COMUNE DI DERUTA

Decreto del 19/05/2023 del Ministero dell'interno, di concerto con il Ministero dell'Economia e delle Finanze.
Contributi ai Comuni per l'anno 2023 (articolo 1, comma 139 e seguenti, della Legge 30 dicembre 2018, n.145)

Lavori di:

"MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI UN TRATTO INTUBATO DEL FOSSO DEL PISCINELLO in VIA DELL'INNOVAZIONE IN DERUTA"

CUP : B57H21004880002

Fase:

Progetto Esecutivo

Oggetto Elaborato

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

Elaborato N.

CSA01E_00

COMMITTENZA:

COMUNE DI DERUTA

PROGETTAZIONE

Ambiente
Idraulica
Acustica
Impianti
Antincendio

Dott. Ing. Alessandro Toccaceli
Piazza del Tabacchificio 14 - 06083 Bastia Umbra (Pg)
☎ - 🖷 075/800.35.11 e-mail: ambiente.ingegneria@gmail.com
pec: alessandro.toccaceli@ingpec.eu
P.IVA 02781350547
C.F. TCCLSN75P23G478C

SUPPORTO

Dott. Ing. Francesco Benemio

PROG. SICUREZZA

Dott. Ing. Lorenzo Zangheri
Via Federico Fellini 16
06049 Spoleto (Pg)

RELAZIONE GEOLOGICA

Dott. Geol. Silvia Rossi
Piazza del Tabacchificio 14
06083 Bastia Umbra (Pg)

timbri e firme:

INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PERUGIA
Sezione A
N° A241
INGEGNERE
ALESSANDRO TOCCACELI
SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
SETTORE INDUSTRIALE
SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Riferimento	Rev.	1° Emissione	Data	Verificato	Approvato
24_01	00	2024.06.03	2024.06.03	A.T.	A.T.

Nome File	Scala
2401_CSA01E_00	-

NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO NE' UTILIZZARNE IL CONTENUTO O RENDERLO NOTO A TERZI SENZA LA NOSTRA AUTORIZZAZIONE ESPLICITA OGNI INFRAZIONE COMPORTA IL RISARCIMENTO DEI DANNI SUBITI. E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVATI DA BREVETTI O MODELLI.

Comune di Deruta
(Provincia di Perugia)

DECRETO DEL 19/05/2023 DEL MINISTERO DELL'INTERNO, DI CONCERTO CON IL MINISTERO DELL'ECONOMIA E DELLE FINANZE – CONTRIBUTI AI COMUNI PER L'ANNO 2023 (ART. 1, COMMA 139 E SEGUENTI, DELLA LEGGE 30 DICEMBRE 2018, N. 145	
MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI UN TRATTO INTUBATO DEL FOSSO DEL PISCINELLO IN VIA DELL'INNOVAZIONE IN DERUTA	
CUP: B57H21004880002	**CIG: _____**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Contratto a misura

		importi in euro
1	Importo esecuzione lavoro a misura	**€ 235.097,31**
2	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	**€ 25.180,20**
A	**Totale appalto (1 + 2)**	**€ 260.277,51**

Il responsabile del servizio

Il progettista

Il responsabile del procedimento

INDICE DEGLI ARGOMENTI

PARTE PRIMA - DEFINIZIONI ECONOMICHE, AMMINISTRATIVE E TECNICHE

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 Oggetto dell'appalto e definizioni
Art. 2 Ammontare dell'appalto e importo del contrattoArt. 3
Modalita' di stipulazione del contratto
Art. 4 Categorie dei lavori
Art. 5 Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appaltoArt. 7
Documenti contrattuali
Art. 8 Disposizioni particolari riguardanti l'appaltoArt. 9
Fallimento dell'appaltatore
Art. 10 Domicilio dell'appaltatore, rappresentante e direttore dei lavoriArt. 11
Accettazione, qualità ed impiego dei materiali

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 12 Consegna e inizio dei lavori
Art. 13 Termini per l'ultimazione dei lavoriArt.
14 Proroghe
Art. 15 Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavoriArt. 16
Sospensioni ordinate dal RUP
Art. 17 Penale per ritardi
Art. 18 Programma di esecuzione dei lavori dell'appaltatore e cronoprogrammaArt. 19
Inderogabilità dei termini di esecuzione
Art. 20 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

CAPO 4 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 21 Lavori a misura

CAPO 5 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 22 Anticipazione del prezzoArt.
23 Pagamenti in acconto Art. 24
Pagamenti a saldo
Art. 25 Formalità e adempimenti a cui sono subordinati i pagamenti Art. 26
Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldoArt. 27 Revisione prezzi e adeguamento corrispettivo
Art. 28 Cessione del contratto e cessione dei crediti

CAPO 6 - GARANZIE

Art. 29 Garanzie per la partecipazioneArt.
30 Garanzie definitive
Art. 31 Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

CAPO 7 - ESECUZIONE DEI LAVORI E MODIFICA DEI CONTRATTI

Art. 32 Variazione dei lavori e modifica contrattiArt. 33
Variazioni progettuali
Art. 34 Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 35 Adempimenti preliminari in materia di sicurezza Art. 36
Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiereArt. 37 Piano di

sicurezza e di coordinamento (PSC)

Art. 38 Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamentoArt. 39 Piano Operativo di Sicurezza

Art. 40 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 41 Subappalto

Art. 42 Responsabilità in materia di subappaltoArt. 43 Pagamenti dei subappaltatori

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 44 Contestazioni e riserve

Art. 45 Accordo bonario e transazioneArt. 46 Controversie e arbitrato

Art. 47 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera Art. 48 Documento Unico di Regolarita' Contributiva (DURC) Art. 49 Risoluzione del contratto e recesso

Art. 50 Gestione dei sinistri

CAPO 11 - ULTIMAZIONE LAVORI

Art. 51 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

Art. 52 Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzioneArt. 53 Presa in consegna anticipata

CAPO 12 - CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Art. 54 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE

CAPO 13 - NORME FINALI

Art. 55 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

Art. 56 Obblighi a carico dell'appaltatore nell'esecuzione di contratti finanziati confondi PNRR

Art. 57 Conformità agli standard sociali

Art. 58 Proprietà dei materiali di scavo e demolizioneArt. 59 Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati Art. 60 Terre e rocce da scavo

Art. 61 Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto Art. 62 Tracciabilita' dei pagamenti e disciplina antimafiaArt. 63 Accordi multilaterali

Art. 64 Incompatibilità di incarico

Art. 65 Spese contrattuali, imposte e tasse

PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE

PARTE PRIMA

DEFINIZIONI ECONOMICHE, AMMINISTRATIVE E TECNICHE

CAPO 1
NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto e definizioni

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, mediante l'uso di materiali e tecniche a ridotto impatto ambientale durante il ciclo di vita dell'opera ovvero conformi ai criteri ambientali minimi di cui al decreto Ministero della Transizione Ecologica n° 256 del 23 giugno 2022.
2. L'intervento è così individuato:
   a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: **Lavori di manutenzione straordinaria di un tratto intubato del Fosso del Piscinello in Via Dell'Innovazione in Deruta;**
   b) descrizione sommaria: Lavori di manutenzione straordinaria di un tratto intubato del Fosso del Piscinello in Via Dell'Innovazione in Deruta**;**
   c) ubicazione: **(Comune di Deruta – 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 presente Capitolato speciale, 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, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza. Sono altresì compresi, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e recepite dalla Stazione appaltante.
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; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 11 della legge 16 gennaio 2003 n. 3, sono stati acquisiti, rispettivamente, i seguenti codici:
   a. **Codice identificativo della gara (CIG):**
   b. **Codice Unico di Progetto (CUP):** B57H21004880002
6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
   a. **Codice dei contratti pubblici:** il D. Lgs. 36 del 31 marzo 2023 e ss.mm.ii.;
   b. **D. Lgs. 81/2008**: il decreto legislativo 9 Aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

c. **Stazione appaltante**: il soggetto che affida contratti di appalto di lavori, e che è comunque tenuto, nella scelta del contraente, al rispetto del codice dei contratti pubblici;
d. **Operatore economico**: qualsiasi persona o ente, anche senza scopo di lucro, che, a prescindere dalla forma giuridica e dalla natura pubblica o privata, può offrire sul mercato, in forza del diritto nazionale, prestazioni di lavori, servizi o forniture corrispondenti a quelli oggetto della procedura di evidenza pubblica;
e. **Appaltatore**: Operatore economico che si è aggiudicato il contratto.
f. **RUP**: il Responsabile unico del progetto ai sensi dell'articolo 15 del codice dei contratti pubblici;
g. **DL**: l'ufficio di Direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori;
h. **DURC**: il Documento unico di regolarità contributiva previsto dagli articoli 6 e 196 del Regolamento generale;
i. **SOA**: l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione;
l. **PSC:** il Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'articolo 100 del D. Lgs. 81/2008;
m. **POS**: il Piano Operativo di Sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del D. Lgs. 81/2008;
n. **Costo del personale (anche Costo MO):** il costo cumulato del personale impiegato, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa;
o. **Sicurezza speciale**: (anche **CS**): Costi per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, ai sensi D.Lgs. 81/2008 e al Capo IV dell'allegato XV allo stesso D. Lgs. 81/2008.

Art. 2 - Ammontare dell'appalto e importo del contratto

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

	Descrizione			TOTALE (L)
1	**Lavori (L) A Misura**			**€ 235.097,31**
	di cui Costo della Manodopera) - € 31.841,68			
	Descrizione	**A Corpo**	**A Misura**	**TOTALE (CS)**
2	**Costi della sicurezza (CS)**	€ 0,00	**€ 25.180,20**	**€ 25.180,20**
T	**IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)**			**€ 260.277,51**

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi:
   a) importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, della colonna «TOTALE», al netto dello scorporo della

manodopera e del successivo ribasso offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;

b) importo dei Costi della sicurezza (CS) determinato al rigo 2, della colonna «TOTALE».

3. Ai fini del comma 2, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

		Soggetti a ribasso	NON soggetti a ribasso
1	Lavori a Misura al netto della manodopera	€ 235.097,31	
2	Costi della sicurezza (CS)		€ 25.180,20
TOTALE		**€ 235.097,31**	**€ 25.180,20**

4. Ai fini della determinazione degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo "***T – IMPORTO TOTALE APPALTO***" e dell'ultima colonna **"TOTALE"**.

Art. 3 - Modalita' di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato **"A Misura"**.
2. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando le condizioni di cui agli articoli Riferimento articolo non trovato: Variazione dei lavori e Riferimento articolo non trovato: Varianti per errori od omissioni progettuali previste dal presente Capitolato speciale.

3. I prezzi dell'elenco prezzi unitari ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo Art. 2 del presente Capitolato speciale, costituiscono l'«elenco dei prezzi unitari» da applicare alle singole quantità eseguite.

4. I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo Art. 2.
   I vincoli negoziali di natura economica sono indipendenti dal contenuto dell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e restano invariati anche dopo il recepimento di quest'ultima da parte della Stazione appaltante.
6. La stipula del contratto è effettuata ai sensi dell'articolo 18 del codice dei contratti pubblici, in particolare, Il contratto è stipulato, a pena di nullità, in forma scritta ai sensi dell'allegato I.1, articolo 3, comma 1, lettera b), in modalità elettronica nel rispetto delle pertinenti disposizioni del codice dell'amministrazione digitale, di cui al decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, in forma pubblica amministrativa a cura

dell'ufficiale rogante della stazione appaltante, con atto pubblico notarile informatico oppure mediante scrittura privata. In caso di procedura negoziata oppure per gli affidamenti diretti, mediante corrispondenza secondo l'uso commerciale, consistente in un apposito scambio di lettere, anche tramite posta elettronica certificata o sistemi elettronici di recapito certificato qualificato ai sensi del regolamento UE n. 910/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 luglio 2014. I capitolati e il computo metricoestimativo, richiamati nel bando o nell'invito, fanno parte integrante del contratto.

7. Ai sensi all'articolo 50 comma 3 del Decreto Legge 31 maggio 2021, n. 77, (convertito dalla Legge 29 Luglio 2021, n. 108) Il contratto diviene efficace con la stipulazione.

Art. 4 - Categorie dei lavori

1. I lavori sono riconducibili alla categoria prevalente di opere **OG6**. Tale categoria costituisce indicazione per il collaudo.
2. L'importo della categoria prevalente di cui al comma 1 ammonta a **€ 260.277,51**.
3. I lavori appartenenti alle categoria diversa da quella prevalente, a scelta dell'appaltatore, sono subappaltabili alle condizioni di legge e alle condizioni del presente Capitolato speciale di appalto riportate al CAPO 9.

Art. 5 - Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Sono di seguito elencate le categorie di lavoro omogenee:

Categoria		Importi in euro			Incidenza su Totale
		Lavori	Sicurezza del PSC	Totale	
	LAVORI A MISURA				
OG 6	**Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione**	235097,31	25180,20	260277,51	**100,00%**
	Sommano a Misura	**235097,31**	**25180,20**	**260277,51**	**100,00%**
	Totale APPALTO	**235097,31**	**25180,20**	**260277,51**	

2. Gli importi a misura sono soggetti alla rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo Art. 21.

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 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, nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.
5. Qualunque disposizione non riportata o comunque non correttamente riportata nel presente CSA, contenuta però nelle normative che regolano l'appalto e l'esecuzione dei lavori pubblici, si intende comunque da rispettare secondo quanto indicato nel suo testo originale.

Art. 7 - Documenti contrattuali

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 quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
   b) il presente Capitolato speciale 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 e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo;
   d) il computo metrico estimativo richiamato nel bando o invito;
   e) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo Art. 3 commi 2 e 3;
   f) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
   g) il Piano Operativo di Sicurezza di cui, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
   h) il Cronoprogramma di cui all'articolo 30 dell'allegato I.7 del codice dei contratti pubblici;
   i) le polizze di garanzia di cui agli articoli Riferimento articolo non trovato: Garanzie per l'esecuzione e Art. 31;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
   a) il Codice dei contratti pubblici, D. Lgs. n. 36 del 31 marzo 2023;
   b) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
   c) Regolamento (UE) 12 febbraio 2021, n. 2021/241, che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza;
   d) Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) approvato con Decisione del Consiglio ECOFIN del 13 luglio 2021 e notificata all'Italia dal Segretariato generale del Consiglio con nota LT161/21, del 14 luglio 2021;

e) Regolamento (UE) 2018/1046 del 18 luglio 2018, che stabilisce le regole finanziarie applicabili al bilancio generale dell'Unione, che modifica i Regolamenti (UE) n. 1296/2013, n. 1301/2013, n. 1303/2013, n. 1304/2013, n. 1309/2013, n. 1316/2013, n. 223/2014, n. 283/2014 e la decisione n. 541/2014/UE e abroga il regolamento (UE, Euratom) n. 966/2012;
f) Regolamento UE 2020/852 che definisce gli obiettivi ambientali, tra cui il principio di non arrecare un danno significativo (DNSH, "Do no significant harm"), e la Comunicazione della Commissione UE 2021/C 58/01 recante "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza";
g) Decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, coordinato con la legge di conversione 29 luglio 2021, n. 108 recante: «Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure.»;
h) Decreto 7 dicembre 2021 della Presidenza del Consiglio dei Ministri recante Adozione delle linee guida volte a favorire la pari opportunità di genere e generazionali, nonchè l'inclusione lavorativa delle persone con disabilità nei contratti pubblici finanziati con le risorse del PNRR e del PNC.

Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. 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 - Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell' articolo 122 del codice dei contratti, ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, la stazione appaltante interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori. Si applicano le disposizioni di cui all'articolo 124 del codice deicontratti pubblici.
2. In caso di fallimento, liquidazione coatta amministrativa, amministrazione controllata, amministrazione straordinaria, concordato preventivo ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione del mandatario ovvero, qualora si tratti di imprenditore individuale, in caso di morte, interdizione, inabilitazione o fallimento del medesimo ovvero nei casi previsti dalla normativa antimafia, la stazione appaltante può proseguire il rapporto di appalto con altro operatore economico che sia costituito mandatario nei modi previsti dal codice dei contratti purché abbia i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori o servizi o forniture ancora da eseguire; non sussistendo tali condizioni la stazione appaltante può recedere dal contratto

Art. 10 - Domicilio dell'appaltatore, rappresentante e direttore dei lavori

1. L'appaltatore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non

abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta.
2. L'appaltatore deve comunicare, secondo le modalità previste dall'art. 3 del Capitolato generale, le persone autorizzate a riscuotere.
3. L'appaltatore che non conduce i lavori personalmente conferisce mandato con rappresentanza, ai sensi dell'art. 1704 del c.c., a persona fornita di idonei requisiti tecnici e morali, alla quale deve conferire le facoltà necessarie per l'esecuzione dei lavori a norma del contratto. La stazione appaltante, previo richiesta motivata, può richiedere la sostituzione del rappresentante. Nel caso in cui la qualifica di appaltatore sia rivestita da imprese costituite in forma societaria, ai fini del presente articolo all'appaltatore s'intende sostituito il legale rappresentante della medesima società.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La DL 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. Qualsiasi variazione di domicilio di tutte le persone di cui al presente articolo devono essere comunicate alla stazione appaltante accompagnata dal deposito del nuovo atto di mandato.

Art. 11 - Accettazione, qualità ed impiego dei materiali

1. I materiali devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato d'appalto, essere della migliore qualità, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione degli stessi da parte del direttore dei lavori.
2. I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera.
3. Il direttore dei lavori o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal presente capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.
4. Il direttore dei lavori verifica altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.
5. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque momento i materiali deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non siano conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In tal caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.
   Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, l'Amministrazione può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potesse derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

CAPO 3
TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 12 - Consegna e inizio dei lavori

1. Il Direttore dei lavori, previa disposizione del RUP, provvede alla consegna dei lavori non oltre i 45 giorni dalla stipula del contratto. Il direttore dei lavori comunica con congruo preavviso all'esecutore il giorno e il luogo in cui deve presentarsi. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono il relativo verbale, in accordo a quanto previsto dall'articolo 3 comma 8 dell'Allegato II.14 al codice dei contratti pubblici.
2. Qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione.
3. Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai limiti indicati al comma 12 dell'articolo 3 dell'Allegato II.14 al codice dei contratti pubblici. Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite al comma 14 del suddetto articolo.
4. Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni di cui ai comma 3.
5. Nel caso in cui siano riscontrate differenze fra le condizioni locali e il progetto esecutivo, non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al RUP, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, proponendo i provvedimenti da adottare.
3. Essendo previsti lavori di scavo, l'appaltatore farà riferimento alle disposizioni previste dal Piano di Sicurezza e coordinamento oppure all'eventuale attestazione circa l'esecuzione delle operazioni di bonifica preventivamente eseguite.
4. L'eventuale rinvenimento di ordigni bellici inesplosi darà luogo alle seguenti attività:
   a. sospensione immediata dei lavori;
   b. aggiornamento del Piano di sicurezza e coordinamento;
   c. relativo aggiornamento dei Piani operativi di sicurezza;
   d. esecuzione delle bonifiche da parte di imprese qualificate ai sensi del D.M. n. 82 del 11 Maggio 2015.

Art. 13 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. **Il termine per l'ultimazione dei lavori è pari a 100 giorni naturali consecutivi** dalla data riportata nelverbale di inizio lavori. In tali giorni sono da considerarsi compresi i giorni non lavorativi corrispondenti a ferie e giorni di andamento climatico sfavorevole.
2. L'appaltatore è obbligato a rispettare l'esecuzione della lavorazioni secondo quanto disposto dal cronoprogramma di cui all'articolo 30 dell'allegato I.7 del codice dei contratti pubblici, allegato al progetto esecutivo ed eventualmente dettagliata nel programma di esecuzione dei lavori.

Art. 14 - Proroghe

1. Nel caso si verifichino ritardi per ultimare i lavori, per cause non imputabili all'appaltatore, quest'ultimo può chiedere la proroga presentando specifica richiesta motivata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine di cui all'articolo Art. 13.
2. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta e sentito il parere del direttore dei lavori.

Art. 15 - Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori

1. Quando ricorrano circostanze speciali, che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non fossero prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando il verbale di sospensione, che è inoltrato, entro cinque giorni, al RUP.
2. Se la sospensione è imposta da gravi ragioni di ordine tecnico, idonee ad incidere sulla realizzazione a regola d'arte dell'opera, in relazione alle modalità di superamento delle quali non vi è accordo tra le parti, si applica l'articolo 216, comma 4 del codice dei contratti pubblici.
3. Fatta salva l'ipotesi del comma 2, la sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le relative cause, il RUP dispone in ogni caso la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale.

Art. 16 - Sospensioni ordinate dal RUP

1. La sospensione è disposta dal RUP per ragioni di necessità o di pubblico interesse o quando ricorrono le circostanze speciali di cui al comma 1 dell'articolo 121 del codice dei contratti pubblici.
2. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore a un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.
3. Quando successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore prosegue le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.
4. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori, nelle ipotesi di cui ai commi 1 e 6, sono iscritte, a pena di decadenza, nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che la contestazione riguardi, nelle sospensioni inizialmente legittime, la sola durata, nel qual caso è sufficiente l'iscrizione della stessa nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non firmi i verbali deve farne espressa riserva sul registro di contabilità.
5. L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la concessione della proroga non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide, entro trenta giorni dal suo ricevimento, il RUP, sentito il direttore dei lavori.
6. Fatto salvo il caso di proroga previsto dal comma 5, l'esecutore ultima i lavori nel termine stabilito dagli

atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna oppure, in caso di consegna parziale, dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

7. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1 e 3, l'esecutore può chiedere, previa iscrizione, a pena di decadenza, di specifica riserva, ai sensi del comma 4, il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile e secondo criteri individuati nell'allegato II.14. del codice dei contratti pubblici.

Art. 17 - Penale per ritardi

1. Il mancato rispetto dei termini stabiliti per l'esecuzione dei lavori, comporta l'applicazione delle penali calcolate in misura giornaliera sull'ammontare netto contrattuale in base alle tipologie di ritardo di seguito elencate:
   - Avvio contratto - Inizio lavori in misura pari allo 0,6 per mille
   - Chiusura contratto - Ultimazione dei lavori in misura pari allo 0,6 per mille
   - Parziale - Il XX % dei lavori deve essere in misura pari allo 0,6 per mille
   - Prestazionale - L'attività X deve essere in misura pari allo 0,6 per mille
2. Le penali di cui al comma 1 saranno applicate anche per i seguenti, eventuali, ritardi:
   a. nell'inizio lavori rispetto alla data di consegna dei lavori di cui all'art Art. 12;
   b. nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti;
   c. nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal RUP;
   d. nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. In riferimento alle penali di cui al comma 2, valgono le seguenti disposizioni: la penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), non si applica se l'appaltatore rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo Art. 18 ; la penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), 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.
4. Il DL segnala al RUP tutti i ritardi e la relativa quantificazione temporale tempestivamente e dettagliatamente.
   Sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio.
5. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 18 - Programma di esecuzione dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Nel rispetto dell'articolo 32, comma 9, dell'allegato I.7 al codice dei contratti pubblici , l'appaltatore, prima

dell'inizio dei lavori, predispone e consegna al direttore dei lavori un programma esecutivo dettagliato, anche indipendente dal cronoprogramma di cui all'articolo 30 del medesimo allegato, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

2. La Stazione appaltante può modificare o integrare il programma esecutivo presentato dall'appaltatore, mediante ordine di servizio, nei seguenti casi:
   a. per il coordinamento con le forniture o le prestazioni 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 l'opportunità o la necessità di eseguire prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, prove sui campioni, nonché collaudi parziali o specifici;
   e. se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma di esecuzione dei lavori deve essere coerente con il PSC, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma, a corredo del progetto esecutivo, che la Stazione appaltante ha predisposto e può modificare nelle condizioni di cui al comma 2.

Art. 19 - Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non sono concesse proroghe dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione, per i seguenti casi:
   a. 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. adempimento di prescrizioni, o rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
   c. esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;
   d. tempo necessario per l'esecuzione di prove su campioni, sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
   e. tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
   f. tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
   g. eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
   h. sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal direttore dei lavori, dal Coordinatore per la

sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;

i. sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.

2. Se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante le cause di ritardo imputabili a ritardi o inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, tali ritardi non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'Art. 14, di sospensione dei lavori di cui all'Art. 15, per la disapplicazione delle penali di cui all'Art. 17, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'Art. 20.

Art. 20 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori, assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.
2. 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, sono dovuti dall'appaltatore. 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.
3. Per quanto non espressamente indicato nel presente articolo, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 122 nonchè dell'articolo 10 dell'allegato II.14 del codice dei contratti pubblici.

CAPO 4 CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 21 - Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso si utilizzanole 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.
   Il prezzo convenuto può variare, in aumento o in diminuzione, secondo la quantità effettiva dei lavori eseguiti. I prezzi per unità di misura, invece, sono invariabili.
2. Ingrossamenti o aumenti dimensionali di qualsiasi genere non rispondenti ai disegni di progetto non sono riconosciuti nella valutazione dei lavori a misura se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Il compenso per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura comprende ogni spesa occorrente per consegnare l'opera compiuta alle condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo gli atti della perizia di variante.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'Art. 3, comma 2, ultimo periodo.
5. La contabilizzazione degli oneri di sicurezza, determinati nella tabella di cui all' Art. 2, comma 1, per la parte a misura viene effettuata sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.
6. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci di cui all'articolo 12 comma 1 lett.b) dell'allegato II.14 al codice dei contratti pubblici, per l'accertamento della regolare esecuzione delle quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori, previsti all'articolo Art. 52, comma 4, e tali documenti non siano stati consegnati alla DL. Tuttavia, la DL, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione dell'aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di potenziale pregiudizio per la funzionalità dell'opera.

CAPO 5 DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 22 - Anticipazione del prezzo

1. Ai sensi dell'art. 125, comma 1 del codice dei contratti pubblici, all'appaltatore è concessa **un'anticipazione pari al 20 per cento**, calcolato sul valore del contratto di appalto, entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.
2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione
3. La garanzia è rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 106, comma 3 del codice dei contratti pubblici, con le

modalità previste dal secondo periodo dello stesso comma.

4. L'importo della garanzia è gradualmente e automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti.
5. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

Art. 23 - Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni volta che l'importo dei lavori eseguiti raggiunge un importo non inferiore a € 100.000,00, come risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori disciplinati dall'articolo 12, comma 1 dell'allegato II.14 al codice dei contratti pubblici.
2. La somma del pagamento in acconto è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:
   a. al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo Art. 2, comma 3;
   b. incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo Art. 5;
   c. al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, da liquidarsi, salvo cause ostative, in sede di conto finale;
   d. al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
3. Al verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori che deve recare la dicitura «lavori a tutto il ___» con l'indicazione della data di chiusura.
4. Il RUP, ai sensi dell'articolo 125 c. 5 del codice dei contratti pubblici, emette il certificato di pagamento contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione dello stesso.
5. I pagamenti relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono effettuati nel termine di 30 giornidecorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

   In deroga al comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per
6. cento) dell'importo di contratto, 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. Quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento precedentemente emessi sia inferiore al 5,00% dell'importo contrattuale, non può essere emesso alcun stato di avanzamento. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo Art. 24. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.
7. In ottemperanza alle specifiche disposizioni normative relative ai progetti finanziati con fondi PNRR ogni stato di avanzamento dei lavori deve altresì contenere una descrizione dettagliata sull'adempimento delle condizioni imposte dal rispetto del principio DNSH. Le indicazioni tecniche finalizzate all'assolvimento del principio DNSH in fase di esecuzione dei lavori sono contenute all'interno dell'elaborato progettuale "Relazione sul rispetto del principio DNSH" del progetto esecutivo.

Art. 24 - Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori, redatto entro 15 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale, è sottoscritto dal direttore dei lavori e trasmesso al RUP; esso accerta e propone l'importo della rata di saldo, di qualsiasi entità, 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, entro il termine perentorio di 30 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le eccezioni già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ritiene definitivamente accettato. Il RUP formula in ogni caso una propria relazione sul conto finale.
3. All'emissione del certificato di collaudo provvisorio, e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dallo stesso, il RUP rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore, ai sensi dell'articolo 125, comma 7 del codice dei contratti pubblici. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui all'articolo Art. 23, comma 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, salvo cause ostative, è pagata entro 30 giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del D. Lgs. 267/2000.
4. Ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile, il versamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera.
5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo se l'appaltatore abbia presentato apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 117, comma 9 del Codice dei contratti pubblici.
   Fatto salvo l'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera,
6. ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
   L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima professionalità e diligenza, nonché
7. improntare il proprio comportamento alla buona fede, allo scopo di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontabili e i relativi rimedi da adottare.

