. Leonardo Duranti



Elaborato:

EL_P

Titolo:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Scala:

Data:

07/2024

ID COM: 21203

5				
4				
3				
2	07/2024	Revisione progetto Esecutivo	L. Braccesi	L. Duranti
1	05/2024	Emissione progetto Esecutivo	L. Braccesi	L. Duranti
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato

UMBRA ACQUE S.p.A.
(Provincia di Perugia)

Via G. Benucci 162, P.S. Giovanni – Perugia, telefono: 075-597.80.11, telefax: 075-39.82.17, e-mail: info@umbraacque.com

LAVORI DI: SPOSTAMENTO FOGNATURA PRESSO L'ARGINE DEL CHIASCIO
COMUNE DI BASTIA UMBRA (PG)

COMUNE DI BASTIA UMBRA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

		<i>Euro</i>
A)	Importo lavori al netto oneri sicurezza (base d'asta)	414 580,43
B)	Importi per l'attuazione dei piani di sicurezza	102 392,54
B1)	Importi per la manodopera	72 350,10
A+B+B1)	Totale appalto	589 323,07
C)	Somme a disposizione dell'amministrazione	125 676,93
A+B+C)	Totale progetto	715 000,00

INDICE

PARTE PRIMA	5
DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI	5
CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	5
Art. 1 - Oggetto dell'appalto	5
Art. 2 - Ammontare dell'appalto	5
Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto	5
Art. 4 - Categoria prevalente, categorie subappaltabili	6
Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili	6
CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE	7
Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	7
Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto	7
Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	7
Art. 9 - Modifiche dell'operatore economico appaltatore	8
Art. 10 - Rappresentante dell'Appaltatore e domicilio; Direttore di cantiere	8
Art. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	9
Art. 12 - Convenzioni europee in materia di valuta e termini	9
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE	10
Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori	10
Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori	10
Art. 15 - Proroghe	10
Art. 16 - Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori	11
Art. 17 - Sospensioni ordinate dal RUP/RP	11
Art. 18 - Penali in caso di ritardo	11
Art. 19 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma	12
Art. 20 - Inderogabilità dei termini di esecuzione	12
Art. 21 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	13
CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA	14
Art. 22 - Anticipazione	14
Art. 23 - Pagamenti in acconto	14
Art. 24 - Pagamenti a saldo	14
Art. 25 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto	15
Art. 26 - Ritardi nel pagamento della rata di saldo	15
Art. 27 - Revisione prezzi	16
Art. 28 - Cessione del contratto e cessione dei crediti	16
CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI	17
Art. 29 - Lavori a misura	17
Art. 30 - Lavori a corpo	17
Art. 31 - Lavori in economia	17
Art. 32 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	17
CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE	18
Art. 33 - Garanzia provvisoria	18
Art. 34 - Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva	18
Art. 35 - Riduzione delle garanzie	18
Art. 36 - Obblighi assicurativi a carico dell'impresa	19
CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	20
Art. 37 - Variazione dei lavori	20
Art. 38 - Varianti per errori od omissioni progettuali	20
Art. 39 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	21
CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	22
Art. 40 - Norme di sicurezza generali	22
Art. 41 - Sicurezza sul luogo di lavoro	22
Art. 42 - Piano di sicurezza e di coordinamento	22
Art. 43 - Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento	22
Art. 44 - Piano operativo di sicurezza	22
Art. 45 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	23
CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	24
Art. 46 - Subappalto	24
Art. 47 - Responsabilità in materia di subappalto	25
Art. 48 - Pagamento dei subappaltatori	25
CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	26

Art. 49 -	Accordo bonario e transazione	26
Art. 50 -	Definizione delle controversie	26
Art. 51 -	Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	27
Art. 52 -	Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori	27
CAPO 11 -	DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	29
Art. 53 -	Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	29
Art. 54 -	Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione.....	29
Art. 55 -	Presenza in consegna dei lavori ultimati	29
CAPO 12 -	NORME FINALI	30
Art. 56 -	Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore.....	30
Art. 57 -	Obblighi speciali a carico dell'appaltatore.....	31
Art. 58 -	Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione.....	32
Art. 59 -	Utilizzo di materiali recuperati o riciclati.....	32
Art. 60 -	Custodia del cantiere	32
Art. 61 -	Cartello di cantiere.....	32
Art. 62 -	Spese contrattuali, imposte, tasse.....	33
PARTE SECONDA.....	34
PRESCRIZIONI TECNICHE.....	34
Art. 63 -	Materiali in genere	34
Art. 64 -	Acqua, calce, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbie	34
Art. 65 -	Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte	35
Art. 66 -	Materiali metallici	35
Art. 67 -	Tubazioni	36
Art. 68 -	Apparecchi idraulici.....	40
Art. 69 -	Guarnizioni per flange.....	40
Art. 70 -	Elementi in laterizio e calcestruzzo.....	40
Art. 71 -	Armature per calcestruzzo.....	41
Art. 72 -	Prodotti a base di legno.....	41
Art. 73 -	Prodotti per pavimentazioni stradali.....	41
Art. 74 -	Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili).....	42
Art. 75 -	Demolizioni e rimozioni.....	42
Art. 76 -	Scavi in genere	43
Art. 77 -	Scavi di sbancamento	43
Art. 78 -	Scavi di fondazione o in trincea	43
Art. 79 -	Scavi subacquei e prosciugamento.....	44
Art. 80 -	Rilevati e rinterri.....	44
Art. 81 -	Posa delle condotte	45
Art. 82 -	Infissione di tubi mediante spinta idraulica	47
Art. 83 -	Trivellazione orizzontale teleguidata (toc).....	47
Art. 84 -	Scavo con macchina escavatrice a disco (catenaria)	51
Art. 85 -	Pozzetti	51
Art. 86 -	Dispositivi di chiusura e coronamento	51
Art. 87 -	Opere e strutture di muratura	51
Art. 88 -	Opere e strutture di calcestruzzo.....	53
Art. 89 -	Strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso.....	54
Art. 90 -	Stazioni di sollevamento	54
1	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	55
2	ORGANI DI SEZIONAMENTO E REGOLAZIONE	78
3	OPERE ELETTROMECCANICHE	78
Art. 91 -	Recinzioni metalliche	80
Art. 92 -	Formazione di scogliere	80
Art. 93 -	Esecuzione delle pavimentazioni in genere.....	81
Art. 94 -	Esecuzione pavimentazioni stradali.....	81
Art. 95 -	Strati di collegamento (binder) e di usura.....	82
Art. 96 -	Tappeto d'usura in conglomerato bituminoso	85
ALLEGATI	87
ALLEGATI		
Tabella A -	Categoria prevalente e categorie scorporabili e subappaltabili	
Tabella B -	Categorie omogenee dei lavori ai fini della contabilità e delle varianti.....	
Tabella C -	Elementi principali della composizione dei lavori	
Tabella D -	Riepilogo degli elementi principali del contratto.....	

Tabella E – Elenco elaborati integranti il progetto
Tabella F – Prospetto dipendenti ditte esterne
Tabella G – Cartello di cantiere

ABBREVIAZIONI

- Codice dei contratti (D.Lgs. 36/2023 e s.m.i.);
- Legge n. 2248 del 1865 (legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F);
- Decreto n. 81 del 2008 (decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- D.M. n. 49 del 2018 (decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 7 marzo 2018, n. 49 - Regolamento recante: «Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione»)
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145 per le parti ancora in vigore);
- RUP/RP (Responsabile unico del progetto/Responsabile del procedimento) di cui agli articoli 15 e 114, comma 1, del Codice dei contratti;
- DURC (Documento unico di regolarità contributiva di cui all'articolo 94, comma 6, del Codice dei Contratti).

PARTE PRIMA

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
 - a) denominazione conferita dalla Stazione Appaltante: SPOSTAMENTO FOGNATURA PRESSO L'ARGINE DEL CHIASCIO COMUNE DI BASTIA UMBRA (PG)
 - b) ubicazione: Comune di COMUNE DI BASTIA UMBRA, Provincia di Perugia.
3. Sono compresi 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 esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi delle strutture e dei relativi calcoli e degli impianti elettrici e dei relativi calcoli, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
5. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

Art. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito come segue:

		<i>Importi in euro</i>		
		<i>Colonna 1)</i>	<i>Colonna 2)</i>	<i>Colonna 1 + 2)</i>
Num.		A misura	A corpo	TOTALE
a)	Importo lavori	40.690,42	483.296,11	523.986,53
b)	Costi specifici per attuazione piani di sicurezza		65.336,54	65.336,54
c)	Oneri generali per la sicurezza	2.877,60	34.178,40	37.056,00
c1)	Importi manodopera	11.707,41	60.642,69	72.350,10
d)	Importo lavori a base d'asta: a) - c) - c1)	26.105,41 €	388.475,02 €	414.580,43 €
e)	Importo totale oneri della sicurezza non soggetti a ribasso: b) + c)	2.877,60	99.514,94	102.392,54
e1)	Importi manodopera: c1)	11.707,41	60.642,69	72.350,10
a)+b)	IMPORTO TOTALE	40.690,42€	548.632,65 €	589.323,07 €

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui al comma 1, lettera d), aumentato dell'importo di cui al comma 1, lettera e), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui al comma 3 e aumentato dell'importo di cui al comma 1, lettera e1), relativo agli importi per la manodopera.
3. L'importo di cui al comma 1, lettera e), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'Allegato XV, del Decreto n. 81 del 2008 e s.m.i.
- 3b. L'importo di cui al comma 1, lettera e1), relativo agli importi per la manodopera, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi della D.G.R. Umbria n. 569 del 07/06/2011.

Art. 3 - MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

1. Il contratto è stipulato **"a corpo e a misura"** ai sensi dell'articolo 32 dell'Allegato I.7 al D.Lgs. n. 36 del 2023.
2. Per le prestazioni a misura il prezzo convenuto potrà variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite o definite in sede di contabilità. Ai prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui all'articolo 31 dell'Allegato I.7 al d.lgs. n. 36 del 2023, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui ai successivi commi, si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente capitolato speciale.

3. Per le prestazioni a corpo il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale. Ai prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui all'articolo 31 dell'Allegato I.7 al D.Lgs. n. 36 del 2023, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui ai successivi commi, si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale.
4. Il ribasso sull'importo dei lavori posto a base di gara offerto dall'aggiudicatario si applica in quota percentuale su tutti i prezzi unitari e determina i prezzi contrattuali.
5. Il ribasso sull'importo dei lavori posto a base di gara è vincolante anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 120 del Codice dei contratti.
6. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), costituiscono vincolo negoziale l'importo degli stessi (per la parte a corpo) e i loro prezzi unitari (per la parte a misura ed in economia) indicati a tale scopo dalla Stazione Appaltante negli atti progettuali e in particolare nell'elenco dei prezzi allegati al presente capitolato.

Art. 4 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SUBAPPALTABILI

1. Ai sensi dell'articolo 2 dell'Allegato II.12 al Codice dei contratti Pubblici e della annessa Tabella «A», i lavori sono classificabili nella categoria di opere generali "Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione" «OG6», in ogni caso per lavori di importo pari o inferiore a 150.000,00 Euro il Concorrente dovrà dimostrare esclusivamente il possesso dei requisiti di ordine tecnico-organizzativo in conformità alle disposizioni di cui all'articolo 28 dell'Allegato II.12 al Codice dei contratti Pubblici.
La categoria di cui al comma 1 costituisce indicazione per il rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 28 dell'Allegato II.14 al Codice dei contratti Pubblici. Per l'esecuzione dei lavori è necessario il possesso dei requisiti con una delle seguenti modalità:
 - a) importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente, costo complessivo sostenuto per il personale dipendente e adeguata attrezzatura tecnica, nelle misure e alle condizioni di cui all'articolo 28 dell'Allegato II.12 al Codice dei contratti Pubblici;
 - b) attestazione SOA nella categoria di cui al comma 1, ai sensi dell'Allegato II.12 al Codice dei contratti Pubblici.
2. L'importo della categoria di cui al comma 1 corrisponde all'importo totale dei lavori in appalto.
3. Non sono previste categorie scorparabili.

Art. 5 - GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI

1. I gruppi di lavorazioni omogenee, sono indicati nella tabella «B», allegata allo stesso capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6 - INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del presente Capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete e in G.E.I.E., nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.
5. Eventuali clausole o indicazioni relative ai rapporti sinallagmatici tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, riportate nelle relazioni o in altra documentazione integrante il progetto posto a base di gara, retrocedono rispetto a clausole o indicazioni previste nel presente Capitolato Speciale d'appalto.
6. In tutti i casi nei quali nel presente Capitolato speciale d'appalto, nel contratto e in ogni altro atto del procedimento sono utilizzate le parole «Documentazione di gara» si intende la lettera di invito con la quale gli operatori economici sono invitati a presentare offerta.

Art. 7 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per la parte ancora in vigore;
 - b) il presente capitolato comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - c) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo, la relazione geologica, come elencati nell'allegata tabella E, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari;
 - e) (quando previsto) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100, del decreto legislativo n. 81 del 2008 nonché le proposte integrative di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h) del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;
 - g) il cronoprogramma.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
 - b) il Codice dei contratti;
 - c) il decreto legislativo n. 81 del 2008;
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
 - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente a quanto previsto dall'articolo 3;
 - c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato;
 - d) le quantità delle singole voci elementari risultanti dalla «lista» prevista in caso di aggiudicazione al prezzo più basso determinato mediante offerta a prezzi unitari, predisposta dalla Stazione Appaltante, se presente, compilata dall'aggiudicatario e da questi presentata in sede di offerta.

Art. 8 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

1. La presentazione dell'offerta da parte dei concorrenti comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di avere direttamente o con delega a personale dipendente esaminato tutti gli elaborati progettuali, compreso il calcolo sommario della spesa o il computo metrico estimativo, di essersi recati sul luogo di esecuzione dei lavori, di avere preso conoscenza delle condizioni locali, della viabilità di accesso, di aver verificato le capacità e le disponibilità, compatibili con i tempi di esecuzione previsti, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate, nonché di tutte le circostanze

generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto; di avere effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto.

2. Fermo restando quanto previsto agli articoli 22 e 23 troveranno applicazione le linee guida emanate dall'Autorità Nazionale Anticorruzione in materia di esecuzione e contabilizzazione dei lavori. In ogni caso:
 - a) il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale. Prima della formulazione dell'offerta, il concorrente ha l'obbligo di controllarne le voci e le quantità attraverso l'esame degli elaborati progettuali e pertanto di formulare l'offerta medesima tenendo conto di voci e relative quantità che ritiene eccedenti o mancanti. L'offerta, riferita all'esecuzione dei lavori secondo gli elaborati progettuali posti a base di gara, resta comunque fissa ed invariabile;
 - b) la presentazione dell'offerta da parte dei concorrenti comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di presa d'atto delle condizioni di cui alla lettera a), con particolare riguardo alla circostanza che l'indicazione delle voci e delle quantità e dai prezzi unitari indicati nel computo metrico e nel computo metrico estimativo integranti il progetto a base di gara, non ha effetto sull'importo complessivo dell'offerta resta fissa ed invariabile.
3. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Art. 9 - MODIFICHE DELL'OPERATORE ECONOMICO APPALTATORE

1. In caso di fallimento dell'appaltatore, o altra condizione di cui all'articolo 124, comma 1, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dalla norma citata e dal comma 2 dello stesso articolo. Resta ferma, ove ammissibile, l'applicabilità della disciplina speciale di cui al medesimo articolo 124, commi 3, 4 e 5.
2. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione anche i commi 15 e 16 dell'articolo 68 del Codice dei contratti.
3. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, ai sensi dell'articolo 68, comma 17, del Codice dei contratti, è sempre ammesso il recesso di una o più imprese raggruppate esclusivamente per esigenze organizzative del raggruppamento e sempre che le imprese rimanenti abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori ancora da eseguire e purché il recesso non sia finalizzato ad eludere la mancanza di un requisito di partecipazione alla gara.

Art. 10 - RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE DI CANTIERE

1. L'Appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'Appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'Appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione Appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione Appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal Direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del presente capitolato 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.
4. 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.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione Appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione Appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 11 - NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE

1. 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 presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
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, si applicano gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto. Per l'accettazione o rifiuto dei materiali, si fa inoltre riferimento all'art. 6 del D.M. n. 49 del 2018 e all'Allegato II.14 del Codice dei contratti Pubblici.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246. I prodotti da costruzione da impiegare devono essere conformi agli articoli 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 del regolamento (UE) n. 305/2011 ed all'articolo 5, comma 5, del Dlgs. 106/2017. Tali prodotti devono riportare la marcatura CE conformemente agli articoli 8 e 9 del citato regolamento europeo; prima della loro consegna in cantiere e successiva posa in opera, la Ditta appaltatrice dovrà produrre alla Stazione Appaltante la relativa Dichiarazione di Prestazione. Il prodotto da costruzione è definito all'art. 2 del regolamento UE n. 305/2011, come un *"qualsiasi prodotto o kit fabbricato e immesso sul mercato per essere incorporato in modo permanente in opere di costruzione o in parti di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere di costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse"* (ad es. tubazioni, manufatti prefabbricati, rinterrati, ripristini, conglomerati bituminosi e cementizi, ecc.).
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 17 gennaio 2018.

Art. 12 - CONVENZIONI EUROPEE IN MATERIA DI VALUTA E TERMINI

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione Appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione Appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente capitolato d'oneri, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13 - CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore, ai sensi dell'art. 5, commi 1 e 2 del D.M. n. 49 del 2018 e dell'Allegato II.14 al Codice dei contratti Pubblici.
2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 17, comma 8 e comma 9 del Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina, per eventi oggettivamente imprevedibili, situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero 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. Nel caso di contratti di importo inferiore alle soglie europee, ai sensi dell'art. 50, comma 6 del Codice dei contratti Pubblici, la stazione appaltante, dopo la verifica dei requisiti dell'aggiudicatario, può procedere all'esecuzione anticipata del contratto; nel caso di mancata stipulazione l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori e, nel caso di servizi e forniture, per le prestazioni eseguite su ordine del direttore dell'esecuzione.
3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la DL fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 3 (tre) giorni e non superiore a 5 (cinque) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, 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.
4. Il RUP/RP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 41 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito alla DL. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

Art. 14 - TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 180 (centottanta) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
3. L'Appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà 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 previo certificato di collaudo, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 15 - PROROGHE

1. L'Appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui all'articolo 14.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al Direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al RUP/RP, corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al RUP/RP questi acquisisce tempestivamente il parere del Direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP/RP entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il RUP/RP può prescindere dal parere del Direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del Direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del RUP/RP
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del RUP/RP entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.

Art. 16 - SOSPENSIONI ORDINATE DAL DIRETTORE DEI LAVORI

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la Direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'Appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'Appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera di cui all'articolo 38, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 121 del Codice dei contratti; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'Appaltatore.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della Direzione dei lavori;
 - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'Appaltatore, deve pervenire al RUP/RP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il RUP/RP non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione Appaltante.
4. Qualora l'Appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 121, comma 7, e 122 del Codice dei contratti, in quanto compatibili.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP/RP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP/RP.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP/RP, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
7. Non appena cessate le cause della sospensione il Direttore dei lavori 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, ai sensi dell'art. 10, comma 4, del D.M. n. 49 del 2018 e dell'Allegato II.14 al Codice dei contratti Pubblici.
8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'Appaltatore e trasmesso al RUP/RP; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni di cui ai commi 3 e 4.
9. Le disposizioni del presente articolo si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali, ai sensi dell'art. 10, comma 3 del D.M. n. 49 del 2018; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

Art. 17 - SOSPENSIONI ORDINATE DAL RUP/RP

1. Il RUP/RP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'Appaltatore e al Direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso RUP/RP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'Appaltatore e al Direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP/RP si applicano le disposizioni dell'articolo 16, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque quando superino 6 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, iscrivendoli nella documentazione contabile.

Art. 18 - PENALI IN CASO DI RITARDO

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 1 per mille (euro uno/00 ogni mille) dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:

- a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 13, comma 3;
 - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori;
 - c) nel rispetto dei termini imposti dalla Direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'Appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 19.
 4. La penale di cui al comma 2, lettera b), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
 5. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
 6. L'importo complessivo delle penali irrogate, non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora le inadempienze di cui sopra siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 21, in materia di risoluzione del contratto.
 7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 19 - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA

1. Entro 30 (trenta) giorni dalla sottoscrizione del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore predispone e consegna alla Direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori 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.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori 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 sugli immobili, 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;
 - e) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed 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. Ai sensi dell'art. 3, comma 2, del D.M. n. 49 del 2018 e dell'Allegato II.14 al Codice dei contratti Pubblici, il direttore dei lavori controlla il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo e successivamente dettagliati nel programma esecutivo dei lavori.

Art. 20 - INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;

- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
 - f) le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'Appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente.
2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione, i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'Appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono essere invocate nemmeno per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15 o di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16.

Art. 21 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI

1. L'eventuale ritardo imputabile all'Appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori o delle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 30 (trenta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 122, comma 4, del Codice dei contratti.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'Appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo Appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal Direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'Appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'Appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 22 - ANTICIPAZIONE

1. È ammessa l'applicazione dell'istituto dell'anticipazione del prezzo ai sensi dell'art. 125, comma 1 del D.lgs. 36/2023.

Art. 23 - PAGAMENTI IN ACCONTO

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 29, 30, 31 e 32, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2 e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore al **20% (venti per cento)** dell'importo contrattuale.
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento, ai sensi dell'articolo 11, comma 6, del Codice dei contratti, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Al verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il Direttore dei lavori accerta senza indugio il raggiungimento delle condizioni contrattuali e adotta lo stato di avanzamento dei lavori contestualmente all'esito positivo del suddetto accertamento e trasmette immediatamente lo stato di avanzamento dei lavori al RUP/RP, ai sensi dell'articolo 125 comma 3 del Codice degli Appalti, il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura.
4. Entro il termine di 7 (sette) giorni, il RUP/RP emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 125 comma 5 del D.lgs. 36/2023, il quale deve esplicitamente avere il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui al comma 3, con l'indicazione della data di emissione. Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 22.
5. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro "120 giorni data fattura fine mese", mediante emissione dell'apposito mandato e successiva erogazione a favore dell'Appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale.
6. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'Appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'Appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
7. L'emissione di ogni certificato di pagamento da parte del RUP/RP è subordinata all'acquisizione del DURC e, se del caso, della Congruità della Manodopera rilasciata dalla Cassa Edile della Provincia di Perugia/Terni.
8. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 80% (ottanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 5% (cinque per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo dei lavori residuo è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 24. Ai fini del presente comma per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sommissione approvati.
9. In caso di Raggruppamenti Temporanei di Imprese (RTI) i pagamenti saranno effettuati complessivamente nei confronti della capogruppo mandataria a fronte della fatturazione pro quota dei singoli componenti del raggruppamento, salvo diverse pattuizioni tra le parti.

Art. 24 - PAGAMENTI A SALDO

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal Direttore di lavori e trasmesso al RUP/RP; 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 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del RUP/RP, 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/RP formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 23, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 120 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o 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'articolo 1666,

secondo comma, del codice civile; il pagamento è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi 117, comma 9, del Codice dei contratti.

5. La garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia fino a due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e alle seguenti condizioni:
 - a) importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b) ha efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione;
 - c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme allo schema tipo vigente approvato con il Decreto Ministeriale n. 193 del 16 settembre 2022.
6. Il pagamento della rata di saldo è subordinato all'acquisizione del DURC.
7. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.
8. L'Appaltatore e il Direttore dei lavori 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.
9. In caso di Raggruppamenti Temporanei di Imprese (RTI) i pagamenti saranno effettuati complessivamente nei confronti della capogruppo mandataria a fronte della fatturazione pro quota dei singoli componenti del raggruppamento, salvo diverse pattuizioni tra le parti.