Art. 25 - Formalità e adempimenti a cui sono subordinati i pagamenti

1. Per qualsiasi pagamento occorre presentare alla Stazione appaltante la pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell'articolo 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244, del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55 e secondo le disposizioni di cui al decreto del Ministro dell'economia e delle finanze del 7 marzo 2008.
2. Ogni pagamento è, inoltre, subordinato:
   a. all'acquisizione del DURC definito all'articolo Art. 48 del presente Capitolato speciale d'appalto
   b. all'acquisizione dell'attestazione di cui al successivo comma 3;
   c. agli adempimenti in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti;
   d. all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo Art. 62 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
   e. ai sensi dell'articolo 48-bis del D.P.R. n. 602 del 1973, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da

corrispondere con le modalità di cui al D.M. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, la Stazione appaltante sospende il pagamento e segnala la circostanza all'agente della riscossione competente per territorio.

3. Nel caso in cui il personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, subisca ritardi nel pagamento delle retribuzioni, il responsabile del procedimento invita per iscritto il soggetto in difetto, e in ogni caso l'appaltatore, ad adempiere entro 15 (quindici) giorni. Decorso tale termine senza esito e senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo Art. 47, comma 2.

Art. 26 - Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo Art. 23 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorsi i 30 giorni senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso inutilmente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora.
2. Per il calcolo degli interessi moratori si prende a riferimento il Tasso B.C.E. di cui all'articolo 5, comma 2, del D.Lgs. 231/2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio, senza necessità di domande o riserve, in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. Ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, l'appaltatore può, 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 un quarto dell'importo netto contrattuale, rifiutarsi di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, l'appaltatore può, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

Art. 27 - Revisione prezzi e adeguamento corrispettivo

1. Le revisioni dei prezzi saranno valutate secondo le clausole previste nei documenti di gara iniziali definite in conformità all'art. 60 del codice dei contratti pubblici.
2. Si precisa che le clausole di cui al comma 1 non apportano modifiche che alterino la natura generale del contratto/dell'accordo quadro; si attivano al verificarsi di particolari condizioni di natura oggettiva, che determinano una variazione del costo, in aumento o in diminuzione, superiore al 5 per cento dell'importo complessivo e operano nella misura dell'80 per cento della variazione stessa., in relazione alle prestazioni da eseguire in maniera prevalente.
3. Ai fini della determinazione della variazione dei prezzi si utilizzano gli indici sintetici di costo di costruzione elaborati dall'ISTAT e sono pubblicati, unitamente alla relativa metodologia di calcolo, sul portale

istituzionale del medesimo istituto.

Art. 28 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. La cessione del contratto è vietata sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. Ai sensi del combinato disposto dell'articolo 120 comma 12, dell'allegato II.14 art. 6 del codice dei contratti pubblici e della legge 21 febbraio 1991, n. 52 é ammessa la cessione dei crediti.
3. Fatto salvo il rispetto degli obblighi di tracciabilità, le cessioni di crediti da corrispettivo di appalto, sono efficaci e opponibili alle stazioni appaltanti che sono amministrazioni pubbliche qualora queste non le rifiutino con comunicazione da notificarsi al cedente e al cessionario entro quarantacinque giorni dalla notifica della cessione.

CAPO 6
GARANZIE

Art. 29 - Garanzie per la partecipazione

1. Non ricorrendo le condizioni di cui agli articoli 53 e 106 del codice dei contratti pubblici non sono richieste garanzie provvisorie.

Art. 30 - Garanzie definitive

1. Per la sottoscrizione del contratto l'appaltatore costituisce una garanzia, denominata "garanzia definitiva", a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità previste dall'articolo Art. 29, pari al 10 per cento dell'importo contrattuale; tale obbligo è indicato negli atti e documenti di gara, fermo restando l'importo della garanzia per i contratti attuativi può essere fissato nella documentazione di gara dell'accordo quadro in misura anche inferiore al 10 per cento del valore dei contratti stessi con l'indicazione delle modalità di calcolo della maggiorazione prevista dal comma 2.
2. Per salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al 10 per cento, la garanzia è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Se il ribasso è superiore al 20 per cento,l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento. Nel caso di accordi quadro con più operatori che prevedono una riapertura del rilancio, la maggiorazione di cui al presente periodo è stabilita dalla stazione appaltante nella documentazione di gara dell'accordo quadro.
3. La garanzia è prestata per l'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e per il risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché per il rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo e secondo le modalità previste dal comma 8 dell'articolo 117 del codice dei contratti pubblici. La stazione appaltante può richiedere all'aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazionesi effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere. Alla garanzia definitiva si applicano le riduzioni previste dall'articolo 106, comma 8, per la garanzia provvisoria.

4. Negli appalti di lavori l'appaltatore può richiedere prima della stipulazione del contratto di sostituire la garanzia definitiva con l'applicazione di una ritenuta a valere sugli stati di avanzamento pari al 10 per cento degli stessi, ferme restando la garanzia fideiussoria costituita per l'erogazione dell'anticipazione ela garanzia da costituire per il pagamento della rata di saldo, ai sensi del comma 9 dell'articolo 117 del codice dei contratti pubblici. Per motivate ragioni di rischio dovute a particolari caratteristiche dell'appalto o a specifiche situazioni soggettive dell'esecutore dei lavori, la stazione appaltante può opporsi alla sostituzione della garanzia. Le ritenute sono svincolate dalla stazione appaltante all'emissione del certificato di collaudo o comunque non oltre dodici mesi dopo la data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.
5. Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della garanzia, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori, servizi o forniture nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Possono altresì incamerare la garanzia per il pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.
6. Fatto salvo quanto previsto dal comma 4, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della garanzia provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.
7. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 può essere rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 106, comma 3, con le modalità previste dal secondo periodo dello stesso comma del codice dei contratti pubblici. La garanzia prevede espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
8. La garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della garanzia definitiva permane fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Tale automatismo si applica anche agli appalti di forniture e servizi. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.
9. Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi.
11. Le garanzie fideiussorie devono essere conformi agli schemi tipo approvati con decreto del Ministro delle imprese e del made in Italy di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e con il Ministro dell'economia e delle finanze. Le garanzie fideiussorie prevedono la rivalsa verso il contraente e il diritto di

regresso verso la stazione appaltante per l'eventuale indebito arricchimento e possono essere rilasciate congiuntamente da più garanti. I garanti designano un mandatario o un delegatario per i rapporti con la stazione appaltante.

12. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti, ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

Art. 31 - Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. Secondo quanto richiesto dall'articolo 117 del codice dei contratti pubblici, l'esecutore dei lavori costituisce e consegna alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. Nei documenti e negli atti a base di gara o di affidamento è stabilito l'importo della somma da assicurare che, di norma, corrisponde all'importo del contratto stesso qualora non sussistano motivate particolari circostanze che impongano un importo da assicurare superiore. La polizza del presente comma assicura la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al 5 per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo o comunque decorsi 12 dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.
2. Le polizze assicurative devono essere conformi agli schemi tipo approvati con decreto del Ministro delle imprese e del made in Italy di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e con il Ministro dell'economia e delle finanze.
3. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti, ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.
4. Per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità nonché per le forniture di beni che per la loro natura, o per l'uso speciale cui sono destinati, debbano essere acquistati nel luogo di produzione o forniti direttamente dai produttori, o per le forniture di prodotti d'arte, macchinari, strumenti e lavori di precisione l'esecuzione dei quali deve essere affidata a operatori specializzati, l'esonero dalla prestazione della garanzia è possibile previa adeguata motivazione ed è subordinato ad unmiglioramento del prezzo di aggiudicazione ovvero delle condizioni di esecuzione.

CAPO 7
ESECUZIONE DEI LAVORI E MODIFICA DEI CONTRATTI

Art. 32 - Variazione dei lavori e modifica contratti

1. Non essendo previste clausole nei documenti di gara iniziali, i contratti possono essere modificati senza

una nuova procedura di affidamento, sempre che, nelle ipotesi previste b), nonostante le modifiche, la struttura del contratto e l'operazione economica sottesa possano ritenersi inalterate:

a) per la sopravvenuta necessità di lavori, servizi o forniture supplementari, non previsti nell'appalto iniziale, ove un cambiamento del contraente nel contempo:
   1) risulti impraticabile per motivi economici o tecnici;
   2) comporti per la stazione appaltante notevoli disagi o un sostanziale incremento dei costi;
b) Per le varianti in corso d'opera, da intendersi come modifiche resesi necessarie in corso di esecuzione dell'appalto per effetto di circostanze imprevedibili da parte della stazione appaltante. Rientrano in tali circostanze nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti sopravvenuti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;

2. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), il contratto può essere modificato solo se l'eventuale aumento di prezzo non ecceda il 50 per cento del valore del contratto iniziale. In caso di più modifiche successive, la limitazione si applica al valore di ciascuna modifica. Tali modifiche successive non eludono l'applicazione del codice.
3. Il contratto può parimenti essere modificato, oltre a quanto previsto dal comma 1, senza necessità di una nuova procedura, sempre che nonostante le modifiche, la struttura del contratto e l'operazione economica sottesa possano ritenersi inalterate, se il valore della modifica è al di sotto di entrambi i seguenti valori:
   a) le soglie fissate all'articolo 14 del codice dei contratti pubblici;
   b) 15 per cento del valore iniziale del contratto; in caso di più modifiche successive, il valore è accertato sulla base del valore complessivo del contratto al netto delle successive modifiche.
4. Ai fini del calcolo del prezzo di cui ai commi 1, lettere b) e c), 2 e 3, quando il contratto prevede una clausola di indicizzazione, il valore di riferimento è il prezzo aggiornato.
5. Sono sempre consentite, a prescindere dal loro valore, le modifiche non sostanziali così definite ai sensi del comma 7 dell'articolo 120 del codice.
6. Il contratto è modificabile ai sensi dell'articolo 9 del codice dei contratti e nel rispetto delle clausole di rinegoziazione contenute nel contratto. Nel caso in cui queste non siano previste, la richiesta di rinegoziazione va avanzata senza ritardo e non giustifica, di per sé, la sospensione dell'esecuzione del contratto. Il RUP provvede a formulare la proposta di un nuovo accordo entro un termine non superiore a tre mesi. Nel caso in cui non si pervenga al nuovo accordo entro un termine ragionevole, la parte svantaggiata può agire in giudizio per ottenere l'adeguamento del contratto all'equilibrio originario, salva la responsabilità per la violazione dell'obbligo di rinegoziazione.
8. In casi eccezionali nei quali risultino oggettivi e insuperabili ritardi nella conclusione della procedura di affidamento del contratto, è consentito, per il tempo strettamente necessario alla conclusione della procedura, prorogare il contratto con l'appaltatore uscente qualora l'interruzione delle prestazioni possa determinare situazioni di pericolo per persone, animali, cose, oppure per l'igiene pubblica, oppure nei casi in cui l'interruzione della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare. In tale ipotesi il contraente originario è tenuto all'esecuzione delle prestazioni contrattuali ai prezzi, patti e condizioni previsti nel contratto.
9. Fatto salvo quanto previsto dal comma 6 per il caso di rinegoziazione, le modifiche e le varianti devono essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante.
10. In relazione alle modifiche del contratto, nonché in relazione alle varianti in corso d'opera, si osserveranno gli oneri di comunicazione e di trasmissione all'ANAC, a cura del RUP, individuati dall'allegato II.14 del codice. Fermo restando le disposizioni di cui al comma 15 dell'articolo 120 del codice

dei contratti pubblici

11. Il direttore dei lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP, ai sensi dell'articolo 1 comma 2 lettera q) dell'allegato II.14 al codice dei contratti pubblici.
12. Il direttore dei lavori, entro dieci giorni dalla proposta dell'esecutore, redatta in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, di variazioni migliorative di sua esclusiva ideazione e che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori, trasmette la stessa al RUP unitamente al proprio parere. Possono formare oggetto di proposta le modifiche dirette a migliorare gli aspetti funzionali, nonché singoli elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportano riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterati il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. Le varianti migliorative, proposte nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 120 del codice, non alterano in maniera sostanziale il progetto né le categorie di lavori.
13. L'appaltatore deve presentare ogni reclamo o riserva per iscritto al direttore dei lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione, infatti, domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
14. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del PSC di cui all'articolo Art. 37, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo Art. 38, nonché l'adeguamento dei POS di cui all'articolo Art. 39.

Art. 33 - Variazioni progettuali

1. Le modifiche progettuali consentite ai sensi dell'articolo 120 del codice dei contratti pubblici devono essere approvate dalla stazione appaltante su proposta del RUP, e comunque secondo quanto previsto dall'articolo 5 dell'allegato II.14.
2. Non costituiscono varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche, ove prescritto dalla legge o dal regolamento, gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante.

Art. 34 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le variazioni sono valutate in base ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi.
2. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:
   a) desumendoli dai prezzari di cui all'articolo 41 del codice, ove esistenti;
   b) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.
3. Qualora dai calcoli effettuati ai sensi del comma 2 risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori sono approvati dalla

stazione appaltante, su proposta del RUP. 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, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

CAPO 8
DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 35 - Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. L'appaltatore, come disciplinato dall'articolo 90, comma 9, del D.Lgs. 81/2008, deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
   a. una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
   b. una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
   c. il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
   d. il DURC, ai sensi dell'articolo 26, comma 2;
   e. il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, letteraa), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
   f. una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma precedente, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del D.Lgs. 81/2008, nonché:
   a. una dichiarazione di accettazione del PSC di cui all'articolo Art. 37, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo Art. 38;
   b. il POS di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo Art. 39.

Art. 36 - Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. L'appaltatore, anche ai sensi dell'articolo 97, comma 1, del D.Lgs. 81/2008, deve:

a. osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
b. rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articolo da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
c. verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
d. osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quantoattiene la gestione del cantiere.

2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto rispetto a quanto stabilito all'articolo Art. 35, commi 1, 2 o 4, oppure agli articoli Art. 37, Art. 38, Art. 39 o Art. 40.

Art. 37 - Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni quanto previsto nel PSC redatto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione dalla Stazione appaltante, ai sensi d del D.Lgs. 81/2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza, determinati all'articolo Art. 2, comma 1, del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo sancito al comma 1 è altresì esteso:
   a. alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del PSC;
   b. alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo Art. 38.
3. Il periodo temporale necessario per adempiere al comma 2, lettera a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'articolo Elaborato non valido. Inoltre, nelle more degli stessi adempimenti, se i lavori non possono iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'articolo Art. 12 e se i lavori non possono utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli articoli Art. 15 e Art. 16.

Art. 38 - Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento

1. L'appaltatore può proporre al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più modificazioni o integrazioni al PSC, nei seguenti casi:
   a. per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
   b. per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei

lavoratori eventualmente disattese nel PSC, 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 sull'accoglimento o il rigetto delle proposte di cui al comma 1, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, le proposte, nei casi di cui al comma 1, lettera a), si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, le proposte, nei casi di cui al comma 1, lettera b), si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, altrimenti si intendono rigettate.
5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 39 - Piano Operativo di Sicurezza

1. Entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma1, lettera h), del D.Lgs. 81/2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, si riferisce allo specifico cantiere e deve essere aggiornato in corso d'opera ad ogni eventuale mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Ciascuna impresa esecutrice redige il proprio POS e, prima di iniziare i lavori, lo trasmette alla Stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore.
3. L'appaltatore è tenuto a coordinare tutte le imprese subappaltatrici operanti in cantiere e ad acquisirne i POS redatti al fine di renderli compatibili tra loro e coerenti con il proprio POS. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese, tale obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio.
4. Il POS, ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del D.Lgs. 81/2008, non è necessario per gli operatori che effettuano la mera fornitura di materiali o attrezzature; in tali casi trovano comunque applicazione le disposizioni di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
5. Il piano operativo di sicurezza deve rispettare i requisiti minimi di contenuto previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014) e costituisce piano complementare di dettaglio del PSC di cui all'articolo Art. 37.

Art. 40 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.Lgs. 81/2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati

da XVI a XXV dello stesso decreto.

2. I piani di sicurezza devono essere conformi all'allegato XV al D.Lgs. 81/2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali.
4. Il piano di sicurezza e coordinamento ed il piano operativo di sicurezza sono 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. L'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per i loro adempimenti in materia di sicurezza.

CAPO 9 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 41 - Subappalto

1. I soggetti affidatari dei contratti eseguono in proprio le opere o i lavori e forniture compresi nel contratto. Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 120, comma 1, lettera d) del codice, la cessione del contratto è nulla. È altresì nullo l'accordo con cui a terzi sia affidata l'integrale esecuzione delle lavorazioni appaltate, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative alla categoria prevalente indicata all'articolo Art. 4 del presente capitolato e dei contratti ad alta intensità di manodopera. È ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo.
2. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto, con organizzazione di mezzi e rischi a carico del subappaltatore. Costituisce, comunque, subappalto di lavori qualsiasi contratto stipulato dall'appaltatore con terzi avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono 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 delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare.
3. Ai sensi del comma 2, articolo 119 del codice, si precisa che i documenti di gara non prevedono indicazioni circa lavorazioni oggetto del contratto che dovranno essere eseguite obbligatoriamente dall'aggiudicatario. Fermo restando le disposizioni di cui al comma 1 del presente articolo.
4. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del subcontratto, l'oggetto del lavoro affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. È altresì fatto obbligo di acquisire autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato. Si precisa che il subappalto senza autorizzazione è sanzionato dall'articolo 21 della legge 13 settembre 2082, n. 646 - n.d.r..
5. I soggetti affidatari dei contratti di cui al codice possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante a condizione che:

   a) il subappaltatore sia qualificato per le lavorazioni o le prestazioni da eseguire;
   b) non sussistano a suo carico le cause di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del codice dei contratti pubblici;
   c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere che si intende subappaltare.
6. L'affidatario trasmette il contratto di subappalto alla stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Contestualmente trasmette la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza delle cause di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del codice dei contratti pubblici e il possesso dei requisiti di cui agli articoli 100 e 103. La stazione appaltante verifica la dichiarazione tramite la Banca dati nazionale di cui all'articolo 23 del codice. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.
7. Ai sensi del comma 17, articolo 119 del codice, si precisa che nei documenti di gara non sono indicate lavorazioni oggetto del contratto che, pur subappaltabili, non possono formare oggetto di ulteriore subappalto.
8. Le disposizioni di cui al presente CAPO si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le

prestazioni scorporabili; si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata. Ai fini dell'applicazione delle disposizioni del presente articolo è consentita, in deroga all'articolo 68, comma 15, la costituzione dell'associazione in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto

9. Le stazioni appaltanti rilasciano i certificati necessari per la partecipazione e la qualificazione all'appaltatore, scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di quanto eseguito attraverso il subappalto. I subappaltatori possono richiedere alle stazioni appaltanti i certificati relativi alle prestazioni oggetto di appalto eseguite.

Art. 42 - Responsabilità in materia di subappalto

1. Il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante per le prestazioni oggetto del contratto di subappalto. In caso di inadempimento da parte dell'appaltatore, quest'ultimo è responsabile in solido con il subappaltatore per gli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276.
2. L'affidatario è tenuto ad osservare il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono leprestazioni secondo quanto previsto all'articolo 11 del codice. È, altresì. responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto nel rispetto di quanto previsto dal comma 12. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano operativo di sicurezza di cui all'art. Art. 39. Per il pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.
3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 11, comma 5 del codice dei contratti pubblici.
4. Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al comma 3, il RUP o il responsabile della fase dell'esecuzione, inoltra le richieste e le contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.
5. L'affidatario sostituisce, previa autorizzazione della stazione appaltante, i subappaltatori relativamente ai quali, all'esito di apposita verifica, sia stata accertata la sussistenza di cause di esclusione.
6. 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. Il subappaltatore è tenuto ad applicare i medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro del contraente principale, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto oppure riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente

responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

7. Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.
8. I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere per rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, l'obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
9. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante rilascia l'autorizzazione di cui al comma 5 i cui all'art. Art. 41 del presente capitolato entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, quando ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

Art. 43 - Pagamenti dei subappaltatori

1. In accordo all'articolo 119, comma 11, del codice dei contratti, la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore ed ai titolari di sub-contratti non costituenti subappalto ai sensi del quinto periodo del comma 2 dell'articolo 119 del codice dei cotnratti, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:
   a. quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
   b. in caso di inadempimento da parte dell'affidatario;
   c. su richiesta del subappaltatore, essendo previsto dal contratto.

CAPO 10
CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 44 - Contestazioni e riserve

1. In accordo all'articolo 115 comma 4 del codice (o art. 9 del DM n.49 del 07/03/2018), le contestazioni in corso di esecuzione e le riserve contabili sono disciplinate nel seguente modo:
   Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore con o senza riserve. Se l'esecutore firma con riserva e l'esplicazione e la quantificazione non sono possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le

sue motivate deduzioni.Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.L'esecutore, è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppodei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano.In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute.

2. L'esecutore, all'atto della firma del conto finale di cui all'articolo Art. 24, da apporre entro il termine di trenta giorni dall'invito del RUP a prenderne cognizione, non può iscrivere domande diverse per oggetto o per importo da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e ha l'onere,a pena di decadenza, di confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenute procedure di carattere conciliativo che sono regolamentate all'articolo Art. 45 e, per quanto non specificato dal codice dei contratti pubblici.

Art. 45 - Accordo bonario e transazione

1. 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 che seguono.
2. 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.
3. 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 del codice. Prima dell'approvazione del certificato di collaudo, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.
4. Il direttore dei lavori dà immediata comunicazione al RUP delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata. Il RUP valuta l'ammissibilità e la nonmanifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di importo di cui al comma 1.
5. Entro quindici giorni dalla data di comunicazione del direttore dei lavori di cui al comma 4, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, il RUP può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il RUP e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il RUP e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti con dall'allegato V.1. del codice dei contratti pubblici. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla data di comunicazione di cui al comma 4.
6. L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, verificata la disponibilità di idonee

risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che è trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso ed è 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 data di accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di rifiuto della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo, possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

7. Le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi all'azione giurisdizionale. Essendo il valore dell'importo superiore a 200.000 euro, è acquisito, parere dagli organi di cui all'articolo 212 comma 2 del codice dei contratti pubblici.
8. La proposta di transazione può essere formulata sia dal soggetto aggiudicatario che dal dirigente competente, sentito il RUP. La transazione ha forma scritta a pena di nullità.

Art. 46 - Controversie e arbitrato

1. Le controversie su diritti soggettivi, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui all'articolo Art. 45, saranno deferite ad arbitri, secondo le modalità previste dall'articolo 213 del codice dei contratti pubblici, fermo restando le disposizioni inerenti la clausola copromissoria.
2. Il collegio arbitrale è composto da tre membri ed è nominato dalla Camera arbitrale per i contratti pubblici relativi a lavori di cui all'articolo 214. Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designa l'arbitro di propria competenza. Il Presidente del collegio arbitrale è designato dalla Camera arbitrale tra i soggetti iscritti all'Albo di cui al comma 2 dell'articolo 214 del codice dei contratti. Il Presidente e gli arbitri sono scelti tra soggetti di provata indipendenza ed esperienza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce.
3. La nomina degli arbitri per la risoluzione delle controversie avviene nel rispetto dei principi di pubblicità e di rotazione, oltre che delle disposizioni di cui ai commi 4, 5 e 6 dell'articolo 213 del codice dei contratti pubblici.
4. Per la nomina del collegio arbitrale, la domanda di arbitrato, l'atto di resistenza ed eventuali controdeduzioni sono trasmessi alla Camera arbitrale. Sono altresì trasmesse le designazioni di parte. Contestualmente alla nomina del Presidente, la Camera arbitrale comunica alle parti la misura e le modalità del deposito da effettuarsi in acconto del corrispettivo arbitrale. Il Presidente del collegioarbitrale nomina, se necessario, il segretario, anche scegliendolo tra il personale interno all'ANAC.
5. La sede del collegio arbitrale sarà Determinata dalle parti.
6. i giudizi arbitrali si applicano le disposizioni del codice di procedura civile, salvo quanto disposto dal presente codice. In particolare, sono ammissibili tutti i mezzi di prova previsti dal codice di procedura civile, con esclusione del giuramento in tutte le sue forme.
7. I termini che gli arbitri hanno fissato alle parti per le loro allegazioni e istanze istruttorie sono considerati perentori solo se vi sia una previsione in tal senso nella convenzione di arbitrato o in un atto scritto separato o nel regolamento processuale che gli arbitri stessi si sono dati.
8. Il lodo si ha per pronunciato con l'ultima sottoscrizione e diviene efficace con il suo deposito presso la Camera arbitrale. Entro quindici giorni dalla pronuncia del lodo è corrisposta, a cura degli arbitri e a carico

delle parti, una somma pari all'uno per mille del valore della relativa controversia. Detto importo è direttamente versato all'ANAC.

9. Il deposito del lodo presso la Camera arbitrale precede quello da effettuarsi presso la cancelleria del tribunale ai sensi e per gli effetti dell'articolo 825 del codice di procedura civile. Il deposito del lodo presso la Camera arbitrale è effettuato, a cura del collegio arbitrale, in tanti originali quante sono le parti, oltre a uno per il fascicolo d'ufficio, oppure con modalità informatiche e telematiche determinate dall'ANAC. Su richiesta di parte il rispettivo originale è restituito, con attestazione dell'avvenuto deposito, ai fini degli adempimenti di cui all'articolo 825 del codice di procedura civile.
10 Il lodo è impugnabile, oltre che per motivi di nullità, anche per violazione delle regole di diritto relative al merito della controversia. L'impugnazione è proposta nel termine di novanta giorni dalla notificazione del lodo e non è più proponibile dopo il decorso di centottanta giorni dalla data del deposito del lodo presso la Camera arbitrale.
11. Su istanza di parte la Corte d'appello può sospendere, con ordinanza, l'efficacia del lodo, se ricorrono gravi e fondati motivi. Si applica l'articolo 351 del codice di procedura civile. Quando sospende l'efficacia del lodo, o ne conferma la sospensione disposta dal Presidente, il collegio verifica se il giudizio è in condizione di essere definito. In tal caso, fatte precisare le conclusioni, ordina la discussione orale nella stessa udienza o camera di consiglio, ovvero in una udienza da tenersi entro novanta giorni dall'ordinanza di sospensione; all'udienza pronunzia sentenza a norma dell'articolo 281-sexies del codice di procedura civile. Se ritiene indispensabili incombenti istruttori, il collegio provvede su di essi con la stessa ordinanza di sospensione e ne ordina l'assunzione in una udienza successiva di non oltre novanta giorni; quindi provvede ai sensi dei periodi precedenti.
12. La disciplina relativa ai compensi degli arbitri è disposta dall'allegato V.1 al codice dei contratti pubblici.

Art. 47 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto a rispettare 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 se non è aderente alle associazioni stipulanti o recedada 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 obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale,antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali;
   d. 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.
2. In ogni momento il direttore dei lavori e, per suo tramite, il RUP possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, e al personale presente in cantiere i documenti di riconoscimento per verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico.
3. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, l'indicazione del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre tale tessera di riconoscimento.
4. Sono soggetti agli stessi obblighi, provvedendo in proprio, anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non siadipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
5. In caso di violazione dei commi 2 e 3, il datore di lavoro è sanzionato amministrativamente con il pagamento di una somma da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Si applica, invece, una sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300 al lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma3 che non provvede ad esporla. Per tali sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 48 - Documento Unico di Regolarita' Contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il

   certificato di collaudo, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante.
3. Il DURC ha validità 120 giorni ai sensi dell'articolo 31, comma 5, della legge 98 del 2013. Pertanto, dopo lastipula del contratto, esso è richiesto ogni 120 giorni o in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine e nel periodo di validità può essere adoperato solo per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di collaudo.
4. Ai sensi dell'articolo 11, comma 6, del codice dei contratti pubblici, In caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, lastazione appaltante:
   a. Trattiene dal certificato di pagamento di cui agli articoli Art. 23 e Art. 24 del presente Capitolato Speciale d'appalto, l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto aglienti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.
   b. In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.
   c. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al primo periodo del comma 4, il responsabile unico del progetto invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ognicaso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi 15 quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro tale termine , la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto.
5. Qualora il DURC sia negativo per due volete consecutive il DURC relativo al subappaltatore, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 49 - Risoluzione del contratto e recesso

1. Ai sensi dall'articolo 122, comma 1 del codice, le stazioni appaltanti possono risolvere un contratto di appalto senza limiti di tempo, se si verificano una o più delle seguenti condizioni:
   a. modifica sostanziale del contratto, che richiede una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 120 del codice dei contratti pubblici;
   b. con riferimento alle modificazioni consentite dal codice dei contratti pubblici di cui all'articolo 120, comma 1, lettere b) e c), superamento delle soglie di cui al comma 2 del predetto articolo 120 e, con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 120, comma 3, superamento delle soglie di cui al medesimo articolo 120, comma 3, lettere a) e b);
   c. l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto, in una delle

situazioni di cui all'articolo 94, comma 1 del codice dei contratti pubblici, e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di gara;

d. l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un

procedimento ai sensi dell'articolo 258 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea.

2. Le stazioni appaltanti risolvono un contratto di appalto qualora nei confronti dell'appaltatore:
   a. sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
   b. sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, di cui aldecreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V Libro I del codice dei contratti pubblici.
3. Il contratto di appalto può inoltre essere risolto per grave inadempimento delle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da compromettere la buona riuscita delle prestazioni. Il direttore dei lavori quando accerta un grave inadempimento ai sensi del primo periodo avvia in contraddittorio con l'appaltatore il procedimento disciplinato dall'articolo 10 dell'allegato II.14 al codice dei contratti pubblici. All'esito del procedimento, la stazione appaltante, su proposta del RUP, dichiara risolto il contratto con atto scritto comunicato all'appaltatore.
4. Qualora, al di fuori di quanto previsto dal comma 3, l'esecuzione delle prestazioni sia ritardata per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori gli assegna un termine che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine, e redatto il processo verbale in contraddittorio, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, con atto scritto comunicato all'appaltatore, fermo restando il pagamento delle penali.
5. In tutti i casi di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti.
6. Nei casi di risoluzione del contratto di cui ai commi 1, lettere c) e d), 2, 3 e 4, le somme di cui al comma 5 sono decurtate degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto, e in sede di liquidazione finale dei lavori, servizi o forniture riferita all'appalto risolto, l'onere da porre a carico dell'appaltatore è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per il nuovo affidamento, se la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà prevista dall'articolo 124, comma 2, primo periodo.
7. L'allegato II.14 al codice dei contratti pubblici disciplina le attività demandate al direttore dei lavori e all'organo di collaudo o di verifica di conformità in conseguenza della risoluzione del contratto.
8. Nei casi di risoluzione del contratto, l'appaltatore provvede al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine assegnato dalla stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. In alternativa all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, la stazione appaltante può depositare cauzione in conto vincolato a favore

dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo Art. 29, pari all'1 per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

9. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 88, comma 4-ter e dall'articolo 92, comma 4, del codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, di cui al decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque momento purché tenga indenne l'appaltatore mediante il pagamento dei lavori eseguiti o delle prestazioni relative ai servizi e alle forniture eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavori o in magazzino nel caso di servizi o forniture, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle

   forniture non eseguite, calcolato secondo quanto previsto dell'allegato II.14 al codice dei contratti pubblici.
10. L'esercizio del diritto di recesso è manifestato dalla stazione appaltante mediante una formale comunicazione all'appaltatore da darsi per iscritto con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori, servizi o forniture ed effettua il collaudo definitivo.
11. L'allegato II.14 disciplina il rimborso dei materiali, la facoltà di ritenzione della stazione appaltante e gli obblighi di rimozione e sgombero dell'appaltatore.

Art. 50 - Gestione dei sinistri

1. Al direttore dei lavori è attribuito il computo di compilare relazioni, da trasmettere al RUP, nel caso in cui nel corso dell'esecuzione dei lavori si verifichino sinistri alle persone o danni alle proprietà e redigere processo verbale alla presenza dell'esecutore in caso di danni causati da forza maggiore, al fine di determinare l'eventuale indennizzo al quale può avere diritto quest'ultimo.
2. Ai sensi dell'articolo 9 dell'allegato II.14 al codice dei contratti pubblici, restano a carico dell'esecutore:
   a. tutte le misure, comprese le opere provvisionali, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto;
   b. l'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.
3. L'esecutore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto. Nel caso di danni causati da forza maggiore l'esecutore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro 5o, in difetto, entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto all'indennizzo. Al fine di determinare l'eventuale indennizzo al quale può avere diritto l'esecutore spetta al direttore dei lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo, accertando:
   a. lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
   b. le cause dei danni, precisando l'eventuale caso fortuito o di forza maggiore;
   c. l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile, ivi compresa l'ipotesi di erronea esecuzione delprogetto da parte dell'appaltatore;
   d. l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
   e. l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

4. Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o dellepersone delle quali esso è tenuto a rispondere.

CAPO 11 ULTIMAZIONE LAVORI

Art. 51 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Come stabilito dall'art. 121 coma 9 del codice dei contratti, l'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati

   nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.
2. Al direttore dei lavori è attribuito il compito di procedere, in contraddittorio con l'esecutore, alla constatazione sullo stato di consistenza delle opere ed emettere il certificato di ultimazione dei lavori da trasmettere al RUP, che ne rilascia copia conforme all'esecutore. Tale certificato costituisce titolo sia per l'applicazione delle penali previste nel contratto per il caso di ritardata esecuzione sia per l'assegnazione diun termine perentorio per l'esecuzione di lavori di piccola entità non incidenti sull'uso e la funzionalità delle opere.
3. Il periodo di cui al comma 2 decorre dalla data del verbale di ultimazione dei lavori e cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo Art. 52.
4. Se l'appaltatore non ha consegnato al direttore dei lavori le certificazioni e i collaudi tecnici specifici, dovuti da esso stesso o dai suoi fornitori o installatori, non è verificata l'ultimazione dei lavori. Il direttore dei lavori non può redigere il certificato di ultimazione che, anche se redatto, non è efficace e non decorrono i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all'articolo Art. 24.

Art. 52 - Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di 6 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 approvazionenon sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Si applica la disciplina di cui all'articolo 116 e allegato II.14 del codice dei contratti pubblici.
3. La Stazione appaltante, durante l'esecuzione dei lavori, può effettuare operazioni di verifica o di collaudo parziale, volte ad accertare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazioneagli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
4. Ai sensi dell'articolo 26, comma 3, dell'allegato II.14 al codice dei contratti pubblici, la stazione appaltante, esaminati l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto allo stesso, quando ne sia il caso in relazione all'ammontare o alla specificità dell'intervento, di effettuare la

revisione contabile degli atti, delibera, entro sessanta giorni dalla data di ricevimento degli atti di collaudo, sull'ammissibilità del certificato di collaudo, sulle domande dell'esecutore e sui risultati degli avvisi ai creditori. In caso di iscrizione di riserve sul certificato di collaudo per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, la stazione appaltante o l'esecutore si pronunciano entro il termine di trenta giorni, dandone comunicazione al RUP. Le deliberazioni della stazione appaltante sono notificate all'esecutore.

5. Fino all'approvazione degli atti di collaudo, la stazione appaltante ha facoltà di procedere a un nuovo collaudo.

Art. 53 - Presa in consegna anticipata

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate prima che intervenga l'emissione del certificato di collaudo provvisorio alle seguenti condizioni previste dall'articolo 24 dell'allegato II. 14 al codice dei contratti pubblici:
   - sia stato eseguito con esito favorevole il collaudo statico;
   - sia stato tempestivamente richiesto, a cura del RUP, il certificato di agibilità per i fabbricati e le certificazioni relative agli impianti e alle opere a rete;
   - siano stati eseguiti i necessari allacciamenti idrici, elettrici e fognari alle reti dei pubblici servizi;
   - siano state eseguite le prove previste dal capitolato speciale d'appalto;
   - sia stato redatto apposito stato di consistenza dettagliato, da allegare al verbale di consegna dellavoro
2. A richiesta della stazione appaltante interessata, l'organo di collaudo procede a verificare l'esistenza delle condizioni di cui al comma 1 nonché a effettuare le necessarie constatazioni per accertare che l'occupazione e l'uso dell'opera o lavoro sia possibile nei limiti di sicurezza e senza inconvenienti nei riguardi della stazione appaltante e senza ledere i patti contrattuali; redige pertanto un verbale, sottoscritto anche dal direttore dei lavori e dal RUP, nel quale riferisce sulle constatazioni fatte e sulle conclusioni cui perviene.
3. La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro, su tutte le questioni che possano sorgere al riguardo e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'esecutore.

CAPO 12
CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Art. 54 - SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE

1. Per le opere in esame, la correlazione tra il Principio DNSH e CAM (Criteri Ambientali Minimi) non è esplicitata nella presente relazione, in quanto l'opera di cui trattasi è esclusa dalla normativa vigente in materia (DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 8 agosto 2022 - in vigore dal 4 dicembre 2022). Tuttavia sono comunque rispettati gli obiettivi ambientali previsti dalla suddetta Missione (M2C4-2.1b).

CAPO

13 NORME FINALI

Art. 55 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto e al presente Capitolato speciale, 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 alla DL 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'e- secuzione 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'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transitoe 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'appaltatore a termini di contratto;
   d. l'esecuzione, in sito o presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dal direttoredei 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 DL 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 dalcapitolato;
   f. il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
   g. il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo ledisposizioni della DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali

e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;

h. la concessione, su richiesta del direttore dei 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 la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore 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 mate- riali 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 DL, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
n. la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali, di segnalazioni regolamentari diurne e notturne nei punti prescritti e comunque previste dalle disposizioni vigenti;
o. la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati e illuminati;
p. la messa a disposizione del personale e la predisposizione degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori tenendo a disposizione della DL i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, condivieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegnie 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 DL con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale
r. l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi naturae causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della DL; 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 o 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. il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
u. la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto, nonché l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate.

2. Al fine di rendere facilmente individuabile la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali perl'attività dei cantieri, la bolla di consegna del materiale indica il numero di targa e il nominativo del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità, in accordo all'articolo 4 della legge n. 136 del 2010.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, 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.
4. L'appaltatore è anche obbligato:
   a. ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
   b. a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, 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 speciale e ordinate dal direttore dei lavori che per laloro 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 nonchéa firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla direzione lavori.
5. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito 1 cartello/i di cantiere con le seguenti caratteristiche:
   a. dimensioni minime pari a cm. 100 di base e 200 di altezza;
   b. con le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL;
   c. secondo le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37;
   d. nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono:
      - indicare i nominativi di tutte le eventuali imprese subappaltatrici
      - garantire la visibilità attraverso il logo dell'Unione e una dichiarazione adeguata sul finanziamento che reciti "finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU"

secondo il seguente emblema istituzionale:

e. aggiornamento periodico in base all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate.

6. L'appaltatore deve custodire e garantire la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante; tale disposizione vige anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.
7. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dal direttore dei 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 del direttore dei lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione nelle posizioni originarie.
8. L'appaltatore deve produrre al direttore 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 del direttore dei lavori. Le foto, a colori e in formati riproducibili agevolmente, recano inmodo automatico e non modificabile la data e l'ora dello scatto.

a) capitolato.

Art. 56 - Conformità agli standard sociali

1. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite. Gli standard sono riportati nella dichiarazione di conformità utilizzando il modello di cui all'Allegato «I» al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che deve essere sottoscritta dall'appaltatore prima della stipula del contratto ed è allegata al presente Capitolato.
2. Per consentire alla Stazione appaltante di monitorare la conformità agli standard sociali, l'appaltatore è tenuto a:
   a. informare fornitori e sub-fornitori, coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, della richiesta di conformità agli standard sopra citati avanzata dalla Stazione appaltante nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
   b. fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
   c. accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte della Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente

      incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
   d. intraprendere o far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di

fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;

e. dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sonorispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.

3. La Stazione appaltante, per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2, può chiedere all'appaltatore di compilare dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
4. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo Art. 17, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

Art. 57 - Proprietà dei materiali di scavo e demolizione

1. In attuazione dell'articolo 14 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
2. In attuazione dell'articolo 14 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. 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 14 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del D.Lgs. 42/2004.
4. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui al comma 1, ai fini di cui all'articolo Art. 59.

Art. 58 - Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti 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. 59 - Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, tra cui l'obbligo relativo alle modalità di compilazione e tenuta del registro di carico e scarico e del formulario identificativo di trasporto dei rifiuti, di cui agli articoli 190 e 193 del D.Lgs. n. 152 del 152/2006. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle

   terre e rocce da scavo (DPR n. 120 del 13 giugno 2017).

2. E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, comprese:
   a. terre e rocce di scavo considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'articolo 184, comma 3, lettera b), o dell'articolo 184-bis, del D.Lgs. 152/2006;
   b. terre e rocce di scavo sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto dell'articolo 185 del D.Lgs.152/2006, ferme restando le disposizioni del comma 4 del medesimo articolo.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore eventuali ulteriori adempimenti imposti da norme sopravvenute.

Art. 60 - Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, si applica l'articolo 121 dell'allegato 1 al D.Lgs. 104/2010 (Codice del processo amministrativo).
2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova applicazione l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto D.Lgs. 104/2010.
3. In ogni caso si applicano, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124dell'allegato 1 al D.Lgs. 104/2010.

Art. 61 - Tracciabilita' dei pagamenti e disciplina antimafia

1. Secondo quanto previsto dall'articolo 3, comma 1, della legge 136/2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., dedicati, anche se non in via esclusiva, entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi legali, degli interessi di mora e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo Art. 26, comma 4, del presente Capitolato.
2. Tutti i flussi finanziari relativi all'intervento per:
   a. i pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
   b. i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
   c. i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spesegenerali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.

3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e

   fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa.Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa, secondo quanto disciplinato dall'articolo 3, comma 3, della legge n. 136 del 2010.
4. Ogni pagamento di cui al comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo Art. 1, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge 136/2010:
   a. la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
   b. la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più diuna volta, costituisce causa di risoluzione del contratto.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighidi tracciabilità finanziaria di cui al presente articolo, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, della legge n. 136 del 2010.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.
8. Per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del D.Lgs. 159/2011, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma successivo. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso diconsorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.
9. Prima della stipula del contratto, deve essere acquisita la comunicazione antimafia mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del D.Lgs. 159/2011. Qualora sia preventivamente accertata l'iscrizione nella white list istituita presso la prefettura competente (Ufficio Territoriale di Governo) nell'apposita sezione, tale iscrizione, ai sensi dell'articolo 1, comma 52-bis, della legge 190/2012, sostituisce la documentazione antimafia richiesta dal presente comma.

Art. 62 - Accordi multilaterali

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, ha dichiarato di conoscere e si è impegnato ad accettare e a rispettare i seguenti accordi multilaterali, ai quali anche la Stazione appaltante ha aderito:

a) patto di integrità / protocollo di legalità, adottato dalla Stazione appaltante in attuazione dell'articolo ____della legge regionale_____n. _____del_____/della deliberazionedel_____in data_____, n._;
b) protocollo di intesa per_____, sottoscrittopresso_____il_____;
c) protocollo di intenti per_____, sottoscrittopresso_____il_____.

2. Gli atti di cui al comma 1 costituiscono parte integrante del presente Capitolato e del successivo contratto d'appalto anche se non materialmente allegati.

Art. 63 - Incompatibilità di incarico

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare il seguente divieto imposto dall'articolo 53, comma 16-ter,del D.Lgs. 165/2001: i dipendenti che, negli ultimi tre anni di servizio, hanno esercitato poteri autoritativi onegoziali per conto delle pubbliche amministrazioni non possono svolgere, nei tre anni successivi alla cessazione del rapporto di pubblico impiego, attività lavorativa o professionale presso i soggetti privati destinatari dell'attività della pubblica amministrazione svolta attraverso i medesimi poteri. Alcune precisazioni in merito alla definizione "dipendenti delle pubbliche amministrazioni", per l'applicazione del precedente divieto, sono fornite all'articolo 21 del D.Lgs.39/2013. L'appaltatore si è impegnato, infine, a rispettare e a far rispettare, per quanto di propria competenza, il codice di comportamento dei dipendenti pubblici, ai sensi dell'articolo 2, comma 3, del D.P.R. 62/2013.

Art. 64 - Spese contrattuali, imposte e 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;
   e. Ai sensi dell'articolo 216, comma 11 del d. lgs 50/2016 il rimborso, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, alla Stazione appaltante delle spese per le pubblicazioni sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana degli avvisi o bandi, così come disposto dall'articolo 73, comma 4, del medesimo decreto legislativo (applicabile fino al 31 dicembre 2023).
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 provvisorio.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari 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 7 del capitolato generale d'appalto.

4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino 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 speciale si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE

SECONDA

PRESCRIZIONI

TECNICHE

Specifiche prestazionali dei materiali e dei manufatti

Tutti i MATERIALI E GLI OGGETTI A CONTATTO CON LE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO, ivi comprese quindi le tubazioni di acquedotto, i serbatoi, le valvole, gli organi di manovra e tutti i pezzi speciali di acquedotto, compreso le guarnizioni e tutte le parti a contatto con l'acqua potabile, devono rispondere alle direttive di conformità ed alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Salute, D.M n. 174 del 6.4.2004 , che aggiorna la vecchia circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 2.12.1978; in tale nuova normativa è fra l'altro prescritta la marchiatura dei materiali (dicitura 'per alimenti' o simbolo di 'forchetta e bicchiere'), attestante il controllo della rispondenza dei materiali alle norme ad essi applicabili. Ogni fornitura deve quindi essere corredata da opportuna etichettatura o stampigliatura o marcatura attestante che i materiali sono conformi alle norme del DM citato o, laddove non possibile, da idonea dichiarazione.

I materiali ed i manufatti occorrenti per la costruzione delle opere oggetto dell'appalto proverranno da quelle località o potranno essere approvvigionati da quei fornitori che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché detti materiali e manufatti siano della migliore qualità e corrispondano alle prescrizioni indicate nei documenti di progetto allegati al contratto ed in particolare ai requisiti indicati nelle specifiche tecniche riportate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto. Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza al presente Capitolato dovrà anche risultare da un apposito attestato di conformità che verrà rilasciato dal produttore e dovrà essere inoltre comprovata da idonea documentazione di accompagnamento.

La Direzione Lavori avrà facoltà, a spese dell'Appaltatore, di eseguire preventivamente una visita ispettiva degli stabilimenti, con l'eventuale assistenza di un ispettore di un Ente di certificazione, al fine di verificare la rispondenza dei materiali da approvvigionare.

Qualora, ad insindacabile giudizio della D.L., lo stabilimento di produzione sia giudicato inadatto alla fornitura, l'Appaltatore dovrà, senza remora alcuna e senza diritto a compensi di sorta, sottoporre alla D.L. il nominativo di altro fabbricante avente i requisiti richiesti.

Resta inteso che detti materiali, o componenti da questi derivati, o manufatti in genere, purché tutti i medesimi

corrispondano a singola e specifica opera finita prevista nei lavori oggetto d'appalto, potranno essere posati definitivamente in opera soltanto dopo l'esplicita accettazione rilasciata dal D.L. L'Appaltatore ha pertanto l'obbligo di inoltrare specifica richiesta al D.L. al fine di acquisire il nullaosta per la loro definitiva posa in opera.
In caso di controversia, si procederà ai sensi del D.Lgs n° 50/2016 e s.m.i.
L'accettazione dei materiali e dei componenti facenti capo a singola e specifica opera finita prevista nei lavori oggetto d'appalto è definitiva solo dopo la loro posa in opera.
Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto o atti all'impiego.
In questo caso l'Appaltatore deve rimuoverli immediatamente dal cantiere e sostituirli con altri, corrispondenti alle necessarie quantità, completamente a sue spese.
Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal D.L., la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'Ufficio.

L'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto dipende dai materiali, la cui accettazione non pregiudica in alcun modo i diritti della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.
Nel caso in cui sia stato autorizzato dalla D.L., per ragioni di necessità o convenienza, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, consistenza o qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'Organo di Collaudo.
Nei prezzi unitari applicati sono compresi e compensati gli oneri per il prelievo dei campioni sui materiali secondo le prescrizioni contenute nelle norme vigenti, quelli per la conservazione dei medesimi e quelli per la consegna ai Laboratori ufficiali indicati dalla D.L. È altresì a carico dell'Appaltatore la predisposizione tecnica dei siti ed ogni forma di collaborazione, compresi l'utilizzo di mezzi e personale e quanto occorre per il corretto svolgimento delle prove di carico su ogni tipo di struttura per cui tali prove sono richieste, nonché le verifiche tecniche. Restano a carico dell'Amministrazione le spese relative all'incarico professionale ed alle certificazioni, di cui alle N.T.C. approvate con D.M. Infrastrutture 17.01.2018, da liquidare a parte con gli importi previsti nelle somme a disposizione del Progetto.

Prove e verifiche

Ad integrazione di quanto stabilito dalle disposizioni di Legge, dai Regolamenti e dal vigente Capitolato Generale di Appalto per le Opere Pubbliche di competenza del Ministero dei Lavori Pubblici e dal Regolamento D. Lgs. n°50 del 18 aprile 2016, la D.L. avrà facoltà, in qualunque tempo, di effettuare prove e verifiche atte ad accertare la qualità delle opere. Avrà inoltre la facoltà di prelevare campioni di materiali tanto a piè d'opera quanto in opera e di far inviare gli stessi, a cura e spese dell'Impresa, ai competenti laboratori per l'accertamento delle loro caratteristiche.

In tal caso l'Appaltatore non avrà diritto a nessun compenso per le verifiche, per i materiali asportati, per i ripristini dei manufatti manomessi per il prelievo dei campioni, né per l'esecuzione delle prove, fatto salvo quanto riportato

al paragrafo precedente. Difatti tali oneri, così come le spese, anche di certificazione, ancorché non previste nel presente Capitolato Speciale d'Appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali e dei componenti, sono da ritenersi come comprese e compensate nei prezzi di elenco.
I prelievi dei campioni saranno effettuati dalla D.L. in contraddittorio con l'Appaltatore e nel corso degli stessi dovranno essere redatti appositi verbali, dovendo la certificazione effettuata dal laboratorio addetto alle prove sui materiali fare espresso riferimento al verbale di prelievo. L'Appaltatore è tenuto a mettere a disposizione della D.L., a proprie spese, uomini, mezzi e materiali necessari all'effettuazione dei prelievi ed al loro conferimento ai laboratori che verranno indicati dalla D.L.
La D.L. si riserva la facoltà di ordinare all'Appaltatore la conservazione dei campioni nei Magazzini della Stazione Appaltante, munendoli di suggelli e firme della D.L. e dell'Appaltatore, nei modi atti a garantirne l'autenticità.
La frequenza delle prove, la loro ubicazione e l'entità del materiale indagato sarà stabilita dalla D.L. anche in funzione delle indicazioni previste nel presente Capitolato.
Le prove sui materiali potranno essere eseguite presso istituto autorizzato ovvero presso la fabbrica di origine o in cantiere, a seconda delle disposizioni particolari del presente Capitolato o, in mancanza, di quelle impartite dalla D.L.
Nel caso in cui i risultati delle prove d'accettazione non diano esito positivo, saranno a carico dell'Appaltatore le spese per ogni successiva verifica di laboratorio o accertamento ancorché non prescritte dal Capitolato Speciale d'Appalto, ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e la corretta posa in opera.
Le suddette verifiche o accertamenti dovranno essere eseguite:

- nell'intorno della zona di indagine da cui proveniva il campione;
- nelle parti di manufatto realizzate con analoghe modalità operative;
- dove vi fosse la presenza dello stesso materiale o della stessa partita.

Le disposizioni impartite dalla D.L. in relazione all'esito delle prove, sia per le modalità d'uso del materiale, sia per l'eventuale suo allontanamento e sostituzione con altro migliore sono obbligatorie per l'Appaltatore, che dovrà eseguirle tempestivamente.
La D.L. si riserva la facoltà di ordinare all'Appaltatore la demolizione di tutte quelle opere realizzate con materiali le cui prove diano esito negativo. Tale demolizione dovrà essere eseguita immediatamente a cura e spese dell'Appaltatore e non potrà costituire motivo di sospensione dei lavori, né di incremento dei tempi contrattuali o dei compensi.
L'Appaltatore non potrà richiedere compensi e accampare pretese per le sospensioni e i ritardi e che potessero subire i lavori in attesa o in conseguenza dei risultati delle prove.

Materiali in genere

a) **l'acqua** deve essere dolce, limpida, scevra da materie terrose, da cloruri e solfati e comunque deve avere tutti i requisiti previsti dal D.M. 30/05/72 e s.m.i.; in particolare si veda il paragrafo specifico per le Norme e le modalità di esecuzione delle opere in conglomerato cementizio ed in calcestruzzo armato.

b) **la calce** - 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"). La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, non vitrea, né lenta nel processo di idratazione ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliconiche, od altrimenti inerti. La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra. Sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e bene riparati dall'umidità. L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti e, a seconda della prescrizione della D.L., in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

c) **leganti idraulici** - le calci idrauliche, i cementi e gli agglomerati cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti. In particolare, i cementi dovranno essere conformi alle norme UNI EN 197-1:2007 e UNI EN 197-2:2001. Essi dovranno essere conservati in sacchi sigillati originali in magazzini coperti su tavolati di legno ben riparati dall'umidità o, se sciolti, in silos. Di norma si impiegheranno cementi classe 325 e 425, i quali dovranno essere conservati con le modalità suddette. Qualora si accerti, in qualsiasi momento, che per effetto dell'umidità il cemento non sia polverulento ma granuloso o grumoso, esso dovrà essere allontanato dal cantiere. Per i conglomerati oggetto delle presenti norme dovranno impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia.

d) **sabbia, ghiaia, pietrisco ed inerti per calcestruzzi e conglomerati bituminosi** - le sabbie dovranno essere costituite da elementi in prevalenza silicei, di forma angolosa e pezzatura assortita, scevre da sostanze terrose; ove necessario dovranno essere lavate con acqua dolce e limpida fino a presentare i requisiti richiesti. Le ghiaie dovranno essere esenti da sostanze terrose, costituite da elementi tondeggianti e di grossezza assortita. Il pietrisco dovrà provenire dalla frantumazione di pietrame calcareo, ove necessario dovrà essere lavato come indicato per le sabbie.

Le sabbie, le ghiaie ed il pietrisco da utilizzare per la formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice o armato di cui alle norme vigenti e dovranno essere lavate in impianti meccanici. Le sabbie dovranno risultare aspre al tatto, provenienti da materiale siliceo e comunque non calcareo. Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti, il più possibile omogenee, non gelive. Dovranno essere prive di elementi lamellari e allungati, scevre da sostanze estranee, da parti polverulente o terrose. Dovranno essere esclusi

quegli elementi aventi scarsa resistenza a compressione. Le ghiaie dovranno avere diametro compreso tra 1 e 5 mm. La granulometria degli aggregati litici sarà prescritta dalla D.L. in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. Per lavori di notevole importanza l'Impresa dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla D.L. i normali controlli.

GRANULOMETRIE DI PIETRISCHI E GHIAIE

D mm	**VAGLIO**		**LAVORAZIONE**
	Trattenuto	Passante	
40 71	40 UNI n° 2334	71 UNI	lavori correnti di fondazione, elevazione muri di sostegno
40 60	40 UNI n° 2334	60 UNI	volte o lavori di un certo spessore
25 40	25 UNI n° 2334	40 UNI	per volte a getto di limitato spessore

L'accettazione di miscugli naturali non vagliati è riservata alla D.L., purché la granulometria del miscuglio stesso abbia caratteristiche soddisfacenti in relazione alle condizioni di massima compattezza del calcestruzzo.
PIETRISCHI, PIETRISCHETTI, GHIAIE, GRANIGLIA, SABBIA E ADDITIVI PER LA FORMAZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE

INERTE	**D mm**	**TIPOLOGIA LAVORI**
Pietrisco	da 40 a 71	massicciata
Pietrisco	da 25 a 40	per ricariche
Pietrischetto	da 15 a 25	ricariche di massicciate per conglomerati bituminosi e per bitumi fluidi
Pietrischetto	da 10 a 15	trattamenti superficiali penetrazioni semipenetrazioni pietrischetti bitumati
Graniglia normale	da 5 a 10	trattamenti superficiali tappeti bitumati strato superiore di conglomerati bituminosi
Graniglia minuta	da 2 a 5	impiego eccezionale previo consenso D.L. per trattamenti su superficiali usata per conglomerati bituminosi

I pietrischi e le graniglie calcarei da impiegarsi per i lavori stradali dovranno provenire dalla frantumazione di pietrame calcareo. Le loro pezzature dovranno rispondere alle prescrizioni contenute nelle apposite voci di Elenco Prezzi e dovranno essere certificate mediante apposite analisi granulometriche.
Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita.
Si farà comunque riferimento alle norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie e degli additivi per costruzioni stradali del C.N.R.
I materiali dovranno inoltre essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

e) **inerti per rilevati, ritombamenti, allettamenti e rinfianchi** – per l'esecuzione di rilevati, ritombamenti, allettamenti, rinfianchi, ricoprimenti e drenaggi dovranno impiegarsi i materiali previsti nelle apposite voci di Elenco Prezzi e nei disegni di progetto, i quali dovranno avere i requisiti previsti ed essere della migliore qualità.

Nel caso in cui per i rinterri ed i ritombamenti sia previsto l'impiego di terreni di risulta degli scavi eseguiti nei lavori, gli stessi dovranno essere in primo luogo disponibili ed adatti, a giudizio insindacabile della D.L., ai lavori da eseguire. Dovranno quindi essere selezionati e separati in base alle caratteristiche richieste, eliminando in generale tutte le eventuali sostanze organiche presenti.

Per la costituzione degli eventuali rilevati, o comunque ogniqualvolta sia previsto l'impiego di materiali aridi, dovranno in generale utilizzarsi materiali provenienti da cave di prestito appartenenti ai gruppi A1, A2-4 ed A2-5 secondo UNI EN 13285:2010, UNI EN ISO 14688-1:2013 e UNI EN 13242:2013. Qualora previsto espressamente negli elaborati di progetto, potranno altresì impiegarsi idonei terreni selezionati a partire dai materiali di risulta degli scavi eseguiti in cantiere, i quali dovranno essere disponibili ed adatti, a giudizio insindacabile della D.L., ai lavori da eseguire. In particolare dovranno possedere idonee caratteristiche, essere adatti al costipamento ed esenti da materiale organico. Dovranno pertanto essere previamente espurgati da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea.