Art. 25 - RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 23 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'Appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Appaltatore gli interessi di mora in base a quanto previsto al comma 5 del presente articolo.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 60 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'Appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'Appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Appaltatore gli interessi di mora in base a quanto previsto al comma 5 del presente articolo.
3. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'Appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora.
5. Misura convenzionale degli interessi moratori: In caso di ritardo nei pagamenti rispetto ai termini stabiliti dal presente Capitolato, ai sensi degli artt. 1224 e 1284 del Codice Civile, in accordo tra le Parti, all'Appaltatore spetteranno interessi moratori nella misura convenzionale del 4%.

Art. 26 - RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 24, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora in base a quanto previsto al comma 3 del presente articolo.
3. Misura convenzionale degli interessi moratori: In caso di ritardo nei pagamenti rispetto ai termini stabiliti dal presente Capitolato, ai sensi degli artt. 1224 e 1284 del Codice Civile, in accordo tra le Parti, all'Appaltatore spetteranno interessi moratori nella misura convenzionale del 4%.

Art. 27 - REVISIONE PREZZI

1. Qualora, successivamente alla determinazione del corrispettivo e nel corso dell'esecuzione del contratto, i prezzi dei materiali subiscano, per effetto di circostanze imprevedibili e non determinabili, significative variazioni in aumento o in diminuzione, tali da determinare un aumento superiore al 5% o una diminuzione dei prezzi unitari utilizzati, l'appaltatore ha diritto all'adeguamento compensativo per l'importo dei lavori ancora da eseguire, nei termini previsti dall'art. 60 del Codice dei contratti Pubblici.
2. A tal fine l'appaltatore deve esibire al committente e al direttore lavori la prova della effettiva variazione con adeguata documentazione, dichiarazione di fornitori o con altri idonei mezzi di prova relativi alle variazioni rispetto a quanto documentato dallo stesso al momento dell'offerta e/o nel computo metrico estimativo. Nell'istanza di adeguamento compensativo l'appaltatore deve indicare i materiali da costruzione per i quali ritiene siano dovute eventuali compensazioni e la sua incidenza quantitativa rispetto alle lavorazioni ancora da eseguirsi.
3. Al ricorrere delle condizioni previste dalla normativa vigente, il committente è tenuto a riconoscere l'adeguamento compensativo.

Art. 28 - CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI

1. È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. Non è prevista la cessione dei crediti derivanti dal contratto di appalto, salvo preventiva autorizzazione della Stazione Appaltante
3. Ad integrazione di quanto indicato al precedente paragrafo, è prevista la facoltà di procedere alla cessione di cui alla legge 52/91 nei confronti dei soggetti di primario standing, di cui all'elenco disponibile sul sito istituzionale Umbra Acque S.p.A.- Sezione Fornitori e Appalti, convenendo che i termini di pagamento delle fatture siano fissati a 180 (centottanta) giorni dalla data di presentazione delle fatture stesse e nell'ipotesi in cui l'Appaltatore, a seguito dell'aggiudicazione e prima della stipula del Contratto, abbia dichiarato di volersi avvalere di detta facoltà, Umbra Acque S.p.A., a fronte di ciò, si impegna a farsi carico di un onere di dilazione commerciale per il periodo eccedente i primi 120 giorni dalla data di presentazione delle fatture. La percentuale dell'onere di dilazione commerciale riconosciuta dalla Committente è disponibile sul sito istituzionale Umbra Acque S.p.A.- Sezione Fornitori e appalti. Resta fermo che, in caso di mancato raggiungimento dell'accordo di cessione dei crediti secondo i termini previsti dal presente punto per cause non imputabili all'Appaltatore, troveranno applicazione i termini di pagamento di cui al presente Capitolato d'Appalto e le previsioni relative alla cessione dei crediti di cui al precedente paragrafo. L'eventuale contratto di cessione dovrà essere redatto in forma di atto pubblico o di scrittura privata autenticata e notificato a mezzo PEC alla Committente entro 5 (cinque) giorni lavorativi dalla sottoscrizione dello stesso. Nell'ipotesi di cessione di cui al presente comma, il contratto di cessione sarà immediatamente efficace dalla notifica e la Committente si impegna a rilasciare di volta in volta all'Appaltatore e all'istituto di factoring, entro il termine di 7 (sette) giorni lavorativi dalla notifica della cessione delle singole fatture relative al contratto di factoring da parte dell'Appaltatore, l'accettazione dell'importo del credito oggetto di cessione, fermo restando il rispetto degli adempimenti previsti dal Contratto e dall'Ordine di Acquisto relativamente alla fatturazione e alla autorizzazione alla fatturazione, al netto delle trattenute di legge nonché di ogni altra eventuale ritenuta e/o addebito effettuato a vario titolo ai sensi del Contratto o di norme di legge. Inoltre, qualora l'istituto di factoring prescelto dall'Appaltatore sia abilitato ed utilizzi la piattaforma applicativa Kyriba l'Appaltatore accetta sin d'ora di ricorrere alla piattaforma, mediante la sottoscrizione con Umbra Acque dei relativi termini di utilizzo, per la gestione dei flussi a beneficio dell'istituto di factoring.
4. In caso di subappalto, l'Appaltatore dovrà, altresì, trasmettere alla Committente, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei confronti dei subappaltatori, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti. L'inosservanza da parte dell'Appaltatore di tutti i suddetti obblighi sarà causa ostativa al rilascio dell'accettazione delle successive cessioni del credito. L'Appaltatore si impegna, altresì, ad inserire nei contratti di subappalto una disciplina idonea al recepimento delle disposizioni del presente articolo.

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 29 - LAVORI A MISURA

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente capitolato e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'Appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. 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 dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3, del presente capitolato.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati nella tabella «B», integrante il presente capitolato, per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente capitolato, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 30 - LAVORI A CORPO

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso ed 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 dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto 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 che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella «B», allegata al presente capitolato speciale per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, 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.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, come evidenziati alla parte 6 della tabella «B», integrante il capitolato speciale, sono valutati in base all'importo previsto, separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara

Art. 31 - LAVORI IN ECONOMIA

1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'Allegato II.14 al codice dei contratti.
2. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il presente capitolato, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

Art. 32 - VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIÈ D'OPERA

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 33 - GARANZIA PROVVISORIA

1. Ai sensi dell'art. 106 comma 1 del codice dei contratti è richiesta una garanzia provvisoria, pari al 2% (due per cento) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, comprensivo degli oneri per la sicurezza, da prestare al momento della presentazione dell'offerta.
2. La garanzia provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:
 - a) mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria in conformità allo schema tipo vigente approvato con il Decreto Ministeriale n. 193 del 16 settembre 2022.
3. La garanzia provvisoria deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.
4. Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.
5. In caso di associazione temporanea di imprese la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese associate.
6. In base a quanto previsto nel regolamento aziendale di Umbra Acque Spa per la disciplina dei contratti e degli appalti, relativamente agli appalti sotto soglia comunitaria, a scelta della Stazione Appaltante può essere richiesta una cauzione provvisoria pari all'1% (uno per cento) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, oppure la stessa può anche non essere richiesta. Si rimanda alle indicazioni previste nel Bando di Gara/Lettera di Invito per i lavori oggetto del presente Capitolato.

Art. 34 - GARANZIA FIDEIUSSORIA O CAUZIONE DEFINITIVA

1. Ai sensi dell'articolo 117, comma 1, del Codice dei contratti, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; qualora il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità allo schema tipo vigente approvato con il Decreto Ministeriale n. 193 del 16 settembre 2022, con particolare riguardo alle prescrizioni di cui all'articolo 117, commi 7, 8 e 9, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del Committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'Appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25 per cento, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio oppure del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'Appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

Art. 35 - RIDUZIONE DELLE GARANZIE

1. Ai sensi dell'articolo 106, comma 8 del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 33 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 34 sono ridotti del 30 per cento per gli operatori economici ai quali sia rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie

UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000.

2. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in associazione.
3. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in associazione in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 4 dell'Allegato II.12 al codice dei contratti.
5. Il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora:
 - a) l'impresa abbia utilizzato, per la gara e per l'eventuale aggiudicazione, una qualificazione per una classifica non superiore alla II;
 - b) l'impresa sia in possesso di attestazione SOA in corso di validità ma il possesso del requisito di cui al comma 1 non sia stato ancora annotato sulla predetta attestazione, a condizione che l'impresa abbia già presentato istanza alla SOA per il relativo aggiornamento.

Art. 36 - **OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA**

1. Ai sensi dell'articolo 117, comma 10, del Codice dei contratti, l'Appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo allegato al Decreto Ministeriale n. 193 del 16 settembre 2022.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
 - a) prevedere una somma assicurata non inferiore a:

partita 1) per le opere oggetto del contratto:	euro 600.000,00
partita 2) per le opere preesistenti:	euro 150.000,00
partita 3) per demolizioni e sgomberi:	euro 150.000,00
 - b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00.
5. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
 - a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
 - b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 68, comma 9, del Codice dei contratti, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 37 - VARIAZIONE DEI LAVORI

1. Fermi restando i limiti e le condizioni di cui al presente articolo, la Stazione appaltante ai sensi dell'articolo 120 e dell'Allegato II.14 al Codice dei contratti, si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti di un quinto in più o in meno dell'importo contrattuale. Oltre tale limite l'appaltatore può richiedere la risoluzione del contratto.

2. Qualunque variazione o modifica deve essere preventivamente approvata dal RUP/RP, pertanto:

a) non sono riconosciute variazioni o modifiche di alcun genere, né prestazioni o forniture extra contrattuali di qualsiasi tipo e quantità, senza il preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte del RUP/RP;

b) qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla DL prima dell'esecuzione dell'opera o della prestazione oggetto della contestazione;

c) non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

3. Ferma restando la preventiva autorizzazione del RUP/RP, è possibile la modifica del contratto per interventi disposti dalla DL per risolvere aspetti di dettaglio, che sia contenuta entro un importo non superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo del contratto stipulato e purché non essenziale o sostanziale.

4. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, anche finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, purché ricorrano tutte le seguenti condizioni:

a) sono determinate da circostanze imprevedute e imprevedibili, ivi compresa l'applicazione di nuove disposizioni legislative o regolamentari o l'ottemperanza a provvedimenti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;

b) non è alterata la natura generale del contratto;

c) non comportano una modifica dell'importo contrattuale superiore alla percentuale del 50% (cinquanta per cento);

d) non introducono condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di operatori economici diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;

e) non modificano l'equilibrio economico del contratto a favore dell'aggiudicatario e non estendono notevolmente l'ambito di applicazione del contratto;

f) non siano imputabili a errori od omissioni progettuali.

5. Nel caso di cui al comma 4 è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattualizzazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante o aggiuntive.

6. La modifica del contratto o la variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del PSC di cui all'articolo 42, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 44, nonché l'adeguamento dei POS di cui all'articolo 44.

7. In caso di modifiche eccedenti le condizioni di cui ai commi 3 e 4, trova applicazione la disciplina della risoluzione contrattuale, in quanto compatibile.

8. 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 di cui all'articolo 14, nella misura strettamente indispensabile.

9. Durante il corso dei lavori l'appaltatore può proporre alla DL eventuali variazioni migliorative, nell'ambito del limite di cui al comma 3, se non comportano rallentamento o sospensione dei lavori e non riducono o compromettono le caratteristiche e le prestazioni previste dal progetto. Tali variazioni, previo accoglimento motivato da parte della DL devono essere approvate dal RUP/RP, che ne può negare l'approvazione senza necessità di motivazione diversa dal rispetto rigoroso delle previsioni poste a base di gara. Il relativo risparmio di spesa costituisce economia per metà costituisce economia a favore della Stazione appaltante e per metà è riconosciuto all'appaltatore.

Art. 38 - VARIANTI PER ERRORI OD OMISSIONI PROGETTUALI

1. Per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto posto a base di gara, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il 15% (quindici per cento) dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.

2. Trova applicazione la disciplina della responsabilità dei titolari dell'incarico di progettazione, in quanto compatibile.

3. Trova applicazione la disciplina della risoluzione contrattuale, in quanto compatibile.

Art. 39 - PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3 non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, desumendoli dal prezzario regionale, ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto, oppure, quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente da nuove regolari analisi. Le nuove analisi vanno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta. I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, ed approvati dal RUP/RP. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, essi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del RUP/RP prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori. Tutti i nuovi prezzi, valutati a lordo, sono soggetti al ribasso d'asta. Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti dal presente regolamento, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 40 - NORME DI SICUREZZA GENERALI

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel 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.
2. L'Appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento locale di igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'Appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.
5. L'appaltatore informa le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio «incident and injury free».

Art. 41 - SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO

1. L'Appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

Art. 42 - PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni, qualora previsto, il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del decreto legislativo n. 81 del 2008.

Art. 43 - MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

1. L'Appaltatore può presentare al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'Appaltatore ha il diritto che il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del Coordinatore sono vincolanti per l'Appaltatore.
3. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il Coordinatore per la sicurezza non si pronunci:
 - 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, 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.
5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 44 - PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

1. L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al Direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'allegato XV del decreto legislativo n. 81 del 2008, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui al decreto legislativo n. 81 del

2008 con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

2. Al Piano Operativo di Sicurezza deve essere allegato e presente in cantiere il documento di cui alla tabella "F" opportunamente compilato dall'Impresa.

Art. 45 - OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 e all'allegato V dello stesso decreto legislativo.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, decreto legislativo n. 81 del 2008 e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'Impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del Coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il Direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Nel caso di mancato rispetto delle norme di sicurezza riscontrate dalla Stazione Appaltante in sede di audit, fermo restando quanto previsto dal D.Lgs. n.81 del 2008, eventuali difformità saranno formalizzate per iscritto e comporteranno l'applicazione di una penale pari a € 300,00 per ogni singola difformità. Nel caso di grave inadempienze sarà comunque applicato quanto previsto dalla normativa vigente, dal presente capitolato e dagli elaborati della sicurezza allegati.
6. La penale dell'importo di cui al comma 5 del presente articolo sarà applicata anche nel caso vengano riscontrate comportamenti atti a danneggiare beni pubblici e privati.
7. Le penali saranno contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa difformità.
8. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi del comma 5 del presente articolo nonché ai sensi dell'art.18 non potrà superare il 10 per cento dell'importo contrattuale.

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 46 - SUBAPPALTO

1. Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 3 del presente capitolato e l'osservanza dell'articolo 119 del Codice dei contratti.

2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:

- a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - b) che l'appaltatore provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio.
 - c) che nel Contratto di subappalto venga indicato, oltre l'importo delle opere subappaltate, anche la quota degli oneri e dei costi della sicurezza relativa alle opere oggetto di subappalto;
 - d) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
 - e) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dal D.Lgs. 159/2011 e s.m.i. in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto a comunicare l'accettazione o il diniego al subappalto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000,00 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
- a) il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve 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 il contraente principale, 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 alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale
 - b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
 - c) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
 - d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.
5. Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000,00 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.
7. Le stazioni appaltanti indicano nei documenti di gara le prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto che, pur subappaltabili, non possono formare oggetto di ulteriore subappalto, in ragione delle specifiche

caratteristiche dell'appalto e dell'esigenza, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare, di rafforzare il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro o di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori oppure di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali. Si prescinde da tale ultima valutazione quando i subappaltatori ulteriori siano iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori di cui al comma 52 dell'articolo 1 della legge 6 novembre 2012, n. 190, ovvero nell'anagrafe antimafia degli esecutori istituita dall'articolo 30 del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189, convertito, con modificazioni, dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229. È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

8. Per l'esecuzione del presente appalto, è fatto espresso divieto all'Appaltatore di impiegare in distacco, ai sensi del D.lgs. 276/2003 e s.m.i., il personale appartenente ad operatori economici individuati quali subappaltatori dell'appalto medesimo.

Art. 47 - RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO

1. Il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

2. Il Direttore dei Lavori e il RUP/RP della fase di esecuzione, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza (se nominato) di cui all'articolo 92 del decreto legislativo n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.

3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Art. 48 - PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI

1. La Stazione appaltante di norma non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.

2. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui al comma 1, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, comunicare la sospensione dei termini per l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 49 - ACCORDO BONARIO E TRANSAZIONE

1. Ai sensi dell'articolo 210, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, per i lavori pubblici di cui al Libro II, affidati da stazioni appaltanti o enti concedenti oppure dai concessionari, qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 per cento e il 15 per cento dell'importo contrattuale, al fine del raggiungimento di un accordo bonario si applicano le disposizioni di cui ai commi da 2 a 6. Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al comma 1, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto. Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva non sono proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Non sono oggetto di riserva gli aspetti progettuali che siano stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 42. Prima dell'approvazione del certificato di collaudo oppure di verifica di conformità o del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP/RP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.
2. La DL trasmette tempestivamente al RUP/RP una comunicazione relativa alle riserve di cui al comma 1, corredata dalla propria relazione riservata.
3. Il RUP/RP, entro 15 (quindici) giorni dalla comunicazione di cui al comma 2, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il RUP/RP e l'appaltatore scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa, entro 15 (quindici) giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso. La proposta è formulata dall'esperto entro 90 (novanta) giorni dalla nomina. Qualora il RUP/RP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP/RP entro 90 (novanta) giorni dalla comunicazione di cui al comma 2.
3. L'esperto, se nominato, oppure il RUP/RP, verificano le riserve in contraddittorio con l'appaltatore, effettuano eventuali audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e all'impresa. Se la proposta è accettata dalle parti, entro 45 (quarantacinque) giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di rigetto della proposta da parte dell'appaltatore oppure di inutile decorso del predetto termine di 45 (quarantacinque) giorni si procede ai sensi dell'articolo successivo.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori purché con il limite complessivo del 15% (quindici per cento). La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'approvazione del certificato di collaudo, o di verifica di conformità o di regolare esecuzione di cui agli articoli successivi.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Ai sensi dell'articolo 212 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di 200.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la Stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il RUP/RP, esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto appaltatore, previa audizione del medesimo.
7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.

Art. 50 - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 49 e l'appaltatore confermi le riserve, trova applicazione il comma 2.

2. Per ogni controversia o contestazione è competente il Foro di Perugia secondo il riparto di giurisdizione previsto dalla normativa vigente con esclusione della competenza arbitrale.

Art. 51 - CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20 (venti) per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, oppure alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
3. Ai sensi degli articoli 11, comma 6, e 119, commi 8 e 9, del Codice dei contratti, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.
4. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il RUP/RP, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro matricola, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nei libri matricola.

Art. 52 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI

1. Ai sensi dell'articolo 122, comma 1, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto, nei seguenti casi:
 - a) al verificarsi della necessità di modifiche o varianti qualificate come sostanziali dall'articolo 120, comma 6, del Codice dei contratti o eccedenti i limiti o in violazione delle condizioni di cui all'articolo 38;
 - b) all'accertamento della circostanza secondo la quale l'appaltatore, al momento dell'aggiudicazione, ricadeva in una delle condizioni ostative all'aggiudicazione previste dall'articolo 94, comma 1, del Codice dei contratti, per la presenza di una misura penale definitiva di cui alla predetta norma.
2. Costituiscono altresì causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con provvedimento motivato, oltre ai casi di cui all'articolo 21, i seguenti casi:
 - a) inadempimento alle disposizioni della DL riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
 - b) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - c) inadempimento grave accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale oppure alla normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 43 e 45, integranti il contratto, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP/RP o dal coordinatore per la sicurezza;
 - d) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - e) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - f) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - g) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - h) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;

- i) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
- l) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive; in tal caso il RUP/RP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dalla DL, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni;
3. Ai sensi dell'articolo 122, comma 2, del Codice dei contratti costituiscono causa di risoluzione del contratto, di diritto e senza ulteriore motivazione:
- a) la decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
 - b) il sopravvenire nei confronti dell'appaltatore di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al decreto legislativo n. 159 del 2011 in materia antimafia e delle relative misure di prevenzione, oppure sopravvenga una sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 94, comma 1, del Codice dei contratti;
 - c) la nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) la perdita da parte dell'appaltatore dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, fatte salve le misure straordinarie di salvaguardia di cui all'articolo 124 del Codice dei contratti.
4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è comunicata all'appaltatore con almeno 10 (dieci) giorni di anticipo rispetto all'adozione del provvedimento di risoluzione, nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra la DL e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
5. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
- a) affidando i lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori in contratto nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori utilmente eseguiti dall'appaltatore inadempiente, all'impresa che seguiva in graduatoria in fase di aggiudicazione, alle condizioni del contratto originario oggetto di risoluzione, o in caso di indisponibilità di tale impresa, ponendo a base di una nuova gara gli stessi lavori;
 - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta;
 - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
6. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al comma 1, lettera a), oppure agli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del decreto legislativo n. 159 del 2011, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa e sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.
7. Il contratto è altresì risolto per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 53 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato.
5. Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

Art. 54 - TERMINI PER IL COLLAUDO O PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo o di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente capitolato o nel contratto.

Art. 55 - PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del RUP/RP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato.

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 56 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto e al presente capitolato, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, 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 al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato 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'articolo 1659 del codice civile;
 - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiainamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
 - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
 - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
 - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente 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;
 - h) la concessione, su richiesta della direzione lavori, 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 l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà 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;
 - i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
 - l) 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;
 - m) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
 - n) la fornitura e manutenzione dei 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;
 - o) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da scrivere, macchina da calcolo e materiale di cancelleria;
 - p) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;

- q) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
 - r) l'adeguata protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
 - s) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle 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 direzione e sorveglianza dei lavori.
 - t) gli elaborati necessari per l'eventuale autorizzazione/deposito sismico, ai sensi del D.P.R. 380/01 e s.m.i., relativi alla realizzazione di strutture prefabbricate in calcestruzzo armato o acciaio o altro materiale da costruzione, dovranno essere redatti e consegnati dalla ditta appaltatrice ad Umbra Acque S.p.A. prima dell'inizio effettivo delle lavorazioni.
2. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

Art. 57 - **OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE**

1. L'Appaltatore è obbligato:
 - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato, non si presenti;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal Direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare al Direttore dei lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato d'appalto e ordinate dal Direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare al Direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal Direttore dei lavori.
2. L'Appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'Appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'Appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
3. L'Appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della Direzione dei lavori. 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.
4. Sono inoltre, a carico dell'Appaltatore:
 - l'occupazione - compreso l'onere delle eventuali relative pratiche da espletare con gli uffici competenti e con i terzi in genere - delle aree pubbliche o private occorrenti per le strade di accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per la discarica dei materiali di risulta dagli scavi o di rifiuto o comunque indicati come inutilizzabili dal Direttore dei lavori, per cave di prestito - con l'osservanza delle Norme vigenti al riguardo -, per le vie di passaggio e per quant'altro occorre all'esecuzione dei lavori;
 - ogni onere connesso con quelli suddetti, come per il pagamento delle relative indennità, la richiesta e l'ottenimento dei permessi e licenze occorrenti, l'esecuzione ed il mantenimento di opere provvisorie per le vie di passaggio o per salvaguardia di tutte le canalizzazioni (per reti idriche, fognarie, telefoniche, elettriche, ecc.) preesistenti o in corso di esecuzione;
 - la costruzione dei ponti di servizio e delle puntellature per la costruzione, riparazione e demolizione di manufatti e per la sicurezza degli edifici vicini e del lavoro;
 - l'esecuzione di tutte le opere provvisorie necessarie quali ponteggi, cesate, recinzioni, baracche per il deposito materiale e per gli altri usi di cantiere, nonché le strade interne occorrenti alla agibilità del cantiere con

un'adeguata illuminazione che dovrà in particolare soddisfare le esigenze di eventuale lavoro notturno, ed in generale quanto previsto dal progetto di intervento relativo alla sicurezza contenuto nel Piano di sicurezza e coordinamento, compreso ogni onere di montaggio, manutenzione, spostamento, sfrido e smontaggio ed asportazione a fine lavori.

5. L'Impresa procederà, se necessario, - prima dell'inizio dei lavori e durante lo svolgimento di essi - a mezzo di ditta specializzata ed all'uopo autorizzata dalle competenti autorità, alla bonifica, sia superficiale che profonda, dell'intera zona sulla quale si svolgono i lavori ad essa affidati (sia entro i terreni messi a disposizione dell'Azienda per la costruzione delle opere, sia entro i terreni prescelti dall'Impresa per la costruzione delle opere provvisoriale a suo diretto carico) per rintracciare e rimuovere ordigni bellici ed esplosivi di qualunque specie, in modo che sia assicurata l'incolumità di tutte le persone addette ai lavori ed alla loro sorveglianza e direzione.
6. L'Impresa deve eseguire in base ai disegni di progetto ed ai capisaldi e riferimenti che le saranno indicati dal Direttore dei lavori, il tracciamento delle opere riportando sul terreno con picchetti, ecc. l'asse longitudinale ed i vertici delle condotte, e i limiti di scavo per opere murarie e di rilevati con le modine necessarie per determinare l'andamento e la pendenza delle scarpate. Il Direttore dei lavori procederà quindi, in contraddittorio con l'Impresa, al rilievo dei profili longitudinali e, ove occorra per la valutazione dei lavori di scavo, delle sezioni trasversali d'impianto.
7. L'Impresa Appaltatrice deve predisporre gli elaborati strutturali di calcolo, conformi alla normativa vigente in materia di strutture in c.c.a., relativamente alle opere prefabbricate di propria fornitura ed alle opere gettate in opera di completamento. La denuncia delle opere in conglomerato cementizio armato, normale o precompresso, e delle opere a struttura metallica - anche per lavori in variante - dovrà essere presentata all'ufficio del Genio civile competente per territorio, prima del loro inizio.
8. L'Impresa deve verificare in campo, con opportuni campagne di rilievo, la presenza di sottoservizi lungo il tracciato di progetto, a partire dalle indicazioni fornite dagli elaborati di progetto ed consultando i vari enti gestori.
9. È a carico dell'Impresa la restituzione dell'As-Built dell'opera realizzata, su richiesta della Stazione Appaltante, senza che la stessa Impresa possa pretendere ulteriori oneri.

Art. 58 - PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 59.

Art. 59 - UTILIZZO DI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI.

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

Art. 60 - CUSTODIA DEL CANTIERE

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art. 61 - CARTELLO DI CANTIERE

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero due esemplari 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. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.
2. Il cartello di cantiere è fornito in conformità al modello inserito tra gli allegati del presente Capitolato.

Art. 62 - SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese contrattuali;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA PRESCRIZIONI TECNICHE

Art. 63 - MATERIALI IN GENERE

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche e prestazioni di seguito indicate.

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

Nel presente intervento, **i prodotti da costruzione da impiegare devono essere conformi agli articoli 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 del regolamento (UE) n. 305/2011 ed all'articolo 5, comma 5, del Dlgs. 106/2017.** Tali prodotti devono riportare la marcatura CE conformemente agli articoli 8 e 9 del citato regolamento europeo; prima della loro consegna in cantiere e successiva posa in opera, la Ditta appaltatrice dovrà produrre alla Stazione Appaltante la relativa Dichiarazione di Prestazione.

Il prodotto da costruzione è definito all'art. 2 del regolamento UE n. 305/2011, come un *"qualsiasi prodotto o kit fabbricato e immesso sul mercato per essere incorporato in modo permanente in opere di costruzione o in parti di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere di costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse"* (ad es. tubazioni, manufatti prefabbricati, rinterri, ripristini, conglomerati bituminosi e cementizi, ecc.).

Art. 64 - ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO, SABBIE

a) 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.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. 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").

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) 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.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

2) 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, devono 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.

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

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

f) Sabbie - 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.

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

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.

La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nel D.M. 17 gennaio 2018.

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

Art. 65 - MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

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

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti, aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

Art. 66 - 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 e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni a macchina, o a mano, che possa menomare la sicurezza dell'impiego.

Acciai

Gli acciai in barre, tondi, fili e per armature da precompressione dovranno essere conformi a quanto indicato nel D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

L'acciaio utilizzato per la costruzione delle tubazioni, dei pezzi speciali e delle apparecchiature deve rispondere alla normativa UNI 6363/84, Circ. Min. 05/05/66, n. 2136 e Decreto Min. LL. PP. 12/12/85.

Acciaio FE 00 UNI 7070-72 per impieghi non strutturali del tipo tondo, quadrato, piatto, angolare, ringhiere, inferriate, cancelli e simili. Nella relativa voce di Elenco Prezzi, sono compresi una mano di minio e tutti i lavori di muratura occorrenti.

Per la fornitura e posa in opera di scala fissa a pioli senza protezione posteriore realizzata con montanti in tubolare di mm 40x30x2, scalini in tubolare di mm 20x20x2, dovrà essere utilizzato l'acciaio Inox AISI 304.

Ghisa

La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 5007-69. La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 3779-69.

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.

Rame

Il rame dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 5649-71.

Sabbiatura e zincatura

La sabbiatura dovrà essere realizzata secondo la specifica SSPC-SP/10/63 con grado di pulitura SA 2.

Per la zincatura di profilati di acciaio, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa, ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme:

- UNI 5744-66 Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo. Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso.

- UNI 7245-73 Fili di acciaio zincati a caldo per usi generici. Caratteristiche del rivestimento protettivo.

Art. 67 - TUBAZIONI

Generalità

La verifica e la posa in opera delle tubazioni saranno conformi al Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985 (Norme tecniche relative alle tubazioni).

A tale scopo l'Impresa, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura. Prima di ordinare i materiali l'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori le caratteristiche, eventuali illustrazioni e/o campioni dei materiali che intende fornire, inerenti i tubi, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange ed eventuali i giunti speciali. Insieme al materiale illustrativo, disegni e campioni.

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

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

Tubi in PVC SN4 ed SN8

Tubo prefabbricato con miscela a base di policloruro di vinile non plastificato (rigido) per scarichi interrati non a pressione rispondenti alle norme UNI EN 1401-2, contrassegnate dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici, tipo SN 8 per traffico stradale pesante - tipo SN 4 per traffico stradale medio, tipo SN 2 per traffico stradale leggero, rapporto tra diametro esterno e spessore tubazione SDR 51-41-34, con giunto del tipo a bicchiere a tenuta mediante guarnizione elastomerica torica o a labro.

I tubi vengono di norma forniti in barre della lunghezza utile di metri lineari 6. Possono comunque essere forniti anche in barre della lunghezza utile di metri lineari 3 - 2 o 1.

Su ogni tubo devono essere impressi, in maniera leggibile ed indelebile:

- tipo di materiale;
- marchio di fabbrica;
- anno di fabbricazione;
- diametro esterno.

Condizione di impiego:

TIPO UNI SN 4 o SN8, Cod. UD:

- Temperatura massima permanente 40° C;
- Massimo ricoprimento del terreno, misurato a partire dalla generatrice superiore del tubo, non superiore a mt. 6;
- Traffico stradale pesante non superiore a 18 t/asse;
- Posa in trincea larga o stretta.

TIPO UNI SN 2, Cod. U:

- Temperatura massima permanente 40° C;
- Massimo ricoprimento del terreno, misurato a partire dalla generatrice superiore del tubo, non superiore a mt. 4;
- Traffico stradale medio leggero non superiore a 12 t/asse;
- Posa in trincea stretta.

I tubi in PVC devono presentare superficie interna ed esterna liscia ed uniforme, esente da irregolarità e difetti, sezione compatta ed esente da cavità o da bolle. Possono essere di colore grigio (RAL 7037) o di colore rosso mattone (RAL 8023).

La miscelanza a base di PVC idonea alla fabbricazione dei tubi dovrà avere le seguenti caratteristiche più significative:

- Massa volumetrica: $1,37 \div 1,50 \text{ kg/dm}^3$;
- Carico unitario a snervamento: $> = 48 \text{ Mpa (480 kgf/cm}^2)$;
- Modulo di elasticità: $\sim 3000 \text{ Mpa (30000 kgf/cm}^2)$;
- Resistenza elettrica superf.: $> = 10^{12} \Omega$
- Coefficiente di dilatazione: $60 \div 80 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} (\text{°C}^{-1})$
- Conduttività termica: $\sim 0,15 \text{ W (m.k) [0,13 Kcal/(m.h.°C)]}$;
- Allungamento a snervamento: $< = 10\%$

Sono prescritti i seguenti requisiti:

- Tenuta idraulica alla pressione interna dei tubi e/o dei giunti
- Non si devono manifestare perdite
- Tensioni interne: Variazione massima $\pm 3\%$ sulla lunghezza

Resistenza alla pressione interna:

- Non si devono manifestare rotture nelle condizioni di prova indicate
- Deformazione diametrale: Inferiore al 5%

Le prove sulla produzione ordinaria e le prove verranno eseguite conformemente alle norme DIN 4033 e UNI EN 1610.

Prima di procedere alla posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo avere un contatto continuo con il letto stesso.

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.

Inoltre la D.L. accetterà in cantiere la posa di tubi in PVC solamente se la data di produzione del tubo sia avvenuta al massimo entro 365 giorni prima della data di consegna in cantiere. In caso contrario, la D.L. potrà richiedere una nuova fornitura di condotte che abbia i requisiti riportati nel periodo precedente.

Tubi di cemento

I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei a sezione interna esattamente circolare di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La frattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

I tubi saranno cilindrici e diritti tollerandosi solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura.

Nel presente progetto si utilizza un tubo prefabbricato a sezione circolare in cls pressovibrato, autoportante, costruito secondo le raccomandazioni previste dalle norme DIN 4032, con imbocco a bicchiere e guarnizione in neoprene di resistenza 40-50 SHORE, fornito e posto in opera a qualsiasi altezza e profondità.

Nella relativa voce di Elenco Prezzi sono compresi: la posa anche in presenza di acqua fino ad un battente di cm 20 e relativo aggettamento; la sigillatura con malta cementizia del foro per il sollevamento, il getto della platea in cls di cemento dosato a Kg 200 tipo 325 dello spessore minimo di cm 10, perfettamente livellato secondo le pendenze di progetto, armato con maglia quadrata 15x15 diametro mm 5, il rinfianco ed il ricoprimento con materiale arido di cava della pezzatura compresa tra cm 0,25 e cm 10, a scelta della D.L., per uno spessore minimo dalla generatrice superiore del tubo di cm 15 e comunque di uno spessore di almeno 1/3 del diametro del tubo impiegato, le prove di laboratorio sui materiali, le prove di tenuta in opera previste dalla vigente normativa e la fornitura dei relativi certificati.

È inoltre compreso quanto altro occorre per dare la tubazione finita e funzionante.

Tubi in PEAD polietilene ad alta densità PE 100 (sigma 80)

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme: UNI 10910 (pr EN 12201 - 2) – UNI PLAST 402 – raccomandazioni Istituto Italiano dei Plastici – Circolare Ministero Sanità n. 102 del 02/12/78 – DPR 236/88 – UNI EN 1622.

Le tubazioni usate per condotte idriche in pressione dovranno rispettare le pressioni nominali richieste, non riportare abrasioni o schiacciamenti. Sulla superficie esterna dovrà essere leggibile l'indicazione della sezione e della pressione nominale e la sigla dell'Istituto Italiano Plastici.

La giunzione dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene deve essere conforme alle corrispondenti prescrizioni del pr EN 1555-5 e deve essere realizzata, a seconda dei casi, mediante:

- saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo a UNI 10520;
- saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo a UNI 10521;
- saldatura di testa, in accordo alla norma UNI 10910;
- raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (vedi UNI 9736), aventi caratteristiche idonee all'impiego.

I vari tipi di saldatura devono essere eseguiti esclusivamente da personale specializzato munito di certificato di abilitazione all'esecuzione di giunti saldati sui tubi di materia plastica, di cui alla UNI 9737: "Classificazione e qualifica dei saldatori per tubi di PE".

Le saldatrici devono essere costruite ed usate nel rispetto delle seguenti norme:

Norme CEI 107/1 - Norme generali di sicurezza per gli apparecchi elettrotermici d'uso domestico e similare, norme CEI 107/50 - Ferri per saldare e apparecchi similari - Norme particolari di sicurezza, norme CEI 64/8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.

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.

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 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.

Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L..

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.

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 gradi centigradi.

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 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..

Per tutti i tubi in PE o in acciaio con rivestimento in PE destinati alle reti acquedottistiche la stringa di marcatura, in particolare, dovrà contenere in successione:

- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto
- marchio di conformità IIP-UNI o equivalente riconosciuto
- tipo di materiale (es. PE 100)
- normativa di riferimento
- diametro nominale, SDR (solo sui tubi)

- spessore
- codice identificativo della materia prima come da tabella IIP
- data di produzione

La marcatura di colore blu, dovrà essere eseguita per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile.

Inoltre la D.L. accetterà in cantiere la posa di tubi in PEAD solamente se la data di produzione del tubo sia avvenuta al massimo entro 365 giorni prima della data di consegna in cantiere. In caso contrario, la D.L. potrà richiedere una nuova fornitura di condotte che abbia i requisiti riportati nel periodo precedente.

Tubazioni in acciaio

I tubi di acciaio avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme UNI EN 10224, con diametro nominale DN da 40 a 900 mm per pressioni di esercizio rispettivamente da circa 40 a 140 kgf/cm², e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

Saranno senza saldatura (per i diametri minori) oppure saldati longitudinalmente con saldatura elettrica a resistenza (per i diametri maggiori).

I tubi in acciaio saldato dovranno essere conformi alla norma UNI EN 10312 e corrisponderanno alle istruzioni fornite sul loro impiego dalla Circolare Ministero Lavori Pubblici 5 maggio 1966 n. 2136, in quanto non contrastanti con le norme sopra indicate.

Le estremità dei tubi saranno a cordone e a bicchiere cilindrico per tubi con DN ≤ 125 mm o sferico per tubi con DN ≥ 150 mm, per giunti con saldatura autogena per sovrapposizione.

Possano anche prevedersi tubi con estremità predisposte per saldatura di testa.

Saranno in lunghezza da 8 a 13,5 m. ma saranno ammessi tubi lunghi da 4 a 8 m. nella misura massima dell'8% sull'intera fornitura; la lunghezza è misurata fra le due estremità di ogni tubo, dedotta la lunghezza della profondità del bicchiere.

Saranno protetti internamente con una semplice bitumatura che soddisfi l'esigenza della buona conservazione della superficie interna del tubo nel tempo intercorrente tra la fabbricazione del tubo e la sua posa in opera.

Saranno protetti esternamente con rivestimento normale (realizzato con una pellicola di bitume ed uno strato protettivo isolante di miscela bituminosa, la cui armatura è costituita da un doppio strato di feltro di vetro impregnato con la stessa miscela bituminosa e con una successiva pellicola di finitura di idrato di calcio) oppure con rivestimento pesante (consistente in una pellicola di bitume ed uno strato protettivo isolante di miscela bituminosa, la cui armatura è costituita da uno strato di feltro ed uno di tessuto di vetro impregnati con la stessa miscela bituminosa, e in una successiva pellicola di finitura di idrato di calcio).

I rivestimenti interni ed esterni dovranno corrispondere alle norme UNI EN 10224.

Insieme con i tubi dovrà essere consegnato dal fornitore il materiale occorrente per la protezione dei giunti saldati e per le eventuali riparazioni ai rivestimenti.

All'atto dell'ordinazione l'Appaltatore richiederà al fornitore il certificato di controllo.

Tubi di acciaio filettabili UNI CEI EN ISO/IEC 17065 e UNI EN 10255

I tubi di acciaio filettabili saranno saldati (per i diametri minori) oppure senza saldatura (per i diametri maggiori) e avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi rispettivamente alle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065 ed alle norme UNI EN 10255.

Le estremità dei tubi saranno predisposte per giunzione filettata a vite e manicotto e per giunzione saldata di testa.

I tubi saldati saranno in lunghezza da 6 m (con una tolleranza di + 100 mm e - 50 mm), ma saranno ammessi tubi lunghi da 4 a 7 m nella misura massima del 10% sull'intera fornitura.

I tubi senza saldatura saranno in lunghezza da 4 a 7 m.

I tubi di acciaio filettabili saranno protetti con bitumatura interna e con rivestimento esterno normale o pesante, oppure saranno zincati secondo la norma UNI EN 10240.

All'atto dell'ordinazione l'Appaltatore richiederà al fornitore un attestato di conformità alle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065 o UNI EN 10255.

Pezzi speciali d'acciaio

I pezzi speciali di acciaio avranno le stesse caratteristiche previste per i tubi, con una maggiore tolleranza sulle dimensioni e la massa lineica e con esclusione della prova idraulica (che sarà effettuata sul tubo da cui i pezzi speciali sono ricavati) e saranno bitumati internamente e con rivestimento esterno normale o pesante, come per i tubi.

L'ordinazione sarà in genere riferita ai pezzi speciali di serie adatti per pressione di esercizio di 10 kgf/cm²; ma per esigenze particolari saranno ordinati anche pezzi speciali non di serie, e cioè quelli di tabella ma adatti per pressioni di esercizio superiori e/o con giunti diversi o altri pezzi speciali ricavati, per la loro parte tubolare, da tubi di acciaio aventi caratteristiche appropriate e, per le altre parti, da profilati o da pezzi fucinati.

Segnalazione delle condotte

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

Il nastro dovrà essere steso ad una distanza compresa fra 40 e 50 cm dalla generatrice superiore del tubo per profondità comprese fra 60 e 110 cm. mentre, per profondità inferiori della tubazione, la distanza tra il nastro e la generatrice superiore del tubo dovrà essere stabilita, d'accordo con la D.L., in maniera da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

Art. 68 - APPARECCHI IDRAULICI

Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

- Nome del produttore e/o marchio di fabbrica
- Diametro nominale (DN)
- Pressione nominale (PN)
- Sigla del materiale con cui è costruito il corpo
- Freccia per la direzione del flusso (se determinante).
- Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla 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 di contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano.

Tutti i pezzi in ghisa, dei quali non sarà prescritta verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla D.L..

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.

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.

Sfiati

Nei tratti in pressione sono previsti nei punti più alti del tracciato, per impedire il formarsi di sacche d'aria che causerebbero ostacolo al transito della portata prevista in condotta, degli sfiati automatici per fognature PN 10 atmosfere, comprensivi di armadietto per il proprio alloggiamento, di saracinesca di sezionamento e della tubazione in PEAD di collegamento con il collettore principale.

Valvole di ritegno

All'interno delle camere di manovra delle stazioni di sollevamento è prevista l'installazione di valvole di ritegno a palla mobile per pressioni nominale di 10 atmosfere (PN10), comprensive di flange di attacco.

Art. 69 - GUARNIZIONI PER FLANGE

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. 70 - ELEMENTI IN LATERIZIO E CALCESTRUZZO

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

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942-2 e norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

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

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

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

Art. 71 - ARMATURE PER CALCESTRUZZO

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 17 gennaio 2018) e successive modifiche ed integrazioni e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Centri di trasformazione

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Gli atti di cui sopra sono consegnati al collaudatore che, tra l'altro, riporta nel Certificato di collaudo gli estremi del Centro di trasformazione che ha fornito il materiale lavorato.

Art. 72 - PRODOTTI A BASE DI LEGNO

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

Art. 73 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI

Bitumi

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

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

Bitumi liquidi

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

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

Emulsioni bituminose

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

Catrami

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

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

Art. 74 - PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, procederà ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiederà un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni indicate in progetto. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

Art. 75 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

La demolizione dovrà essere eseguita con oculata e prudente opera di scomposizione, con rimozione delle parti elementari di cui ciascuna struttura è costituita procedendo nell'ordine inverso a quello seguito nella costruzione, sempre presidiando le masse con opportuni mezzi capaci di fronteggiare i mutamenti successivi subiti dall'equilibrio statico delle varie membrature, durante la demolizione.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite, a cura e spese dell'Appaltatore.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, dovranno essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto che nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 36 del D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto con i prezzi indicati nell'elenco approvato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni dovranno essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

E' obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel suo complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione delle murature, conglomerati e malte, dallo stato di conservazione delle armature metalliche e loro collegamenti, dallo stato di conservazione dei legnami, da faticenza, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengono scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, da danni causati da sisma, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che le strutture presentassero sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura, sia per quanto riguarda il pubblico transito che per quello degli addetti ai lavori.

In corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune ed idonee opere per proteggere i passaggi stessi da eventuale caduta di materiali dall'alto; le predette protezioni dovranno essere adeguate alle necessità e conformi alle prescrizioni dei regolamenti comunali locali.

Qualora il materiale venga convogliato in basso per mezzo di canali, dovrà essere vietato l'accesso alla zona di sbocco quando sia in corso lo scarico: tale divieto dovrà risultare da appositi evidenti cartelli.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc. esistenti nell'area dei lavori; a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società od Enti erogatori. Se necessario, i serbatoi e le tubazioni dovranno essere vuotati e dovrà essere effettuata la chiusura dell'attacco delle fognature.

Dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti suddetti anche nelle demolizioni parziali o di limitata estensione; ciò data la possibile presenza di conduttori e canalizzazioni incassati od interrati.

Le reti elettriche disposte per la esecuzione dei lavori dovranno essere bene individuabili ed idoneamente protette.

Tutti i vani di balconi, finestre, scale, ascensori, ecc., dovranno essere sbarrati al momento stesso in cui vengono tolti i parapetti o gli infissi.

Sulle zone di solai parzialmente demoliti dovranno essere disposte delle passerelle di tavole.

Tra i materiali di risulta dovranno sempre essere lasciati passaggi sufficientemente ampi, avendo cura che non vi sporgano parti pericolose di legno, ferro, ecc.; i chiodi lungo questi passaggi dovranno essere eliminati. I predetti passaggi dovranno essere tali che in ogni posizione di lavoro la via di fuga sia sempre facile ed evidente.

La demolizione dovrà avvenire con l'utilizzo di attrezzature e macchine specializzate:

- attrezzi manuali,
- macchine di piccole dimensioni adatte ad esempio per ambienti interni (demolizione manuale),
- macchine radiocomandate se in ambienti ostili (demolizione meccanica),
- macchine munite di appositi strumenti di frantumazione o taglio.

Tutti gli attrezzi e le macchine, a prescindere dal tipo di controllo (manuale o meccanizzato), dovranno essere in ottimo stato di efficienza e manutenzione e rispettare i requisiti di sicurezza richiesti dalle norme UNI di riferimento (UNI EN ISO 11148).

Art. 76 - SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici (catenaria, macchina munita di cucchiai, escavatore con benna, ecc...) dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni della relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 17 gennaio 2018, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere 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.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

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

Art. 77 - SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

Art. 78 - SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alla posa di condutture in genere, manufatti sotto il piano di campagna, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di posare condotte, manufatti o por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani degli scavi.

I piani di fondazione delle murature e manufatti dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Per quanto riguarda la posa delle condotte, dovrà l'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, effettuare il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle condotte esistenti alle quali la tubazione da costruire dovrà collegarsi. Pertanto l'Impresa sarà tenuta a presentare alla Direzione dei lavori la planimetria e profilo del terreno con le quote dei ricettori finali, di eventuali interferenze con altri manufatti, di caposaldi planimetrici e di quota aggiuntivi di infittimento o spostati rispetto a quelli di progetto che fossero insufficienti o potessero essere danneggiati dalle macchine operatrici durante l'esecuzione dei lavori. Il prezzo dello scavo comprenderà l'onere dell'allargamento per la

formazione delle nicchie laterali e sul fondo in corrispondenza dei giunti per l'accurata ispezione delle giunzioni stesse in fase di prova di tenuta.