La sabbia e gli eventuali altri materiali da impiegarsi per realizzare gli strati di allettamento, di rinfianco e di ricoprimento delle condotte dovranno avere la provenienza e la granulometria previste negli elaborati di progetto o prescritte in sede esecutiva dalla D.L. Dovranno essere facilmente addensabili e dovranno inoltre risultare prive di elementi grossolani a spigolo vivo o di altri materiali che possano arrecare danno alle superfici dei tubi.

Il misto cementato dovrà essere costituito mescolando a secco misto di cava con cemento in polvere R 325 dosato in ragione di 80 kg/mc.

f) **terreno vegetale** - il terreno vegetale dovrà provenire da strato colturale attivo o dallo scotico di aree a destinazione agraria e dovrà essere prelevato a profondità non superiore a 50 cm rispetto al piano di campagna. Dovrà essere di medio impasto, a reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi e comunque adatto a ricevere una coltura erbacea o arbustiva permanente. Dovrà inoltre essere privo di ciottoli, cocci, detriti, radici ed erbe infestanti permanenti.

g) **massi naturali** - i massi naturali da impiegare per scogliere, opere di difesa spondale, rivestimenti d'alveo ed opere fluviali in genere, dovranno essere ricavati o costituiti da roccia silicea o calcarea non geliva, fortemente resistente all'abrasione, con grana compatta ed uniforme. Dovranno essere sani e privi di fratture, parti alterate, screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee, piani di sfaldamento, essendo assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili dall'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. I singoli elementi lapidei dovranno risultare compatti ed avere una buona resistenza a compressione, la quale dovrà essere proporzionata all'entità delle massime sollecitazioni previste per i manufatti da realizzare. Dovranno avere forma il più possibile poliedrica e regolare e le loro dimensioni ed i loro pesi dovranno essere conformi a quanto previsto nei disegni di progetto e nelle apposite voci di Elenco Prezzi in relazione al loro impiego. Dovranno essere reperiti, a cura e spese dell'Impresa, presso idonee cave di prestito da essa individuate, qualunque sia la distanza delle stesse rispetto ai luoghi in cui debbono eseguirsi i lavori. L'approvvigionamento in cantiere dei suddetti materiali lapidei sarà in ogni caso subordinato alla preventiva

approvazione da parte della D.L., in mancanza della quale il Direttore dei Lavori potrà ordinarne l'allontanamento, essendo tutti i relativi oneri a carico dell'Impresa. L'impiego di eventuali materiali di risulta reperibili in loco è subordinato al possesso dei necessari requisiti, così come riportati nel presente articolo del Capitolato Speciale di Appalto, nonché alla preventiva approvazione da parte della D.L., la quale potrà anche ordinare la demolizione dei manufatti realizzati in mancanza della medesima.

h) **pietrame** - le pietre naturali da impiegarsi nei lavori per murature, rivestimenti, drenaggi, vespai, gabbionate, ecc., dovranno corrispondere alle norme in vigore ed essere a grana compatta, monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, screpolature, venature, interclusioni di sostanze estranee. Dovranno avere dimensioni e forma adatte al loro particolare impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui saranno assoggettate. Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasi e di perfetta lavorabilità. Il porfido dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 16000 N/cmq ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore al granito S. Fedelino di paragone.

i) **laterizi** - i laterizi in genere dovranno essere conformi, per tipologia, alle prescrizioni contenute negli elaborati di progetto. Dovranno inoltre risultare conformi alle prescrizioni di cui al R.D. 16/11/1939, n° 2233 e s.m.i. e provenire dalle più accreditate fornaci locali. Dovranno essere di pasta fine, compatta, scevri da sbavature, con facce regolari, spigoli vivi, non contorti né screpolati, sonori alla percussione e presentare un conveniente grado di cottura. Qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio. È facoltà della D.L. richiedere un controllo di accettazione avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

I *mattoni* dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fine, compatta ed omogenea e presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura. Dovranno essere duri, sonori alla percussione, non vetrificati, esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature, essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini. Non dovranno contenere solfati solubili ed ossidi alcalino-terrosi e non dovranno essere eccessivamente assorbenti. I mattoni di uso corrente dovranno essere di forma parallelepipeda, di lunghezza doppia rispetto alla larghezza, di modello costante, sia dopo l'uscita che dopo prolungata immersione in acqua. Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi dovranno rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. LL.PP. 20.11.1987 e s.m.i. Dovranno avere una resistenza minima allo schiacciamento pari ad almeno 1600 N/cmq e dovranno comunque rispondere alle norme vigenti in materia. La resistenza meccanica degli elementi dovrà essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove condotte presso laboratori ufficiali o negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

j) **elementi resistenti artificiali in calcestruzzo** - gli eventuali elementi resistenti artificiali in calcestruzzo da impiegare nelle murature, quando previsto, possono essere costituiti da calcestruzzo normale e calcestruzzo alleggerito. Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi dovranno rispondere alle prescrizioni contenute nella vigente normativa sulle costruzioni, nonché alle norme UNI EN 771. Nel caso di murature non portanti tutte le suddette prescrizioni potranno comunque costituire un utile riferimento. Gli elementi resistenti di calcestruzzo potranno contenere forature rispondenti alle prescrizioni della vigente normativa sulle costruzioni. La resistenza meccanica degli elementi dovrà essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove condotte presso laboratori ufficiali o negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nella vigente normativa sulle costruzioni. 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. E' facoltà della D.L. richiedere un controllo di accettazione avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

k) **materiali ferrosi** - i materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni normative e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1°- il **ferro comune** dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Dovrà essere malleabile, liscio sulla superficie, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altra soluzione di continuità;

2°- **l'acciaio dolce laminato** comunemente chiamato ferro omogeneo, dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a caldo ed a freddo, senza presentare screpolature od alterazioni, dovrà essere saldabile non suscettibile di prendere la tempra. Alla rottura dovrà presentare struttura granulare ed aspetto sericeo.

3°- **l'acciaio fuso** in getti per cuscinetti, cerniere e per qualsiasi altro lavoro dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

4°- **l'acciaio per armature metalliche delle opere in c.a.** dovrà essere del tipo B450C e potrà essere costituito da barre ad aderenza migliorata e da reti elettrosaldate, a seconda di quanto previsto nei disegni di progetto o prescritto in corso d'opera dalla D.L. Le armature in acciaio dovranno in ogni caso soddisfare tutti i requisiti richiesti dalle NTC approvate con D.M. Infrastrutture 17.01.2018.

5°- **l'acciaio per carpenterie metalliche** dovrà essere del tipo S235 o S275, a seconda di quanto previsto e potrà essere fornito in profilati laminati a caldo del tipo IPE, IPN, HEA, HEB, HEM, UPN, ecc., a seconda di quanto riportato nei disegni di progetto o prescritto in corso d'opera dalla D.L. I profilati in acciaio dovranno in ogni caso soddisfare tutti i requisiti richiesti dalle NTC approvate con D.M. Infrastrutture 17.01.2018. Gli acciai da saldare con elettrodi rivestiti dovranno avere composizione chimica contenuta entro i limiti raccomandati dalla UNI 5132 per le varie classi di elettrodi impiegati.

6° - **tubazioni e pezzi speciali in acciaio inossidabile** (curve, flange riduzioni ecc.), le staffe di fissaggio e tutta la

ferramenta dovranno essere di acciaio inossidabile al Cr-Ni, non temprabile, resistente alla corrosione, buona saldabilità e discreta resistenza alla corrosione intercristallina e ottima tenacità fino a basse temperature. Rispondente alle norme americane AISI 304, corrispondenti alle norme Europee EN X 5 CrNi 18-10 n°1.4301 e UNI X 5 CrNi 1810 adatto all'impiego per impiantistica industriale.

7°- **la ghisa** dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1563:2012; dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con lima e con scalpello, di fattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di inficiarne le caratteristiche di resistenza, essendo assolutamente escluso l'uso di ghise fosforose. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. I chiusini e le caditoie dovranno essere realizzati in ghisa sferoidale e dovranno essere di classe adeguata al luogo di utilizzo, ai sensi delle norme UNI EN 124, secondo quanto riassunto nel seguente schema:

Luogo di utilizzo	**Classe**	**Portata in ton**
per carichi elevati ed aree speciali	E 600	60
per strade a circolazione normale	D 400	40
per banchine con parcheggi di veicoli pesanti	C 250	25
per parcheggi di autovetture e marciapiedi	B 125	12.5

8°- **metalli vari** - il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe da impiegare nelle costruzioni dovranno essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, scevri da ogni impurità e da difetti che ne pregiudichino le caratteristiche di resistenza e durata.

9°- **zincatura** - per la zincatura di profilati e lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa, ghisa malleabile ed acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni contenute nella UNI EN 10244-0:2009. Il procedimento di zincatura consisterà nell'immersione dei manufatti da trattare, previo decappaggio e sciacquaggio, in vasche di idonee dimensioni contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 500°C.

Per tutti i materiali ferrosi l'Impresa è tenuta a presentare alla D.L. i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere o fonderie fornitrici. Ciò a prescindere dagli oneri relativi alle prove sui campioni da prelevarsi in cantiere in contraddittorio su richiesta della D.L. e secondo quanto prescritto dal D.M. 01.04.83.

Sarà peraltro sempre in facoltà della D.L. compiere le prove tecnologiche, chimiche e meccaniche, le ispezioni in sito ed allo stabilimento di origine del materiale per accertare le qualità del medesimo. Verificandosi il caso in cui non si trovi corrispondenza alle caratteristiche previste e il materiale presenti evidenti difetti, la D.L., a suo insindacabile giudizio, potrà rifiutare in tutto o in parte la partita fornita.

l) **bitumi** – dovranno rispettare le "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al fascicolo n° 2 del C.N.R., ultima edizione. Per trattamenti superficiali e semi-penetrazioni si adopereranno i tipi B 180/200, B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati; per tappeti i tipi B 80/100, B 60/80; per i conglomerati chiusi i tipi N 60/80, B 40/50, B 30/40; per asfalto il tipo B 20/30.

1° **i bitumi liquidi** debbono rispondere alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al fascicolo n. 7 del C.N.R., ultima edizione. Per i trattamenti a caldo si useranno i tipi BL 150/130 e BL 350/700 a seconda del clima.

2° **le emulsioni bituminose** debbono soddisfare le "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al fascicolo n. 3 del C.N.R., ultima edizione.

3° **I catrami** debbono soddisfare le "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al fascicolo n. 1 del C.N.R., ultima edizione. Per i trattamenti si useranno tre tipi: C10/40, C 40/125, C 125/500.

4° **la polvere asfaltica** deve soddisfare le "Norme tecniche per l'accettazione delle polveri asfaltiche" di cui al fascicolo n. 6 del C.N.R., ultima edizione.

5° **gli oli minerali** da impiegarsi nei trattamenti in polvere di roccia asfaltica a freddo, sia di prima che di seconda mano, potranno provenire da rocce asfaltiche o scisto-bituminose, catrame, grezzi di petrolio, da opportune miscele dei prodotti suindicati. Gli oli avranno caratteristiche diverse a seconda che debbano essere impiegati con polvere di roccia asfaltica di provenienza abruzzese o siciliana ed a seconda della stagione in cui i lavori verranno eseguiti.

OLI DA IMPIEGARSI CON POLVERI DI ROCCIA ASFALTICHE DI PROVENIENZA ABRUZZESE

CARATTERISTICHE	**TIPO A invernale**	**TIPO B estivo**
Viscosità engler a 50°	3/6	4/8
Acqua	max 0,5%	max 0,5%
Distillato fino a 200°	max 10% in peso	max 5% in peso
residuo a 300°	min. 25 in peso	min. 30% in peso
punto di rammollimento del residuo (palla ed anello)	30/45	33/50
Contenuto in fenoli	max 4%	max 4%

OLI DA IMPIEGARSI CON ROCCE ASFALTICHE DI PROVENIENZA SICILIANA

CARATTERISTICHE	**TIPO A invernale**	**TIPO B estivo**
Viscosità engler a 50°	Max 10%	Max 15%
Acqua	max 0,5%	max 0,5%
Distillato fino a 200°	max 10% in peso	max 5% in peso
residuo a 300°	min 45 in peso	min 50% in peso
punto di rammollimento del residuo (palla ed anello)	55/70	55/70
Contenuto in fenoli	max 4%	max 4%

Tutti i tipi sopra indicati, in caso di necessità dovranno essere riscaldati ad una temperatura non eccedente i 60°.

m) **Pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi**

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali del CNR (Fascicolo n. 4 - Edizione 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

Il materiale lapideo per la confezione del pietrisco dovrà avere un coefficiente di qualità (Deval) non inferiore a 10 (dieci), mentre il materiale lapideo per la confezione delle graniglie dovrà avere un coefficiente di frantumazione non superiore a 120.

A frantumazione avvenuta, rispetto ai crivelli UNI 2334, essi debbono rispettare le seguenti prescrizioni: per il pietrisco, passanti a quello di 71 mm e trattenuti da quello di 25 mm; per il pietrischetto passanti a quello di 25 e trattenuti da quello da 10 mm; per la graniglia normale, ottenuta anche da frantumazione di ghiaia, passanti al

crivello da 10 mm e trattenuti da quello di 5 mm; per la graniglia minuta passanti a 5 mm e trattenuti da 3 mm. Di norma si adoperano pezzature come le seguenti:

- Pietrisco 40/71, ovvero 40/60 se ordinato, per costruzione di massicciate
- Pietrisco 25/40 (od eccezionalmente 15/30, granulometria non unificata) per costituzione di ricarichi di massicciate e per materiale di costipamento delle massicciate (mezzanello);
- Pietrischetto 15/25 per ricarichi di massicciate e conglomerati bituminosi;
- Pietrischetto 10/15 per trattamenti superficiali, penetrazioni, semi-penetrazioni e per pietrischetti bitumati;
- Graniglia normale 5/10 per trattamenti superficiali tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- Graniglia minuta 3/5 di impiego eccezionale e previo specifico consenso della D.L., per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia sarà invece usata per i conglomerati bituminosi ove richiesto. Dovrà comunque provenire da rocce durissime ed essere assolutamente esente da polvere. In luogo della graniglia, e con le stesse pezzature, ovvero del pietrischetto 10/15, ove non vi siano rocce idonee di elevata durezza, potranno usarsi ghiaino (3/5 e 5/10) ovvero ghiaietto 40/45. Solo per i conglomerati bituminosi di tipo chiuso si useranno aggregati fini costituiti da sabbie e additivi; le sabbie saranno passanti quasi interamente al setaccio 2 UNI 2334 e trattenute da quello 0,075 UNI 2332 con tolleranza di una percentuale max del 10% di rimanente sullo staccio 2 e non più del 5% di passante allo staccio 0,075 UNI 2332 con una tolleranza di 15% di materiale rimanente sopra tale staccio, ma passante allo staccio 0.18 UNI 2332, mentre almeno il 50% del materiale deve avere dimensioni inferiori a 0.05 mm.

Nelle forniture di aggregato grosso, per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi di dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o siano non oltre il 10% inferiore al limite minimo della pezzatura fissata. In tutti gli aggregati grossi gli elementi dovranno avere spigoli vivi e presentare una certa uniformità di dimensioni nei vari sensi, non dovranno essere di forma allungata o appiattita: per quelli provenienti da frantumazione di ciottoli e ghiaia non dovrà aversi una faccia arrotondata. Per ogni pezzatura l'indice dei vuoti non deve superare 0.8.

n) **Ghiaie e ghiaietti**

Dovranno corrispondere come pezzatura e caratteristiche ai requisiti stabiliti nella "Tabella UNI 2710 - Edizione giugno 1945". Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e particolarmente esenti da materie eterogenee, non presentare perdite di peso, per decantazione in acqua, superiore al 2%.

o) **Misto granulare cementato**

Il misto cementato è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego (misto granulare), trattata con

legante idraulico (cemento), da stendersi in un unico strato dello spessore indicato in progetto.
Nei lavori in appalto, tale materiale dovrà essere impiegato in corrispondenza dei tratti di condotta ricadenti su strade con pavimentazione in conglomerato bituminoso, per il ritombamento delle trincee o per il ripristino dello strato di fondazione, secondo quanto previsto nelle sezioni tipo di progetto.
Per il confezionamento del misto cementato dovranno essere impiegate ghiaie e sabbie di cava con percentuale di frantumato complessiva compresa tra il 30÷60% in peso sul totale degli aggregati. La D.L. potrà autorizzare l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore rispetto al limite stabilito fermo restando che, in questo caso, la miscela finale dovrà comunque avere le stesse resistenze a compressione e a trazione dopo sette giorni di stagionatura prescritte nel seguito. Questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio 0.75 mm.
La miscela di aggregati (misto granulare) da impiegarsi per la realizzazione del misto cementato dovrà avere la composizione granulometrica contenuta nel fuso di seguito riportato:

Serie crivelli e setacci UNI		Passante %
Crivello 40		100
Crivello 30		100
Crivello 25		65 – 100
Crivello 15		45 – 78
Crivello 10		35 – 68
Crivello 5		23 – 53
Crivello 2		14 – 40
Setaccio	0.4	6 – 23
Setaccio	0.18	2 – 15
Setaccio	0.075	-

Le dimensioni degli inerti non dovranno essere superiori a 40 mm e la forma degli stessi non dovrà essere appiattita, né allungata, né lenticolare.
La perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR 34 - 1973) non dovrà essere superiore al 30% in peso.
L'equivalente in sabbia (CNR 27 – 1972) dovrà essere compreso fra 30 – 60 e l'indice di plasticità (CNR UNI 10014) non determinabile (materiale non plastico).
Potranno essere impiegati i seguenti tipi di cemento (UNI ENV 197 –1):
tipo I (Portland)
tipo II (Portland composito)
tipo III (d'altoforno)
tipo IV (pozzolanico)
tipo V (composito)
Il contenuto di cemento, delle ceneri volanti dosate in sostituzione del cemento stesso ed il contenuto di acqua della miscela, dovranno essere espressi come percentuale in peso rispetto al totale degli aggregati del misto granulare di base.
Il valore esatto della percentuale di cemento dovrà essere stabilito in base allo studio della miscela, effettuato in laboratori, secondo quanto previsto dal B.U. CNR n° 29 e dovrà corrispondere alla quantità indicata negli elaborati di progetto, pari a 90 kg di cemento per metro cubo di miscela.
L'acqua dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva.
La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento (CNR 69 – 1978), con una variazione compresa entro ± 2% del peso della miscela, per consentire il raggiungimento delle resistenze indicate di seguito.

Le miscele ottenute dovranno possedere i seguenti requisiti:
Resistenza a compressione a 7gg (CNR 29/72) $2.5 < Rc < 4.5$ N/mm^2;
Resistenza a trazione indiretta a 7gg (CNR 97/84) $Rc > 0.25$ N/mm^2.

p) **geotessili** - I teli di geotessile da impiegare nei lavori in Appalto, secondo quanto previsto negli appositi elaborati di progetto, dovranno essere costituiti da fibre di polipropilene, poliestere o altri polimeri a filo continuo o a fibra corta e dovranno avere un peso non inferiore a 400 g/m^2.

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- realizzazione: fibre stabilizzate ai raggi ultravioletti a filo continuo da circa 40 microns, agglomerate meccanicamente per agugliatura, senza l'impiego di collanti;
- coefficiente di permeabilità: per filtrazione trasversale compreso fra $10^{-3} \div 10^{-1}$ cm/s;
- resistenza a trazione (secondo UNI EN ISO 10319:2008) non inferiore a 24.0 kN/m;
- allungamento percentuale a rottura, misurato su strisce di larghezza 20 cm, compreso tra 25÷85%;
- resistenza a punzonamento CBR (secondo DIN 54307, SN 640550, BS 6906/4) non inferiore a 3800 N.

I teli dovranno essere scevri da qualsiasi difetto e malefatta e dovranno generalmente essere forniti in rotoli di lunghezza 100 m, con larghezza compresa tra 1.0 ÷ 5.0 m.

q) **legnami** - I legnami, da impiegare in opere stabili, quali palificate, paratie, parapetti, scale, ecc. o provvisorie, quali casseforme, puntelli ed opere provvisionali, di qualunque essenza essi siano, dovranno essere approvvigionati fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure.
I legnami rotondi in generale ed in particolare i pali per le palificate, le paratie, i parapetti e le scale dovranno avere caratteristiche e dimensioni conformi alle prescrizioni contenute nelle apposite voci dell'Elenco Prezzi e nei particolari costruttivi di progetto.
Dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami ed essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle basi non esca in alcun punto dal palo.
Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie.
La differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri.
I pali da infiggere per la realizzazione di palificate o paratie, dovranno essere provvisti di punta ad una estremità, mentre l'altra estremità dovrà essere spianata.
Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno in generale essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.
I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le facce spianate, senza rientranze e con gli spigoli a filo vivo, senza alburno né smussi.

r) **manufatti prefabbricati in calcestruzzo e c.a.** - dovranno corrispondere per tipo, dimensioni, spessori e dosature a quelli riportati negli elaborati di progetto, essere di perfetto impasto e lavorazione, ben stagionati,

compatti, sonori alla percussione, levigati, lisci, esenti da screpolature, fessure e fori per la movimentazione, con un peso specifico pari ad almeno 2.5 kg/dmc ed idonea resistenza alla compressione.

Dovranno essere realizzati in impianti di prefabbricazione adeguatamente attrezzati, con procedimenti atti a garantire il costante raggiungimento dei necessari requisiti per tutti manufatti prodotti. Dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni di progetto, mediante centrifugazione o vibrocompressione, con successiva adeguata maturazione di almeno 28 giorni a temperatura di 15° C in ambiente umido. L'impresa dovrà dichiarare presso quali impianti intenda approvvigionarsi, affinché la D.L. possa prendere visione delle attrezzature di confezione e delle modalità di manutenzione, presenziare alla confezione e marcatura dei provini a compressione ogni qualvolta lo ritenga necessario, dare il proprio benestare ai manufatti proposti, prelevare eventuali campioni che saranno depositati presso i locali indicati dalla Stazione Appaltante.
I manufatti destinati al passaggio dei liquami della rete fognaria (tubi, pozzetti, ecc.) dovranno essere confezionati con calcestruzzo di cemento pozzolanico, ferrico pozzolanico o Portland speciale e comunque appartenente alla classe di "alta" o "altissima" resistenza ai solfati come da norma UNI 9156:2015, al fine di prevenire possibili fenomeni corrosivi. Dovranno comunque essere realizzati nel rispetto delle norme UNI 8981-2:1999 per ottenere la massima durabilità in presenza di solfati. Gli inerti dovranno essere tali da assicurare la migliore resistenza contro possibili corrosioni chimiche e meccaniche da parte delle acque convogliate.
Gli inerti dovranno essere perfettamente lavati, con granulometria assortita di almeno tre pezzature (per es. da 0 a 3 mm, da 3 a 7 mm e sopra i 7 mm), con l'avvertenza che la dimensione massima non dovrà mai superare 1/4 dello spessore del manufatto e comunque non maggiore di 15 mm. La composizione granulometrica dovrà inoltre essere tale da consentire la massima compattezza del getto.
L'acqua dovrà essere limpida, non contenere acidi o basi in percentuale dannosa e dovrà essere dosata in maniera tale da ottenere un rapporto acqua-cemento < 0.35.
Il calcestruzzo dovrà essere prodotto nel cantiere di prefabbricazione con propri impianti di betonaggio, provvedendo, oltre che al controllo delle miscele, anche al controllo del rapporto acqua-cemento, tenendo conto dell'umidità degli inerti.
Gli ingredienti degli impasti dovranno essere misurati con precisione: il cemento e gli additivi in peso, gli inerti preferibilmente in peso, l'acqua in peso o in volume.
Il mescolamento dell'impasto dovrà essere eseguito con una macchina di tipo appropriato per un tempo non inferiore a 3 minuti primi.
La qualità del conglomerato dovrà essere controllata sistematicamente su provini con frequenza non minore di una serie di prove ogni sette giorni.
Le armature dei manufatti, quando previste, saranno costituite da barre sagomate ed eventualmente da rete elettrosaldata in acciaio, con un copriferro minimo di 3 cm.
I getti saranno tolti dalle forme solo quando il conglomerato sarà in grado di superare agevolmente le sollecitazioni conseguenti. La stagionatura potrà avvenire entro vasche d'acqua a temperatura non inferiore a 10 °C per un periodo di tempo non inferiore a 6 giorni. In alternativa si potrà adottare il trattamento a vapore, purché l'impianto di stagionatura garantisca il costante rispetto del trattamento programmato.
In relazione alla loro ubicazione e destinazione d'uso, i manufatti dovranno avere dimensioni e caratteristiche costruttive tali da poter resistere ai previsti carichi di esercizio, così come meglio precisato negli elaborati di progetto.
In particolare dovranno essere realizzati nel rispetto della vigente normativa tecnica inerente le opere in c.a. e dovranno essere costruiti sotto la direzione di un tecnico a ciò abilitato, che per essi si assumerà le responsabilità stabilite dalla legge per il Direttore di Lavori. A cura di detto tecnico dovranno essere eseguiti i prelievi dei materiali,

le prove ed i controlli di produzione sui manufatti finiti con le modalità e la periodicità previste dalle vigenti Norme (Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 e s.m.i.). I certificati delle prove dovranno essere conservati dal produttore.

Tutte le operazioni che compongono il processo di lavorazione dovranno essere ripetute secondo uno schema prestabilito e ben precisato.

Pozzetti prefabbricati

I pozzetti in conglomerato cementizio armato vibrato dovranno corrispondere per tipo, dimensioni, spessori e dosature a quelli riportati negli elaborati di progetto. In particolare, nel presente Appalto è prevista la seguente tipologia di pozzetto:

- pozzetto a sezione quadrata;

Gli elementi costituenti i pozzetti dovranno essere prodotti e collaudati nelle fasi di fabbricazione in conformità alle norme UNI EN 1917, DIN 4060, UNI 9534, UNI EN 681 e dovranno avere un'adeguata durabilità rispetto agli agenti aggressivi, chimici e fisici, secondo quanto previsto dalle DIN 4034 e UNI 8981.

I manufatti dovranno resistere alle sollecitazioni di esercizio previste in relazione alla loro ubicazione, ai sensi della vigente normativa tecnica per le opere in calcestruzzo e c.a. e l'impresa è tenuta a produrre i calcoli di verifica statica, debitamente firmati e timbrati da un professionista abilitato iscritto all'Albo, che ne attestino l'idoneità.

In particolare, i pozzetti ricadenti su infrastrutture stradali dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni trasmesse dai carichi previsti per le strade di I categoria.

La produzione in stabilimento sarà controllata nelle varie fasi, in analogia a quanto previsto nelle tabelle, dalla prima alla quinta, della guida applicativa I.C.M.Q. per la certificazione del sistema di qualità aziendale per le tubazioni prefabbricate in cls.

I manufatti dovranno essere compatti, levigati e senza fessure e sulla loro superficie dovranno riportare marcatura CE, data di produzione e marchio di fabbrica.

La superficie interna dei pozzetti dovrà essere perfettamente liscia, non intonacata né ritoccata, priva di qualsiasi porosità, impermeabile e le loro pareti dovranno avere spessore costante. Le loro estremità dovranno inoltre essere sagomate in maniera tale da consentire la perfetta connessione tra i diversi elementi e a tale scopo le relative sezioni terminali non dovranno presentare apprezzabili deformazioni, in maniera tale che ogni elemento possa combaciare perfettamente con gli altri.

Tutti gli elementi prefabbricati costituenti i pozzetti dovranno essere provvisti di appositi inserti, posti in opera durante la fase di prefabbricazione, che consentano in maniera agevole l'aggancio, la movimentazione e la posa in opera degli elementi.

1) Pozzetti a sezione quadrata

Nel caso dei pozzetti a sezione quadrata, successivamente all'assemblaggio degli elementi si dovranno sigillare le giunzioni con malta cementizia o apposite resine. Si dovrà inoltre procedere, nello stesso modo, alla sigillatura dei fori necessari al passaggio delle tubazioni, in modo da garantire la perfetta tenuta idraulica.

2) Manufatti per impianti di sollevamento

I manufatti da impiegarsi per realizzare la vasca e la camera di manovra dell'impianto di sollevamento, saranno di tipo "monoblocco" o "blocchi componibili" e dovranno essere realizzati con conglomerato cementizio armato vibrato presso appositi stabilimenti operanti con sistema di qualità conforme alla UNI EN ISO 9001:2008.

L'impresa dovrà preventivamente indicare alla D.L. lo stabilimento presso il quale intende approvvigionare i manufatti da impiegarsi, per consentire tutti gli eventuali controlli propedeutici all'accettazione, comunque necessaria.