Compiuta la muratura di fondazione o la costruzione di manufatti interrati, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le materie prescritte in progetto o, in difetto, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo, se non diversamente prescritto in progetto.

Gli scavi dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere gli operai contro ogni pericolo, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che della posa di condotte o della costruzione di murature.

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

Col procedere della posa delle condotte o della costruzione delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Art. 79 - SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTO

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'art. "Scavi in genere" del presente CSA, l'Appaltatore, in caso di acque sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della direzione dei lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la Direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari. Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Art. 80 - RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

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

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

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con automezzi o altre macchine operatrici non potranno essere scaricate direttamente contro le murature o cavi di condotte, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori. E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste

dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

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

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata e, se inclinata, sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

Art. 81 - POSA DELLE CONDOTTE

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.

I tubi dovranno essere posati avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.

Secondo le indicazioni 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.

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

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

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.

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.

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.

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.

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

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

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.

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..

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.

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.

Condotte in polietilene

Nella posa dei tubi in polietilene le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI 9737 rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

Le giunzioni di tubi e raccordi di polietilene mediante saldatura testa a testa devono essere eseguite in stretta conformità alla normativa UNI 10520.

Le giunzioni di tubi e raccordi di polietilene mediante saldatura per elettrofusione devono essere eseguite in stretta conformità alla normativa UNI 10521.

Condotte in PVC e cls

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.

Collaudo

Tubazioni a gravità - Il collaudo dovrà essere eseguito in conformità alla normativa ENV 1401-3 per le tubazioni in resine plastiche, alla normativa UNI EN 1610 per le tubazioni in calcestruzzo, e alla normativa DIN 4033 per le tubazioni in gres ceramico.

L'impresa 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. La Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà vietare all'Impresa l'uso di acqua che non ritenga idonea.

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

Dopo l'esito positivo delle prove, sia le condotte che le vasche o serbatoi, dovranno essere tenuti pieni a cura e spese dell'Impresa fino a collaudo.

Tubazioni in pressione - La condotta sarà sottoposta a prova di tenuta idraulica, per successivi tronchi, con pressione pari ad 1.5 volte la pressione di esercizio, con durata e modalità stabilite in progetto o indicate dalla D.L. e comunque conforme alle previsioni dell'art. 3.10 del Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985.

La prova eseguita a giunti scoperti verrà considerata positiva in base alle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dalla contemporanea verifica di tenuta di ogni singolo giunto. La medesima prova verrà quindi ripetuta dopo il completo rinterro delle tubazioni sulla base delle risultanze del grafico del manometro.

La prova a giunti scoperti avrà durata di 8 ore e la seconda, dopo rinterro, durerà 24 ore. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo.

I verbali, i dischi con i grafici del manometro, eventuali disegni illustrativi inerenti le prove dovranno essere consegnati al Collaudatore, il quale avrà comunque facoltà di far ripetere le prove stesse.

L'impresa 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. 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'Impresa l'uso di acqua che non ritenga idonea.

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

Dopo l'esito positivo delle prove, sia le condotte che le vasche o serbatoi, dovranno essere tenuti pieni a cura e spese dell'Impresa fino a collaudo.

Oltre ai controlli normalmente previsti per la tenuta della condotta in pressione realizzata, onde poter certificare la buona esecuzione, la D.L. potrà prevedere il controllo di un numero di saldature mediante prove di tipo distruttivo, da far eseguire presso laboratorio certificato, a cura e spese dell'Impresa appaltatrice, così definito:

- a) per tratti di condotte da 120 m sino a 600 m di lunghezza, almeno una saldatura;
- b) per ogni tratto oltre ai 600 m o suo multiplo una ulteriore saldatura (ad es. lunghezza condotta pari a 630 m, vanno verificate n. 2 saldature; lunghezza condotta 1.420 m, n. 3 saldature e così via).

Le prove effettuate dovranno dimostrare la buona esecuzione della saldatura con attestato di accettabilità delle stesse secondo la normativa vigente. In caso contrario (esito negativo di anche una sola saldatura) le prove dovranno essere ripetute prelevando un uguale numero di campioni di saldatura ed in caso di ulteriore esito negativo, la condotta potrà essere sottoposta a collaudo solo dopo l'avvenuta certificazione mediante prove non distruttive in loco di almeno un quarto delle saldature effettuate sulla linea.

Sanificazione

Tutte le attività per la sanificazione delle condotte sono a carico dell'Appaltatore.

Al termine dei lavori di posa in opera di una nuova rete idrica, a seguito dell'effettuazione del collaudo delle condotte idriche e prima della messa in esercizio della nuova rete l'appaltatore procede alla sanificazione della rete, tramite lavaggio con acqua e ipoclorito di sodio al 12-13 % e successivamente ripulita con abbondante acqua prelevata dalla rete idrica di Umbra Acque (è vietato l'utilizzo da acqua prelevata da pozzi o altre fonti di approvvigionamento non conosciute da Umbra Acque) con scarico della stessa. Tale attività, eseguita dalla ditta esecutrice dei lavori, deve essere coordinata tra Direttore dei Lavori e Gestione Operativa al fine di definire il punto di allaccio alla rete e concordare le fasi di carico della nuova rete per non snervare il sistema idrico in gestione, sotto la supervisione del Responsabile della struttura Acque potabili - Qualità del Servizio per definire anche la quantità di acqua e ipoclorito di sodio da utilizzare (in base ai metri della rete); la condotta viene messa a scarico per un tempo che dipende anche dalla tipologia del materiale prevalente della condotta stessa. Il volume di acqua utilizzato per la

sanificazione deve essere misurato con apposito organo di misura al fine di poter definire la quantità d'acqua in uscita dal sistema anche ai fini del bilancio idrico.

Successivamente, il personale di Umbra Acque, a cura del Responsabile della struttura Acque potabili - Qualità del Servizio, procede al controllo analitico in laboratorio per accertamento della potabilità dell'acqua erogata.

La conformità analitica è condizione per la messa in esercizio della nuova condotta.

L'esecuzione delle attività sopra indicate dovranno essere riportate nel certificato di collaudo e/o nel certificato di regolare esecuzione.

L'attivazione dei riallacci di utenza potrà avvenire solo a seguito della validazione delle analisi dell'acqua da parte della Stazione Appaltante.

Art. 82 - INFIESSIONE DI TUBI MEDIANTE SPINTA IDRAULICA

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per dare il lavoro ultimato a perfetta regola d'arte, comprese la fornitura e l'installazione delle presse di spinta, dei macchinari e di tutte le apparecchiature necessarie per l'infissione mediante spinta idraulica delle tubazioni. Sarà pure a suo carico la rimozione, a lavoro ultimato, di tutto il macchinario ed apparecchiature utilizzate, nonché dei materiali residui e la perfetta sistemazione dell'area d'intervento.

Gli elementi della tubazione dovranno avere le giunzioni a perfetta tenuta idraulica.

L'infissione della tubazione avverrà mediante macchina spingitubo di tipo oleodinamico o altro metodo di perforazione, e trascinamento della tubazione purché approvata dalla D.L..

Ogni elemento della tubazione dovrà avere i fori passanti per la formazione del cuscinetto esterno di bentonite alimentato a pressione durante l'avanzamento e per l'iniezione del cemento a lavoro finito.

La livelletta della tubazione e le sue tolleranze planimetriche saranno stabilite dalla D.L.. Invece è stabilito che le tolleranze altimetriche non dovranno superare, partendo da monte, valori superiori ad 1 centimetro in diminuzione della pendenza prescritta e superiori a 2 centimetri in aumento della stessa, valutati su ogni 10 metri di tubazione.

Sono inoltre a carico dell'Appaltatore: tutte le opere per l'installazione ed il funzionamento del cantiere, scavo e perforazioni per l'infissione della tubazione, il tiro in alto del materiale di risulta ed il suo conferimento a discarica con ogni onere compreso, la fornitura dell'acqua di lavoro, l'approvvigionamento di energia, impianti di ventilazione eventualmente necessari, aggettamenti, eventuali calcoli statici approvati dall'Ente interessato all'attraversamento, prove sui materiali.

Dietro compenso, potranno essere richiesti all'Appaltatore eventuali carotaggi dei terreni e sondaggi orizzontali, preliminari alle operazioni di spinta delle condotte.

Art. 83 - TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE TELEGUIDATA (TOC)

La posa di tubazioni con la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata dovrà essere eseguita da una ditta specializzata o comunque in possesso della tecnologia e dell'esperienza necessarie a realizzare la lavorazione a perfetta regola d'arte, e saranno comunque a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri:

- Verifiche di progetto della catenaria di varo e dello stato tensionale sulla tubazione durante il tiro e nelle condizioni di esercizio

- Verifica finale con la geometria reale e le condizioni di esercizio della condotta (DT/P)

Le verifiche saranno effettuate in accordo alle ASME B.31.8/4, ovvero alle tensioni ammissibili (criterio di Tresca) garantendo uno stato tensionale comunque inferiore al 90% dello snervamento (smys). Nei calcoli si dovrà tenere conto anche della temperatura e della pressione.

L'Appaltatore, prima di sviluppare il progetto esecutivo della T.O.C., dovrà eseguire un'attenta indagine geognostica e, se lo riterrà necessario, al fine di meglio caratterizzare l'esatta natura geologica del sottosuolo, dovrà provvedere all'esecuzione di sondaggi geognostici.

Nell'elaborazione del progetto degli attraversamenti, che dovrà essere fornito con tutta la documentazione richiamata al successivo punto 4.1.2, l'Appaltatore potrà attenersi o meno, al profilo di fattibilità riportato negli elaborati.

In ogni caso devono essere forniti i seguenti dati e rispettate le seguenti limitazioni progettuali:

- Lunghezza trivellata;

- Lunghezza del tronco di tubazione da varare nella T.O.C. (colonna di varo);

- Copertura minima rispetto al piano campagna: La condotta dovrà essere installata alla quota prevista negli elaborati;

- Posizione dei fori di ingresso ed uscita: devono essere mantenuti quelli ubicati nello stralcio planimetrico;

- Raggio di curva elastica;
- Angoli di entrata ed uscita dell'asta pilota;
- Andamento della catenaria di varo.

Prescrizioni e controlli

Vengono di seguito elencati i requisiti minimi di prescrizioni e controlli che l'Appaltatore deve rispettare durante le varie fasi di lavoro.

1.1 Prima dell'inizio dei lavori

1.1.1. Sistemi di rilevamento e controllo

1.1.1.1 Posizionamento della punta della trivella

L'Appaltatore, nell'eseguire il foro pilota, dovrà dotarsi di una apparecchiatura che verifichi in continuo l'esatta posizione della punta della trivella per garantire che la batteria delle aste segua il tracciato di progetto.

Detta apparecchiatura consiste in un computer di controllo ed in uno strumento di rilievo per la localizzazione della punta.

Questo strumento dovrà essere alloggiato in un asta portastrumento realizzata con materiale amagnetico e dovrà essere posizionata il più possibile vicino alla punta della trivella.

Lo strumento di rilievo dovrà misurare:

- l'inclinazione (angolo rispetto all'asse verticale)

L'azimuth (angolo rispetto alla direzione del nord magnetico)

Il Dog Leg Severity (DLS) (misura della variazione angolare totale, sia orizzontale che verticale).

I valori angolari misurati e la distanza trivellata dovranno essere immessi dal "navigatore" (Operatore Responsabile del tracciamento) nel computer per definire la posizione dello strumento di rilievo come segue:

"Away" : distanza dal punto di ingresso

"Elevation": profondità rispetto al piano di riferimento

"Right-Left": deviazione (destra-sinistra) rispetto all'asse centrale

Le coordinate del rilievo dovranno essere tracciate (plottate sui disegni in pianta ed in elevazione) per indicare il percorso della punta della trivella.

Le eventuali deviazioni del tracciato del foro dal profilo di progetto dovranno essere contenute entro le tolleranze ammissibili.

Al fine di eliminare eventuali effetti negativi dovuti ad interferenze magnetiche dovrà essere usato un sistema di misura addizionale "TrueTrack" (o di tipo analogo).

1.1.1.2 Registrazione dati

I parametri di trivellazione sono misurati e registrati come segue:

- Posizione del foro:

- La posizione viene registrata come segue:

- personal computer

- strumentazione di direzione alloggiata in asta amagnetica

Dopo la registrazione tutti i dati dovranno essere stampati in forma di diagrammi e di tabulati.

Il tecnico responsabile di trivellazione verificherà continuamente i parametri di processo durante le operazioni, confrontandoli con il programma di trivellazione. Il tecnico responsabile di trivellazione inserirà manualmente nella scheda di registrazione i dati misurati.

1.1.1.3 Sistemi di elaborazione dati e programmi di calcolo

I lavori relativi a:

- Calcoli di stress analysis

- Calcolo della catenaria di varo

- Tracciamento profilo come eseguito

- dovranno essere eseguiti utilizzando programmi di calcolo testati e certificati.

Detti programmi dovranno essere presentati ed approvati in fase di offerta.

1.1.2 Procedure e modalità operative

L'Appaltatore dovrà fornire:

- la caratterizzazione geolitologica dei siti interessati dalla trivellazione mediante la correlazione delle stratigrafie e dei dati geognostici forniti dal Committente e l'eventuale esecuzione di un'ideale campagna geognostica;

- le procedure relative alle modalità di esecuzione della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) con determinazione delle massime pressioni operative dei fanghi di perforazione atte ad evitare la possibilità di fratture nel terreno circostante l'asse della trivellazione progettata.
- la determinazione dei valori di tiro necessari al varo della condotta;
- le modalità di ricircolo e recupero dei fanghi di perforazione;
- le schede tecniche delle attrezzature utilizzate per l'esecuzione della T.O.C.;
- gli interventi previsti in caso di avaria di qualche organo principale durante l'esecuzione della T.O.C.;
- le procedure e modalità operative previste per ovviare alle difficoltà messe in luce dagli studi e dalle condizioni di progetto;
- le modalità operative previste per il recupero della condotta nel caso di bloccaggio della stessa nella fase di tiro;
- la lista dei pezzi di ricambio disponibili in cantiere;
- la lista del personale impiegato nelle varie fasi di lavoro;
- il programma di controllo dell'efficienza qualitativa dell'impianto di trivellazione;
- il programma di sicurezza;
- la scheda tecnica relativa al fango di perforazione e degli additivi eventualmente utilizzati;
- le modalità di smaltimento fanghi in conformità alla normativa vigente in materia;
- i certificati di non tossicità degli additivi eventualmente utilizzati per i fanghi;
- i certificati di non tossicità dei lubrificanti eventualmente utilizzati in fase di tiro
- posa della condotta.

1.2 Prima delle operazioni di trivellazione

L'Appaltatore, prima delle operazioni di trivellazione dovrà:

- materializzare correttamente l'asse della trivellazione mediante picchetti ed i punti di entrata e uscita della condotta nel terreno;
- Verificare:
 - il corretto orientamento della trivella come previsto in progetto;
 - lo stato di efficienza dell'impianto e delle attrezzature accessorie;
 - la qualità e la consistenza dei materiali operativi;
 - la correttezza e la funzionalità dei collegamenti idraulici ed elettrici.
- che il sistema di controllo direzionale entro foro sia stato perfettamente tarato e che il sistema di controllo direzionale di superficie (true track) sia stato correttamente posizionato.

1.3 Durante le operazioni di trivellazione

1.3.1 L'Appaltatore durante le operazioni di trivellazione dovrà:

controllare in continuo la direzione e l'avanzamento dell'asta pilota assicurando che l'andamento del foro perforato sia in accordo con il profilo di progetto. Per ogni asta dovranno essere imputati e registrati in automatico i valori di inclinazione, azimut, distanza orizzontale, ed elevazione; eventuali scostamenti dovranno rientrare entro le seguenti tolleranze:

lunghezza trivellata: $\pm 0,5\%$ della lunghezza di progetto;

verticalmente: $\pm 2\%$ rispetto alla massima copertura di progetto;

planimetricamente: non sono ammessi scostamenti planimetrici superiori a $\pm 0,5$ m;

raggio di curva elastica: il raggio di curva elastica non dovrà di norma essere, su tutto lo sviluppo della curva, inferiore a quello di progetto e comunque, in nessun punto della catenaria di varo, si dovranno utilizzare raggi di curvatura inferiori al raggio elastico della condotta, calcolato tenendo conto della temperatura (Dt) e delle pressioni (collaudo ed esercizio) angolo di entrata

asta pilota: coincidente con quello di progetto;

angolo di uscita

asta pilota: $\pm 10\%$ di quello di progetto.

Non saranno di norma tollerati scostamenti superiori a quelli sopra riportati salvo approvazione specifica del S.L.

- controllare, che gli eventuali quantitativi di acqua di zavorra introdotti nella condotta per il controllo del galleggiamento siano conformi a quelli previsti in progetto;
- evitare che vengano superati i valori di pressioni operative dei fanghi previsti nel progetto;

- evitare che durante la fase di tiro-posa vengano impiegati sforzi di tiro superiori a quelli di progetto e mantenere in sicurezza la colonna di varo mediante un apposito tiro che ne consenta il controllo con continuità;
- verificare in continuo, nel corso di tutte le fasi, i parametri fisici (densità e viscosità) del fango di perforazione ed il contenuto dei solidi del fango di ricircolo, onde tener sotto controllo l'andamento della perforazione e la stabilità del foro;
- produrre per ciascuna fase operativa le registrazioni dei valori relativi alla pressione dei fanghi ed i dati relativi alla torsione e tiro esercitati dal rig per ogni asta.

1.4 Verifica del profilo trivellato

Nel caso in cui il profilo presenti scostamenti incompatibili (ai fini della sicurezza della condotta) rispetto al profilo di progetto, l'Appaltatore dovrà effettuare, la verifica del profilo sul wash-pipe ricorrendo a misure piezometriche. Queste consistono nel rilevamento, con piezometro, delle altezze batimetriche riferite alle quote dei punti di entrata/uscita delle aste. Le misure batimetriche dovranno essere rilevate e registrate in automatico ogni 5 m in andata ed ogni 10 m in ritorno. Al termine delle prove e prima dell'esecuzione del tiro della condotta, l'Appaltatore dovrà presentare, alla SL, il profilo risultante restituito in forma grafica unitamente ai dati registrati. In alternativa al profilo piezometrico l'Appaltatore dovrà effettuare i rilievi con altre metodologie, allo scopo di certificare la rispondenza del profilo trivellato con quello di progetto.

1.5 Tiro – varo della condotta

In questa fase l'Appaltatore dovrà:

- controllare, che gli eventuali quantitativi di acqua di zavorra introdotti nella condotta per il controllo del galleggiamento siano conformi a quelli previsti in progetto;
- evitare che vengano superati i valori delle pressioni operative dei fanghi previsti nel progetto;
- evitare che durante la fase di tiro-varo vengano impiegati sforzi di tiro superiori a quelli di progetto e mantenere in sicurezza la colonna di varo mediante un dispositivo di tiro che ne consenta il controllo con continuità;
- verificare in continuo, nel corso di tutte le fasi, i parametri fisici (densità e viscosità) del fango di perforazione ed il contenuto dei solidi del fango di ricircolo, onde tener sotto controllo l'andamento della perforazione e la stabilità del foro;
- esibire per ciascuna fase operativa le registrazioni dei valori relativi alla pressione dei fanghi ed i dati relativi alla torsione e tiro esercitati dal rig per ogni asta, questi ultimi espressi rispettivamente in kN m e kN.

1 RIPRISTINI

Alla conclusione dei lavori l'Appaltatore dovrà, come prescritto nei documenti contrattuali, provvedere allo sgombero delle aree di lavoro ed alla loro sistemazione e ripristino.

L'Appaltatore dovrà inoltre eseguire tutte le opere di sistemazione e di ripristino delle zone danneggiate in conseguenza dell'eventuale fuoriuscita di fango di perforazione per qualunque causa e in qualsiasi punto questa si sia verificata.

Sarà infine cura dell'Appaltatore smaltire tutti i materiali di risulta dei lavori eseguiti, compresi i fanghi di risulta, secondo le modalità impartite dagli Enti competenti in materia e per territorio.

Elaborati come costruito (as-built)

A fine lavoro l'Appaltatore dovrà redigere un rapporto finale comprensivo di:

- a) disegno as-built dell'attraversamento comprendente:
 - andamento planimetrico e profilo longitudinale asse condotta, eseguito sulla base dei dati registrati in automatico durante l'esecuzione del foro pilota;
 - profilo longitudinale asse condotta, eseguito sulla base dei dati registrati in automatico durante l'eventuale fase piezometrica (o di verifica).

In entrambi i casi dovrà essere riportato il profilo di progetto.
- b) tabulati dei dati relativi agli andamenti delle variazioni azimutali e di inclinazione registrati durante la fase di esecuzione del foro pilota;
- c) tabulati dei dati relativi al fango di perforazione, annotati o registrati in ogni fase della trivellazione, riferiti a:
 - entità dei solidi contenuti nel fango di ricircolo;
 - quantitativo di bentonite impiegata;
 - pressioni operative del fango registrate al rig.
- d) schede tecniche relative a:
 - caratteristiche del fango di perforazione e dei suoi componenti;
 - caratteristiche degli additivi utilizzati;
 - caratteristiche dei lubrificanti utilizzati (per il varo della condotta).

e) tabulati dei dati relativi all'esecuzione del foro pilota, alesaggi e tiro-posa:

- velocità di avanzamento;
- sforzo di tiro;
- sforzo di torsione;
- portata del fango.

Art. 84 - SCAVO CON MACCHINA ESCAVATRICE A DISCO (CATENARIA)

Scavo a sezione obbligata per posa cavidotto interrato, in terreno di qualsiasi natura e consistenza anche in presenza di roccia dura e compatta, eseguito con l'uso di mezzi dotati di un disco per taglio di precisione del tipo Vermeer (macchina operatrice a catenaria), per due tipologie di sezione di scavo: 1) larghezza pari a 25 cm ed altezza pari a 100 cm; 2) larghezza 35 cm ed altezza pari a 150 cm. Lo scavo è ampio quanto basta per posare le tubazioni, con un intervento minimo sull'asfalto.

Questi mezzi evitano del tutto lo scavo a cielo aperto e i vantaggi sono molti:

- Nessun blocco della viabilità
- Nessun rischio per la popolazione
- Nessun danno al manto stradale
- Tempi di lavoro molto brevi
- Meno personale coinvolto

Nel prezzo si intendono compresi: la rottura della pavimentazione in sede stradale; la maggior larghezza dello scavo in particolari condizioni del sottosuolo o in corrispondenza di attraversamenti stradali.

Art. 85 - POZZETTI

I pozzetti saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.

Nel caso dei manufatti realizzati in opera, i gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte.

I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cmq, con durezza di $40 \pm 5^\circ$ IHRD conforme alle norme UNI 4920, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

I gradini per scala di accesso saranno prescritti per pozzetti di altezza libera interna > a 1000 mm, saranno posti negli appositi fori ad interasse verticale di 250 mm. I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555.

Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali: I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e 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, recante le norme per la tutela delle acque.

Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

Art. 86 - DISPOSITIVI DI CHIUSURA E CORONAMENTO

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124.

Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari.

A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito.

Art. 87 - OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

Malte per murature

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. Min. Ind. Comm. Art. 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);

- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;

- le imposte delle volte e degli archi;

- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempi tutte le connesure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connesure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Art. 88 - OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

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

Il quantitativo d'acqua deve 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 deve 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 fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

Controlli sul conglomerato cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel D.M. 17 gennaio 2018.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari.

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri.

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 del D.M. 17 gennaio 2018.

In particolare:

a) Gli impasti devono 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 deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve 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 devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono 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,

c) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono 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. Copriferrati maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono 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 deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

d) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve 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.

Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e del D.M. 17 gennaio 2018. Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera, appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

Art. 89 - STRUTTURE PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO ARMATO E PRECOMPRESSO

La progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute nel D.M. 17 gennaio 2018. A questa normativa dovrà farsi ricorso per le strutture prefabbricate che l'Impresa dovesse eventualmente realizzare nel corso dell'appalto.

I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'Impresa costruttrice dovranno appartenere ad una delle due categorie di produzione previste dal citato Decreto e precisamente: in serie "dichiarata" o in serie "controllata".

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione e attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

Art. 90 - STAZIONI DI SOLLEVAMENTO

Opere edili prefabbricate in c.a.

La stazione di sollevamento sarà realizzata mediante la posa in opera di una vasca prefabbricata in cls vibrocompresso di dimensioni planimetriche esterne di 250 x 240 cm e alta esternamente 368 cm, all'interno della quale saranno installate n. 2 elettropompe. Gli organi di manovra saranno alloggiati in una vasca prefabbricata in cls, adiacente a quella del sollevamento, di dimensioni planimetriche esterne di 150 x 240 cm e alta esternamente 130 cm (110 cm internamente).

Entrambe le vasche avranno, in comune:

- magrone dello spessore di 15 cm alla base;
- soletta di copertura di spessore 20 cm, dotata di aperture per l'estrazione delle pompe accessibili mediante chiusini in ghisa sferoidale a luce rettangolare e griglia anticaduta in acciaio.

L'ingresso del liquame nella stazione di sollevamento avverrà tramite l'immissione delle due tubazioni a gravità in PVC Ø315 mm in un pozzetto d'ispezione carrabile di dimensioni esterne 240x150xh368 cm, spessore cm 15, realizzato con elementi prefabbricati portanti in calcestruzzo vibrocompresso, dotato di chiusino in ghisa sferoidale a luce circolare con griglia anticaduta in acciaio.

La stazione di sollevamento non sarà dotata di troppo pieno, e la portata sarà regolata esclusivamente mediante l'uso delle pompe. In caso di malfunzionamento o di portate eccedenti quelle individuate per il corretto rapporto di diluizione, si avrà un rigurgito verso monte nella condotta di arrivo di est fino al pozzetto D, dal quale si avrà lo scarico sul F. Tescio mediante la condotta esistente, che sarà presidiata da valvola a clapet di progetto.

Elettropompe, tubazioni, valvolame

Il sollevamento sarà dotato di n. 2 elettropompe (di cui n. 1 in funzione e n. 1 di riserva); ciascuna pompa sarà dotata di valvola di ritegno a palla, saracinesca in ghisa sferoidale a corpo piatto e relativo piping di mandata in acciaio

inox DN 80 mm; un collettore di DN100 mm collegherà le due mandate; su di esso sarà installato un misuratore di portata elettromagnetico DN100, a valle del quale la condotta proseguirà in Pead Ø125 mm PN16, separata dal collettore in acciaio da una saracinesca a corpo ovale DN100.

Le due elettropompe avranno potenza nominale di 1.3 kW, e punto di lavoro di portata di 7.30 l/s e prevalenza 4,4 mt.; saranno complete ognuna di basamento per accoppiamento rapido alla tubazione di mandata DN80 con ancoraggio superiore tubo di guida, chiavarde ed accessori vari, e catena in acciaio INOX con grillo.

Se ne sintetizzano le principali caratteristiche:

- N.ro 1+1R ELETTRROPOMPE sommergibili aventi cad. le seguenti caratteristiche:

- **Funzionamento sommerso**

- **Girante in "Hard Iron" per applicazioni con sostanze abrasive e corrosive**

- Portata: 7.30 l/s

- Prevalenza: 4.40 m

- Giri nominali: 1445 rpm

- N° poli: 4

- Potenza nominale (P2): 1.30 kW

- Tubo mandata: DN 80 mm

- Tensione: 400 V trifase

- Cavo elettrico: 10 m

complete ciascuna di:

- n.ro 1 basamento con curva per accoppiamento rapido della pompa alla tubazione di mandata DN80 con ancoraggio superiore tubo di guida, chiavarde ed accessori vari;

- n.ro 1 catena in acciaio INOX AISI 304 con grillo;

- n.ro 1 valvola a saracinesca in ghisa cuneo gommato a corpo piatto DN 80 PN16;

- n.ro 1 valvola di ritegno a palla in ghisa DN 80 PN16;

- n.ro 1 tubo guida DN 50 in acciaio INOX AISI 304;

- n.ro 1 tubazione di mandata DN80 in acciaio INOX AISI 304 completa di flange, curva, bulloneria

- N.ro 1 COLLETTORE in ACCIAIO INOX AISI 304 composto da n.ro 2 arrivi DN80, n.ro 1 stacco DN80 per tubazione di scarico con saracinesca in ghisa DN80 e n.ro 1 pezzo speciale per uscita in acciaio INOX AISI 304 completo di flangia libera in alluminio, raccordi, bulloneria

- N.ro 4 REGOLATORI DI LIVELLO tipo a variazione di assetto completi di cavo di m 10 e staffa INOX di supporto;

c) PIASTRE IN ACCIAIO INOX AISI 304 per assicurare le vasche alle relative coperture come da prescrizione del Genio Civile della provincia di Perugia.

Si riportano nei successivi paragrafi delle prescrizioni per i materiali e le caratteristiche costruttive di tutte le opere elettromeccaniche che compongono l'impianto di sollevamento.

1 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

1.1 PRESCRIZIONI TECNICHE

Nel presente intervento, i prodotti da costruzione da impiegare devono essere conformi agli articoli 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 del regolamento (UE) n. 305/2011 ed all'articolo 5, comma 5, del Dlgs. 106/2017. Tali prodotti devono riportare la marcatura CE conformemente agli articoli 8 e 9 del citato regolamento europeo; prima della loro consegna in cantiere e successiva posa in opera, la Ditta appaltatrice dovrà produrre alla Stazione Appaltante la relativa Dichiarazione di Prestazione.

Il prodotto da costruzione è definito all'art. 2 del regolamento UE n. 305/2011, come un "qualsiasi prodotto o kit fabbricato e immesso sul mercato per essere incorporato in modo permanente in opere di costruzione o in parti di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere di costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse" (ad es. tubazioni, manufatti prefabbricati, rinterri, ripristini, conglomerati bituminosi e cementizi, ecc.).

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno presentare i requisiti prescritti dalle seguenti specifiche tecniche per la fornitura dei materiali.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro sarà fatta di volta in volta in base al giudizio della Direzione Lavori che, per i materiali da acquistare, si assicurerà che provengano da Ditte di provata capacità ed esperienza.

I materiali dovranno essere lavorati secondo le migliori regole dell'arte e forniti, per quanto possa essere di competenza dell'Impresa, in tempo debito per assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato.

A ben precisare la natura delle provviste di materiali occorrenti all'esecuzione delle opere la Direzione dei Lavori potrà richiedere che l'Impresa presenti, per le principali provviste, un certo numero di campioni da sottoporre alla scelta ed all'approvazione della Direzione stessa, la quale, dopo averli sottoposti alle prove prescritte, giudicherà sulla loro forma, qualità e lavorazione e determinerà di conseguenza il modello su cui dovrà esattamente uniformarsi l'Impresa per l'intera provvista.

La Direzione Lavori ha facoltà di prescrivere le qualità dei materiali che si devono impiegare in ogni singolo lavoro, quando trattasi di materiali non contemplati nelle presenti specifiche.

I campioni rifiutati dovranno immediatamente ed a spese esclusive dell'Appaltatore asportarsi dal Cantiere e lo stesso sarà tenuto a surrogarli senza che ciò possa dargli pretesto alcuno per chiedere il prolungamento del tempo fissato per la ultimazione dei lavori.

Anche i materiali ammessi al Cantiere non si intendono perciò accettati e la facoltà di rifiutarli persisterà anche dopo la loro collocazione in opera qualora non risultassero corrispondenti alle prescrizioni delle specifiche.

Tutti i materiali, le relative finiture e verniciature a contatto con acque destinate al consumo umano dovranno rispettare il D.M. 174/04.

PROVE DI CONTROLLO

L'Impresa è obbligata a prestarsi, in ogni tempo, alle prove sui materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni agli Istituti che verranno specificati ed indicati dalla Direzione Lavori, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio e ne potrà essere ordinata la conservazione in locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione dei sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e conservazione.

Le diverse prove ed esami verranno effettuate presso i laboratori Ufficiali, ed i risultati saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Per qualsiasi tipo di prove relative ai cementi armati ed alle strutture metalliche, si richiamano i contenuti del D.M. 09.01.1996.

Per qualsiasi tipo di prove se non diversamente specificato si richiamano le normative vigenti, a livello europeo (UNI EN, ISO, ecc.), per ciascun campo di applicazione.

1.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

I materiali da impiegare nei lavori dovranno rispondere ai requisiti di seguito fissati.

1.2.1 MATERIALI FERROSI ED ACCIAI

Saranno esenti da scorie, soffiature, saldature, o da qualsiasi altro difetto. Dovranno soddisfare tutte le condizioni previste dal D.M. 16.6.1976 pubblicato sul supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 214 del 14.8.1976, alla Legge 5.11.1971 n. 1086 ed al D.M. 09.01.1996.

In particolare:

- le reti e le lamiera stirate per recinzione saranno in acciaio conforme alle Tabelle U.N.I. 3598 - Ed. 1954 e modifiche seguenti;
- ghisa: la ghisa dovrà essere di prima qualità a seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità, ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghisa fosforosa.

Nota: per tutti i materiali ferrosi, su richiesta della Direzione Lavori, saranno presentati alla stessa i certificati di provenienza e le prove effettuate presso le ferriere e fonderie fornitrici.

1.2.2 ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE E COLLEGAMENTI

Le presenti specifiche prevedono l'impiego degli acciai denominati Fe 360, Fe 430, Fe 510 dei quali, ai punti successivi, vengono precisate le caratteristiche.

È consentito l'impiego di tipi di acciaio diversi da quelli previsti purché venga garantita alla costruzione, con adeguata documentazione teorica e sperimentale, una sicurezza non minore di quella prevista dalle presenti specifiche.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova saranno rispondenti alle prescrizioni delle norme UNI EU 18 (dicembre 1980), UNI 552 (ottobre 1986) EN 10002/1a (marzo 1990), EN 10025 (marzo 1990).

Le presenti specifiche non riguardano gli elementi di lamiera grecata ed i profilati formati a freddo, ivi compresi i profilati cavi saldati non sottoposti a successive deformazioni o trattamenti termici.

Potranno inoltre esser impiegati materiali e prodotti conformi ad una norma armonizzata o ad un benessere tecnico europeo così come definiti nella Direttiva 89/106/CEE, ovvero conformi a specifiche nazionali dei Paesi della Comunità europea, qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente e tale da soddisfare i requisiti essenziali della Direttiva 89/106/CEE. Tale equivalenza sarà accertata dal Ministero dei lavori pubblici, Servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici.

1.2.2.1 Acciaio laminato

Gli acciai di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo), dovranno appartenere a uno dei seguenti tipi:

- Fe 360 (Fe 37)
- Fe 430 (Fe 44)
- Fe 520 (Fe 52)

Gli acciai destinati alle strutture saldate dovranno anche corrispondere alle prescrizioni del punto 1.2.2.2

PROFILATI, BARRE, LARGHI PIATTI, LAMIERE

Simbolo adottato	Simbolo UNI	Caratteristica o parametro	Fe 360	Fe 430	Fe 510
f_t	R_m	Tensione (carico unitario) di rottura a trazione (N/mm ²)	≥ 360	≥ 430	≥ 510
f_y	R_e	Tensione (carico unitario) di snervamento (N/mm ²)	≥ 235	≥ 275	≥ 355
KV	KV	B +20°C	≥ 27	≥ 27	≥ 27
		C 0°C	≥ 27	≥ 27	≥ 27
		D -20°C	≥ 27	≥ 27	≥ 27
ϵ_t	Amin	Allungamento percentuale a rottura (L ₀ = 5,65√A ₀) - per lamiere %	≥ 26	≥ 23	≥ 21
		- per barre, laminati mercantili, profilati, larghi piatti %	≥ 28	≥ 24	≥ 22

PROFILATI CAVI

Simbolo adottato	Simbolo UNI	Caratteristica o parametro	Fe 360	Fe 430	Fe 510
f_t	R_m	Tensione (carico unitario) di rottura a trazione (N/mm ²)	≥ 360	≥ 430	≥ 510
f_y	R_e	Tensione (carico unitario) di snervamento (N/mm ²)	≥ 235	≥ 275	≥ 355
KV	KV	B +20°C	≥ 27	≥ 27	≥ 27
		C 0°C	≥ 27	≥ 27	≥ 27
		D -20°C	≥ 27	≥ 27	≥ 27
ϵ_t	Amin	Allungamento percentuale a rottura (L ₀ = 5,65√A ₀) %	≥ 24	≥ 21	≥ 20

1.2.2.2 Acciaio per strutture saldate

a) Acciaio tipo Fe 360 ed Fe 430.

Gli acciai da saldare con elettrodi rivestiti, oltre a soddisfare le condizioni indicate al punto 1.2.2.1 devono avere composizione chimica contenuta entro i limiti raccomandati dalla UNI 5132 (ottobre 1974) per le varie classi di qualità degli elettrodi impiegati.

Nel caso di saldature di testa o d'angolo sul taglio di un laminato, gli acciai, oltre che a soddisfare i limiti di analisi sopraindicati, devono essere di tipo semicalmato o calmato, salvo che vengano impiegati elettrodi rivestiti corrispondenti alla classe di qualità 4 della UNI 5132 (ottobre 1974).

Gli acciai destinati ad essere saldati con procedimenti che comportano una forte penetrazione della zona fusa del metallo base, devono essere di tipo semicalmato o calmato e debbono avere composizione chimica, riferita al prodotto finito (e non alla colata), rispondente alle seguenti limitazioni:

- grado B: C ≤ 0,24% P ≤ 0,055% S ≤ 0,055%
- grado C: C ≤ 0,22% P ≤ 0,050% S ≤ 0,050%
- grado D: C ≤ 0,22% P ≤ 0,045% S ≤ 0,045%

b) Acciaio tipo Fe 510

Gli acciai dovranno essere di tipo calmato o semicalmato; è vietato l'impiego di acciaio effervescente. L'analisi effettuata sul prodotto finito deve risultare:

- grado B: C ≤ 0,26% Mn ≤ 1,6% Si ≤ 0,60% P ≤ 0,050% S ≤ 0,050%
- grado C: C ≤ 0,24% Mn ≤ 1,6% Si ≤ 0,60% P ≤ 0,050% S ≤ 0,050%
- grado D: C ≤ 0,22% Mn ≤ 1,6% Si ≤ 0,60% P ≤ 0,045% S ≤ 0,045%

Qualora il tenore di C risulti inferiore o uguale, per i tre gradi B, C, D, rispettivamente a 0,24%, 0,22% e 0,20%, potranno accettarsi i tenori di Mn superiori a 1,6%, ma comunque non superiori a 1,7%.

1.2.2.3 Saldature

Procedimenti di saldatura

Possono essere impiegati i seguenti procedimenti:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas protettore (CO₂ o sue miscele);
- altro procedimento di saldatura la cui attitudine a garantirne una saldatura pienamente efficiente deve essere previamente verificata ed autorizzata dalla Direzione Lavori.

Per la saldatura manuale ad arco devono essere impiegati elettrodi omologati secondo UNI 5132 (ottobre 1974) adatti al materiale base:

- per gli acciai Fe 360 ed Fe 430 devono essere impiegati elettrodi del tipo E 44 di classi di qualità 2, 3 o 4; per spessori maggiori di 30 mm o temperatura di esercizio minore di 0 °C saranno ammessi solo elettrodi di classe 4B;
- per l'acciaio Fe 510 devono essere impiegati elettrodi del tipo E 52 di classi di qualità 3 o 4; per spessori maggiori di 20 mm o temperatura di esercizio minore di 0 °C saranno ammessi solo elettrodi di classe 4B.

1.2.3 OPERE DI CARPENTERIA METALLICA

1.2.3.1 Norme per l'esecuzione

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione Lavori, con particolare attenzione alle saldature e bullonature. I fori saranno tutti eseguiti con il trapano; le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette senza sbavature ed i tagli dovranno essere limati.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio d'imperfezione. Ogni pezzo di opera completa in ferro, dovrà essere fornita a pie d'opera, verniciata con minio di piombo o altro primer e con due mani di vernice di finitura, del colore prescritto dalla Direzione Lavori.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello alla preventiva autorizzazione.

L'Appaltatore sarà, in ogni caso, obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

1.2.3.2 Inferriate, cancellate, cancelli, ringhiere

Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi di dettaglio che verranno indicati all'atto Esecutivo; dovranno presentare tutte le barre ben dritte, spianate ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati, mezzo a mezzo, dovranno essere della massima precisione di esattezza; il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza e discontinuità.

Le inferriate con elementi intrecciati ad occhio non presenteranno, nei buchi formati a fuoco, nessuna fessura che si prolunghi oltre il foro necessario. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo da non poter mai essere in nessun caso sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno poi muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio, nel numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

1.2.4 TUBAZIONI DI POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ

I tubi in polietilene ad alta densità, ricavati per estrusione, forniti in barre o, previo benestare della Direzione Lavori, in rotoli, di colore nero, saranno utilizzati per il convogliamento di fluidi in pressione.

I riferimenti sono:

- norma UNI EN 12201 (Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua);
- DM 74/04

I polimeri con cui sono realizzate le tubazioni dovranno avere le seguenti caratteristiche generali (valori medi) a 20°C:

- massa volumica $0,945 \div 0,965 \text{ g/cm}^3$
- carico unitario a snervamento $\approx 240 \text{ kgf/cm}^2$ (24 MPa)
- allungamento a snervamento $\leq 20 \%$
- allungamento a rottura $\geq 500 \%$
- modulo di elasticità $\approx 9000 \text{ kgf/cm}^2$ (900 MPa)
- resistenza elettrica superficiale $\approx 1015 \Omega$
- indice di fluidità (190°C – 2,15 kgf) $\leq 1 \text{ g/10 min}$
- conduttività termica $\approx 0,47 \text{ kcal/(m}\cdot\text{h}\cdot\text{°C)}$ [0.55 W/(m·K)]
- coefficiente di dilatazione termica lineare $\approx 200 \cdot 10^{-6} \text{ °C}^{-1}$

Il nerofumo, normalmente impiegato come additivo in quantità non minore del 2% in massa, ha le seguenti caratteristiche generali:

- massa volumica $1.5 \div 2 \text{ g/cm}^3$
- misura media delle particelle $0,010 \div 0,025 \mu\text{m}$

Le tubazioni verranno utilizzate per il trasporto di fluidi (es. acqua potabile, percolato di discarica, ecc.), con una pressione di esercizio variabile fino a 16 bar, e potranno essere installate sia esternamente che interrate.

Ogni tubo dovrà riportare in maniera indelebile almeno:

- l'indicazione del materiale (PE ad);
- l'indicazione del tipo (312);
- il valore del diametro esterno D;
- l'indicazione della pressione nominale;
- il marchio di fabbrica;
- l'indicazione del periodo di produzione (mese e anno);
- il marchio dell'Istituto Italiano dei Plastici;
- righe blu coestruse sull'estradosso.

1.2.5 LE CONDOTTE IN PEAD SPIRALATO

Le tubazioni di polietilene alta densità (PE a.d.) per condotte di scarico interrate non in pressione con profilo di parete strutturato di tipo Spiralato, dovranno essere conformi alla norma DIN 16961 costruita da ditta in possesso della certificazione di Qualità Aziendale secondo UNI EN ISO 9001/2000.

Il profilo di parete dovrà essere internamente liscio e colorato per consentire una migliore ispezionabilità visiva o con telecamere, esternamente la struttura dovrà essere idonea a garantire il momento d'inerzia necessario per ottenere la rigidità anulare prevista.

Le barre dovranno riportare sulla superficie esterna la marcatura indicata dalla norma di riferimento; le giunzioni degli elementi saranno eseguite a mezzo di apposito bicchiere di polietilene costruito per avvolgimento continuo su mandrino senza soluzione di continuità con il tubo e dotato di apposita resistenza interna per la realizzazione dell'elettrofusione con il maschio dell'elemento successivo.

La rigidità anulare sarà pari a SN 8, misurata secondo EN ISO 9969.

La flessibilità anulare dovrà essere verificata secondo metodo EN 1446 con deformazione pari al 30% del diametro esterno della tubazione (RF30 da riportare in marcatura).

La resistenza all'abrasione del materiale utilizzato dovrà essere verificata secondo EN 295-3. La resistenza minima a trazione sulla linea di giunzione fra le spire sarà superiore a 1020 N quando verificata secondo metodo EN 1979

1.2.5.1 Raccordi in pead

I raccordi in polietilene ad alta densità dovranno essere ricavati per stampaggio o, previo benestare della Direzione Lavori e nel caso in cui non siano reperibili sul mercato, ricavati direttamente dal tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.) e saranno utilizzati per il convogliamento di fluidi in pressione.

I raccordi dovranno avere le stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi.

I riferimenti sono:

- norma UNI EN 12201 (Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua);
- D.M.74/04;
- raccordi ricavati dal tubo: progetto UNIPLAST 404.

I raccordi verranno utilizzati per il trasporto di fluidi (es. acqua potabile, percolato di scarica, ecc.), con una pressione di esercizio variabile fino a 16 bar, e potranno essere installati sia esternamente che interrati.

Ogni raccordo dovrà riportare in maniera indelebile almeno:

- l'indicazione del materiale (PE A o PE B);
- l'indicazione della pressione nominale PN;
- le dimensioni di accoppiamento;
- il marchio di fabbrica e/o il nome del produttore;
- l'indicazione del periodo di produzione, mese e anno (o codice);
- il marchio dell'Istituto Italiano dei Plastici.

1.2.5.2 Qualità e requisiti

Le tubazioni per fognatura dovranno essere in polietilene ad alta densità pn 16, conforme alle norme uni 12666-1.

1.2.5.3 Accatastamento dei tubi in Pead

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un piano d'appoggio esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite.

Quando i tubi siano accatastati all'aperto per lunghi periodi, è obbligatorio proteggerli dai raggi solari. Nel caso di tubi di grossi diametri (oltre 500 mm) si consiglia di armare internamente le estremità dei tubi onde evitare eccessive ovalizzazioni.

1.2.5.4 Deposito di giunti, guarnizioni ed accessori

I giunti, le guarnizioni ed i materiali in genere se non protetti da imballaggio e se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi entro contenitori che proteggano dai raggi solari o da sorgenti di calore e dal contatto con oli o grassi. Si dovrà inoltre evitare di ammucchiarli disordinatamente in modo che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra essi o con altri materiali pesanti.

1.2.6 TUBI E RACCORDI IN PVC

I tubi in PVC devono essere realizzati con PVC-U (policloruro di vinile non plastificato) con aggiunta di additivi e contenuto di PVC non inferiore all'80% in massa per tubi e all'85% per i raccordi stampati.

Le caratteristiche devono essere conformi ai prospetti 1 (tubi) e 2 (raccordi) della UNI EN 1401-1.

I tubi ed i raccordi devono essere colorati in tutto il loro spessore come prescritto dal punto 5 della UNI EN 1401-1.