I manufatti dovranno essere idonei a resistere alle azioni prodotte dai carichi di esercizio a cui saranno sottoposti e saranno in generale rinforzati con elementi strutturali verticali e orizzontali in acciaio inox inglobati nel getto. Dovranno essere progettati e realizzati nel rispetto della vigente normativa tecnica per le opere in c.a. (NTC di cui al D.M. 17.01.2018 e s.m.i.) ed alla fornitura dovrà essere allegata la relazione di calcolo, redatta, firmata e timbrata da tecnico abilitato e iscritto all'Albo.

Anche la realizzazione dei manufatti dovrà essere eseguita sotto la direzione di un tecnico abilitato e iscritto all'Albo,

il quale per essi si assumerà le responsabilità stabilite dalla legge per il Direttore di Lavori. A cura di detto tecnico dovranno essere eseguiti i prelievi dei materiali, le prove ed i controlli di produzione sui manufatti finiti, con le modalità e la periodicità previste dalle Norme suddette.

I manufatti dovranno rispondere a quanto prescritto dalle vigenti norme di legge (Legge 1086/71, Legge 64/74, DM 17.01.2018), e realizzati con materiali certificati CE, calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C45/55 (RCK> 55N/mm²), conforme alle prescrizioni previste nella norma UNI EN 206-1 e UNI 11104 per le classi di esposizione XC4 (resistente alla corrosione indotta da carbonatazione), XS3-XD3 (resistente alla corrosione indotta da cloruri anche di provenienza marina), XF3 (resistente all'attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza sali disgelanti), XA2 (resistente ad ambienti chimici aggressivi nel suolo naturale e nell'acqua presente nel terreno), armature interne in acciaio ad aderenza migliorata controllate in stabilimento, fibre d'acciaio tipo GREESMIX5® (Brevetto N.0001421398 rilasciato dal Ministero dello Sviluppo Economico) e rete elettrosaldata a maglia quadrata di tipo B450C aderenza migliorata in barre e rete elettrosaldata e da fibre in acciaio tipo Greesmix5, e dovranno essere corredate di certificazioni e prove del CIRI edilizia e costruzioni e controllate in stabilimento.

Le pareti dei manufatti dovranno essere state trattate esternamente con idonei prodotti impermeabilizzanti, la cui scheda tecnica dovrà essere preventivamente trasmessa alla D.L. per la necessaria approvazione.

I singoli blocchi componibili saranno agganciati con piastre inox 150x150x5 mm con fori da 10 mm per tasselli e con incollaggio strutturale realizzato con colla tipo Adesilex PG2 adesivo epossiditco bicomponente e primer tipo Eporip.

Verranno utilizzati i seguenti componenti prefabbricati:

- Manufatto in cav dimensioni esterne 230x230xh250 cm, con fondo spessore 15-17.5 cm e spessore pareti 16.5-19 cm; peso 111 quintali
- Manufatto in cav dimensioni esterne 230x230xh150 cm, con fondo spessore 15-17.5 cm e spessore pareti 17-19 cm; peso 85 quintali
- Manufatto in cav dimensioni esterne 230x230xh150 cm, spessore pareti 17-19 cm; peso 44 quintali
- Manufatto in cav dimensioni esterne 230x230xh100 cm, spessore pareti 16.5-19 cm; peso 36 quintali
- Lasta copertura dimensioni esterne 230x230xh20 cm con foro d'ispezione min. 60x60 cm; peso 26.3 quintali

Materiali inerti provenienti dagli scavi, da cave di prestito e riciclati

1. <u>Generalità</u>

A seconda delle particolari prescrizioni contenute negli elaborati di progetto, per i lavori di rinterro, per i rinfianchi ed i rilevati previsti nei lavori in Appalto, potranno utilizzarsi materiali di risulta degli scavi eseguiti nell'ambito dell'Appalto medesimo, ovvero materiali provenienti da cave di prestito.

Inoltre, qualora sia previsto espressamente l'impiego di terreni di risulta degli scavi ma gli stessi non posseggano i requisiti previsti dagli elaborati di progetto o nel caso in cui la loro quantità non consenta l'effettuazione di tutte le lavorazioni previste, l'Appaltatore potrà reperire i materiali necessari per rinterri, rinfianchi e rilevati, nei modi seguenti:

- aprire cave di prestito ovunque riterrà di sua convenienza, subordinatamente alle vigenti disposizioni di Legge, all'idoneità delle terre da utilizzare, nonché all'osservanza di eventuali disposizioni della Stazione Appaltante;

- impiegare, previa autorizzazione della Stazione Appaltante, materiali inerti provenienti da centri di riciclaggio, purché gli stessi risultino in possesso di tutti i necessari requisiti previsti dalla vigente normativa.

Caratteristiche dei materiali

Ogni qualvolta sia previsto l'impiego di materiali aridi, dovranno in generale utilizzarsi materiali provenienti da cave di prestito appartenenti ai gruppi A1, A2-4 ed A2-5 secondo UNI EN 13285:2010, UNI EN ISO 14688-1:2003 e UNI EN 13242:2008 o, qualora in possesso delle necessarie caratteristiche, materiali selezionati a partire dai terreni di risulta degli scavi, i quali dovranno tuttavia essere preventivamente sottoposti alle necessarie prove di classificazione per comprovarne l'appartenenza ai gruppi A1, A2-4 ed A2-5. Prima di impiegare detti materiali, l'Appaltatore dovrà espletare una campagna di indagini atta a fornire alla D.L. un'esauriente documentazione in merito alle loro caratteristiche fisico-meccaniche.

La *sabbia* o gli altri materiali da impiegarsi per realizzare gli strati di allettamento, rinfianco e ricoprimento delle condotte, secondo quanto previsto in progetto, dovranno corrispondere, per provenienza, granulometria e contenuto d'acqua, a quanto previsto nei relativi elaborati. Dovranno essere facilmente addensabili e risultare prive di elementi grossolani a spigolo vivo o altri materiali che possano arrecare danno alle superfici dei tubi.

I *terreni selezionati a partire dai materiali di risulta degli scavi* eseguiti nei lavori, dovranno essere in primo luogo disponibili ed adatti, a giudizio insindacabile della D.L., ai lavori da eseguire. Dovranno quindi essere selezionati e separati in base alle caratteristiche richieste, eliminando tutte le eventuali sostanze organiche (erbe, canne e radici) e materie estranee presenti, quali pezzi di legno, plastica e ferro ed in generale tutti gli eventuali elementi compressibili e che risultino alterabili nel tempo. Successivamente alla selezione il materiale dovrà essere sminuzzato, in maniera tale che l'assortimento granulometrico consenta la perfetta intasatura dei vuoti.

Per i *materiali provenienti da cave di prestito*, l'Appaltatore dovrà sottoporre il programma di coltivazione delle cave e delle eventuali fasi di lavorazione successive, quali vagliatura, frantumazione e miscelazione atte a conferire ai materiali le caratteristiche di idoneità previste dalle Norme Tecniche. Prima di avviare la coltivazione delle cave di prestito, dovranno essere asportate le eventuali coltri vegetali, le sostanze organiche, i rifiuti e dovranno essere rimossi tutti quegli agenti che possono provocare la contaminazione del materiale durante la coltivazione.

Le cave di prestito, da aprirsi a totale cura e spese dell'Appaltatore, dovranno essere coltivate nel rispetto delle vigenti norme di Legge, secondo le previsioni di progetto ed in maniera tale che, tanto durante la cavatura che a cavatura ultimata, non si verifichino condizioni pregiudizievoli per la salute e l'incolumità pubblica.

1.1. Autorizzazioni

Prima di essere autorizzato all'impiego dei materiali di cava l'Appaltatore dovrà sottoporre alla Stazione Appaltante ed alla D.L. la seguente documentazione:

- benestare degli Enti competenti ad autorizzare la coltivazione della cava;
- mappa dell'area di cava in scala 1:1000 ÷ 1:2000, con l'ubicazione dei saggi esplorativi;
- programma di coltivazione delle cave e delle eventuali fasi di lavorazione successive;
- relazione delle prove di laboratorio; tali prove, oltre che per i materiali provenienti da cave di prestito, potranno essere richieste a discrezione della D.L., anche per accertare l'idoneità dei materiali di risulta degli scavi;
- progetti di ripristino ambientale in accordo con le normative e Leggi vigenti.

1.2. Caratterizzazione geotecnica

Sotto l'aspetto della classificazione geotecnica, i materiali dovranno possedere i requisiti previsti nel presente Capitolato Speciale, negli altri elaborati di progetto o i requisiti eventualmente prescritti in corso d'opera dalla D.L. Lo stesso dicasi per ciò che concerne le risultanze delle prove in situ eventualmente previste allo scopo di accertare la qualità della posa in opera dei materiali inerti per le varie lavorazioni.

1.3. Rimozione dei materiali residui e ripristino dello stato dei luoghi

Al termine dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere alla rimozione totale dei materiali di nuovo apporto non utilizzati e, ripetute con esito positivo le analisi di cui al punto a), dovrà procedere al ripristino dello stato dei luoghi, ricollocando lo strato di coltivo rimosso, il quale non dovrà essere stato utilizzato altrove ma conservato esclusivamente ai fini del ripristino ambientale in quegli stessi luoghi.

2. *Materiali inerti riciclati*

2.1. Definizioni

Si considerano materiali riciclati quelli provenienti da attività di demolizione o scarto di processi industriali trattati in impianto di lavorazione secondo il DM del 5.2.1998 e il D.Lgs. 5.4.2006 n° 186 e s.m.i.

I *materiali provenienti da attività di costruzione o demolizione* sono prevalentemente costituiti da laterizi, murature, frammenti di conglomerati cementizi, rivestimenti e prodotti ceramici, scarti dell'industria di prefabbricazione di manufatti in calcestruzzo anche armato, frammenti di sovrastrutture stradali o ferroviarie, intonaci, allettamenti, materiali lapidei provenienti da cave autorizzate o da attività di taglio e di lavorazione.

I *materiali di scarto provenienti da processi industriali* sono prevalentemente costituiti da scorie, loppe d'altoforno, esclusivamente di nuova produzione e, comunque, non sottoposte a periodi di stoccaggio superiori ad un anno. I materiali di riuso possono venire miscelati tra loro ed anche con terre naturali, in modo da favorirne il riutilizzo soprattutto nelle costruzioni stradali, con i conseguenti benefici economici ed ambientali.

2.2. Qualificazione

L'intrinseca variabilità di provenienza dei componenti i materiali inerti riciclati impone di caratterizzarli qualificandoli per lotti o per partite omogenee, in maniera tale da evitare disuniformità di comportamento.

A seconda che si tratti di materiali provenienti da attività di *costruzione o demolizione* o di *materiali di scarto provenienti da processi industriali*, per l'accettazione degli stessi dovranno essere necessariamente seguite le modalità di prova e rispettati i limiti riportati rispettivamente nelle tabelle 1 e 2 di seguito riportate.

tabella 1: materiali provenienti da attività di costruzione o demolizione

Parametro	*modalità di prova*	*Limiti*
Cls, mattoni e laterizi, intonaci materiali litici, malte, ceramica	Separazione visiva su trattenuto setaccio 4 mm	>70% in massa
Vetro e scorie vetrose	Separazione visiva su trattenuto setaccio 4mm	<15% in massa
Conglomerati bituminosi	Separazione visiva su trattenuto setaccio 4 mm	<25% in massa
Materiali deperibili o cavi (carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari)	Separazione visiva su trattenuto setaccio 4 mm	<0,3% in massa
Metalli, guaine, gomme, lana di vetro, gesso	Separazione visiva su trattenuto setaccio 4 mm	<0,6% in massa
Terre di fonderia, scorie d'altoforno, silicati, carbonati e idrati di calcio	Separazione visiva su trattenuto setaccio 4 mm	<15% in massa
Passante setaccio 0,075UNI	CNR 23/71	<25% in massa
Indice di plasticità	CNR UNI 10014	<6
Passante crivello 71 UNI	CNR 23/71	>85% in massa
Passante setaccio 4 mm	CNR 23/71	<60% in massa
Dimensione massima	Misura diretta	< 140 mm
Trattenuto crivello 71UNI *	Frantumazione	Assenza di vuoti interni
* Nota: in caso di presenza di mattoni forati, blocchi forati e simili. va eseguita la frantumazione per il riuso fino ad avere il 100% di passante al crivello 71 UNI.		

tabella 2: materiali di scarto provenienti da processi industriali

parametro	*modalità di prova*	*limiti*
Terre esauste o di fonderia, scorie d'altoforno, ceneri volanti, silicati, carbonati e idrati di calcio	separazione visiva su trattenuto s etaccio 4 mm	>70% in massa
Sfridi di argilla espansa, frammenti di mole abrasive, conchiglie e altri materiali inerti	separazione visiva su trattenuto s etaccio 4mm	<20% in massa
Metalli, guaine, gomme, lana di vetro, lana di roccia, materiali deperibili o cavi, residui alimentari, gesso	separazione visiva su trattenuto s etaccio 4 mm	<1% in massa
Passante crivello 71 UNI	CNR 23/71	>85%
Passante setaccio 4 mm	CNR 23/71	<60% in massa
Passante setaccio 0,075 UNI	CNR 23/71	<25%
Dimensione massima D_{max}	UNI EN 933/1	140 mm
Indice di plasticità	CNR UNI 10014	<4

L'Appaltatore è comunque tenuto a predisporre la qualificazione del prodotto tramite certificazione rilasciata da un Laboratorio autorizzato e presentarla alla Direzione Lavori prima dell'approvvigionamento del materiale.

2.3. Requisiti chimici

I materiali riciclati debbono appartenere prevalentemente alle tipologie 7.1., 7.2., 7.11 e 7.17 di cui al D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. Non sono ammessi materiali contenenti amianto e/o sostanze pericolose e nocive o con significativi contenuti di gesso. Pertanto, tali materiali debbono essere sottoposti ai test di cessione sul rifiuto come riportato in Allegato 3 del citato D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i., o a test equivalente di riconosciuta valenza europea (UNI 10802).
Il contenuto totale di solfati e solfuri (norma EN 1744-1) deve essere $\leq$ 1 per cento.
Nel caso in cui il materiale dovesse essere posto in opera a contatto con strutture in c.a., tale valore dovrà invece essere $\leq$0.5 per cento.

2.4. Modalità di approvvigionamento e posa in opera

2.4.1. Autorizzazioni

L'impiego dei materiali inerti provenienti da centri di riciclaggio è subordinato al preventivo assenso formale da parte della Stazione Appaltante.

2.4.2. Attività preliminare (FASE 1)

La D.L. provvederà senza alcun preavviso, secondo la norma UNI 10802:2013, al prelievo di un campione rappresentativo per ogni cumulo di materiali presente nel giorno del sopralluogo nel piazzale dell'impianto di fornitura pronto per essere avviato all'utilizzo. Ciascuno di detti campioni dovrà essere sottoposto, a spese dell'Appaltatore, presso un Laboratorio autorizzato scelto dall'Appaltatore medesimo e preventivamente accettato dalla Stazione Appaltante, alle analisi di classificazione ed al test di cessione.
I parametri da ricercare ai fini della classificazione devono essere quelli suggeriti dall'esame del ciclo produttivo. In particolare, la classificazione del campione prevede l'analisi dei parametri elencati nella *tabella 4* (*Allegato 1-a*) e nella *tabella 5* (*Allegato 1-b*).
Il test di cessione sui campioni ai fini della caratterizzazione dell'eluato dovrà essere effettuato secondo i criteri e le modalità di cui all'Allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998 e Decreto 5 aprile 2006 n° 186, di cui alla *tabella 3* (*Allegato 2*).
tabella 3: Allegato 2

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO
ELUATO IN ACQUA D.M. 05/04/06 n°186		
Nitrati (NO3)	mg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man. 29 2003
Fluoruri	mg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man. 29 2003
Solfati	mg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man. 29 2003
Cloruri	mg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man. 29 2003
Cianuri	µg/L	UNI 10802: 2004+ UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4070 Man. 29 2003
Bario	mg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man. 29 2003
Rame	mg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3250B Man. 29 2003
Zinco	mg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3320A Man. 29 2003
Berilio	µg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3100A Man. 29 2003
Cobalto	µg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3140 Man. 29 2003
Nichel	µg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3220 Man. 29 2003
Vanadio	µg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man. 29 2003
Arsenico	µg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3080A Man. 29 2003
Cadmio	µg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3080A Man. 29 2003
Cromo totale	µg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3250B1 Man. 29 2003
Piombo	µg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 124527-2:2004 + APAT CNR IRSA 3230B Man 29 2003
Selenio	µg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3260A Man 29 2003
Mercurio	µg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200A2 Man. 29 2003
Amianto	mg/L	MP-02-2005*
COD	mg/L	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 5130 Man. 29 2003
pH	Unità	UNI 10802:2004 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man. 29 2003

tabella 4: Allegato 1 – a

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO
RIFIUTI		
pH	Unità	CNR IRSA 1 Q64 VOL 1 1985
Residuo a 105°C	%	CNR IRSA 2 Q64 VOL 2 1984
COMPOSTI INORGANICI		
Antimonio	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Arsenico	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Berillio	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Cadmio	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Cobalto	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Cromo totale	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Cromo esavalente	mg/Kg	CNR IRSA 16 Q64 VOL 3 1986
Ferro	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Mercurio	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Nichel	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Piombo	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Rame	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Rame solubile	mg/Kg	APAT CNR IRSA 3250 B Man.29 2003
Selenio	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Stagno	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Tallio	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Tellurio	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Vanadio	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
Zinco	mg/Kg	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
AROMATICI POLICICLICI		CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Naftalene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Acenaftilene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Acenaftene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Fluorene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Fenantrene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Antracene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Fluorantene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Pirene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Crisene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Benzo(a)antracene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990

tabella 5: Allegato 1 - b

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Benzo(a)pirene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI		
Clorometano	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
Diclorometano	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
Triclorometano	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
Cloruro di vinile	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetano	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
1,1-Dicloroetilene	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
1,2-Dicloropropano	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
Tricloroetilene	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
Tetracloroetilene	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
Carbonio tetracloruro	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI		
1,1-Dicloroetano	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetilene	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI		
Tribromometano	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
1,2-Dibromoetano	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
Dibromoclorometano	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
Bromodiclorometano	mg/Kg	EPA 5021 1996+EPA 8260C 2006
PCB	mg/Kg	CNR IRSA 22B Q64 VOL 3 1986
IDROCARBURI		
Idrocarburi < C12	mg/Kg	EPA 3550C 2000+EPA 5035 1996+EPA 8015C 2007
Idrocarburi > C12	mg/Kg	EPA 3540C 1996+EPA 3630C 1996+EPA 8015C 2007

2.4.3. Procedura operativa per l'utilizzo dei materiali tal-quali (FASE 2)

Analizzati i risultati di cui alla *FASE 1*, qualora fossero rilevati livelli di concentrazione di inquinanti entro i limiti di cui alla colonna B del D. Lgs. 3 aprile 2006 n° 152, i materiali potranno essere considerati potenzialmente idonei all'impiego.
Sui cumuli saranno quindi effettuati prelievi di campioni sui quali saranno fatte eseguire, sempre a spese dell'Appaltatore, le analisi merceologiche di cui alla *tabella 1* (per *materiali provenienti da attività di costruzione o demolizione*) ed alla *tabella 2* (per *materiali di scarto provenienti da processi industriali*) precedentemente riportate.
Sotto l'aspetto della classificazione geotecnica, i materiali dovranno naturalmente possedere gli stessi requisiti previsti nel caso di impiego di materiali naturali, così come prescritti nel presente Capitolato Speciale o negli altri elaborati di progetto. Lo stesso dicasi per ciò che concerne le risultanze delle eventuali prove in situ previste per accertare la qualità della posa in opera dei

materiali inerti in base alle varie lavorazioni.

Nel corso delle lavorazioni, sul materiale approvvigionato in cantiere, sempre ad esclusive spese dell'Appaltatore, dovranno essere eseguite analisi del tutto analoghe a quelle previste per la *FASE 1*, per accertare la rispondenza tra le analisi del materiale in cumulo e quello effettivamente trasportato nell'area interessata dai lavori.

Qualora nel materiale fornito in cantiere fossero rilevate caratteristiche fisiche e chimiche che portassero inequivocabilmente a classificare il materiale stesso quale inidoneo per l'uso per il quale esso era stato autorizzato sulla base delle verifiche preliminari (superamento dei limiti di accettabilità degli inquinanti), l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua esclusiva cura e spese, entro i 7 giorni consecutivi, alla integrale rimozione del materiale ed alla sostituzione dello stesso con materiale idoneo, pena l'esecuzione in danno da parte della Stazione Appaltante.

Qualora la situazione che precede fosse accertata per la seconda volta, la D.L. proporrà alla Stazione Appaltante l'annullamento dell'autorizzazione all'impiego di materiali riciclati.

2.4.4. Rimozione dei materiali residui e ripristino dello stato dei luoghi

Al termine dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere alla rimozione totale dei materiali di nuovo apporto non utilizzati e, ripetute con esito positivo le analisi di cui al punto a), dovrà procedere al ripristino dello stato dei luoghi, ricollocando lo strato di coltivo rimosso, il quale non dovrà essere stato utilizzato altrove ma conservato esclusivamente ai fini del ripristino ambientale in quegli stessi luoghi.

Adempimenti preliminari alla fornitura delle tubazioni

La normativa di riferimento per le tubazioni è il D.M. Min. LL.PP. del 12/12/1985.

L'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione Lavori il nominativo del fabbricante da lui prescelto per la fornitura delle tubazioni, unitamente ad una dichiarazione esplicita con la quale il fabbricante stesso dovrà dichiarare di aver preso visione del presente CSA e degli oneri che lo stesso, per il tramite dell'Appaltatore, gli accolla e si impegna ad effettuare la fornitura secondo quanto in questo documento previsto.

La D.L. ha altresì facoltà, a spese dell'Appaltatore, ad eseguire preventivamente una visita ispettiva dello stabilimento, eventualmente con l'assistenza di un Ispettore di un Ente di certificazione (R.I.N.A. o similare) per verificare le dichiarazioni rese.

Qualora a insindacabile giudizio della D.L. lo stabilimento sia giudicato inadatto alla fornitura, l'Appaltatore dovrà senza remora alcuna né diritto ad alcun compenso, sottoporre alla D.L. il nominativo di altro fabbricante con i requisiti richiesti.

Una volta individuato (ed accettato dalla D.L.) il fornitore, lo stesso dovrà concedere, durante la lavorazione, libero accesso alla propria officina ai tecnici della D.L. ed agli incaricati della Stazione Appaltante e dovrà inoltre prestarsi, in ogni tempo, affinché essi possano verificare l'osservanza delle condizioni di fornitura ed in particolare la buona qualità dei materiali impiegati nella fabbricazione dei tubi, di qualunque genere essi siano, l'esattezza della lavorazione e la loro rispondenza all'uso previsto. A tale scopo dovrà inoltre effettuare tutte le eventuali prove e verifiche di collaudo che la D.L. riterrà a tal fine necessarie, essendo tutti i relativi oneri a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore sarà inoltre tenuto a rispettare, per quanto non in contrasto con le disposizioni del presente CSA, le norme di accettazione e collaudo prescritte dai seguenti Enti di unificazione e normazione e vigenti all'atto della fornitura: UNI, UNI - ISO (tubi di acciaio e di ghisa); UNI , UNIPLAST (tubi di materiale plastico e rinforzato); DIN (tubi e condotte in calcestruzzo); tutte le altre norme particolari richiamate nel presente CSA.

Prima di ordinare i materiali l'Impresa dovrà presentare alla D.L. eventuali illustrazioni, disegni e/o campioni dei materiali che intende approvvigionare, inerenti i tubi, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange e gli eventuali giunti speciali.

La qualità dei materiali impiegati e le caratteristiche dei manufatti saranno controllate ogniqualvolta l'Amministrazione Appaltante lo ritenesse necessario.

I tubi, pezzi speciali e gli apparecchi da sottoporre alle verifiche, dovranno essere completamente ultimati, salvo i trattamenti protettivi previsti per i pezzi speciali e gli apparecchi di ghisa e acciaio. L'Appaltatore, o per esso la Ditta fornitrice, dovrà procurare a propria cura e spese i mezzi e la mano d'opera per le verifiche richieste.
Dovranno essere eseguite tutte le verifiche, le prove meccaniche, tecnologiche e idrauliche prescritte per ogni singolo materiale dalle Norme Ufficiali, dal presente CSA o dalla D.L. Le prove non distruttive saranno effettuate su appositi campioni prelevati dai singoli lotti; quelle distruttive su campioni o provini ricavati da elementi o pezzi forniti in eccedenza rispetto a quelli ordinati.
Ogni lotto dovrà comprendere tubi dello stesso diametro e spessore in numero non superiore a 200 unità per DN<350 e 100 unità per DN>350. Qualsiasi fornitura, comprendente elementi dello stesso diametro e spessore in numero inferiore rispetto alla quantità suddetta costituirà un lotto. La D.L. avrà la facoltà di operare in deroga.
Le prescrizioni relative alle caratteristiche geometriche, alle tolleranze ed alla marcatura potranno essere controllate su ciascun elemento della fornitura; lo stesso dicasi per il controllo della rettilineità, del diametro interno e dell'ovalizzazione.
Gli elementi che non soddisfacessero anche una delle superiori prescrizioni saranno rifiutati. Tali controlli, previo benestare della D.L., potranno essere eseguiti per campioni: in tal caso, qualora gli accertamenti portassero al rifiuto del lotto, l'Appaltatore potrà richiedere l'estensione del controllo sulle caratteristiche non rispettate a tutta la fornitura.
Qualora tutte le prove e verifiche eseguite avessero avuto esito soddisfacente, il materiale cui esse si riferiscono si intenderà accettato. Ove un tubo, un elemento di giunto od un elemento di condotta in genere non soddisfacesse ad una delle prove, questa dovrà essere ripetuta su un numero doppio di unità dello stesso lotto.
L'esito negativo di una di queste seconde prove giustificherà il rifiuto del lotto.
Qualora l'Amministrazione o la D.L. rinunciassero a presenziare all'esecuzione delle prove, l'Appaltatore dovrà consegnare, a richiesta, un certificato rilasciato dal fabbricante ed attestante che le prove alle quali non si è presenziato sono state effettuate in conformità alle norme vigenti ed hanno avuto esito positivo.
L'Amministrazione si riserva la facoltà di scorporare dall'appalto materiali e forniture senza che per questo l'Appaltatore possa richiedere speciali compensi.
All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale 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 (in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

Tubo in pead corrugato a doppia parete per fognature non in pressione SN2.

Tubo in polietilene ad alta densità corrugato a doppia parete, liscia internamente e corrugata esternamente, secondo norma EN 13476-3 tipo B, classe di rigidità S

N2, con marchio di conformità di prodotto rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 da Istituto o Ente riconosciuto e accreditato Sincert, in barre di lunghezza da m 6,0 o m 12,0 con giunzioni costituite da appositi manicotti di raccordo elettrosaldabili, fornito e posto in opera in un letto di sabbia o ghiaietto, se in presenza di acqua, dello spessore minimo di cm 15 + 1/10 del diametro del tubo, con un rinfianco e ricoprimento con sabbia fine e asciutta dello stesso spessore del piano di posa. Sono compresi: la posa anche in presenza di acqua fino ad un battente di cm 20 ed il relativo aggottamento; le prove di laboratorio sui materiali; le prove di tenuta in opera previste dalla vigente normativa e la fornitura dei relativi certificati. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare la tubazione finita e funzionante.Sono esclusi: lo scavo; la formazione del letto di posa, il rinfianco ed il ricoprimento con sabbia; il rinterro; i pezzi speciali contabilizzati come indicato nella premessa del presente capitolo. Diametro esterno mm 1400 e diametro interno minimo mm 1200.

Tubazioni e raccordi in PVC per condotte a gravità

Le tubazioni in PVC rigido previste in Appalto sono del tipo SN 8 kN/mq SDR 34, idonee alla posa in opera al di sotto di infrastrutture viarie interessate da traffico pesante. Le loro caratteristiche geometriche, chimiche e strutturali dovranno essere conformi alla norma UNI EN 1401-1:2009, con marchio di conformità di prodotto rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 da Istituto o Ente riconosciuto e accreditato Sincert.

1) Materia prima

La miscela (Blend) dovrà essere costituita principalmente da PVC vergine con la sola aggiunta di fluidificanti, stabilizzanti al Calcio Zinco assolutamente atossici (deve essere garantita l'assenza di sali di Piombo), cariche inerti, di colore RAL 7011 ed altri additivi nelle quantità strettamente necessarie a coadiuvare l'estrusione dei tubi, garantendo la stabilità delle caratteristiche del polimero e le sue proprietà, sia in fase di lavorazione, sia durante la vita utile del manufatto. In particolare, se calcolato sulla base di una formulazione nota, o in caso di contestazione o di formulazione ignota determinato secondo la norma UNI EN 1905:2001, il contenuto di PVC dovrà essere pari almeno all'80% in massa per i tubi e ad almeno l'85% in massa per i raccordi.