Gli spessori minimi e massimi in funzione della rigidità anulare nominale (SN) e del rapporto dimensionale normalizzato (SDR) sono indicati nel prospetto 4 della citata UNI EN 1401-1. Per le dimensioni dei raccordi, bicchieri e codoli si farà riferimento rispettivamente ai punti 6.3 e 6.4 della UNI EN 1401-1. Per le tipologie dei raccordi si farà riferimento al punto 6.5 della citata norma.

Le dimensioni dei diametri esterni dei tubi sono riportate nel prospetto 3 della UNI EN 1401-1. Lo scostamento ammissibile della circolarità (ovalizzazione) dei tubi dopo la produzione deve essere non maggiore a 0,024 del diametro esterno nominale.

La lunghezza deve essere misurata escluso bicchieri o smussi così come indicato dalla figura 1 della UNI EN 1401-1.

Le caratteristiche meccaniche devono essere conformi a quanto riportato nei prospetti 9 (tubi), 10 (tubi), 11 (raccordi) della UNI EN 1401-1. Le caratteristiche fisiche devono essere conformi a quanto riportato nei prospetti 12 (tubi), 13 (raccordi), 14 (raccordi fabbricati) della citata UNI EN 1401-1.

Le guarnizioni devono essere conformi alla norma UNI 681-1.

I tubi in PVC (polivinilcloruro) da utilizzare per le condotte destinate al trasporto di acque di scarico, secondo la UNI EN 1401-1, devono essere nei tipi:

a) tipo SN2 SDR 51 (2KN/mq) per:

- temperatura massima permanente 40°C
- massimo ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo pari a 4,00 m
- traffico stradale leggero pari a 12 t/per asse
- trincee strette oltre un 1,00 m dalla struttura (applicazione U)
- opera di posa corretta;

b) tipo SN4 SDR 41 (4 KN/ mq) per:

- temperatura massima permanente 40°C
- massimo ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo pari a 6,00 m
- traffico stradale pesante pari a 18 t/per asse
- trincee larghe e strette entro od oltre un 1,00 m dalla struttura (applicazione UD)
- opera di posa corretta

c) tipo SN8 SDR 34 (8 KN/ mq) per:

- temperatura massima permanente del fluido condottato 40°C
- per condizioni di posa particolarmente gravose.

Devono essere idonei al trasporto di quanto anzidetto e corrispondere a tutti i requisiti indicati dalla UNI EN 1401.

1.2.6.1 Marcatura dei tubi e dei raccordi

La marcatura degli elementi eseguita in modo chiaro e durevole dovrà riportare: come descritto nel prospetto 16 della UNI EN 1401-1:

a) Tubazioni:

- numero di norma
- dimensione nominale
- spessore minimo di parete
- materiale
- codice di area di applicazione (esterno o interno all'edificio)
- rigidità anulare nominale
- fabbricante
- l'eventuale simbolo per l'impiego a basse temperature.

b) Raccordi:

- numero di norma
- dimensione nominale
- angolo nominale
- spessore minimo di parete
- materiale
- codice di area di applicazione (esterno o interno all'edificio)
- fabbricante.

1.2.6.2 Carico, trasporto e scarico.

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 ed 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 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 occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

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 cariatrici.

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 nello scavo.

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.

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.

1.2.6.3 Deposito ed accatastamento.

Accatastamento dei tubi in cantiere.

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 grès imballati devono essere accatastati negli imballi di fornitura.

Tutti i pezzi speciali devono essere depositati ed accatastati in modo tale da non essere danneggiati.

Deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli 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 oli 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.

Lo sfilamento dei tubi.

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 a fianco della fossa di scavo.

1.2.7 TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX AISI 304

1.2.7.1 Qualità e requisiti

Ove previsto negli elaborati di progetto, le tubazioni dovranno essere in acciaio inox senza saldatura o saldate longitudinalmente secondo AISI 304 e conformi a quanto di seguito riportato.

1.2.7.2 Materiali di base

Le caratteristiche delle tubazioni dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- materiale: acciaio inox AISI 304;
- carico di snervamento: 220 N/mm³;
- carico di rottura: >= 515 N/mm²;
- allungamento: >= 45%;

Le tubazioni fornite dovranno avere le estremità predisposte per la saldatura di testa.

1.2.7.3 Dimensioni e tolleranze

Le tubazioni dovranno avere i seguenti diametri e spessori minimi:

DN	DIAMETRO ESTERNO (mm)	SPESSORE MINIMO (mm)
25	26,9	1,5
30	33,7	1,5
40	48,3	1,5
50	60,3	2,0
65	76,1	2,0
80	88,9	3,0
100	114,3	3,0
125	139,7	3,0
150	168,3	3,0
200	219,1	3,0
250	273,0	4,0
300	323,9	4,0

Le tubazioni saranno accettate solo se le dimensioni saranno conformi alle norme AISI 304 e rientreranno nelle seguenti tolleranze:

a) Diametro esterno:

- per il corpo del tubo ± 1%;
- per una lunghezza non inferiore a 100 mm dalle estremità calibrate:
 - * fino al diametro di 273 mm + 1,6 mm / - 0,4 mm
 - * oltre il diametro di 329 mm + 2,4 mm / - 0,8 mm

- b) Spessore:
 - per tutti i diametri + 15% / - 10%
- c) Massa:
 - per ogni singolo tubo + 10% / - 8%
 - per partite di almeno 18 ton. e comunque con almeno 10 tubi + 7,5% / - 1,75%
- d) Lunghezza:
 Le tubazioni, se non specificato dalla Direzione Lavori, avranno una lunghezza nominale variabile da 8 a 13 m ed una lunghezza minima variabile da 4 a 8 m per una quantità non eccedente l'8% della totale fornitura.
- e) Forma e superficie:
 Saranno conformi a quanto previsto dalla norma AISI 304.

1.2.7.4 Pezzi speciali

I pezzi speciali dovranno presentare le medesime caratteristiche delle tubazioni rettilinee dritti e, quando possibile, sottoposti in officina ad una pressione di prova doppia di quella massima di esercizio, ma comunque non superiore a quella a cui viene assoggettato il corrispondente tubo dritto. Qualora non si possa effettuare la prova con le normali attrezzature, la stessa dovrà essere eseguita sempre in officina ed ai valori sopra stabiliti, sul tubo di partenza.

Per pezzi speciali particolari potranno essere concordate, all'atto dell'ordinazione, prove supplementari. Le estremità dei pezzi speciali dovranno essere identiche a quelle dei tubi dritti della condotta e, ove necessario, di altro tipo da precisare.

Le curve previste prevedono una deviazione di 17° ed un raggio pari a 4,50 m (3 x D) e dovranno rispettare le indicazioni della norma UNI 10224:2006. Anche le curve risulteranno rivestite internamente ed esternamente secondo quanto indicato nei paragrafi precedenti.

1.2.7.5 Prove sui tubi

Il fornitore dovrà garantire che i tubi corrispondano alle prescrizioni contenute nella Norma UNI 10224: 2006 e, a richiesta della D.L., dovrà rilasciare una dichiarazione da cui risulti l'esito delle verifiche e delle prove effettuate in officina.

1.2.8 TUBAZIONI IN ACCIAIO, RACCORDI E PEZZI SPECIALI (RIFERIMENTO UNI en 10224/06)

1.2.8.1 Qualità e requisiti

Le tubazioni da utilizzare dovranno essere in acciaio senza saldatura o saldati longitudinalmente secondo UNI EN 10224/06, protette esternamente con rivestimento in polietilene e internamente con resina epossidica conformi a quanto di seguito riportato.

1.2.8.2 Materiali di base

In funzione del diametro le tubazioni verranno fornite nei seguenti materiali:

- L235 fino al diametro esterno 219,1 mm
- L275 dal diametro esterno 273 mm

Le caratteristiche degli acciai richiesti saranno:

Tipo di acciaio	Carico unitario di rottura R _m min		Composizione chimica (analisi di colata)				
			Elemento				
	N/mm ²	N/mm ²	C max %	P max %	S max %	Mn max %	Si max %
L235	360	500	0,16	0,03	0,025	1,20	0,35

L275	430	570	0,20	0,03	0,02 5	1,40	0,40
------	-----	-----	------	------	-----------	------	------

Le tubazioni fornite dovranno avere le estremità predisposte per la saldatura di testa e precisamente:

- calibrate e lisce per tubi con spessore fino a 3,2 mm
- calibrate e smussate per tubi con spessore superiore a 3,6 mm .

1.2.8.3 Dimensioni e tolleranze

Le tubazioni dovranno avere i seguenti diametri e spessori minimi:

DN	DIAMETRO ESTERNO (mm)	SPESSORE (mm)
80	88,9	2,9
100	114,3	3,2
150	168,3	4,0
200	219,1	5,0
250	273,0	5,6
300	323,9	5,9
350	355,6	6,3

La Direzione Lavori potrà riservarsi di accettare tubi con spessori diversi da quelli sopra riportati.

Le tubazioni saranno accettate solo se le dimensioni saranno conformi alle norme UNI EN 10224:2003 e rientreranno nelle seguenti tolleranze:

a) Diametro esterno:

- per il corpo del tubo $\pm 1\%$;
- per una lunghezza non inferiore a 100 mm dalle estremità calibrate:
 - fino al diametro di 273 mm + 1,6 mm / - 0,4 mm
 - oltre il diametro di 329 mm + 2,4 mm / - 0,8 mm

b) Spessore:

- per tutti i diametri + 15% / - 10%

c) Massa:

- per ogni singolo tubo + 10% / - 8%
- per partite di almeno 18 ton.
e comunque con almeno 10 tubi + 7,5% / - 1,75%

d) Lunghezza:

Le tubazioni, se non diversamente specificato dalla Direzione Lavori, avranno una lunghezza nominale variabile da 8 a 12 m ed una lunghezza minima variabile da 4 a 8 m, per una quantità non eccedente l'8% della totale fornitura.

e) Forma e superficie:

Saranno conformi a quanto previsto dalla norma UNI EN 10224/06.

1.2.8.4 Rivestimento protettivo

Le tubazioni dovranno risultare protette internamente con in vernici epossidiche (senza solventi) spessore 250 microns +/-50 conformi al D.M. 174 del 06-04-2004

Il rivestimento esterno dovrà essere realizzato in polietilene estruso tipo rinforzato (R3R) secondo norme UNI 9099.

1.2.8.5 Pezzi speciali in acciaio

Tutti i materiali forniti dovranno essere rispondenti, per qualità e dimensioni, alle specifiche di seguito riportate e dovranno essere conformi a quanto prescritto dalle norme UNI o equivalenti.

1.2.8.6 Flange in acciaio PN 16 – UNI EN 1092-1 a collarino, con risalto tornito secondo UNI 2229, a saldare di testa

- a) Materiale: il materiale di costruzione dovrà essere l'acciaio Fe 410 C - UNI 7746;

- b) Costruzione: forgiate a stampo, tornite esternamente ed internamente anche sullo smusso a saldare;
- c) Superficie: superficie di tenuta a gradino secondo tabella UNI 2229/67, tenuta con rigatura continua semicircolare (raggio da 0,8÷1 mm e passo da 0,8÷1 mm) di tipo fonografico;
- d) Foratura: per la foratura delle flange e per le varie caratteristiche dimensionali riguardanti la tenuta a pressione si farà riferimento alle norme UNI 2223/67;
- e) Tolleranze: si farà riferimento alle prescrizioni della normativa UNI 6100/67, per flange da saldare di testa;
- f) Smusso: lo smusso per la saldatura di testa dovrà essere conforme alle norme UNI EN 1092;
- g) Contrassegni: su ogni flangia, quale garanzia di qualità, dovranno essere riportati: Marchio di fabbrica, Diametro Nominale e diametro esterno del tubo, Pressione Nominale e Qualità del materiale;
- h) Dimensioni: come specificato nelle tabelle UNI EN 1092/67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229/67 per tubazioni della serie ISO.

1.2.8.6.1 Flange in acciaio cieche piane PN 16 UNI EN 1092/1

- a) Materiale: il materiale di costruzione dovrà essere l'acciaio Fe 410 C - UNI 7746;
- b) Costruzione: forgiate a stampo, tornite esternamente ed internamente;
- c) Superficie: piana con tenuta data da rigatura continua a profilo semicircolare (raggio da 0,8÷1 mm e passo da 0,8÷1 mm) di tipo fonografico;
- d) Foratura: per il diametro dei fori, il numero di fori e il diametro delle viti si farà riferimento alle norme UNI 2223/67;
- e) Tolleranze: per il valore delle tolleranze dimensionali si farà riferimento alla tabella UNI 6100/67;
- f) Contrassegni: su ogni flangia quale garanzia di qualità dovranno essere riportati: Marchio di fabbrica, Diametro Nominale e Diametro Esterno del tubo, Pressione Nominale e Qualità del materiale;
- g) Dimensioni: come specificato nella tabella UNI 1092.

1.2.8.6.2 Curve in acciaio senza saldatura a raggio stretto (UNI)

Le curve dovranno essere realizzate secondo le seguenti caratteristiche:

- a) Caratteristiche: curve in acciaio a 45° e 90° senza saldatura a raggio stretto, dima 3D e 5D, UNI 7929 (ISO R 285);
- b) Materiale: acciaio non legato atto alla saldatura, Fe 35.1 UNI 663/68;
- c) Tolleranze: secondo UNI 5788/66;
- d) Estremità: smussate secondo modalità e tolleranze UNI 7929/79;
- e) Superfici: si farà riferimento tabella UNI 3963;
- f) Collaudo: per le prove di collaudo si farà riferimento alla norma UNI 552/64;
- g) Dimensioni:

DIAMETRO ESTERNO (mm)	SPESSORE MINIMO (mm)
21,3	2,0
26,9	2,0
33,7	2,3
42,4	2,6
48,3	2,6
60,3	2,9
76,1	2,9
88,9	3,2
114,3	3,6
168,3	4,5
219,1	5,9
273,0	6,3
323,9	7,1
355,6	8,0
406,4	8,8
609,6	12,5

1.2.8.6.3 Pezzi speciali a "T" uguali e ridotti

I pezzi speciali a "T" dovranno essere ricavati da tubi senza saldatura in acciaio calmato St 35.8/I DIM 17175 o ASTM-A106 Grado B.

La fabbricazione, l'esecuzione a pressa e le tolleranze dovranno essere secondo DIN 2615 Parte 1.

Le estremità dovranno essere lisce per spessori fino a 3 mm compreso; smussate per spessori superiori secondo ANSI B 16.25 o equivalente.

Su tutti i "T" dovrà essere riportato per marcatura il nome del fabbricante, il materiale del tubo di origine e la norma di riferimento.

1.2.8.6.4 **Fondelli**

I fondelli dovranno essere costruiti secondo la norma ANSI B 16-9/STD e costruiti per stampaggio alla pressa con lamiera di partenza d'acciaio WPB ASTM A-234 .

1.2.8.6.5 **Riduzioni**

- a) Caratteristiche: riduzioni in acciaio ASTM secondo norme ANSI B 16.9;
- b) Materiale: acciaio al carbonio secondo le norme ASTM A - 234 grado WPB;
- c) Tolleranze: secondo quanto prescritto dalle norme ANSI B 16.9;
- d) Estremità: calibrate e smussate secondo le norme ANSI B. 16.25;
- e) Superfici: grezze con verniciatura protettiva secondo le norme ANSI B 16.9.

1.2.8.6.6 **Guarnizioni di tenuta e bulloneria**

- Guarnizione spiroallica resistente agli idrocarburi e ai solventi, spessore 2 mm;
- bulloni a testa esagonale in acciaio (zincato) classe 8 G UNI 5737;
- dadi esagonali in acciaio (zincato) classe 6 S UNI 5588.

Le dimensioni delle guarnizioni e della bulloneria dovranno essere conformi a quanto previsto dalle norme UNI o ANSI delle flange di accoppiamento.

1.2.8.6.7 **Sostegni e connessioni**

Tutti i sostegni, in numero e tipo adeguato, dovranno essere zincati a caldo e fissati alle strutture in calcestruzzo mediante idonei tasselli ad espansione in acciaio inox.

I montaggi dovranno essere eseguiti col criterio di minimizzare la lunghezza dei collegamenti ed il numero dei giunti, raccordi, accessori, ecc. impiegati, fatta ovviamente salva l'esigenza di buona funzionalità, anche in ordine alla praticità di manutenzione.

Le connessioni a tutte le apparecchiature dovranno essere eseguite in maniera tale da non sottoporre le stesse ad alcuna sollecitazione.

Ove prescritto negli elaborati di progetto i sostegni dovranno essere adeguatamente verniciati nei colori RAL indicati. L'Appaltatore sarà pienamente responsabile della stabilità e robustezza della struttura portante con particolare riferimento agli spessori nonché alla resistenza alle vibrazioni sotto carico.

1.2.9 RINTERRO CONDOTTE

Prima di procedere al riempimento totale dello scavo si dovranno ripristinare o riallacciare a regola d'arte tutte le canalizzazioni di ogni genere incontrate nello scavo stesso.

Il riempimento dovrà essere eseguito per strati di circa cm 30, ognuno dei quali dovrà essere bagnato e costipato secondo i più moderni procedimenti di stabilizzazione dei terreni, adottando macchine vibrocostipatrici adeguate alle circostanze (del tipo "a ranocchia" o di altri tipi), che consentano di far raggiungere la massima densità agli inerti posti come riempimento.

Su strade pubbliche e private il riempimento verrà eseguito esclusivamente con sabbia comune, ghiaia di cava scevra da materiali terrosi, inerti ricavati dalla lavorazione di materiali recuperabili, misto cementato, o malta cementizia aerata, a seconda di quanto previsto negli elaborati progettuali o stabilito dagli Enti proprietari delle strade o da ordini specifici della Direzione Lavori.

L'impiego per il rinterro di materiali di risulta ovvero dei materiali accatastati nell'ambito del cantiere e provenienti dallo scavo medesimo, dovrà essere limitato ai terreni di campagna, oppure espressamente ordinato dal Direttore Lavori.

In presenza di terreni coltivati l'Appaltatore dovrà usare particolare cura nello scavo, in modo da conservare a parte il terreno vegetale di superficie, per ricollocarlo poi nella parte superiore del riempimento; comunque l'Appaltatore dovrà in questo caso accordarsi preventivamente con la proprietà, onde soddisfare le giuste esigenze di questa; dei suddetti maggiori oneri è stato tenuto debito conto nel quantificare i relativi prezzi di Elenco.

Il rinterro di scavi attorno a manufatti sotterranei quali camerette di manovra, pozzetti ecc., dovrà essere eseguito con procedimenti analoghi a quelli usati per le condotte; nel caso in cui venga espressamente richiesto, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire un drenaggio sulle pareti esterne, mediante la posa in opera di ghiaia in natura o di altro materiale nella quantità e nei modi richiesti dal Direttore Lavori.

Nel periodo intercorrente fra il rinterro degli scavi e il ripristino della pavimentazione stradale, l'Appaltatore dovrà provvedere alla tempestiva ricolmatura di eventuali avvallamenti del livello dei piani viabili, mediante riporto e sistemazione di materiali inerti di cava di idonea pezzatura, fintanto che il piano stradale si sia definitivamente stabilizzato. Con i prezzi di elenco relativi ai riempimenti sono previsti e compensati tali oneri, senza che per questo motivo l'Appaltatore possa pretendere alcuna rivalsa.

1.2.10 FONDAZIONE STRADALE IN MISTO GRANULOMETRICO

Il suo spessore sarà non inferiore a quanto previsto nel progetto ed il materiale costituente dovrà essere privo di terra vegetale e di sostanze organiche e presentare, eventualmente dopo una miscelazione correttiva, con granulometria rispondente alle percentuali di passante al vaglio indicate nella tabella seguente.

Tipo di vaglio impiegato	Percentuale in peso del passante al vaglio
3 POLLICI	100
2 POLLICI	65 ÷ 100
1 POLLICE	45 ÷ 75
3/8 DI POLLICE	30 ÷ 60
n.4 SERIE ASTM	25 ÷ 50
n.10 SERIE ASTM	20 ÷ 40
n.40 SERIE ASTM	10 ÷ 25
n.200 SERIE ASTM	3 ÷ 10

L'impresa ha l'obbligo di far eseguire, presso un laboratorio ufficiale riconosciuto, prove sperimentali sui campioni ai fini di una corretta determinazione della composizione da assumersi.

La direzione dei lavori, sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate, si riserva di dare approvazione al miscuglio prescelto. Tale approvazione, comunque, non menomera in alcun caso la responsabilità dell'impresa sul raggiungimento dei requisiti finali della fondazione in opera.

Il misto granulometrico dovrà inoltre possedere le seguenti caratteristiche:

- **limite di plasticità non superiore a 6,**
- **limite di liquidità pari a 26,**
- **C.B.R. post saturazione : 50% a mm 2,54 di penetrazione,**
- **rigonfiabilità non superiore all'1% del volume.**

Il costipamento dovrà raggiungere una densità di almeno il 95% di quella ottenuta con la prova AASHO "standard" e la percentuale dei vuoti d'aria, un valore inferiore o uguale a quello relativo alla suddetta densità.

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi ad umidità superiore a quella di costipamento, né durante periodi di pioggia o neve.

La pietra da impiegare per i sottofondi dovrà provenire da cave e dovrà essere fornita nella pezzatura non inferiore a 15 cm, 18 cm e 20 cm. Se fornita in pezzatura superiore dovrà essere dimezzata prima della posa. Essa dovrà essere della migliore qualità, di forte coesione e di costante omogeneità. Verranno scartati, ad insindacabile discrezione della Direzione dei Lavori, tutti gli elementi provenienti da cappellaccio o con venature da infiltrazione.

La ghiaia in natura necessaria all'intasamento dell'ossatura o ai ricarichi dovrà essere costituita da elementi ovoidali, con totale ed assoluta esclusione degli elementi lamellari, in pezzatura da cm 1 a cm 5 ben assortita. Essa potrà contenere sabbia in misura non superiore al 20 % ed essere del tutto esente da materie terrose o fangose.

Il pietrisco dovrà provenire da frantumazione di ciottoli di fiume o da pietra calcarea di cava avente pari resistenza. I ciottoli dovranno essere di grandezza sufficiente affinché ogni elemento del pietrischetto presenti almeno tre facce di frattura e risulti di dimensione compresa fra 4 e 7 cm.

La frantumazione dei ciottoli o della pietra potrà venire effettuata sia a mano che meccanicamente e dovrà comunque essere seguita da vagliatura, onde selezionare gli elementi più idonei a formare una pezzatura varia da 4 a 7 cm e nelle quali il volume dei vuoti risulti ridotto al minimo.

Il pietrisco dovrà risultare assolutamente privo di piastrelle o frammenti di esse e da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

Il pietrischetto e la graniglia dovranno provenire dalla frantumazione di materiale idoneo e saranno esclusivamente formati da elementi assortiti di forma poliedrica, con spigoli vivi e dimensioni comprese fra 5 mm e 20 mm. Saranno senz'altro rifiutati pietrischetto e graniglia qualora avessero forma lamellare o scagliosa. Il materiale dovrà comunque sempre essere opportunamente vagliato e scevro da materiale polverulento.

1.2.11 PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO.

La realizzazione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso dovrà in ogni caso essere rispondente alle seguenti prescrizioni.

1.2.11.1 Leganti bituminosi

1.2.11.1.1 Bitume

Il bitume dovrà provenire dalla distillazione dei petroli o da asfalto tipo "Trinidad"; dovrà inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- **solubilità in solfuro di carbonio pari almeno al 99%,**
- **peso specifico, alla temperatura di 25°C, maggiore di 1,**
- **penetrazione Dow a 25°C minimo 100 dmm,**
- **punto di rammollimento (palla o anello) non inferiore a 38°C,**
- **perdita in peso per riscaldamento a 163°C per 5 ore al massimo del 2%,**
- **contenuto massimo di paraffina pari a 2,3% .**

Ove la fornitura di bitume sia fatta in fusti o in altri recipienti analoghi per il prelevamento dei campioni verrà scelto almeno un fusto o un recipiente ogni cinquanta.

Da ciascuno dei fusti scelti e qualora il materiale travasi liquescendo dovrà prelevarsi un decilitro cubo, avendo riguardo che il contenuto sia reso preventivamente omogeneo.

I prelievi così fatti saranno assunti come rappresentativi del contenuto del gruppo di recipienti ai quali si riferiscono.

Qualora invece il materiale si trovi allo stato pastoso, si dovrà prelevare per ciascun fusto un campione di peso non inferiore ad 1 Kg.

Il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in cantiere in tempo utile affinché possano essere eseguite le prove prima dell'inizio della bitumatura.

1.2.11.1.2 Emulsione bituminosa.

L'emulsione bituminosa per le prime mani dovrà risultare rispondente alle seguenti caratteristiche:

- **percentuale in bitume puro non inferiore al 50%,**
- **percentuale in emulsivo secco non inferiore all'1,50%,**
- **omogeneità residuo massimo 0,50 gr. per 100 gr. ,**
- **stabilità nel tempo, residuo massimo pari a 0,10 gr. per 100 gr. ,**
- **sedimentazione per non più di 6 mm dopo 3 giorni e non più di 12 mm dopo 7 giorni,**
- **stabilità al gelo con un residuo massimo di 0,50 gr. per 100 gr. ,**
- **viscosità non inferiore a 5.**

Per i prelievi dei campioni ci si atterrà alle norme per le prove dell'emulsione.

1.2.11.1.3 Pietrischetto bitumato.

Il pietrischetto bitumato sarà ottenuto con l'impasto di pietrischetto preventivamente vagliato a bitume puro in ragione almeno di 60 Kg per metro cubo di pietrischetto.

Il pietrischetto da impiegarsi dovrà essere perfettamente asciutto e il bitume dovrà essere riscaldato ad una temperatura compresa fra 150°C e 180°C.

La miscela dovrà essere effettuata nelle ore più calde, sopra superfici dure, perfettamente pulite ed esposte al sole.

1.2.11.2 Realizzazione dei tappetini sottili in conglomerato bituminoso.

Il tappetino di rivestimento sarà costituito da un manto sottile di conglomerato bituminoso formato e posto in opera su massiciata bituminosa come di seguito specificato.

Per la formazione del conglomerato bituminoso da adibirsi ai tappetini d'usura verrà impiegato un aggregato grosso, un aggregato fine, un additivo ed il bitume.

L'aggregato grosso, facente parte del conglomerato in misura del 60% sulla totalità degli inerti, sarà costituito da graniglia ottenuta per frantumazione ed avrà granulometria compresa fra 2 mm e 10 mm. E' ammesso un 5%, sul totale degli inerti, di pietrischetto con granulometria compresa fra 10 mm e 15 mm.

L'aggregato fine da impiegarsi per la formazione del conglomerato dovrà essere costituito da sabbia di frantoio o sabbia di fiume, essenzialmente silicee, pulite e praticamente esenti da argilla, polvere, terriccio e da altre sostanze estranee.

La percentuale di aggregato fine, rispetto alla totalità degli inerti, sarà del 34%.

Si impiegherà infine, in misura del 6% in peso sul totale, un additivo minerale (filler) costituito da calce idraulica e da polvere di rocce calcaree finemente macinate.

Il bitume da impiegare per la formazione del conglomerato sarà del tipo penn. 80/100 per una percentuale complessiva sul peso totale del conglomerato bituminoso del 6%.

Il confezionamento del conglomerato dovrà in ogni caso essere studiato dall'impresa in modo tale che, a compressione avvenuta del materiale, la percentuale di vuoti non risulti superiore al 6%.

Si prescrive inoltre che alla prova Marshall, eseguita con provini confezionati con addensamento a 50 colpi, dovranno ottenersi i seguenti risultati:

- **stabilità non inferiore a 450 Kg,**
- **scorrimento non superiore a 4,5 mm.**

La massicciata stradale dovrà preventivamente essere trattata con emulsione bituminosa con percentuale in bitume del 55%. L'emulsione dovrà essere stesa almeno in misura di 0,800 Kg al metro quadro.

L'aggregato bituminoso dovrà essere riscaldato con essiccatore del tipo a tamburo munito di ventilatore ed essere portato alla temperatura di 120°C senza comunque superare i 150°C.

Alla formazione del conglomerato l'Impresa dovrà provvedere con una impastatrice meccanica di tipo adatto ed approvato dalla Direzione dei Lavori. L'impastatrice dovrà consentire la dosatura a peso con idonee bilance in grado di pesare ogni componente e dovrà assicurare regolarità ed uniformità di impasto; dovrà, inoltre, essere munita di termometri per un costante controllo delle temperature.

1.2.12 POZZETTI

I pozzetti saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.

Nel caso dei manufatti realizzati in opera, i gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte.

I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cmq, con durezza di $40 \pm 5^\circ$ IHRD conforme alle norme UNI 4920, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

I gradini per scala di accesso saranno prescritti per pozzetti di altezza libera interna > a 1000 mm, saranno posti negli appositi fori ad interasse verticale di 250 mm. I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555.

Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali: I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e 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, recante le norme per la tutela delle acque.

Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

1.2.13 VASCHE MONOBLOCCO PREFABBRICATE

Le vasche monoblocco carrabili prefabbricate in C.A. devono essere adatte a contenere liquidi, realizzate con calcestruzzo autocompattante SCC (Self Compacting Concrete) con resistenza a compressione C40/50 e doppia armatura in acciaio ad aderenza migliorata B450C o B450A controllato in stabilimento. La vasca deve rientrare nelle classi di esposizione XC4, XS2/XD2, XF1 conformi norma UNI 206-1. Tale prefabbricato deve essere conforme alle prescrizioni riportate nella Normativa Tecnica per le Costruzioni del D.M. 14-01-08.

La vasca deve:

- **Risultare idonea ad un posizionamento interrato sotto strada di Ia categoria;**
- **Essere corredata di relazione tecnica per il Genio Civile;**
- **Essere corredata di certificati relativi alle prove sui materiali;**

- **Essere provvista di soletta carrabile e/o pedonale di copertura con passi d'uomo adatti all'ispezione;**
- **Essere posizionata su un idoneo magrone;**
- **Essere rinfiancata con materiale arido;**
- **Essere dotata di dispositivo predisposto per la realizzazione di sistema di anti-galleggiamento.**

1.2.14 DISPOSITIVI DI CHIUSURA E CORONAMENTO

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124.

Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari.

A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito.

1.2.15 OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

Malte per murature

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. Min. Ind. Comm. Art. 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessioni.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm. I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

1.2.16 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

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

Il quantitativo d'acqua deve 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 deve 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 fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

Controlli sul conglomerato cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel D.M. 17 gennaio 2018.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari.

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri.

Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nelle esecuzioni 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 del D.M. 17 gennaio 2018.

In particolare:

a) Gli impasti devono 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 deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve 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 devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono 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,

c) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono 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. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono 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 deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

d) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve 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.

Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e del D.M. 17 gennaio 2018. Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera, appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

1.2.17 STRUTTURE PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO ARMATO E PRECOMPRESSO

La progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute nel D.M. 17 gennaio 2018. A questa normativa dovrà farsi ricorso per le strutture prefabbricate che l'Impresa dovesse eventualmente realizzare nel corso dell'appalto.

I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'Impresa costruttrice dovranno appartenere ad una delle due categorie di produzione previste dal citato Decreto e precisamente: in serie "dichiarata" o in serie "controllata".

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione e attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

1.2.18 PARATIE E DIAFRAMMI

1.2.18.1 GENERALITÀ

La paratia o il diaframma costituiscono una struttura di fondazione infissa o costruita in opera a partire dalla superficie del terreno con lo scopo di realizzare tenuta all'acqua ed anche a sostegno di scavi.

Le paratie ed i diaframmi potranno essere:

- a) a palancole metalliche infisse;
 - b) a palancole prefabbricate con calcestruzzo armato centrifugato infisse;
 - c) a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati;
 - d) a diaframma gettato in opera di calcestruzzo armato;
- A) PALANCOLE METALLICHE INFISSE**

Le palancole metalliche, di sezione varia, devono rispondere comunque ai seguenti requisiti fondamentali: adeguata resistenza agli sforzi di flessione, facilità di infissione, impermeabilità delle giunzioni, facilità di estrazione e reimpiego (ove previsto) ed elevata protezione contro le corrosioni.

L'infissione delle palancole sarà effettuata con i sistemi normalmente in uso. Il maglio dovrà essere di peso complessivo non minore del peso delle palancole, comprensivo della relativa cuffia.

Dovranno essere adottate speciali cautele, affinché, durante l'infissione, gli incastri liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali, così da garantire la guida alla successiva palanca. A tale scopo gli incastri prima dell'infissione dovranno essere riempiti di grasso.

Durante l'infissione si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali non essendo ammesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscite dalle guide.

Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, oltre che con la battitura, potrà essere realizzata con il sussidio dell'acqua in pressione fatta arrivare, mediante un tubo metallico, sotto la punta della palanca.

Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite dalle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione Lavori non fossero tollerabili, la palanca dovrà essere rimossa e reinfissa o sostituita, se danneggiata.

Per ulteriori informazioni si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme: UNI EN 10248-1:1997, UNI EN 10248-2:1997, UNI EN 10249-1:1997, UNI EN 10249-2:1997.

B) PALANCOLE PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO ARMATO CENTRIFUGATO INFISSE

Le palancole prefabbricate saranno centrifugate a sezione cava.

Il conglomerato cementizio impiegato dovrà avere una resistenza caratteristica a 28 giorni non inferiore a 40 N/mm² e dovrà essere esente da porosità od altri difetti. Il cemento sarà ferrico pozzolanico, pozzolanico o d'altoforno.

Potrà essere richiesto, per infissione con battitura in terreni tenaci, l'inserimento nel getto di puntazza metallica. L'operazione d'infissione sarà regolata da prescrizioni analoghe a quelle stabilite per i pali in calcestruzzo armato centrifugato di cui al successivo articolo.

Nel caso specifico, particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti, da sigillare con getto di malta cementizia.

C) PARATIE A PALI IN CALCESTRUZZO ARMATO DI GROSSO DIAMETRO ACCOSTATI

Dette paratie saranno di norma realizzate mediante pali di calcestruzzo armato eseguiti in opera accostati fra loro e collegati in sommità da un cordolo di calcestruzzo armato.

Per quanto riguarda le modalità di esecuzione dei pali, si rinvia a quanto fissato nel relativo articolo. Particolare cura dovrà essere posta nell'accostamento dei pali fra loro e nel mantenere la verticalità dei pali stessi.

D) DIAFRAMMI IN CALCESTRUZZO ARMATO

In linea generale, i diaframmi saranno costruiti eseguendo lo scavo del terreno, a qualsiasi profondità, con benna o altro sistema idoneo a dare tratti di scavo (conci) della lunghezza singola di norma non inferiore a 2,50 m. Lo scavo verrà eseguito con l'ausilio di fango bentonitico per evacuare i detriti e per il sostegno provvisorio delle pareti.

I fanghi di bentonite dovranno essere costituiti di una miscela di bentonite attivata, di ottima qualità, ed acqua, di norma nella proporzione di 8-16 kg di bentonite asciutta per 100 litri d'acqua, salvo la facoltà della Direzione Lavori di ordinare una diversa dosatura. Il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3% in massa della bentonite asciutta.

Nel foro appena scavato saranno inserite le gabbie di armatura in acciaio che dovranno essere opportunamente saldate e irrigidite per una corretta posa. Dopo la posa in opera dell'armatura metallica interessante il concio, opportunamente sostenuta e mantenuta in posizione, sarà effettuato il getto del conglomerato cementizio con l'ausilio di un'opportuna prolunga o tubo di getto, la cui estremità inferiore sarà tenuta almeno due metri al di sotto del livello del fango, al fine di provocare il rifluimento in superficie dei fanghi bentonitici e di eseguire, senza soluzione di continuità, il getto stesso. Il getto dovrà essere portato fino ad una quota superiore di circa 50 cm a quella di progetto. I getti dei calcestruzzi saranno eseguiti solo dopo il controllo della profondità di scavo raggiunta e la verifica della armatura da parte della Direzione Lavori.

Nella ripresa dei getti, da concio a concio, si adatteranno tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare distacchi, discontinuità e differenze nei singoli conci. L'allineamento planimetrico della benna di scavo del diaframma sarà ottenuto di norma con la formazione di guide o corree in calcestruzzo anche debolmente armato.

Il collegamento fra i diversi conci dovrà essere assicurato in sommità da un cordolo di calcestruzzo armato.

Nella realizzazione delle opere devono essere previste le opere provvisorie necessarie al contenimento e/o deviazione delle acque, la rimozione delle stesse con il ripristino dello stato precedente dei luoghi; l'esecuzione a campioni; la rettifica (scapitozzatura) della testa dei diaframmi; la regolarizzazione/rifinitura delle pareti a vista; la stuccatura e stilatura dei giunti con malta cementizia; la formazione di fori di drenaggio; la realizzazione delle vasche per la bentonite; quanto altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

Prove e verifiche sul diaframma

L'opera dovrà essere sottoposta alle prove di cui al D.M. 17/1/2018.

Oltre alle prove di resistenza sui calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, la Direzione Lavori potrà richiedere prove di assorbimento per i singoli pannelli, nonché eventuali carotaggi per la verifica della buona esecuzione dei diaframmi stessi.

1.2.19 PALANCOLATI

L'Appaltatore dovrà comunicare alla Direzione Lavori le modalità esecutive che intende adottare per le infissioni. Dovrà inoltre assicurare il rispetto delle norme DIN 4150-1:2001, DIN 4150-2:199 e DIN 4150-3:2016 in merito alla limitazione delle vibrazioni, comunicando alla Direzione Lavori i provvedimenti che intende adottare nel caso del superamento dei limiti stessi.

La Direzione Lavori, a sua discrezione, può richiedere che l'Appaltatore provveda ad eseguire misure di controllo delle vibrazioni indotte, con oneri e spese relative a carico del medesimo Appaltatore.

1.2.19.1 PIANI DI LAVORO E TOLLERANZE PALANCOLATI

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

Si prescrive il rispetto delle seguenti tolleranze:

- posizione planimetrica dell'asse mediano del palancolato: 3 cm.
- verticalità: 2%;
- quota testa: 5 cm;
- profondità: 25 cm.

Qualora l'infissione risultasse ostacolata, l'Appaltatore, previo accordo della Direzione Lavori e previa verifica della congruità progettuale dell'opera, potrà limitare l'infissione a quote superiori, provvedendo al taglio della parte di palancola eccedente rispetto alla quota di testa prevista in progetto.

1.2.19.2 MATERIALI PALANCOLE METALLICHE

Dovranno essere utilizzati profilati aventi forma, sezione, spessore, lunghezza, conformi a quanto previsto dal progetto o, nel caso di impieghi di carattere provvisorio, comunque sufficienti a resistere alle massime sollecitazioni, sia in esercizio che durante le fasi di infissione ed estrazione.

Salvo differenti indicazioni riportate nei disegni di progetto, l'acciaio delle palancole dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- tensione di rottura $f_t \geq 480 \text{ N/mm}^2$;
- limite elastico $f_y \geq 355 \text{ N/mm}^2$.

I bordi di guida dovranno essere perfettamente allineati e puliti.

1.2.19.3 PRESCRIZIONI

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

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

1.2.19.4 ATTREZZATURA DI INFISSIONE E ESTRAZIONE

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

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

L'allineamento e la posizione delle palancole potranno essere facilitate dall'impiego di un telaio guida metallico.

Si dovranno impiegare battipali in grado di fornire l'energia sufficiente alla infissione entro i terreni presenti nel sito, adeguatamente alle condizioni della stratigrafia locale, e di caratteristica e potenza tale da consentire l'infissione delle palancole. La massa battente del battipalo agirà su una cuffia o testa di battuta in grado di proteggere efficacemente la palancola da indesiderate deformazioni o danni.

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

- marca e tipo del battipalo;
- principio di funzionamento;
- energia massima di un colpo e relativa possibilità di regolazione;
- numero di colpi al minuto e relativa possibilità di regolazione;

- caratteristiche della cuffia o testa di battuta;
- peso del battipalo.

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

1.2.19.5 CARATTERISTICHE DELLE PALANCOLE

Le palancole saranno di tipo metallico con caratteristiche geometriche conformi alle prescrizioni di progetto; tipo e qualità dei materiali costituenti saranno invece corrispondenti almeno a quanto definito ai punti precedenti.

1.2.19.6 INFISSIONE

L'Appaltatore, prima dell'inizio della infissione stessa, dovrà comunicare alla Direzione Lavori il programma cronologico di infissione per tutte le palancole nel rispetto della produzione sopra stabilita.

L'infissione per battitura avverrà con l'uso di un battipalo perfettamente efficiente e proseguirà fino al raggiungimento della quota di progetto o fino al raggiungimento del rifiuto.

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

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

1.2.19.7 CONTROLLI E DOCUMENTAZIONE

Nel corso della infissione per battitura, verrà conteggiato il numero dei colpi per avanzamenti di 1 m.

Al termine della infissione, l'Appaltatore dovrà controllare la posizione plano-altimetrica e l'effettivo incastro laterale reciproco degli elementi.

L'Appaltatore dovrà redigere una scheda relativa a periodi di 10gg indicante:

- progressivo della palancolata infissa con numero palancole infisse;
- dati tecnici della attrezzatura;
- tempo medio necessario per l'infissione;
- informazioni relative alla locale stratigrafia;
- note aggiuntive su eventuali anomalie o inconvenienti.

La scheda così compilata sarà conservata a cura dell'Appaltatore, a disposizione della Direzione Lavori, come documentazione di certificazione lavori. In presenza di anomalie o differenze rispetto alla stratigrafia prevista, l'Appaltatore procederà al riesame della progettazione ed adotterà gli opportuni provvedimenti per il rispetto della tempistica.

1.2.19.8 SPECIFICHE CONTROLLI

Tutti i dati concernenti le prove, controlli, collaudi, qualifiche dei fornitori, qualifiche dei materiali saranno registrati.

1.2.19.9 CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

Prima di procedere alla posa in opera l'Appaltatore dovrà trasmettere, per approvazione della Direzione Lavori, una relazione tecnica contenente:

- le procedure operative e le modalità di esecuzione delle opere;
- l'elenco e la specifica delle apparecchiature da utilizzare;

- una relazione sui provvedimenti che verranno adottati per evitare danni alle strutture adiacenti e ridurre l'inquinamento acustico nel caso che l'esecuzione delle infissioni comporti il superamento dei limiti ammissibili per le vibrazioni (norme DIN 4150-1:2001, DIN 4150-2:199 e DIN 4150-3:2016);
- la necessaria documentazione sulla natura del terreno per valutare l'idoneità degli accorgimenti tecnici prescelti e l'eventuale necessità di prove tecnologiche preliminari da eseguire per testare l'idoneità delle attrezzature;
- una dichiarazione in cui sia esplicitato che è stata verificata l'area in cui devono essere eseguiti i palancolati e che è stata riscontrata priva di impedimenti alla esecuzione degli stessi o in caso contrario una relazione sulle misure e provvedimenti presi;
- le planimetrie riportanti la posizione delle palancole con la loro numerazione identificativa, nonché la profondità d'infissione di progetto;
- il programma temporale dei lavori in riferimento alle infissioni delle palancole.

2 ORGANI DI SEZIONAMENTO E REGOLAZIONE

2.1 PARATOIA MURALE A GHIGLIOTTINA

Paratoia murale a ghigliottina a sezione quadrata dim. 300x300 mm, in acciaio inox AISI 304 in esecuzione compatta con tenuta su tre lati per utilizzo in acque di scarico e ambienti aggressivi secondo DIN 19569-4. Essa è dotata delle seguenti caratteristiche costruttive:

- Telaio ed il piatto in acciaio inox AISI 304;
- Azionamento mediante vite saliente in acciaio inox AISI 304;
- Tenute con guarnizione in EPDM;
- Azionamento manuale semplice apri-chiudi.

La paratoia sarà installata nella sezione di uscita del pozzetto scolmatore che precede la vasca di accumulo nella quale sono posizionate le elettropompe.

2.2 VALVOLA DI RITEGNO A PALLA

Valvole di ritegno a palla DN80 PN16, dotate di corpo in ghisa sferoidale GS400, otturatore a palla in alluminio, coperchio in GS400, vite in acciaio inox AISI 304, guarnizione in elastomero NBR, rivestimento esterno con polvere epossidica di colore blu RAL 5005 con spessore minimo 200 µm; flangiata e forata a norma EN 1092-2.

Esse vengono installate una per ogni ramo di mandata dalla singola elettropompa, per un totale di 2 unità, a monte rispetto la valvola a saracinesca.

2.3 VALVOLE A SARACINESCA

Valvole a saracinesca con cuneo gommato manovrato da una vite in acciaio inox forgiata a freddo, con delle guide laterali rivestire in poliammide per ridurre l'attrito e posizionare il cuneo con precisione, minimo sforzo ed usura del rivestimento. Dotate di guarnizione e rivestimento elastomerico del cuneo in NBR (nitrile) resistente agli idrocarburi; per sezionamento acque reflue sgrigliate; asse nudo; in ghisa sferoidale GS400, a corpo piatto. Pressione nominale PN16, diametro nominale DN80; dotate di sistema di tenuta ad autoclave che permette una maggiore resistenza strutturale ai colpi d'ariete e alle vibrazioni, ed un'ottima resistenza alla corrosione; dotate di controflange saldate alla tubazione, bullonerie in acciaio zincato, guarnizioni e quant'altro.

Le valvole a saracinesca vengono installate una per ogni ramo di mandata dalla singola elettropompa più una nel ramo di scarico dalla camera di manovra alla stazione di sollevamento stessa, per un totale di 3 unità.

3 OPERE ELETTROMECCANICHE

3.1 ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI

Il sollevamento fognario è costituito da n. 2 nuove elettropompe sommergibili di identica taglia fra loro. Tutte le elettropompe saranno asservite ad un misuratore di livello radar che comanderà la sequenza di avvio delle pompe a livelli prefissati. L'arresto delle pompe avverrà in cascata a quote preimpostate. E' previsto l'interscambio ciclico della sequenza di avvio per le 2 pompe in esercizio. In caso di guasto del misuratore di livello, il funzionamento delle pompe sarà asservito a n. 2 regolatori di livello a galleggiante (livello extra-massimo e livello extra-minimo), installati in riserva attiva: in questo caso la marcia e l'arresto delle tre pompe predisposte all'avvio avverrà contemporaneamente,

in corrispondenza, rispettivamente, del livello extra-minimo (verrà impostato un lieve ritardo nella partenza fra una pompa e la successiva, per evitare il sommarsi di elevate correnti di spunto) e del livello extra-massimo.