La miscela dovrà possedere documentazione, da parte di laboratorio riconosciuto, attestante il valore di MRS $\geq$ 25 MPa a 50 anni.

Non è ammesso l'utilizzo di:

- plastificanti o cariche minerali che possano peggiorare le caratteristiche meccaniche dei tubi;
- PVC proveniente dalla rigenerazione di polimeri di recupero, anche se selezionati;
- l'impiego di materiale di primo uso estruso, ottenuto cioè dalla molitura di tubi e raccordi già estrusi anche se con caratteristiche conformi alla presente specifica;
- sostanze stabilizzanti a base di Piombo.
- Il materiale dovrà inoltre essere valutato per determinare la resistenza alla pressione a lungo termine ai sensi della norma UNI EN ISO 1167-1:2006.

2) Tubazioni

I diametri delle tubazioni dovranno corrispondere a quelli previsti in progetto.

Le tubazioni potranno essere fornite in barre di lunghezza preferibilmente pari a 6 m, in maniera tale da ridurre al minimo il numero di giunzioni. In casi particolari la D.L. potrà tuttavia consentire, previa richiesta da parte dell'impresa esecutrice, l'impiego di barre di lunghezza pari a 3 m.

La lunghezza utile delle barre approvvigionate in cantiere non dovrà in ogni caso risultare inferiore rispetto a quella

dichiarata dal fabbricante. Prima della loro posa in opera, durante il trasporto, la movimentazione e lo stoccaggio, le barre dovranno essere chiuse alle due estremità mediante appositi tappi in materiale plastico che impediscano l'ingresso di corpi estranei al loro interno.

I tubi dovranno essere predisposti per giunzioni del tipo a bicchiere, con guarnizione di tenuta in gomma elastomerica. Tutte le guarnizioni di tenuta dovranno avere requisiti conformi a quanto stabilito dalle normative vigenti e dovranno essere testate in laboratorio secondo quanto previsto dalle norme UNI EN ISO 13844:2002 e UNI EN ISO 13845:2002.

I giunti a bicchiere dovranno permettere una deviazione angolare di almeno 3° con la garanzia della tenuta da parte della condotta. La fornitura dei tubi dovrà pertanto essere accompagnata da idonea documentazione attestante il possesso di tale requisito, comprovato con apposite prove di tenuta eseguite in stabilimento.

- *Controlli sulla materia prima*

La materia prima dovrà pervenire da primarie società certificate secondo la norma UNI EN ISO 9001 e dovrà essere certificata e sottoposta ai controlli di seguito specificati nel laboratorio interno del produttore di tubi.

Controlli materia prima **Tipi di prova**	**Frequenza**	**Unità di misura**
Scorrevolezza o indice di viscosità	Su tutte le forniture	Ml/g
Densità apparente	Su tutte le forniture	G/cc
Granulometria - Volatili - Residui 250 microns - Residui 63 microns	Su tutte le forniture	 % % %
Stabilità termica - CVM residuo	A campione	Ppm

- *Controlli in fase di produzione*

Vengono effettuati dal produttore del tubo sulla/sulle linea/linee di estrusione i seguenti controlli di seguito specificati. Controlli in fase di estrusione:

Controlli di produzione sulla linea di estrusione	**Frequenza**
Diametro medio	Ogni 4 ore
Spessore	Ogni 4 ore e/o in modo continuo
Ovalizzazione	Ogni 4 ore

- *Controlli di post-produzione*

Tali controlli dovranno essere effettuati nel laboratorio interno del produttore e sono:

N°	**Prova**
1	Esame dell'aspetto
2	Tolleranze: - sul diametro esterno medio - sul diametro esterno qualunque - sulla spessore

	- sulla lunghezza - di rettilineità
3	Tenuta idraulica dei giunti alla pressione interna
4	Assorbimento d'acqua
5	Tensioni interne
6	Resistenza alla pressione interna: - per 1 ora a 20°C con carico unitario circonferenziale pari a 42,0 Mpa - per 100 ore a 20°C con carico unitario circonferenziale pari a 35,0 Mpa - per 1000 ore a 20°C con carico unitario circonferenziale pari a 12,5 Mpa
7	Temperatura di rammollimento Vicat (VST)
8	Resistenza all'acetone

- *Certificazioni di qualità*

I tubi dovranno essere prodotti da aziende operanti in regime di Assicurazione di Qualità conformi alle norme vigenti.
La certificazione dovrà essere prodotta in copia conforme per ogni diametro oggetto della fornitura, preventivamente alle operazioni di collaudo in stabilimento.
All'atto della fornitura, l'avvenuto controllo/collaudo dei requisiti richiesti ai punti precedenti della presente specifica dovrà essere documentato con i relativi report di prova.

- *Diritti ispettivi della Stazione Appaltante*

L'Amministrazione Appaltante, per il tramite della D.L., avrà la facoltà di esercitare nei confronti del produttore, a sua discrezione, le seguenti ispezioni ed i seguenti controlli:

a) *Accesso agli stabilimenti in qualsiasi momento della produzione;*
b) *Analisi chimico-fisiche, da effettuarsi da parte di laboratorio terzo indipendente qualificato (istituti universitari o altro) su campioni di tubo e/o di materia prima prelevati in qualsiasi momento della produzione, sia da tramoggia di estrusione, sia da sacchi, sia da silos o altri luoghi di stoccaggio del compound;*
c) *Esecuzione, a discrezione della D.L., di controlli eseguiti da parte dell'Istituto Italiano dei Plastici o di altro istituto di certificazione indipendente, con tutti gli oneri a carico dell'Impresa Appaltatrice, su due tubi scelti dalla D.L. medesima tra quelli sfilati a pie' d'opera lungo i tracciati delle condotte.*

Tutte le spese relative ai controlli sono a carico dell'Impresa Appaltatrice, così come gli oneri derivanti dal ritiro dei tubi già consegnati alla Stazione Appaltante ma risultati non conformi a seguito delle prove previste.

- *Marcatura minima richiesta*

Nella superficie esterna dei tubi dovranno essere stampigliati: diametro esterno, tipo di tubo, marchio di fabbrica con indicato il numero di concessione del marchio di conformità I.I.P., indicazione della data di produzione che dovrà comunque essere inferiore a tre mesi rispetto alla data di posa in opera. La marcatura minima su ogni metro di tubo dovrà essere indelebile e dovrà in ogni caso corrispondere alle prescrizioni delle norme vigenti.

Ulteriori parametri in marcatura potranno essere richiesti dalla Committente al fornitore.

- *Raccordi in PVC*

I raccordi ed i pezzi speciali da impiegarsi nelle condotte in PVC dovranno avere le stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi costituenti le stesse. In particolare:

- I raccordi in PVC dovranno essere realizzati nello stabilimento del produttore, mediante stampaggio ad iniezione e/o ottenuti attraverso lavorazione di tubazioni;
- il materiale utilizzato per la costruzione dovrà essere conforme ai requisiti della norma UNI ENV 1401-2: 2001 ed alle raccomandazioni I.I.P.;
- la connessione dei raccordi sarà dello stesso tipo e con stesse caratteristiche delle tubazioni.

Tubazioni e raccordi in PEAD

Le tubazioni ed i raccordi in PeAD previsti in Appalto sono del tipo PE 100 Sigma 80, con pressione nominale pari a PN 16 bar o PN 10 bar, secondo quanto specificato negli appositi elaborati di progetto.
Le caratteristiche dei tubi dovranno essere conformi a quanto stabilito dalle norme UNI EN 12201-1:2012, con marchio di conformità di prodotto rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 da Istituto o Ente riconosciuto e accreditato Sincert. I tubi dovranno inoltre possedere i requisiti stabiliti dal dalla Circolare del Ministero della Sanità n° 102 del 02/12/78 con soglie di sapore ed odore conformi al D.P.R. 236/88 ed alle prescrizioni della Comunità Europea verificate secondo UNI EN 1622.
I tubi saranno forniti in barre o in rotoli e dovranno avere diametri corrispondenti a quelli previsti in Appalto.

1- Materia prima

I tubi dovranno essere formati mediante procedimento di estrusione, utilizzando esclusivamente materia prima masterizzata all'origine.
In particolare dovrà impiegarsi polietilene prodotto da primari e riconosciuti produttori europei, derivato esclusivamente dalla polimerizzazione o copolimerizzazione dell'etilene, stabilizzato ed addizionato dal produttore stesso con opportuni additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black), dispersi uniformemente nella massa granulare.
Tali additivi dovranno essere dosati ed addizionati al polimero durante la fase di formazione del *compound* e sono destinati a migliorare le performances di trafilatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito.
Gli stessi dovranno risultare uniformemente dispersi nella massa granulare e per il *carbon black* dovranno essere rispettati i parametri di dispersione e ripartizione stabiliti dalle norme UNI di riferimento, nonché il contenuto (2÷2.5% in peso).
All'atto dell'immissione nella tramoggia di carico dell'estrusore, il *compound* dovrà presentare un tenore massimo di umidità non superiore a 300 ppm.
Le materie prime utilizzate dovranno essere comprese nell'elenco di quelle omologate dall'IIP (Istituto Italiano dei Plastici) e possedere i requisiti riportati nella seguente tabella.

Prova	**Valore di riferimento**	**Riferimento normativo**
Massa volumica	945- 960 kg/m³	ISO 1183
Contenuto di carbon black	2 ÷ 2,5 %	ISO 6964
Dispersione del carbon black	grado 3	ISO 18553
Tempo di induzione all'ossidazione	> 20 min a 210° C	EN 728
Indice di fluidità per 5 kg a 190°C per 10 min- MFI	0,3 ÷ 1,1 g/10 min	ISO 1133
Contenuto sostanze volatili	350 mg/kg	EN 12099
Contenuto di acqua	300 mg/kg	EN 12118

Le linee di riconoscimento di colore blu per l'acquedotto e marroni per la fognatura dovranno formate per coestrusione.
Il materiale utilizzato per le stesse sarà possibilmente omologo, o quanto meno compatibile per MRS, con il materiale utilizzato per l'estrusione del tubo.
Nella produzione dei tubi non è ammesso l'impiego, anche se parziale, di:
- *compound* e/o materiale base ottenuto per rigenerazione di polimeri di recupero anche se selezionati;
- *compound* e/o materiale base ottenuto per ri-masterizzazione di materiali neutri e addizionati successivamente con additivi da parte del produttore del tubo o aziende diverse dal produttore di materia prima indicato in marcatura;
- lotti di *compound* provenienti da primari produttori europei, ma dagli stessi indicati come lotti caratterizzati da parametri, anche singoli (MFI, massa volumica, umidità residua, sostanze volatili, etc.) non conformi al profilo standard del prodotto;
- la miscelazione pre-estrusione tra *compound* chimicamente e fisicamente compatibili ma provenienti da materie prime diverse, anche se dello stesso produttore;
- l'impiego di materiale rigranulato di primo estruso, ottenuto cioè dalla molitura di tubo già estruso, anche se aventi caratteristiche conformi alla presente specifica.

2- Controlli

La materia prima ed i tubi dovranno essere controllati secondo i piani di controllo sotto indicati, nei quali sono riportati i metodi e la frequenza minima di prova:

Controlli su materia prima	**Frequenza**	**Metodo di prova**
Melt Flow Index (MFI) 190°C/5 kg/10'	Ogni carico	ISO 1133
Densità	Ogni carico	ISO 1183
O.I.T. a 210°C	Ogni carico	EN 728
Contenuto di carbon black	Ogni carico	ISO 6964

Dispersione del carbon black	Ogni carico	ISO 18553
Contenuto d'acqua	Ogni carico	EN 12118

Il contenuto d'acqua della materia prima deve essere inoltre misurato (mediante determinazione coulometrica di Karl Fischer), prelevando un campione dalla tramoggia di carico dell'estrusore, con cadenza giornaliera.

Prova	**Frequenza minima**	**Metodo di prova**
Aspetto e marcatura	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Diametro esterno medio	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Ovalizzazione	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Spessore	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Tensioni interne (ritiro a caldo)	Ogni 24 ore	EN 743
Resistenza alla pressione interna: 100h/20°C / 10 MPa	All'avvio di produzione e al variare della materia prima	EN 921
Resistenza alla pressione interna: 165h/80°C / 4.6 MPa	Una volta la settimana per ogni linea di produzione	EN 921
Resistenza alla pressione interna: 1000h/80°C / 4.0 MPa	Una volta l'anno per ogni linea di produzione	EN 921
Indice di fluidità (MFI) 190°C /5 kg / 10'	All'avvio di produzione e al variare della materia prima	ISO 1133
O.I.T. a 210°C	All'avvio di produzione e al variare della materia prima	EN 728
Dispersione del carbon black	All'avvio di produzione e al variare della materia prima	ISO 18553
Tensione di snervamento	All'avvio di produzione e al variare della materia prima	ISO 6259
Allungamento a rottura	All'avvio di produzione e al variare della materia prima	ISO 6259

3- Certificazione di qualità

La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazioni di Qualità Aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2008 e ISO 14001:2015, le quali dovranno essere rilasciate da ente competente.

4- Diritti ispettivi della Committente

La Stazione Appaltante potrà esercitare nei confronti del produttore di tubi, a sua esclusiva discrezione, le seguenti azioni ispettive ed i seguenti controlli:

- accesso in qualsiasi momento della produzione agli stabilimenti;
- prelievo, in qualsiasi momento della produzione, di campioni di tubo e/o di materia prima, sia dalla tramoggia di alimentazione dell'estrusore, sia dai sacchi o dai silos di stoccaggio;
- esecuzione, in presenza di delegati della Stazione Appaltante, di una qualsiasi delle prove previste in precedenza;
- analisi di corrispondenza qualitativa e quantitativa tra tubo e *compound* dichiarato in marcatura e/o analisi dei traccianti caratteristici dei *compound* da delegare al produttore di materia prima.

Le spese relative ai controlli di qualità sono ad esclusivo carico del fornitore qualora siano effettuate presso il Laboratorio dello stesso.

Saranno inoltre a carico del fornitore gli oneri derivanti dal ritiro di tubi già consegnati alla Committenza ma risultati non conformi a seguito degli esiti delle prove previste.

In caso di non rispondenza delle forniture alle specifiche della Committenza e a quanto dichiarato sulla marcatura del tubo ed in caso di incapacità del fornitore di eseguire in proprio le prove previste, la Committenza stessa ha la facoltà di ricorrere alla risoluzione del contratto e di richiedere l'eventuale rifusione del danno ai sensi dell'art. 1497 c.c.

5- Marcatura delle tubazioni

La marcatura richiesta dalle normative vigenti dovrà essere effettuata per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile, sulla superficie esterna del tubo. Essa dovrà contenere come minimo le seguenti informazioni relative alle caratteristiche del tubo:

- tipo;
- diametro nominale;
- pressione nominale, SDR (Standard Dimention Ratio), spessore;
- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- marchio di conformità IIP-UNI (n.119)
- tipo di materiale (PE 100);
- normativa di riferimento;
- codice identificativo della materia prima come dalla tabella dell'IIP;
- data di produzione, linea di produzione e turno di lavoro.

Ulteriori parametri di marcatura potranno essere richiesti dalla Committenza al fornitore.

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

6- Giunzioni

I sistemi di giunzione tra tubo e tubo o fra tubo e raccordo di PEAD dovranno essere conformi alla norma UNI EN 12201-3: 2013 e potranno essere i seguenti, secondo quanto eventualmente specificato nei disegni di progetto o prescritto in corso d'opera dalla D.L.:

- giunzione mediante appositi manicotti elettrosaldabili, generalmente prevista per diametri nominali non superiori a 315 mm;
- giunzione per saldatura di testa (polifusione), eseguita da personale qualificato mediante apparecchiature

tali da garantire che gli errori nelle temperature, nelle pressioni, nei tempi ecc., siano ridotti al minimo, con ambiente atmosferico tranquillo (assenza di precipitazioni, vento, eccessiva polverosità), generalmente prevista per diametri nominali superiori a 315 mm.
Quando lo ritenga opportuno la D.L. si riserva, a suo insindacabile giudizio, la facoltà di prescrivere la saldatura di testa anche per tubazioni di diametro nominale inferiore a 315 mm, senza che per tale motivo l'Impresa possa vantare maggiori compensi oltre a quelli già stabiliti dalle voci di Elenco Prezzi relative alla fornitura e posa in opera dei tubi in PEAD dei diametri in oggetto.
I manicotti in PeAD dovranno essere conformi al D.M. n° 174 del 6/4/2004, dovranno essere prodotti in sistema di garanzia di qualità e dovranno riportare il marchio IIP. Avranno incorporata una resistenza elettrica che, riscaldandosi, permetta di fondersi con la tubazione in PeAD.
Le operazioni di giunzione dovranno essere eseguite da personale specializzato, rispettando l'allineamento delle linee colorate di coestrusione apposte sui tubi.

7- Raccordi e pezzi speciali

I raccordi ed i pezzi speciali dovranno possedere le stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi e dovranno essere adatti al convogliamento di acque in pressione.
Potranno essere prodotti per stampaggio o, nel caso non siano reperibili sul mercato, potranno essere ricavati direttamente da tubo dritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni di giunzione a caldo.
Dette operazioni dovranno in ogni caso essere eseguite da personale specializzato provvisto di idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore, con saldatura mediante apposite macchine saldatrici a norma UNI 10565:2015 ed in regime di controllo della qualità ISO 9000.

Tubazioni e pezzi speciali in acciaio inossidabile

Le tubazioni, i pezzi speciali (curve, flange riduzioni ecc.), le staffe di fissaggio e tutta la ferramenta dovranno essere di acciaio inossidabile al Cr-Ni, non temprabile, resistente alla corrosione, buona saldabilità e discreta resistenza alla corrosione intercristallina e ottima tenacità fino a basse temperature. Rispondente alle norme americane AISI 304, corrispondenti alle norme Europee EN X 5 CrNi 18-10 n°1.4301 e UNI X 5 CrNi 1810 adatto all'impiego per impiantistica industriale.
Elenco tubazioni a sezione circolare AISI 304, occorrenti per le stazioni di sollevamento

- DN 50 - (2") - De 60,3 mm - spessore 3 mm. (tubi guida delle pompe)
- DN 80 - (3") - De 88,90 mm - spessore 3 mm. (tubazioni di mandata)
- DN 150 - (6") - De 168,30 mm - spessore 3 mm. (tubazioni di mandata e collettori)
- DN 250 - (10") - De 273,00 mm - spessore 3 mm. (collettori)

Dispositivi idraulici

Gli apparecchi e pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere ai campioni approvati dalla D.L. Sul corpo di ogni apparecchiatura, ove possibile, dovranno essere riportati in maniera leggibile e indelebile:

- nome del produttore e/o marchio di fabbrica;
- diametro nominale (DN);
- pressione nominale (PN);
- sigla del materiale con cui è costruito il corpo;

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

Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano. Tutti gli eventuali pezzi in ghisa dei quali non sarà prescritta la verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina dovranno essere protetti mediante appositi prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla D.L.

Modalità di esecuzione, ordine previsto nelle lavorazioni

Generalità

L'Impresa, oltre alle modalità esecutive nel seguito prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligata ad impiegare tutte le opere provvisionali e ad usare tutte le cautele indispensabili per garantire la buona riuscita e la manutenzione delle opere, nonché per proteggere da eventuali danni sia le attrezzature di cantiere che le opere medesime.

La posa in opera di qualsiasi materiale o manufatto consisterà nel suo prelievo dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendo sia il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, con qualsiasi sussidio, mezzo meccanico, opera provvisionale, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo di destinazione, a qualunque altezza, profondità o in qualsiasi posizione ed in tutte le opere conseguenti.

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che le venga ordinato dal Direttore dei Lavori, anche se forniti da altre ditte.

II collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino alla loro ultimazione, anche se il collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale delle ditte fornitrici.

Collocamento in opera di materiali forniti dall'amministrazione

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto che dovesse eventualmente essere fornito dall'Amministrazione Appaltante, sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Impresa Appaltatrice riceverà tempestivamente.

Essa dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, al suo stoccaggio, alla sua custodia e successivamente alla sua posa in opera, a seconda delle apposite istruzioni che le verranno impartite dalla Direzione dei Lavori, eseguendo tutte le opere di adattamento e di ripristino che si renderanno necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno inoltre seguirsi tutte le norme indicate per ciascuna opera nel presente Capitolato, restando l'Impresa responsabile della buona conservazione del materiale consegnatole, prima e dopo del suo collocamento in opera.

Tracciamenti

All'atto della consegna l'Impresa dovrà provvedere al tracciamento delle condotte e delle altre opere da realizzare, mediante l'apposizione di idonei picchetti, sagome, modine, etc., sia sulla scorta delle prescrizioni contenute negli appositi elaborati di progetto, sia in base alle eventuali indicazioni che verranno direttamente fornite in tal senso dalla D.L.

Sarà inoltre cura e dovere dell'Impresa, prima di iniziare i lavori, procurarsi presso la D.L. tutti i dati costruttivi, le indicazioni relative ai capisaldi altimetrici, le misure e gli ordini particolari inerenti i lavori medesimi ed in base a tali informazioni completare le operazioni di tracciamento, sottoponendo lo stesso alla D.L. per il necessario controllo. Solo dopo l'assenso della D.L. l'Impresa potrà dare inizio all'esecuzione dei lavori.
Quantunque i tracciamenti siano stati verificati dalla D.L., l'Impresa resterà pienamente responsabile dell'esattezza dei medesimi e sarà quindi obbligata a demolire e rifare, a sue spese, tutte quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle relative prescrizioni.
Le spese necessarie per i rilievi, i tracciamenti, le verifiche e le misurazioni, comprese quelle per i materiali, i mezzi d'opera, il personale ed i mezzi di trasporto, dall'inizio della consegna fino al collaudo compiuto, saranno interamente a carico dell'Impresa.

Ordine generale da tenersi nell'andamento dei lavori

In generale l'Appaltatore avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che riterrà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio insindacabile della D.L., lo sviluppo intrapreso dall'Appaltatore non risulti pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.
In ogni caso, ai sensi dell'art. 8 del presente Capitolato, in sede di offerta l'Impresa Appaltatrice dovrà presentare un cronoprogramma delle lavorazioni e quindici (15) giorni prima della consegna dei lavori, dovrà inoltre presentare un programma esecutivo nel quale dovranno essere riportate, per ciascuna lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione, l'ammontare parziale e l'ammontare progressivo dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.
Tale programma dovrà essere dettagliato il più possibile ed al medesimo dovrà essere allegato un grafico che metta in risalto varie fasi realizzative delle opere in appalto, il tutto secondo le indicazioni dell'Amministrazione ed i preventivi accordi con la D.L.
Entro 10 giorni dalla presentazione, la D.L. comunicherà all'Impresa Appaltatrice l'esito dell'esame della proposta di piano. Qualora detta proposta non abbia conseguito l'approvazione, l'Impresa dovrà predisporre entro 5 giorni una nuova proposta o dovrà adeguare quella già presentata alle particolari direttive impartite dalla D.L.
Il programma approvato, mentre non vincola la Stazione Appaltante, che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione, è invece impegnativo per l'Appaltatore, il quale ha l'obbligo di rispettare il programma di esecuzione.
La mancata osservanza delle disposizioni contenute nel presente articolo dà facoltà alla Stazione Appaltante di risolvere il contratto per colpa dell'Appaltatore, con gli effetti stabiliti con gli effetti stabiliti dal D. Lgs. n° 50/2016.
La Stazione Appaltante si riserva il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, nonché di disporre lo sviluppo dei lavori nel modo che riterrà più opportuno, in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di eventuali opere o dalla consegna di eventuali forniture escluse dall'Appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi e farne oggetto di richiesta di speciali compensi.
Prima di dare inizio ai lavori l'Impresa è tenuta ad informarsi presso gli enti proprietari delle strade o delle altre infrastrutture o servizi a rete in qualche modo interessati dai lavori, se eventualmente nelle zone in cui ricadono le opere esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici, ecc.) o condotte (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc.).
In caso affermativo l'Impresa dovrà comunicare ai relativi enti gestori la presumibile data di esecuzione dei lavori, chiedendo con congruo anticipo il tracciamento degli eventuali sottoservizi, nonché tutti gli ulteriori dati ad essi relativi (quali profondità, caratteristiche, dimensioni, ecc.) necessari per poter eseguire i lavori evitandone il danneggiamento o l'interruzione.

Scavi in genere

Gli scavi in genere, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni impartite all'atto esecutivo dalla D.L.

Salvo quanto diversamente precisato negli articoli che seguono, ovvero nelle apposite voci dell'Elenco Prezzi relative ai diversi tipi, i lavori di scavo dovranno essere eseguiti su terreni di qualsiasi natura e consistenza, asciutti, bagnati o melmosi, anche in presenza di acqua, di trovanti di qualunque tipo e dimensione, di muri esistenti e di quanto altro possa trovarsi incorporato nel terreno, restando esclusa la roccia dura da mina, ma essendo compresa la demolizione delle normali sovrastrutture tipo pavimentazioni stradali o simili.

L'Impresa dovrà in generale provvedere al preventivo taglio ed asportazione della eventuale vegetazione di qualunque tipo, anche arborea ed arbustiva, che dovesse ostacolare l'esecuzione dei lavori, ivi compresa l'estirpazione di ceppaie, nonché al trasporto a rifiuto dei relativi materiali di risulta.

Nei prezzi di Elenco si intendono compresi e compensati gli oneri derivanti dalle particolari cautele da attuarsi ogniqualvolta i lavori vengano ad interessare o a trovarsi in vicinanza di servizi a rete interrati o aerei (gas, fognatura, acquedotto, linee elettriche, cavi per telecomunicazioni, ecc.), nonché gli oneri relativi ai ripristini dei servizi medesimi che venissero danneggiati nel corso dei lavori, dei quali l'Appaltatore, nel presentare l'offerta e nel sottoscrivere il relativo contratto d'Appalto, ha tenuto conto e pertanto non potrà vantare in tal senso alcun indennizzo per oneri aggiuntivi.

Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà mettere in atto tutti gli accorgimenti necessari ad impedire scoscendimenti e franamenti, anche mediante l'uso di idonee sbadacchiature, restando esso, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle opere o delle infrastrutture danneggiate.

Nel caso di presenza di acque di infiltrazione o di falda entro i cavi, l'Impresa dovrà provvedere al loro prosciugamento, in maniera tale da consentire l'esecuzione dei lavori all'asciutto, ferma restando la facoltà da parte della D.L. di ordinare l'esecuzione degli scavi subacquei.

L'Impresa dovrà in ogni caso provvedere, a sua cura e spese e con l'impiego di idonei mezzi, alla deviazione ed all'allontanamento delle acque superficiali, le quali non dovranno in nessun caso riversarsi entro i cavi.

Gli scavi e tutti gli altri eventuali lavori tali da recare temporaneo pregiudizio alla sicurezza idraulica delle aree circostanti, dovranno essere realizzati in maniera tale che durante ogni fase dei lavori sia garantito il normale deflusso delle acque.

In ogni caso al termine di ciascuna giornata lavorativa dovranno essere ripristinati gli eventuali argini sbancati o le eventuali difese spondali demolite anche solo parzialmente nel corso della giornata.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non riutilizzabili o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della D.L. ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche o 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 nell'ambito dell'area di cantiere, previo assenso della D.L., per essere poi riprese a tempo opportuno.

Sono a carico dell'Impresa gli oneri relativi al sollevamento, alla movimentazione, allo scarico ed all'accantonamento del materiale scavato nell'ambito del cantiere, nonché quelli relativi alla cernita per separare quello riutilizzabile, compatibilmente con le prescrizioni di progetto, da quello ritenuto, a giudizio insindacabile della D.L., non riutilizzabile.

Le materie riutilizzabili dovranno essere a tempo opportuno riprese, caricate, trasportate, scaricate e riutilizzate secondo quanto previsto negli elaborati di progetto.

Le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque superficiali. La D.L. potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione a tali disposizioni.

Sono a carico dell'Impresa gli oneri relativi alla formazione di rampe, piste, accessi e passaggi occorrenti per l'esecuzione dei lavori di scavo, quelli necessari per mantenere e rendere sicuro il transito sulle strade in qualunque modo interessate dai lavori, compresa l'adozione di idonee segnalazioni diurne e notturne effettuate sia manualmente che mediante cartelli e fanali, il tutto in conformità al vigente Codice della Strada.
Sono inoltre a suo carico gli oneri relativi al ripristino dello stato dei luoghi alla fine dell'intervento.

Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento s'intendono gli scavi occorrenti per lo spianamento o la sistemazione dei terreni su cui dovranno sorgere le costruzioni di nuovi manufatti, per tagli di terrapieni, per la formazione di piani d'appoggio di opere di fondazione, per la realizzazione di rampe incassate, nonché quelli occorrenti per la risagomatura delle scarpate o delle sponde di corsi d'acqua ed in generale tutti gli scavi eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di risulta evitandone il sollevamento, sia pure mediante la formazione di rampe provvisorie, ecc.
Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che verranno eseguiti al di sotto del piano di campagna o del piano di progetto, purché a quota inferiore rispetto a quella del primo, qualora gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.
L'Impresa dovrà provvedere allo spianamento, regolarizzazione e configurazione del fondo, nonché alla perfetta profilatura delle pareti e delle scarpate, attenendosi in tal senso a tutte le prescrizioni contenute negli appositi disegni di progetto.
Qualora i materiali scavati posseggano necessari requisiti, la D.L. potrà ordinare l'impiego dei materiali di risulta degli scavi di sbancamento per rinterri o ritombamenti, per la costituzione di rilevati o per la realizzazione o ripristino di eventuali arginature.
Gli scavi di sbancamento dovranno essere eseguiti in maniera tale da non arrecare alcun pregiudizio all'integrità ed alla stabilità delle costruzioni e dei servizi a rete esistenti; inoltre, in prossimità delle infrastrutture stradali, dovranno essere eseguiti in misura ed in maniera tale da arrecare il minor disturbo possibile al traffico veicolare.

Scavi a sezione obbligata, scavi per la posa delle condotte

Gli scavi di cui al presente articolo sono quelli incassati, da eseguirsi con idonei mezzi meccanici o a mano, necessari per realizzare fossi di guardia, fondazioni di opere d'arte o per consentire la posa in opera di condotte e manufatti di varia natura.
Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, tali scavi dovranno essere spinti fino alle profondità di progetto o che dalla D.L. verranno ordinate all'atto della loro esecuzione, tenendo in debito conto anche le prescrizioni contenute nella Normativa Tecnica sulle costruzioni di cui al D.M. 17 Gennaio 2018 e s.m.i. e nel D. Lgs. 9 Aprile 2008, n° 81.
La Stazione Appaltante si riserva la piena facoltà di variare le profondità degli scavi 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 diritto al solo pagamento del lavoro eseguito coi prezzi contrattuali relativi alle diverse tipologie di scavo.
È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto o rimuovere quanto posto in opera, di dar luogo alla realizzazione delle opere d'arte o procedere alla posa delle condotte prima che la D.L. abbia verificato ed accettato i relativi piani di posa o livellette.
I piani di posa delle fondazioni delle opere d'arte ed il fondo delle trincee per la posa in opera delle condotte dovranno essere ben spianati e non saranno ammesse sporgenze, infossature, contropendenze e presenza di trovanti o materiali vari.

I piani di posa delle fondazioni di opere d'arte dovranno essere di norma orizzontali, anche se la D.L. potrà prescrivere la realizzazione di piani di posa inclinati o a gradoni.
Le pendenze delle trincee per la posa in opera delle condotte dovranno consentire il rispetto delle livellette di progetto e a tale scopo sul fondo della fossa, lungo tutto il profilo, dovranno essere infissi e quotati appositi picchetti nei punti prestabiliti dalla D.L.
Le larghezze degli scavi dovranno essere conformi a quanto riportato nei disegni di progetto e/o nelle voci di Elenco Prezzi, nonché alle prescrizioni impartite dalla D.L.
Tali prescrizioni hanno valore contrattualmente vincolante e per tale motivo nei lavori di scavo non si terrà conto di eventuali maggiori dimensionamenti, a prescindere dalle cause e dalle circostanze che abbiano potuto determinarli.
Entro gli scavi realizzati per la posa in opera delle condotte, la D.L. potrà ordinare l'esecuzione di platee in calcestruzzo, di sostegni in muratura e/o calcestruzzo (selle di appoggio) e di blocchi di ancoraggio.
Per brevi tratti in corrispondenza di strade di notevole traffico, di manufatti particolari o di piante ad alto fusto, la D.L. potrà eventualmente richiedere lo scavo in galleria.
In corrispondenza delle giunzioni dei tubi, quando le dimensioni e le modalità di realizzazione delle stesse lo richiedano, dovranno essere realizzate, sia lateralmente che inferiormente, apposite nicchie per facilitare le operazioni di giunzione.
Gli scavi per la posa delle condotte e gli scavi a sezione obbligata in genere potranno essere eseguiti a pareti verticali o a pareti svasate, con l'impiego o meno di armatura delle pareti, a seconda di quanto previsto negli elaborati di progetto, nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento o di quanto prescritto in corso d'opera dalla D.L. e dal C.S.E.
Generalmente, salvo quanto precisato nel seguito, gli unici casi in cui sono previsti scavi a parete verticale sono quelli corrispondenti alla posa in opera delle condotte sulle sedi stradali e su resedi di natura ortiva. Per tali scavi, qualora la profondità non superi gli 1.50 m, si potrà procedere senza l'impiego di armature, mentre per profondità superiori è prevista l'esecuzione degli scavi a cassa chiusa, impiegando generalmente appositi blindaggi (tipo *blindoscavo* o similari).
I prezzi dei blindaggi degli scavi sono da intendersi comprensivi dello smontaggio e montaggio nel tratto successivo dell'intervento; le quantità indicate nel computo fanno riferimento ad un "tratto tipo" da riutilizzare per tratti successivi.
Nel caso di posa in opera su terreno agricolo o comunque su aree ricadenti al di fuori delle sedi stradali, ad eccezione dei terreni di natura ortiva, gli scavi dovranno essere eseguiti a sezione aperta con pareti svasate, generalmente senza impiego di blindaggi.
In particolare, per tutti gli scavi di profondità non superiore a 1.50 m, la trincea sarà di forma trapezia, con larghezza al fondo corrispondente a quella riportata nelle sezioni tipo di progetto, mentre l'inclinazione delle pareti sarà non superiore a 2/1 (angolo rispetto all'orizzontale non superiore a 63° circa).
Qualora la profondità H dello scavo superi gli 1.50 m, la sezione tipo della trincea sarà composta da un prescavo superiore di forma trapezia, con altezza h = (H - 1.50) e pareti inclinate di 45° e da una parte inferiore, in asse rispetto al prescavo, anch'essa trapezia, ai cui lati saranno presenti due banche larghe 0.75 m. L'altezza del trapezio inferiore sarà pari a 1.50 m e le sue pareti avranno pendenza 2/1 (angolo rispetto all'orizzontale di 63° circa), mentre la larghezza della base inferiore corrisponderà al valore riportato nella sezione tipo di progetto.
A prescindere da quanto sopra esposto e di quanto previsto negli elaborati di progetto, la D.L. ed i C.S.E. avranno in ogni caso la facoltà di prescrivere l'esecuzione degli scavi a cassa chiusa, utilizzando idonee opere provvisionali (paratie di micropali affiancati, palancole o sbadacchiature di altro genere), allorché lo ritengano necessario sia per ragioni strettamente legate alla prevenzione del rischio di seppellimento, sia in relazione alla necessità di salvaguardare l'integrità di edifici, sottoservizi ed infrastrutture.

In tal senso l'Impresa dovrà rispettare tutte le prescrizioni che verranno impartite in corso d'opera dal C.S.E. e dalla D.L., non potendo vantare alcuna richiesta di compensi aggiuntivi oltre a quelli già previsti nelle voci di Elenco Prezzi relative alle diverse tipologie di scavo per la posa in opera delle condotte.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancata attuazione delle prescrizioni contenute nel progetto in merito alle modalità di esecuzione degli scavi. Una responsabilità analoga è a carico dell'Appaltatore nel caso in cui, diversamente da quanto prescritto dalla D.L. o dal C.S.E., non provveda all'armatura degli scavi.

Anche in mancanza di tali prescrizioni, l'Appaltatore dovrà provvedere di propria iniziativa e senza indugio alcuno all'adozione di quelle opere provvisionali che si rendessero necessarie per la realizzazione degli scavi in relazione alle particolari condizioni dei terreni, ovvero per garantire la sicurezza dei lavoratori rispetto al rischio di seppellimento e/o l'integrità di servizi o infrastrutture limitrofi.

Con il procedere nella realizzazione dei manufatti l'Impresa potrà generalmente recuperare i materiali o manufatti impiegati per le armature degli scavi, purché i medesimi non costituiscano parte integrante delle opere realizzate, da restare in posto in proprietà dell'Amministrazione. I materiali che a giudizio insindacabile della D.L. non potessero essere tolti senza pericolo o danno ai lavori, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Se dagli scavi a sezione obbligata l'Appaltatore, in caso di infiltrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della D.L. ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento dei cavi.

Dell'eventuale necessità di prosciugare i cavi è stato tenuto conto nella redazione dell'Elenco Prezzi e pertanto l'Appaltatore non potrà in tal senso sollevare eccezioni o effettuare domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito con i prezzi contrattuali stabiliti per le diverse tipologie di scavo.

Per gli eventuali prosciugamenti praticati contestualmente all'esecuzione delle opere d'arte, l'Appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte o dei conglomerati cementizi.

Qualora i materiali scavati posseggano i necessari requisiti, la D.L. potrà ordinare l'impiego dei materiali di risulta per rinterri o ritombamenti, per la costituzione di rilevati o per la realizzazione o ripristino di arginature.

Demolizioni

Le demolizioni in genere ed i tagli di pareti e manufatti, sia in rotture parziali che complete, anche in presenza d'acqua, comprese le opere in conglomerato cementizio semplice o armato nonché le sovrastrutture stradali di qualunque tipo, potranno essere eseguite a mano, con mezzi manuali o attraverso mezzi meccanici adeguati in relazione alle dimensioni ed alla natura delle opere da demolire.

In particolare, per la demolizione delle opere in calcestruzzo potrà utilizzarsi un martello demolitore di idonee dimensioni montato sul braccio di un escavatore o di un miniescavatore, mentre per il taglio delle eventuali armature metalliche si potranno utilizzare la fiamma ossidrica o la sega, manuale o meccanica.

Demolizioni e tagli dovranno generalmente essere eseguite procedendo per piccoli tratti, limitandosi alle parti d'opera ed alle dimensioni prescritte.

Si dovrà procedere con ordine e con le necessarie precauzioni, soprattutto in vicinanza di canalizzazioni, sottoservizi ed infrastrutture, in maniera tale da non danneggiare i suddetti impianti ed infrastrutture, nonché da preservare le murature e strutture residue, prevedendo a tale scopo anche l'impiego di idonee puntellature.

Sono a carico dell'Impresa tutti gli oneri necessari per le riparazioni ed i ripristini delle opere o dei servizi a rete, sia pubblici che privati, che dovessero risultare danneggiate o indebitamente demolite nel corso dei lavori per la mancanza delle necessarie precauzioni.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

Dovranno inoltre porsi in atto tutti gli accorgimenti necessari a prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori, evitando altresì incomodi, danni collaterali e disturbi a terzi.
A tale scopo dovranno in primo luogo predisporsi recinzioni provvisorie in corrispondenza delle opere o delle parti d'opera di cui è prevista la demolizione.
È inoltre vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, i quali dovranno invece essere trasportati o guidati in basso e di sollevare polvere.
Tanto i manufatti da demolire, quanto i materiali di risulta delle demolizioni, dovranno inoltre essere opportunamente bagnati.
Tutti i materiali di risulta che a giudizio insindacabile della D.L. siano riutilizzabili, dovranno essere opportunamente selezionati ed accatastati, dopodiché dovranno essere scalcinati, ripuliti, custoditi, trasportati ed ordinati nel luoghi di deposito indicati dalla D.L., usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione. Detti materiali resteranno tutti di proprietà dell'Amministrazione, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'Art. 40 del Capitolato Generale, con i prezzi di Elenco.
I materiali non riutilizzabili dovranno invece essere trasportati al di fuori dell'area di pertinenza del cantiere, nelle aree indicate dalla D.L., alle pubbliche discariche o su aree da procurarsi a cura e spese dell'Impresa, a qualunque distanza rispetto al cantiere.

Ritombamento scavi, allettamento, rinfianco e ricoprimento delle condotte

a) Materiali da impiegare

I materiali inerti da impiegare nelle lavorazioni oggetto del presente articolo dovranno corrispondere, per caratteristiche geotecniche e per provenienza, a quanto previsto negli appositi disegni di progetto e nelle voci di Elenco Prezzi per le diverse lavorazioni e per le particolari sezioni tipo di posa delle condotte e la loro fornitura e posa in opera verranno compensate secondo quanto stabilito nelle voci medesime.
Detti terreni potranno pertanto essere selezionati a partire da materiali di risulta di scavi eseguiti entro il cantiere o essere reperiti presso apposite cave di prestito poste a qualsiasi distanza rispetto alle aree interessate dalle lavorazioni. Dovranno in ogni caso essere scevri di materiale vegetale, di sostanze organiche e rifiuti di qualsiasi natura, fermo restando che il loro utilizzo sarà subordinato alla preventiva approvazione della D.L.

RITOMBAMENTI

Per la posa di condotte e la realizzazione di manufatti ricadenti ***su terreno agricolo*** o ***su resede di natura ortiva*** potranno generalmente impiegarsi terreni selezionati a partire dai materiali di risulta degli scavi eseguiti nell'ambito dell'Appalto. L'impiego di detti materiali potrà essere effettuato soltanto nella misura in cui gli stessi risultino disponibili ed idonei alle lavorazioni e resta in ogni caso subordinato alla preventiva approvazione della D.L. Qualora, in relazione alle loro caratteristiche geotecniche, i materiali di risulta non siano a giudizio insindacabile della D.L. reimpiegabili, l'Appaltatore potrà prelevare le materie occorrenti ovunque crederà di sua convenienza, purché i materiali siano ritenuti idonei dalla D.L.
Per la posa in opera di condotte e la realizzazione di manufatti ricadenti ***su sede stradale***, fatta eccezione per le Strade Provinciali, è previsto l'impiego di materiali provenienti da idonee cave di prestito da reperire a cura e spese dell'Impresa, i quali dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione da parte della D.L.
Per i rinterri dei manufatti in c.a. potrà generalmente impiegarsi misto di cava con dimensioni degli inerti non superiori a 100 mm, mentre per il ritombamento dei cavi realizzati su sede stradale è previsto l'impiego di misto granulometrico stabilizzato con dimensioni degli inerti non superiori a 1".

Per i ritombamenti da eseguire in corrispondenza delle Strade Provinciali, è previsto unicamente l'impiego di misto cementato.

ALLETTAMENTI, RINFIANCHI E RICOPRIMENTI

Per realizzare gli strati di allettamento, rinfianco e ricoprimento delle condotte, dovrà necessariamente impiegarsi sabbia fine adeguatamente addensata, la quale dovrà risultare perfettamente asciutta ed esente da sostanze organiche, da trovanti e da altri elementi spigolosi o acuminati che potrebbero danneggiare le superfici dei tubi. Resta in ogni caso escluso l'impiego dei terreni di risulta reperiti in situ, ancorché a giudizio dell'Impresa posseggano i necessari requisiti.

b) Modalità di esecuzione

RITOMBAMENTI

Per l'esecuzione dei ritombamenti si dovrà procedere disponendo e costipando i materiali per successivi strati orizzontali di uguale altezza, la quale non dovrà essere superiore a 30 cm (spessore dello strato già costipato).

I materiali dovranno essere bagnati e costipati con cura, mediante l'impiego di idonei mezzi meccanici compattatori, fino al raggiungimento di un idoneo stato di addensamento, che non dovrà essere inferiore all'85% della densità massima valutata con la prova AASHO modificata.

Le materie impiegate dovranno essere bene sminuzzate e dovranno essere disposte con la maggiore regolarità e precauzione possibile, in maniera tale che le pareti degli eventuali manufatti interessati dal rinterro risultino caricate uniformemente su tutti i lati e vengano evitate le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Sarà assolutamente vietato addossare terrapieni o rinterri a pareti di manufatti in conglomerato cementizio o in muratura di fresca costruzione.

Tra gli oneri a carico dell'Impresa Appaltatrice sono compresi tutti gli eventuali lavori di sbadacchiatura e di consolidamento, compresi gli eventuali necessari lavori di ripristino che si renderanno necessari per inosservanza delle prescrizioni del presente articolo.

Durante il costipamento dei rinterri delle trincee realizzate per la posa delle condotte, l'Impresa dovrà inoltre porre in atto tutti gli accorgimenti realizzativi necessari ad evitare il danneggiamento delle tubazioni poste in opera.

Nel caso delle condotte ricadenti al di fuori delle sedi stradali ed in particolare nel caso in cui il resede sia costituito da terreno destinato alla coltivazione agricola, l'Impresa dovrà provvedere al perfetto ripristino dello stato dei luoghi, facendo in modo che a lavori ultimati lo strato superficiale risulti costituito dallo stesso terreno vegetale precedentemente rimosso durante gli scavi. Detto materiale dovrà pertanto essere separato, durante le operazioni di scavo, dai terreni di risulta di altra natura.

Detto terreno dovrà essere esente da radici, erbe infestanti permanenti, ciottoli, cocci, ed altri trovanti di grosse dimensioni che possano in qualche modo creare problemi durante la coltivazione dei terreni.

La stesa e la modellazione di detto rivestimento dovrà essere eseguita mediante idonei mezzi meccanici ed il suo spessore dovrà essere conforme a quanto risulta dagli elaborati di progetto ed alle eventuali prescrizioni impartite in sede esecutiva dalla D.L.

L'Impresa ha l'obbligo, senza ulteriori compensi, di eseguire i ritombamenti in maniera tale che, in seguito all'assestamento delle terre, all'epoca del collaudo le quote del terreno e lo stato dei luoghi corrispondano a quelli preesistenti.

Nei casi in cui prima dei collaudi dovessero verificarsi cedimenti dei terreni posti in opera tali da determinare avvallamenti o dimensioni non conformi al progetto, l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, ai necessari ricarichi, adeguamenti e ripristini.

ALLETTAMENTI, RINFIANCHI E RICOPRIMENTI

La posa in opera dello strato di allettamento delle condotte non potrà essere eseguita fino a quando non avrà avuto luogo, con esito favorevole, la verifica da parte della D.L. delle livellette realizzate mediante le operazioni di scavo.

Lo stato di allettamento dovrà essere realizzato sul fondo della trincea, il quale dovrà risultare perfettamente liscio, privo di sporgenze e di materiali estranei.

Le livellette realizzate con la posa in opera dello strato di allettamento dovranno essere opportunamente verificate a cura dell'Impresa ed approvate dalla D.L., restando inteso che, in mancanza di detta approvazione da parte della D.L., l'Impresa non potrà assolutamente procedere alla posa in opera delle condotte.

È pertanto facoltà della D.L. ordinare la rimozione delle condotte poste in opera senza il suo preventivo assenso senza che l'Impresa possa in alcun modo opporsi o vantare ulteriori compensi rispetto a quelli normalmente previsti in contratto.

Gli spessori dello strato di allettamento e di ricoprimento delle condotte, misurati dopo l'addensamento, dovranno essere conformi a quelli riportati negli elaborati di progetto.

La loro posa in opera dovrà avvenire in assenza di acqua ed il loro addensamento dovrà essere effettuato con appositi mezzi costipatori, avendo cura, nelle fasi di rinfianco e di ricoprimento, di non compromettere l'integrità delle tubazioni.

Resta assolutamente vietato eseguire le operazioni di addensamento degli strati suddetti mediante la benna dell'escavatore o di mini-escavatori.

Assistenza archeologica in corso d'opera

- In caso di prescrizione di assistenza archeologica in corso d'opera, rilasciata dalla Soprintendenza in fase **progettuale la ditta esecutrice è tenuta a seguire le indicazioni fornite dall'archeologo presente in cantiere** che provvederà, durante lo svolgimento delle lavorazioni, alla sorveglianza archeologica, allo scavo manuale delle eventuali strutture o stratigrafie d'interesse archeologico emerse, al recupero degli eventuali reperti mobili e alla documentazione (fotografie, piante, sezioni e prospetti) del deposito scavato.

Tenendo conto del parere della Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio per le province di Siena , Arezzo e Grosseto (Rif. elaborato RE07E_RELAZIONE ARCHEOLOGICA), la presenza dell'Archeologo è prevista durante gli scavi dei tratti Il Chiuso e Il Pietto.

- Si fa anche presente che l'eventuale rinvenimento di emergenze archeologiche nell'area oggetto dell'intervento in progetto, potrebbe comportare l'imposizione di varianti al progetto già approvato, nonché l'effettuazione di indagini archeologiche approfondite finalizzate alla documentazione delle eventuali emergenze antiche ed ai relativi interventi di tutela.

Resta, inoltre, inteso che, qualora durante i lavori di escavazione -non sottoposte a sorveglianza archeologica- si verificassero scoperte archeologiche fortuite, è fatto obbligo, ai sensi della normativa vigente (art. 90 e ss. D. Lgs. 42/2004), degli artt. 822, 823 e, specialmente, 826 del Codice civile, nonché dell'art. 733 del Codice Penale, di sospendere i lavori e avvertire la Direzione Lavori che, entro 24 ore, avrà il compito di avvertire il Funzionario archeologo, il Sindaco o l'Autorità di Pubblica Sicurezza competente per territorio, e provvedere alla conservazione temporanea dei beni rinvenuti. Le opere suddette saranno compensate in economia.

Scogliere in massi naturali

Le scogliere per la difesa spondale e per gli eventuali rivestimenti di fondo dei corsi d'acqua dovranno essere realizzate in maniera conforme agli appositi disegni di progetto, mediante massi non gelivi, compatti, privi di fratture e fortemente resistenti all'abrasione, i quali dovranno essere ricavati da roccia calcarea o silicea e reperiti presso idonee cave di prestito preventivamente approvate dalla D.L.

Gli elementi lapidei dovranno essere di forma poliedrica regolare e dovranno possedere tutti i requisiti previsti nell'articolo del presente Capitolato Speciale relativo a *Qualità, impiego, accettazione dei materiali*, con pezzatura e peso adeguati rispetto alla geometria, alla tipologia ed alla destinazione d'uso delle opere da realizzare, nonché conformi alle prescrizioni riportate negli appositi disegni di progetto.

I massi dovranno essere posti in opera in modo ordinato e profilato sulla sagoma esterna, al di sotto o superiormente rispetto al pelo dell'acqua, sulle sponde o sul fondo del corso d'acqua, secondo le prescrizioni, gli allineamenti e le livellette di progetto, ovvero secondo le prescrizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla D.L.

Salvo particolari prescrizioni riportate nei disegni di progetto o impartite dalla D.L., la pendenza del paramento esterno dovrà approssimativamente corrispondere a quella delle scarpate esistenti immediatamente a monte ed a valle rispetto alla scogliera.

Gli interstizi presenti tra i vari massi naturali costituenti la scogliera dovranno essere adeguatamente intasati, a seconda delle prescrizioni di progetto, con conglomerato cementizio o con elementi lapidei di idonea pezzatura in misura non superiore al 15% del peso complessivo della scogliera.

Nel caso di intasamento con conglomerato cementizio, si dovrà fare in modo che le stuccature risultino leggermente arretrate rispetto al piano del paramento a vista, evitando sullo stesso eventuali colate di calcestruzzo.

Nel caso di intasamento con materiale lapideo, in corrispondenza del paramento esterno l'intasamento della scogliera dovrà essere effettuato impiegando terreno vegetale, in maniera tale da favorire la crescita spontanea della vegetazione arbustiva.

Drenaggi

I drenaggi dovranno essere realizzati secondo le modalità previste negli elaborati di progetto, utilizzando ghiaia di fiume o pietrisco di cava di granulometria mista, compresa tra 15÷50 mm, la quale dovrà essere certificata mediante analisi granulometrica.
Gli elementi lapidei dovranno essere preventivamente lavati e collocati in opera, a mano o con l'impiego di idonei mezzi meccanici, su terreno preventivamente costipato, in maniera tale da prevenire cedimenti per effetto dei carichi presenti superiormente.
Negli strati inferiori del drenaggio dovranno essere disposti gli inerti di dimensione relativamente maggiore, impiegando negli strati superiori elementi di granulometria progressivamente decrescente, in maniera tale da impedire alle terre sovrastanti di otturare gli interstizi ed intasare il dreno.
Sullo strato più superficiale del drenaggio le terre dovranno essere poste al di sopra del pietrisco e dovranno essere adeguatamente costipate, in maniera tale da completare il riempimento dei cavi.

Taglio, scarifica e demolizione di pavimentazioni stradali

Il *taglio* di massicciate e pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso dovrà essere eseguito con le modalità e nella misura indicate negli elaborati di progetto.

Nei lavori in Appalto dovranno impiegarsi utensili a disco metallico rotante, salvo diverse prescrizioni della D.L. che potrà ordinare o accettare l'impiego di altri utensili, quali sega diamantata, martello pneumatico demolitore o martello meccanico semovente.

Il taglio dovrà essere eseguito con la massima precisione e regolarità, seguendo le apposite linee che dovranno essere preventivamente tracciate sulla pavimentazione stradale a cura dell'Impresa ed eventualmente verificate dalla D.L. e dovrà essere spinto fino a tutto lo spessore della pavimentazione stradale da rimuovere.

L'eventuale *scarifica,* per l'intero spessore o parte di esso, di pavimentazioni legate a bitume, se preliminari a stese di strati di usura, dovranno essere effettuate mediante *fresatura* con idonee attrezzature a tamburo funzionanti a freddo di tipo approvato alla D.L.
La superficie finale dovrà risultare perfettamente pulita, regolare in ogni suo punto, priva di residui di strati non completamente fresati e comunque tale da assicurare l'aderenza dei nuovi strati da porre in opera. L'impresa dovrà scrupolosamente attenersi agli spessori di demolizione definiti in progetto o prescritti dalla D.L.
Lo spessore della demolizione dovrà essere mantenuto costante in ogni punto.
Nel caso di fresature corticali o sub corticali la pulizia del piano di scarifica dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti, dispositivi aspiranti o equivalenti in maniera tale da dare un piano finito perfettamente pulito. Le pareti dei giunti longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali, prive di sgretolature e con andamento rettilineo. Il piano di posa fresato e le pareti dovranno inoltre risultare pulite ed asciutte.

La *demolizione* delle porzioni di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso comprese entro i tagli preventivamente effettuati verrà eseguita contestualmente alle operazioni di scavo delle trincee su sede stradale e sarà compresa e compensata nelle relative voci di Elenco Prezzi. Durante tali lavorazioni l'Impresa dovrà avere la massima cura nel separare i materiali di risulta degli scavi da quelli risultanti dalla demolizione della massicciata

stradale in conglomerato bituminoso, in relazione alle diverse modalità di smaltimento e/o reimpiego dei medesimi nell'ambito dei lavori in Appalto.

L'Impresa dovrà provvedere alla cernita del materiale di risulta e alla separazione, selezione ed accatastamento di quello riutilizzabile nei lavori, il quale dovrà essere caricato, trasportato, scaricato e depositato in apposite aree indicate dalla D.L. o procurate a sua cura e spese. Le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque. La D.L. farà asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione a tali disposizioni.

L'Impresa dovrà inoltre provvedere al carico, trasporto e scarico del materiale di risulta non riutilizzabile nei lavori, alle pubbliche discariche o su aree poste a qualunque distanza rispetto al cantiere, da procurarsi a sua cura e spese.

Tutti i relativi oneri sono da intendersi e compensati nelle voci di Elenco Prezzi relative alla fresatura ed all'esecuzione degli scavi su sede stradale.

Tra gli oneri a carico dell'Impresa sono inoltre compresi e compensati quelli necessari per garantire la continuità del traffico, anche mediante segnaletica e pilotaggi semaforici o manuali e tutto quanto necessario per dare le opere compiute a perfetta regola d'arte.

Ripristini della sovrastruttura stradale

La sagoma stradale dovrà essere ripristinata in maniera conforme a quanto riportato nelle sezioni tipo di progetto, ovvero, in caso di diverse richieste specifiche formulate in corso d'opera da parte dell'ente gestore dell'infrastruttura viaria, in maniera conforme alle conseguenti prescrizioni che verranno trasmesse all'Impresa attraverso la D.L.

Il ripristino definitivo della massicciata stradale non dovrà mai essere iniziato prima che agli eventuali sottostanti rinterri sia stato conferito il necessario grado di costipamento.

L'Impresa sarà pertanto ritenuta responsabile dei cedimenti e delle avarie che avessero a manifestarsi, in qualsiasi tempo sino al collaudo, nelle pavimentazioni già costruite ed avrà l'obbligo di provvedere ai disfacimenti, rifacimenti e riparazioni in genere che di conseguenza si rendessero necessari, con totali spese a suo carico. Nelle more dell'esecuzione, la D.L. avrà facoltà di applicare le cautelari detrazioni contabili.

Il tipo e lo spessore dei vari strati costituenti la sovrastruttura stradale dovranno corrispondere a quanto dettagliatamente riportato negli appositi disegni di progetto, salvo eventuali prescrizioni particolari che potranno essere impartite in sede esecutiva dalla D.L. anche in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio.

L'Impresa comunicherà in tempo utile alla D.L. le caratteristiche, la provenienza e la granulometria dei materiali inerti che intende impiegare strato per strato, in conformità a quanto riportato nel presente articolo del Capitolato Speciale. Per il controllo delle relative caratteristiche, la D.L. potrà ordinare prove di laboratorio su detti materiali e su altri eventuali materiali di sua scelta.