Certificazioni e altri documenti da allegare

Devono essere prodotti i seguenti documenti e/o certificati:

- **Dichiarazione contestuale firmata dal Fornitore indicante**
 - a) **conformità alla presente specifica tecnica;**
 - b) **marca-Produttore degli articoli offerti;**
 - c) **indicazione del Centro assistenza e manutenzione autorizzato competente**
 - d) **garanzia degli articoli forniti nella sua interezza per un periodo minimo di mesi 24 (ventiquattro).**
- **Dichiarazione di conformità firmata dal Fornitore/Produttore o in alternativa i certificati di conformità CE in relazione a:**
 - e) **norma armonizzata 2004/108/EC (CEM) se applicabile;**
 - f) **norma armonizzata 2006/42/CE (Direttiva Macchine) _ Norma applicata: EN 809: 1998;**
 - g) **norma armonizzata 2009/125/CE (Direttiva Ecodesign) ed al Regolamento della Commissione N.640/2009_Norma applicata: EN60034-30: 2009;**
 - h) **dichiarazione di conformità del materiale al D.M. 174/2004 e ss. mm., redatta da laboratori terzi accreditati, qualora il materiale a base di gara sia destinato, anche solo in parte, al contatto con acqua potabile; è ammessa la dichiarazione di conformità al D.M. 174/2004 rilasciata a firma e sotto la responsabilità del produttore del materiale**
 - i) **Schede tecniche dell'apparecchiatura dalle quali sia desumibile la conformità alle specifiche tecniche del presente capitolato;**
 - j) **Evidenza specifica della rumorosità prodotta al massimo dei giri.**

3.1.1 ELETTRROPOMPA SOMMERSIBILE SOLLEVAMENTO

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:

Punto di lavoro:

- Portata: 7,3 l/s
- Prevalenza: 4,4 m

Caratteristiche tecniche:

- Ubicazione: vasca di sollevamento
- Motore elettrico, asincrono trifase, rotore a gabbia, 190 Volt 50 Hz 2 poli
- Potenza nominale: superiore o uguale a 1,3 kW
- Albero : Acciaio inox AISI 431
- Girante : Ghisa
- Tenute meccaniche: interna : WCCR / WCCR, esterna : WCCR / WCCR
- Isolamento/protezione: classe H (+180 °C) / IP 68 o superiore
- Avviamento: stella-triangolo
- Raffreddamento: diretto dal liquido circostante
- Dispositivi di controllo incorporati: max. temperatura statore, acqua in camera di ispezione
- Applicazione in centro curva, con idoneo rendimento idraulico ed elettrico.
- Diametro della bocca di mandata: DN 80 mm.

Accessori

- Piede di accoppiamento automatico da fissare direttamente sul fondo vasca, con curva flangiata UNI PN 10 DN 80, completo di tasselli di fissaggio e porta guide;
- N. 1 Catena in acciaio zincato portata massima 0,2 Ton. Lunghezza tot. 5 mt.;
- N.1 Tubo guida in acciaio zincato DN 2", spessore 3 mm, barra da 6m;
- Cavo elettrico sommergibile, lunghezza m. 20 di potenza sezione 7x2,5+2x1,5 mm²;
- Rilevatore di anomalie "Mini CAS" da montare nel quadro elettrico.

3.2 MISURATORE DI PORTATA ELETTROMAGNETICO

FUNZIONALITÀ: Il misuratore di portata magnetico a elettronica separata DN 100 sarà installato a valle di ogni impianto di sollevamento.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:

Il misuratore di portata elettromagnetico con sensori collocato su di un tronchetto flangiato e smontabile della tubazione è un trasmettitore realizzato con logica a microprocessore. L'apparecchiatura è comprensiva di amplificatore con display alfanumerico con un menu autoguidato che permette l'impostazione dei dati di settaggio (compresa la geometria). Tutte le regolazioni potranno essere effettuate direttamente sul frontale operativo dell'apparecchiatura mediante visualizzazione su display alfanumerico a cristalli liquidi, senza necessità di simulatori o programmatori esterni. I dati rilevati sono comunicati sia al regolatore del processo sia al PLC generale.

SENSORE

- Diametro: DN 100;
- Lineare: Poliuretano; Gomma dura;
- Elettrodi: 1.4435 (316L); Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022); Tantalio;
- Protezione: anticorrosione certificato (EN ISO 12944);
- Custodia: alluminio rivestito AlSi10Mg, policarbonato;
- Grandezze di misura: Portata in volume, conducibilità, flusso di massa;
- Errore di misura: Portata (standard): $\pm 0,5\%$ o.r. ± 1 mm / s (0,04 in / s);
- Campo di misura: 9 dm³ / min a 110 000 m³ / h.

TRASMETTITORE

- Display retroilluminato a 4 righe con touch control (operazione dall'esterno);
- Configurazione tramite display locale, browser web ed eventuali strumenti operativi;
- Power Supply: AC 100...240 V / AC/DC 24 V
- Uscite: 0-20 mA / 4-20 mA HART (attivo) impulsi / frequenza di uscita / switch (passiva) impulsi di uscita / frequenza (passivo) Uscita switch (passiva);
- ingresso: 4-20mA HART, lunghezza impulso/frequenza uscita, uscita switch;
- Custodia: Separata, policarbonato.

Art. 91 - RECINZIONI METALLICHE

Recinzione con rete metallica altezza cm 200 posta in opera su paletti metallici a T da mm 50, spessore mm 7 e cantonali, posti ad interasse di m 2,50, il tutto fornito e posto in opera. Nella relativa voce di elenco prezzi sono compresi: lo scavo, il blocchetto di fondazione in calcestruzzo con cemento tipo 325 a q.li 2 al mc, delle dimensioni di cm 40x40x40, n. 3 ordini di fili di ferro zincato per tesatura a croce di S. Andrea.

Art. 92 - FORMAZIONE DI SCOGLIERE

Formazione di scogliera in grossi massi ciclopici, di rivestimento e difesa di scarpate spondali, realizzata mediante:

- sagomatura dello scavo, regolarizzazione del piano di appoggio con pendenza non superiore a 35° (40°);
- eventuale stesa di geotessile sul fondo di peso non inferiore a 400 g/m² con funzione strutturale di ripartizione dei carichi e di contenimento del materiale sottostante all'azione erosiva;
- realizzazione del piede di fondazione con materasso o taglione (altezza di circa 2,0 m e interrimento di circa 1,0 m al di sotto della quota di fondo alveo) in massi, ad evitare lo scalzamento da parte della corrente e la rimobilizzazione del pietrame in elevazione. Il materasso di fondazione deve essere realizzato prevedendo eventuali soglie di consolidamento costruite sempre con grossi massi se del caso cementati, o anche con la realizzazione di piccoli repellenti;
- realizzazione della massicciata in blocchi di pietrame per uno spessore di circa 1,50 m, inclinati e ben accostati, eventualmente intasati nei vuoti con materiale legante (al di sotto della linea di portata media annuale) oppure legati da fune d'acciaio. I blocchi devono avere pezzatura media non inferiore a 0,4 mc e peso superiore a 5-20 q, in funzione delle caratteristiche idrodinamiche della corrente d'acqua e della forza di trascinamento. Le pietre di dimensioni maggiori vanno situate nella parte bassa dell'opera. Nel caso che il pietrame venga recuperato nell'alveo, è necessario fare in modo che non venga alterata eccessivamente la struttura fisica dello stesso (dimensione media del pietrame di fondo, soglie naturali, pendenza);

FORMAZIONE DI SCOGLIERE CON ELEMENTI DI PIETRAMME DEL PESO FINO A KG 35. Formazione di scogliera con elementi di pietrame o massi di pietra silicea, calcarea o di cava, di pezzatura adeguata del peso fino a Kg 35 per ogni masso, gettati in acqua alla rinfusa con adeguato mezzo meccanico entro le prescritte sagome per riempimento di gorgi, per formazione di scogliera longitudinali e trasversali con l'onere della sigillatura degli interspazi con pietrame di pezzatura idonea, forniti e posti in opera

POSA IN OPERA

I massi di pietra naturale per gettate o scogliere debbono avere il maggior peso specifico possibile, essere di roccia viva e resistente non alterabile all'azione dell'acqua. L'Appaltatore deve impiegare per il sollevamento, trasporto e collocamento in opera dei massi, quegli attrezzi, meccanismi e mezzi d'opera che saranno riconosciuti più adatti per la buona esecuzione del lavoro e per evitare che i massi abbiano a subire avarie.

Le scogliere debbono essere formate incastrando con ogni diligenza i massi gli uni agli altri, in modo da costituire un tutto compatto e regolare, di quelle forme e dimensioni prescritte dal contratto o che siano in ogni caso stabilite dalla Direzione dei Lavori. Per ciascuna scogliera, quando non sia specialmente disposto dal contratto o dall'elenco dei prezzi, la Direzione dei Lavori fissa il volume minimo dei massi e le proporzioni dei massi di volume differente.

I massi di volume inferiore ad un decimo di metro cubo, che la Direzione dei Lavori ritenesse di accettare per riempire gli interstizi delle scogliere o per formare un nucleo interno, sono valutati al prezzo del pietrame di riempimento.

Art. 93 - ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI IN GENERE

Pavimentazioni in generale - Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei tagli, dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, linee di contatto con apparecchiature o manufatti ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

L'applicazione sulla superficie delle massicciate cilindrate o ai calcestruzzi di sottofondo stradale di qualsiasi rivestimento a base di leganti bituminosi, catramosi od asphaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la Direzione dei lavori consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata. Sarà di norma prescritto il lavaggio quando in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie, sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dalla azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino, per il trattamento superficiale, emulsioni.

Per leganti a caldo, per altro, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire sulla massicciata medesima, in modo da tener conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume o catrame che lo esigono, una massicciata perfettamente asciutta. Prima di stendere qualsiasi tipo di conglomerato bituminoso, le superfici interessate dovranno essere trattate con apposita mano di ancoraggio di emulsione.

I prodotti per pavimentazioni stradali da stendere sulle superfici così preparate dovranno rispondere ai requisiti indicati nell'apposito capitolo sulla qualità dei materiali. La loro posa in opera sarà eseguita di norma a mezzo di spanditrici-finitrici a temperatura non inferiore a 120° e successivamente compressi con rullo a rapida inversione di marcia, di peso adeguato.

La superficie dovrà essere priva di ondulazione: un'asta rettilinea lunga 4 metri posta su di essa non dovrà avere la faccia di contatto distante più di 5 mm e solo in qualche punto singolare del piano.

Art. 94 - ESECUZIONE PAVIMENTAZIONI STRADALI

Scarifica delle pavimentazioni esistenti

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura ed eventuale raccolta in cumuli del materiale riutilizzabile per l'impiego a norma della UNI/TS 11688 e del d.m. 69/2018, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Appaltatore.

Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Sarà facoltà della Direzione dei Lavori accettare eccezionalmente l'impiego di attrezzature tradizionali quali ripper, demolitori, escavatori ecc.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e funzionamento approvato preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera. L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione dei Lavori.

Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivo aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

La fresatura sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura ed eventuale raccolta in cumuli del materiale riutilizzabile per l'impiego a norma della UNI/TS 11688 e del d.m. 69/2018, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Appaltatore.

Art. 95 - STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA

Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo CNR, fascicolo IV/1953, mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e metallici lisci.

I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi litoidi, anche isolati, di caratteristiche fragili o non conformi alle presenti prescrizioni del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione dei Lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Appaltatore il rifacimento degli strati non ritenuti idonei.

Materiali inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme CNR, Capitolo II del Fascicolo IV/1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta con il metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. C.N.R. n° 34 (28.03.1973) anziché con il metodo Deval.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere ottenuto da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

Per strati di collegamento

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.80;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953.

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi o invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%.

Per strati di usura

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguito sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza all'usura minima di 0.6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953 inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.

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

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbia naturale o di frantumazione che dovranno in particolare soddisfare ai seguenti requisiti:

- equivalente in sabbia determinato con la prova AASHTO T 176 non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2- 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n° 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n° 200 ASTM.

Per lo strato di usura, richiesta della Direzione dei Lavori il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25° C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

Legante

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

Miscela

1) Strato di collegamento (BINDER).

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65 - 100
Crivello 10	50 - 80
Crivello 5	30 - 60
Crivello 2	20 - 45
Crivello 0.4	7 - 25
Crivello 0.18	5 - 15
Crivello 0.075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% e il 5.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati (UNI EN 12697-34).

Il conglomerato bituminoso dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 900 kg. (950 kg. per conglomerati Confezionati con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra il 3% ed il 7%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi di usura che per quelli tipo Binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

2) Strato di usura.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nelle tabelle UNI.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5.0% e il 6.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata (UNI EN 12697-34).

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall -Prova B.U. CNR n°. 30 (15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 1000 kg. (1050 kg. per conglomerato confezionato con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa tra il 3% e il 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato;

b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;

c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;

d) grande compattezza:

il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso tra il 4% e 8%.

Controllo dei requisiti di accettazione

L'Appaltatore ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione.

L'Appaltatore è poi tenuto a presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori e per ogni cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Appaltatore ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Dopo che la Direzione dei Lavori ha accettato la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con controlli giornalieri. Non saranno ammesse variazioni del contenuto di aggregato grosso superiore a $\pm 5\%$ e di sabbia superiore $\pm 3\%$ sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di $\pm 1,5\%$ sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3\%$.

Tali valori dovranno essere verificati con le prove sul conglomerato bituminoso prelevato all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione dei Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

Formazione e confezione degli impasti

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà 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; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente, e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C, e quella del legante tra 150°C e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato e alle indicazioni tecniche del fornitore.

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

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti di produzione, è tanto distante da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all'atto della stesa.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate avrà dato i migliori risultati, e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio sarà variabile in funzione del tipo di prodotto tra lo 0.3% e lo 0.6% rispetto al peso del bitume.

Tutte le scelte e le procedure di utilizzo dovranno essere approvate preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 96 - TAPPETO D'USURA IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

Conglomerato Bituminoso (TAPPETINO)

Conglomerato bituminoso (tappetino) ottenuto con graniglie e pietrischi silicei della I cat. prevista dalle norme C.N.R., confezionato a caldo con idonei impianti, con bitume di prescritta penetrazione non inferiore al 5% del peso degli inerti, fornito e posto in opera. Sono compresi: la fornitura e la stesa del legante di ancoraggio in ragione di Kgxm² 0,70 di emulsione bituminosa ER55; la rullatura a mezzo di rullo non inferiore a t 8; l'eventuale fornitura e spandimento al termine della rullatura di un leggero strato di additivo per tutta la superficie viabile. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Per ripristini conseguenti a passaggi di canalizzazioni con stesa eseguita a mano.

Materiali inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo 4/1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo C.N.R. B.U n. 93 (11-7-1983). L'aggregato grosso dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da materiali che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

- il materiale deve provenire da frantumazione di rocce silicee eruttivo magmatiche;
- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (C.N.R. 34/1973), inferiore od uguale al 18%;
- coefficiente di levigabilità accelerata (C.N.R. 140), maggiore di 0,40;
- coefficiente di forma maggiore di 0,15;
- coefficiente di appiattimento (AFNOR P 18-561) per ogni classe di aggregati, minore di 10;

- coefficiente di imbibizione (C.N.R. 4/1953), inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo (C.N.R. 4/1953), con limitazione per la perdita in peso allo 0,7%.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'Art. 5 delle norme C.N.R. fascicolo n. 4 del 1953 ed in particolare:

equivalente in sabbia (C.N.R. 27/1972), maggiore di 70.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica e dovranno risultare alla setacciatura per via secca per il 100% al setaccio n. 40 ASTM, per almeno il 90% al setaccio n. 80 ASTM e per almeno il 70% al setaccio n. 200 ASTM. Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

ALLEGATI

TABELLA «A»

CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI DEI LAVORI (articoli 4 e 46, comma 1)

n.	Lavori di	Categoria		euro	Incidenza % manodopera
1	Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione	Prevalente	OG6	589.323,07	12,277

TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI

589.323,07

TABELLA «B»		GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera - articolo 5	
<i>n.</i>	<i>Descrizione dei gruppi (e sottogruppi) di lavori omogenee</i>	<i>In euro</i>	<i>In %</i>
1.1	LAVORI A CORPO		
1.1.1	SCAVI MOVIMENTO TERRA E RINTERRI	125 019,57	25,87%
1.1.2	FORNITURA E POSA IN OPERA DI POZZETTI	55 456,57	11,47%
1.1.3	FORNITURA E POSA IN OPERA DI COLLETTORI FOGNARI	217 102,87	44,92%
1.1.4	STAZIONE SOLLEVAMENTO OPERE CIVILI	41 276,36	8,54%
1.1.5	STAZIONE SOLLEVAMENTO ELETTROMECCANICHE	27 247,78	5,64%
1.1.6	TOC	10 476,36	2,17%
1.1.7	SISTEMAZIONI STRADALI	6 716,60	1,39%
	<i>Parte 1 - Totale lavori A CORPO (articolo 30)</i>	483 296,11	100
1.2	LAVORI A MISURA		<i>In %</i>
1.2.1	SCAVI MOVIMENTO TERRA E RINTERRI	1692,00	4,16%
1.2.2	FORNITURA E POSA IN OPERA DI COLLETTORI FOGNARI	10 455,56	25,70%
1.2.3	ONERI CONFERIMENTO DISCARICA	28 542,86	70,15%
	<i>Parte 1 - Totale lavori A MISURA (articolo 29)</i>	40 690,42	100
2	ONERI DELLA SICUREZZA		
	<i>Parte 2 - Totale oneri per la sicurezza A CORPO (articolo 30)</i>	65 336,54	
	TOTALE DA APPALTARE	589.323,07	

TABELLA «C»	ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI
-------------	--

	<i>Elemento di costo</i>		<i>Importo</i>	<i>incidenza</i>	<i>%</i>
1)	Manodopera	euro	72 350,10	12,27	%
2)	Materiale	euro	399 108,36	67,73	%
3)	Trasporti (ql/Km)	euro	58 932,31	10,0	%
4)	Noleggi	euro	58 932,31	10,0	%
			euro	589 323,07	100,0 %

squadra tipo:

Operai specializzati	n.	2
Operai qualificati	n.	1
Manovali specializzati	n.	1

TABELLA «D»	RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO
-------------	--

	<i>Euro</i>
1.a Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)	414 580,43
1.b Importi per l'attuazione dei piani di sicurezza	102 392,54
1.c Importi per la manodopera	72 350,10
1 Importo della procedura d'affidamento (1.a + 1.b + 1.c)	589.323,07
2.a Ribasso offerto in percentuale (solo su 1.a)	%
2.b Offerta risultante in cifra assoluta (1.a - 1.a x 2.a / 100)	
3 Importo del contratto (2.b + 1.b + 1.c)	
4.a Cauzione provvisoria (calcolata su 1)	2 %
4.b Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a)	
5.a Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	10 %
5.b Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 10%)	%
5.c Garanzia fideiussoria finale (5 + 6)	
5.d Garanzia fideiussoria finale ridotta della metà (50% di 5.c)	
6.a Importo assicurazione C.A.R. articolo 36, comma 3, lettera a)	
6.b di cui: per le opere (articolo 36, comma 3, lettera a), partita 1)	
6.c per le preesistenze (articolo 36, comma 3, lettera a), partita 2)	
6.d per demolizioni e sgomberi (art. 36, comma 3, lettera a), partita 3)	
6.e Importo assicurazione R.C.T. articolo 36, comma 4, lettera a)	
7 Estensione assicurazione periodo di garanzia articolo 36, comma 7	mesi
8.a Importo limite indennizzo polizza decennale art. 36, comma 8, lett. a)	
8.b Massimale polizza indennitaria decennale art. 36, comma 8, lett. a)	
8.c di cui: per le opere (articolo 36, comma 8, lettera a), partita 1)	
8.d per demolizioni e sgomberi (art. 36, comma 8, lettera a), partita 2)	
8.e Importo polizza indennitaria decennale R.C.T. art. 36, comma 8, lett. b)	
9 Importo minimo netto stato d'avanzamento, articolo 23, comma 2	
10 Importo minimo rinviato al conto finale, articolo 23, comma 8	
11 Tempo utile per l'esecuzione dei lavori, articolo 14	giorni
12.a Penale giornaliera per il ritardo, articolo 18	1 ‰
12.b Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo	‰
.....	180

ELENCO ELABORATI GRAFICI

	Descrizione
TAV_01	Corografia, planimetria generale, aerofotogrammetria, sovrapposizione catastale, inquadramento urbanistico
TAV_02	Planimetria vincoli
TAV_03	Planimetria generale stato attuale con rilievo plano-altimetrico
TAV_04	Planimetria generale di progetto
TAV_05	Profili longitudinali
TAV_06	Sezioni tipo
TAV_07	Particolari costruttivi
TAV_08	Piante e sezioni attraversamento no-dig
TAV_09	Particolari sollevamento
TAV_10	Documentazione fotografica
TAV_11	Planimetria catastale
TAV_12	Layout di cantiere
TAV_13	Planimetria sottoservizi
TAV_14	Particolari strutture in c.a.

ELENCO ELABORATI TECNICI

	Descrizione
EL_A	Relazione illustrativa
EL_B	Relazione geologica-geotecnica
EL_C	Studio di fattibilità ambientale
EL_D	Relazione idraulica
EL_E	Elenco prezzi unitari
EL_E.1	Analisi nuovi prezzi
EL_F	Computo metrico estimativo
EL_G	Stima incidenza Manodopera
EL_H	Quadro economico
EL_I	Piano particellare di esproprio
EL_L	Piano di manutenzione
EL_M	Piano di Sicurezza e Coordinamento
EL_M.1	Analisi dei rischi
EL_M.2	Fascicolo dell'opera
EL_M.3	Stima di costi della sicurezza (speciali) e oneri della sicurezza (diretti)
EL_M.4	Cronoprogramma
EL_M.5	Procedura di emergenza locale - rischio annegamento
EL_N	Relazione paesaggistica
EL_O	Relazione gestione terre e rocce da scavo
EL_P	Capitolato Speciale d'Appalto
EL_Q	Schema di contratto
EL_R	Relazione valutazione rischio bellico

Ditta:

Data redazione prospetto: .../.../20...

Data validazione CSE: .../.../20...

#	Nominativo	Mansione svolta	Data assunzione	Scadenza idoneità medica	Scadenza Art. 36 D.Lgs. 81/08 e Accordo Stato Regioni	Scadenza patente "C"	Scadenza "Primo Soccorso"	Scadenza "Antincendio"	Scadenza "Preposto"	Scadenza Requisiti in materia di luoghi sospetti di inquinamento o confinati ex DPR 177/2011	Corsi e abilitazioni						
											Scadenza Addetto all'attività di pianificazione, controllo e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare	Scadenza Addetto all'uso di macchine movimento terra (abilitazione escavatorista)	Scadenza Addetto all'uso di gru su autocarro	Scadenza Abilitazione saldatore acciaio	Scadenza Abilitazione Saldatore PE		
1	Cognome Nome	Idrraulico	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...
2	Cognome Nome	Escavatorista	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...	.../.../20...
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	

Ente appaltante: Umbra Acque S.p.A.

LAVORI DI

SPOSTAMENTO DELLA FOGNATURA PRESSO L'ARGINE DEL CHIASCIO
COMUNE DI BASTIA UMBRA (PG)

COMUNE DI BASTIA UMBRA

Progetto esecutivo approvato

Progetto esecutivo:

Direzione dei lavori:

Progetto esecutivo e direzione lavori opere in c.a.

Progetto esecutivo e direzione lavori impianti

Coordinatore per la progettazione: _____

Coordinatore per l'esecuzione: _____

Durata stimata in uomini x giorni:

Notifica preliminare in data:

Responsabile unico dell'intervento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: Euro

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: Euro

IMPORTI PER LA SICUREZZA: Euro

IMPORTI PER LA MANODOPERA: Euro

IMPORTO DEL CONTRATTO: Euro _____

Gara in data _____, offerta di Euro _____ pari al ribasso del ___ %

Impresa esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori dell_ categori_: _____, classifica _____(000,00)

_____, classifica _____(000,00)

_____, classifica _____(000,00)

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

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

Telefono: _____ fax: _____ http:// www . _____ .it E-mail: _____ @ _____ .it