L'approvazione della D.L. circa i materiali, le attrezzature ed i metodi di lavorazione non solleverà l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro. L'Impresa avrà cura di garantire la costanza, nella massa e nel

tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.
La superficie finita della pavimentazione stradale realizzata per il ripristino dovrà sposare perfettamente la sagoma laterale non interessata dai cavi. In tal senso dovranno essere eseguiti opportuni controlli a mezzo di un regolo lungo 4.50 m, il quale sarà disposto secondo due direzioni tra loro ortogonali.

a) Fondazione stradale

Per il ripristino dello strato di fondazione di strade in conglomerato bituminoso è prevista la realizzazione di uno strato in misto cementato il quale, a seconda del tipo di viabilità, dovrà essere posto in opera direttamente al di sopra dello strato di ricoprimento in sabbia. Lo spessore di detto strato dovrà essere conforme a quanto riportato negli appositi particolari costruttivi di progetto.
1 – MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE
Il misto cementato è costituito da una miscela di misto granulare trattata con un legante idraulico (cemento). La miscela deve assumere, dopo un adeguato tempo di stagionatura, una resistenza meccanica durevole ed apprezzabile mediante prove eseguibili su provini di forma assegnata, anche in presenza di acqua o gelo.
Aggregati - Gli aggregati sono gli elementi lapidei miscelando i quali si ottiene il misto granulare che costituisce la base del misto cementato. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi (trattenuti al crivello UNI n° 5) e dagli aggregati fini.
L'aggregato grosso deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, naturali tondeggianti frantumati e naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella tabella che segue.

AGGREGATO GROSSO

Parametro	*Normativa*	*Unità di misura*	*Valore*
Los Angeles	CNR 34/73	%	30
Quantità di frantumato	-	%	30
Dimensione max	CNR 23/71	*mm*	40
Sensibilità al gelo[3]	CNR 80/80	%	30
Passante al setaccio 0.075	CNR 75/80	%	1
Contenuto di:			
- Rocce reagenti con alcali del cemento		%	1

L'aggregato fine deve essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedano le caratteristiche riassunte nella tabella che segue.

AGGREGATO FINO

Parametro	*Normativa*	*Unità di misura*	*Valore*
Equivalente in sabbia	CNR 27/72	%	30; 60
Limite Liquido	CNR-UNI 10014	%	25
Indice Plastico	CNR-UNI 10014	%	NP
Contenuto di:			
- Rocce tenere, alterate o scistose	CNR 104/84	%	1
- Rocce degradabili o solfatiche	CNR 104/84	%	1
- Rocce reagenti con alcali del cemento	CNR 104/84	%	1

Ai fini del reggettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Cemento - Saranno impiegati i seguenti tipi di cemento, elencati nella norma UNI EN 197-1:2007: tipo I (Portland); tipo II (Portland composito); tipo III (d'altoforno); tipo IV (pozzolanico); tipo V (composito).
I cementi utilizzati dovranno rispondere ai requisiti previsti dalla L. 595/65. Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, i cementi utilizzati dovranno essere controllati e certificati come previsto dal D.P.R. 13/09/93 n° 246 e dal D.M. 12/07/93 n° 314.
Tale certificazione sarà rilasciata dall'Istituto Centrale per la Industrializzazione e la Tecnologia Edilizia, o da altri organismi autorizzati ai sensi del D.M. 12/07/93 n°314.
Acqua - L'acqua dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica, frazioni limo-argillose e qualsiasi altra sostanza nociva.
Aggiunte - Le aggiunte sono materiali inorganici finemente macinati che possono essere aggiunti al calcestruzzo per modificarne le caratteristiche o ottenerne di speciali.
È ammesso l'utilizzo di ceneri volanti conformi alla norma UNI EN 450, sia ad integrazione dell'aggregato fine sia in sostituzione del cemento. La quantità in peso di ceneri da aggiungere, in sostituzione del cemento, per ottenere pari caratteristiche meccaniche, sarà stabilita con prove di laboratorio, nella fase di studio delle miscele e comunque non potrà superare il 40% del peso di cemento indicato in prima istanza.
Miscele - La miscela di aggregati (misto granulare) da adottarsi per la realizzazione del misto cementato deve avere una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato nella tabella che segue.
In luogo dei crivelli indicati potranno essere impiegati setacci aventi un'apertura della maglia pari a 0.8 volte il diametro dei fori del crivello.

Serie crivelli[4] e setacci UNI		*Autostrade e strade xtraurbane principali*	*Extraurbane econdarie ed Urbane di scorrimento*	*Urbane di quartiere extraurbane e urbane locali*
		Passante (%)		
Crivello	40	100	100	
Crivello	30	80 - 100	-	
Crivello	25	72 - 90	65 - 100	
Crivello	15	53 - 70	45 - 78	
Crivello	10	40 - 55	35 - 68	
Crivello	5	28 - 40	23 - 53	
Setaccio	2	18 - 30	14 - 40	
Setaccio	0.4	8 - 18	6 - 23	
Setaccio	0.18	6 - 14	2 - 15	
Setaccio	0.075	5 - 10	-	

Il contenuto di cemento, delle eventuali ceneri volanti dosate in sostituzione del cemento stesso ed il contenuto d'acqua della miscela, vanno espressi come percentuale in peso rispetto al totale degli aggregati costituenti il misto granulare di base.
Tali percentuali saranno stabilite in base ad uno studio della miscela, effettuato in laboratorio, secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 29. In particolare la miscele adottate dovranno possedere i requisiti riportati nella tabella che segue.

Parametro	*Normativa*	*Valore*
Resistenza a compressione a 7gg	CNR 29/72	2.5 R_c 4.5 N/mm^2
Resistenza a trazione indiretta a 7gg (Prova Brasiliana)[5]	CNR 97/84	R_t 0.25 N/mm^2

Per particolari casi è facoltà della D.L. accettare valori di resistenza a compressione fino a 7.5 N/mm^2. Nel caso in cui il misto cementato debba essere impiegato in zone in cui sussista il rischio di degrado per gelo-disgelo, è facoltà della D.L. richiedere che la miscela risponda ai requisiti della norma SN 640 59a.
2 – ACCETTAZIONE DELLE MISCELE

L'Impresa è tenuta a comunicare alla D.L., con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare. Ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione dello studio di composizione effettuato, che non dovrà essere più vecchio di un anno. Una volta accettato da parte della D.L. lo studio delle miscele, l'Impresa deve rigorosamente attenersi ad esso.

Nella curva granulometrica sono ammesse variazioni delle singole percentuali di aggregato grosso di ± 5 punti e di ± 2 punti per l'aggregato fino. In ogni caso non devono essere superati i limiti del fuso. Per la percentuale di cemento nelle miscele è ammessa una variazione di ± 0.5%.

3 – CONFEZIONAMENTO DELLE MISCELE

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

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

La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per evitare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati. I cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei pre-dosatori eseguita con la massima cura. Non è consentito il mescolamento di cementi diversi per tipo, classe di resistenza o provenienza. Il cemento e le aggiunte dovranno essere adeguatamente protetti dall'umidità atmosferica e dalle impurità.

4 – PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla D.L. la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti prescritti. Ogni depressione o avvallamento presente sul piano di posa deve essere corretta prima della stesa.

Prima della stesa è inoltre necessario verificare che il piano di posa sia sufficientemente umido e, se necessario, provvedere alla sua bagnatura, evitando tuttavia la formazione di una superficie fangosa.

5 – POSA IN OPERA DELLE MISCELE

La stesa verrà eseguita impiegando idonei utensili in relazione alla larghezza delle trincee. Il tempo massimo tra l'introduzione dell'acqua nella miscela del misto cementato e l'inizio della compattazione non dovrà superare i 60 minuti.

La compattazione dovrà essere effettuata con apparecchiature e sequenze adatte a produrre il grado di addensamento e le prestazioni richieste. La stesa della miscela non dovrà essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 0°C e mai sotto la pioggia.

Nel caso in cui le condizioni climatiche (temperatura, soleggiamento, ventilazione ed umidità) comportino un'elevata velocità di evaporazione, è necessario provvedere ad una adeguata protezione delle miscele sia durante il trasporto che durante la stesa.

Gli eventuali giunti di ripresa dovranno essere ottenuti terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola e togliendo la tavola al momento della ripresa della stesa. Se non si fa uso della tavola si deve, prima della ripresa della stesa, provvedere a tagliare l'ultima parte dello strato precedente, in maniera tale da ottenere una parete perfettamente verticale. Non devono essere eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa.

6 – PROTEZIONE SUPERFICIALE DELLO STRATO FINITO

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e finitura dello strato, deve essere applicato un velo protettivo di emulsione bituminosa acida al 55% in ragione di 1-2 daN/m^2 e successivo spargimento di sabbia. Il tempo di maturazione protetta non dovrà essere inferiore a 72 ore, durante le quali lo strato dovrà essere protetto dal gelo.

L'eventuale transito di mezzi al disopra dello strato sarà consentito solo a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e sarà limitato ai mezzi gommati.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause devono essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

7 – CONTROLLI

Il controllo della qualità dei misti cementati e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela prelevata allo stato fresco al momento della stesa, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ. L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella tabella che segue.

Il prelievo del misto cementato fresco avverrà in contraddittorio al momento della stesa.

Sui campioni saranno effettuati, presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, i controlli della percentuale di cemento e della distribuzione granulometrica dell'aggregato. I valori misurati in sede di controllo dovranno essere conformi a quelli dichiarati nella documentazione presentata prima dell'inizio dei lavori.

Lo spessore dello strato viene determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate sulle carote estratte dalla pavimentazione, scartando i valori con spessore in eccesso, rispetto a quello di progetto, di oltre il 5%. Per spessori medi inferiori a quelli di progetto viene applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione del 2,5% del prezzo di elenco per ogni mm di materiale mancante. Per carenze superiori al 20% dello spessore di progetto si impone la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa.

Controllo dei materiali e verifica prestazionale

TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI RICHIESTI
Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m^3 di stesa	Riferimento Tabella 3.1
Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m^3 di stesa	Riferimento Tabella 3.2
Acqua	Impianto	Iniziale	Paragrafo 3.1
Cemento	Impianto	Iniziale	Paragrafo 3.1
Aggiunte	Impianto	Iniziale	Paragrafo 3.1
Misto cementato fresco	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure Ogni 5.000 m^2 di stesa	Curva granulometrica di progetto; contenuto di cemento
Misto cementato fresco (*)	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure Ogni 5.000 m^2 di stesa	Resistenza a compressione; resistenza a trazione indiretta
Carote per spessori	Pavimentazione	Ogni 100m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Strato finito (densità in sito)	Strato finito	Giornaliera oppure Ogni 5.000 m^2 di stesa	98% del valore risultante dallo studio della miscela
Strato finito (portanza) (*)	Strato finito o Pavimentazione	Ogni 100 m di fascia stesa	Prestazioni previste in progetto
(*) Il controllo sul misto cementato fresco può sostituire quello sullo strato finito			

Sullo strato finito saranno effettuati i controlli della densità in sito e della portanza.

A compattazione ultimata la densità in sito, nel 95% dei prelievi, non deve essere inferiore al 98% del valore di riferimento (ottimo) misurato in laboratorio sulla miscela di progetto e dichiarato prima dell'inizio dei lavori. Le

misure della densità sono effettuate secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 22. Per valori di densità inferiori a quello previsto viene applicata una detrazione per il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce:

- del 10 % dell'importo, per densità in sito tra 95 e 98 % del valore di riferimento;
- del 20 % dell'importo, per densità in sito tra 92 e 95 % del valore di riferimento.

La misura della portanza dovrà accertare che le prestazioni dello strato finito soddisfino le richieste degli elaborati di progetto e siano conformi a quanto dichiarato prima dell'inizio dei lavori nella documentazione presentata dall'Impresa, ai sensi di quanto previsto al precedente punto 2. La metodologia di indagine impiegata dovrà essere tale da fornire parametri di controllo identici, o comunque direttamente confrontabili, con quelli utilizzati nel calcolo della pavimentazione. A tale scopo, sono ammesse sia prove effettuate direttamente sullo strato (prove di carico su piastra), che effettuate sullo strato ricoperto.
Al momento della costruzione degli strati di pavimentazione sovrastanti, la media dei valori di portanza del misto cementato su ciascun tronco omogeneo non dovrà essere inferiore a quella prevista in progetto. Per misure di portanza inferiori fino al 10%, rispetto ai valori di progetto, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti, viene applicata una detrazione del 10% del prezzo. Per carenze fino al 20%, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti viene applicata una detrazione del 20% del prezzo, mentre per carenze superiori al 20%, il tratto considerato deve essere demolito e ricostruito.
In alternativa alle misure di portanza, è ammesso il controllo basato sulla resistenza a compressione e sulla resistenza a trazione indiretta del materiale prelevato all'atto della stesa. La resistenza a compressione di ciascun prelievo sarà ottenuta come media dei valori di 4 provini, confezionati e portati a rottura secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 29. La resistenza a trazione indiretta di ciascun prelievo sarà ottenuta come media dei valori di 4 provini, confezionati secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 29 e portati a rottura secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 97.
I valori di resistenza, per ciascun tratto omogeneo, dovranno essere conformi a quanto indicato nella documentazione presentata prima dell'inizio dei lavori. Per valori di resistenza inferiori fino al 10%, rispetto ai valori di progetto, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti viene applicata una detrazione del 10% del prezzo. Per carenze fino al 20%, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti viene applicata una detrazione del 20% del prezzo, mentre per carenze superiori al 20%, il tratto considerato deve essere demolito e ricostruito.
Se lo strato risulta già sanzionato per carenze dovute agli strati inferiori la detrazione verrà applicata solo per l'eventuale differenza, estesa agli strati sovrastanti.

b) Strati di collegamento (binder) e di usura

Descrizione

Per i ripristini di strade con pavimentazione in conglomerato bituminoso, la parte superiore della sovrastruttura sarà costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente dallo strato di collegamento (*binder*) e dal tappeto di usura. Il conglomerato costituente entrambi gli strati suddetti sarà composto da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate all'art. 40 Cap. VI, art. 1 delle norme per l'accettazione dei pietrischetti, graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali C.N.R. fascicolo IV - ultima edizione), mescolati con bitume a caldo e verrà steso in opera con macchina vibrofinitrice.

Materiali inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme del C.N.R., Capitolo 11 del fascicolo IV - ultima edizione.

L'aggregato grosso, da impiegare per il ***binder***, sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza e natura petrografica diversa, purché alle prove appresso indicate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

- perdita di peso con la prova LOS ANGELES eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM G 131 - AASHO 796, inferiore al 30%;
- coefficiente di frantumazione, secondo le C.N.R. fascicolo LV - ultima edizione < 140;
- indice dei vuoti singole pezzature, secondo C.N.R. fascicolo IV - ultima edizione < 0.85;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R. fascicolo IV - ultima edizione < 0.015;
- materiale non idrofilo (C.N.R. fascicolo IV - ultima edizione).

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita di peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%.

*Per il **tappeto di usura**, fermo restando quando prescritto per il binder, l'aggregato dovrà invece possedere i seguenti requisiti:*

- perdita in peso alla prova LOS ANGELES eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T96, inferiore od uguale al 20%;
- coefficiente di frantumazione, secondo C.N.R. fasc. IV - ultima edizione ≤ 120;
- indice dei vuoti singole pezzature, secondo C.N.R. fasc. IV - ultima edizione < 0.85%.
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R. fasc. IV - ultima edizione < 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R. fasc. IV - ultima edizione, con limitazione per la perdita in peso pari allo 0.5%;

Per il tappeto di usura, a richiesta della D.L., 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° inferiore a 150 mm. Per *fillers* diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della D.L. in base a prove e ricerche di laboratorio.
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 sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti di cui all'art. 5 delle norme C.N.R. predetti; in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, compreso fra 50 ed 80;
- materiale non idrofilo, con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso fosse impossibile reperire il materiale dalla pezzatura 2-5 mm, necessario per la prova Riedel-Weber, si dovrà ottenere una concentrazione non inferiore a 6;
- gli additivi minerali (*fillers*) saranno costituiti da polvere di roccia preferibilmente calcare o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per la via secca interamente passanti al setaccio n° 30 ASTM e per almeno il 90% al setaccio n° 100 ASTM e per almeno il 65% al setaccio 200 ASTM.

Legante

Il bitume per il *binder* dovrà essere preferibilmente di penetrazione 80-100 e quello per il *tappeto di usura* di penetrazione 60-80 salvo diverso avviso della D.L. in relazione alle condizioni stagionali e locali. Il bitume per il *binder* dovrà avere i requisiti prescritti dalle norme per l'accettazione dei bitumi del C.N.R. fascicolo II - ultima edizione a cui si rimanda per la preparazione dei campioni da sottoporre a prove.

Miscele

a) Strato di collegamento (Binder):

La miscela degli aggregati da adottarsi per il *binder* dovrà avere una composizione granulometrica per la quale si indica a titolo di orientamento la seguente formula:

SERIE CRIVELLI E SETACCI UNI	PASSANTE TOTALE In peso %
crivello 30	100
" 25	75-100
" 15	68-83
" 10	50-75
" 5	38-63
Setaccio 2	25-30
" 0.4	10-30
" 0.18	5-20
" 0.075	4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 6% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati. Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

- stabilità Marshall eseguita a 60° su provini costipati con 50 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare uguale o superiore a 550 kg. I valori dello scorrimento, sempre alla prova Marshall corrispondente alle condizioni di impiego prescelte, devono essere compresi tra 1 e 4 mm. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 4 ed 8%;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa;
- il volume dei vuoti residui a cilindratura finita dovrà essere compreso tra il 5 ed il 10%.

b) Tappeto di usura

La miscela degli aggregati per il tappeto di usura dovrà avere una composizione granulometrica per la quale, a titolo di orientamento, si indica la seguente formula:

SERIE CRIVELLI E SETACCI UNI	PASSANTE TOTALE In peso %
crivello 15	100
" 10	65-100
" 5	60-80
Setaccio 2	40-60
" 0.4	17-35
" 0.18	10-25

" 0.075	5-10

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5% ed il 7% del peso totale degli aggregati. Il coefficiente di riferimento con bitume dei vuoti inter-granulari della miscela addensata non dovrà superare l'86%; il contenuto di bitume nella miscela dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.
Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive e sufficiente flessibilità per potere seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza. Il valore della stabilità Marshall (prova ASTM D 1959) eseguita a 60° su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere almeno 800 kg. I valori dello scorrimento, sempre alla prova Marshall, corrispondenti alle condizioni prescelte devono essere comprese tra 3 e 6. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 7 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati; solo per il conglomerato bituminoso per manto di usura di banchine potranno essere ammessi valori di stabilità Marshall a 60° e costipamento a 50 colpi di maglio per faccia di 600 kg, fermo restando tutte le altre caratteristiche;
- elevatissima resistenza superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa; la rugosità superficiale dello strato finito, misurato con apparecchio Skid-Tester dopo almeno 15 giorni dall'apertura del traffico su superficie abbondantemente bagnata ed alla temperatura di riferimento di 18°, dovrà risultare in ogni punto superiore a 50; per il solo manto di usura delle banchine di sosta saranno ammessi valori di 45. Tali valori dovranno essere mantenuti nel tempo.
- grande compattezza: il volume dei vuoti residui dovrà essere compreso tra il 3÷6% e l'impermeabilità dovrà essere praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferendosi alle condizioni di impiego prescelte, in permeametro a carico costante di 50 cm di acqua, dovrà essere > $10^{\wedge -6}$ cm/sec.

Sia per il binder che per lo strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative.

Controllo dei requisiti di accettazione

L'Impresa dovrà fare eseguire, presso un laboratorio designato dalla D.L., prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione. L'Impresa dovrà poi presentare la composizione delle miscele che intende adottare, comprovando con certificazioni di laboratorio la rispondenza della composizione granulometrica e del dosaggio di bitume alle richieste caratteristiche di stabilità, compattezza, impermeabilità. La D.L. si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche a spese e cura dell'impresa. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa circa il raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. Una volta accettata la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente. Non sarà ammessa una variazione del contenuto in sabbia dell'aggregato grosso di 5 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta e di +1.5 sulla percentuale di additivo. Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita in base alla preventiva prova

Marshall di +0.3%.

Formazione e confezione degli impasti

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti fissi approvati dalla D.L. In particolare essi dovranno essere di potenzialità adeguata e capaci di assicurare:

- il perfetto essiccamento;
- la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme della miscela di aggregati;
- la classificazione degli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria;
- la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta il dosaggio delle categorie degli aggregati già vagliati prima dell'invio al mescolatore;
- il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta e a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto ed il perfetto dosaggio del bitume dell'additivo. Nel caso in cui si impieghi bitume a penetrazione 60-80, la temperatura degli aggregati, all'atto del mescolamento, dovrà essere compresa tra 145° e 180°, mentre quella del legante dovrà essere compresa tra 145° e 165°. La temperatura del conglomerato all'atto della posa controllata immediatamente dietro la finitrice non dovrà essere inferiore a 140°. Nel caso in cui si impieghi bitume a penetrazione 80-100 la temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra i 150° e i 170° e quella del legante tra i 140° ed i 160°; la temperatura del conglomerato immediatamente dietro la finitrice non dovrà essere inferiore a 140°;
- in apposito laboratorio installato in cantiere a cura e spese dell'impresa, dovranno essere effettuate, a discrezione della D.L. , ma con frequenza almeno giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) e della stabilità Marshall, prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o alla stesa;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito, eseguendo il prelievo a rullatura ed a conglomerato a raffreddato.

A discrezione della D.L. dovranno essere frequentemente controllate le quantità e le caratteristiche del bitume; a tale fine gli essiccatori, le caldaie e tramogge degli impianti saranno muniti di termometri fissi.

Posa in opera degli impasti

Per la posa in opera del ***binder*** si procederà ad una accurata pulizia della superficie superiore dello strato in misto cementato mediante energico lavaggio e soffiatura ed alla stesa, sulla superficie stessa, di un velo continuo di ancoraggio con emulsione tipo ER 55 o ER 60 in ragione di 0.50 kg/mq, alla quale farà seguito l'immediato stendimento dello strato di conglomerato bituminoso. A lavoro finito la carreggiata dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze di progetto o prescritte dalla D.L.

Per la posa in opera del ***tappeto di usura*** si procederà in maniera del tutto analoga previa spalmatura, sullo strato di collegamento, di una mano di attacco con emulsione bituminosa (ER55) al 55 % in ragione di 0.70 kg/mq.

L'applicazione di conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditricifinitrici, di tipo approvato dalla D.L., in perfetto strato d'uso. Tali macchine, analogamente a quelle per la confezione dei conglomerati stessi,

dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo.
Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 140°.
La stesa del conglomerato bituminoso non potrà avere luogo quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro ed in particolare quando il piano di posa si presenti bagnato e/o la temperatura dello strato di posa, misurata in un foro di circa 2-3 cm di profondità e di diametro corrispondente a quello del termometro, sia inferiore a 5°.
Nel caso in cui il piano di posa risulti asciutto e la sua temperatura sia compresa tra i 5°÷10°C si potrà, previa autorizzazione della D.L., procedere alla posa in opera del conglomerato bituminoso, a condizione di adottare accorgimenti tali che consentano la compattazione dello strato posto in opera e l'aderenza con quello inferiore (innalzamento temperatura di confezionamento e trasporto con autocarri coperti).
Strati eventualmente compromessi dalle condizioni atmosferiche o da altre cause dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spesa dell'Impresa.
La superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni: un'asta rettilinea lunga 4.0 m, posta sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento, che dovrà comunque essere non superiore a 4.0 mm.
Il tappeto di usura e lo strato di collegamento saranno compressi con rulli meccanici a rapida inversione di marcia di peso non inferiore a 8 t. La rullatura comincerà ad essere condotta alla più alta temperatura possibile iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro.
Il costipamento sarà ultimato con rullo statico da 12÷14 t, o rullo gommato da 10÷12 t.

c) Massicciata in pietrisco

Per la realizzazione ex novo di strada bianca è prevista la realizzazione di una massicciata in pietrisco 40/70 mm dello spessore di 30 cm al di sopra di un rivestimento in tessuto-non tessuto (400 gr/mq) per il riempimento della parte scavata, a formazione della fondazione stradale; la parte in rilevato sarà costituita da uno strato di 10 cm di stabilizzato di cava.

Caratteristiche del materiale da impiegare

Gli aggregati da impiegarsi per realizzare la fondazione stradale dovranno essere costituiti da materiali naturali provenienti da cave di prestito (pietrisco, detriti, frantumato, ecc.) reperite a cura e spese dell'Impresa e preventivamente approvate dalla D.L.
In particolare, la fondazione dovrà essere costituita da pietrisco calcareo e legante naturale. Il pietrisco dovrà avere pezzatura compresa tra 40÷70 mm e dovrà essere esente da elementi con dimensioni > 71 mm o di forma appiattita, allungata o lenticolare.

Modalità esecutive

Il piano di posa dovrà essere realizzato in maniera tale da consentire, dopo la realizzazione dello strato di fondazione, il rispetto delle quote di progetto e dovrà essere perfettamente livellato e ripulito da materiale estraneo.
Il materiale previsto per la realizzazione della fondazione stradale dovrà presentarsi uniformemente miscelato e senza segregazione dei suoi componenti e verrà steso in un unico strato di spessore tale che, successivamente al costipamento, lo spessore finito della fondazione risulti pari a 30 cm.
L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuare tramite

appositi dispositivi spruzzatori.
Le operazioni di posa in opera non dovranno essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) risultino tali da danneggiare la qualità dello strato di fondazione. Verificandosi comunque un eccesso di umidità e danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spesa dell'Impresa.
Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato e comunque approvata dalla D.L., fino ad ottenere una densità in sito pari al 95% della densità massima ottenuta con la prova AASHO modificata.
Il valore del modulo di compressione non dovrà essere inferiore ad 800 kg/cmq.
La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm e dovrà essere controllata con un regolo di lunghezza pari 4.50 m che verrà disposto secondo 2 direzioni tra loro ortogonali. Lo spessore dovrà essere quello prescritto (pari a 30 cm), con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti in modo saltuario, ovvero statisticamente trascurabile rispetto alle verifiche effettuate.
Sullo strato di fondazione compattato è buona norma procedere immediatamente alla posa in opera dello strato di stabilizzato di cava e, al di sopra, dello strato superficiale (*rifioritura*), senza far trascorrere tra le due fasi di lavoro un intervallo di tempo troppo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento e di asportazione del materiale fine legante e di disgregazione, interessanti almeno la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere, ovvero dagli agenti atmosferici.
Lo spessore finale dello strato più superficiale (*rifioritura*) dovrà essere pari a 5 cm.
Le stesse prescrizioni, per quanto riguarda l'intero strato fuori terra, valgono per il ripristino della strada bianca oggetto di scavo.

Segnaletica stradale orizzontale

Per quanto riguarda la segnaletica stradale orizzontale, l'Appaltatore dovrà attenersi alle previsioni di progetto ed alle prescrizioni particolari impartite all'atto esecutivo dalla D.L., nel rispetto delle norme tecniche in materia e del vigente Codice della Strada.
La segnaletica orizzontale dovrà essere realizzata con vernice rifrangente, di colore bianco o giallo a seconda di quanto prescritto, contenente perline di vetro premiscelate alla vernice stessa ed i prodotti impiegati dovranno essere dotati di marcatura CE, secondo la normativa tecnica vigente.
Le strisce dovranno avere larghezza pari a 12 cm e, a seconda di quanto previsto, dovranno essere realizzate in colore giallo o bianco, impiegando una quantità di vernice pari ad almeno 100 g per metro. I segnali, le scritte, le frecce ed i simboli dovranno essere del tutto conformi a quanto previsto dal vigente Codice della Strada.
Il tracciamento dovrà essere effettuato da personale specializzato provvisto di idonei utensili. Nell'esecuzione dei lavori dovranno curarsi in maniera particolare la linearità delle strisce ed i raccordi alla segnaletica orizzontale esistente.
I lavori di verniciatura delle superfici stradali dovranno aver luogo quando le condizioni climatiche e le condizioni della superficie stradale lo consentano, attenendosi in tal senso alle prescrizioni che verranno impartite dalla D.L.
In particolare, la superficie stradale dovrà risultare pulita e perfettamente asciutta ed il transito veicolare sulle parti verniciate di recente dovrà essere fisicamente interdetto mediante l'impiego di appositi dispositivi dissuasori (barriere tipo new-jersey in plastica, birilli di forma conica, etc.).

Fornitura e posa in opera delle condotte

a) Generalità. I tubi, i raccordi e gli apparecchi da installare nell'ambito dei lavori in Appalto, del tipo e delle dimensioni prescritte, dovranno rispettare le particolari prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale e

nell'Elenco Prezzi relativamente alle varie tipologie. In relazione al loro particolare impiego, le caratteristiche dei tubi dovranno essere conformi a tutte le disposizioni vigenti in materia di condotte per reti di fognatura.

b) Aspetti normativi. Nella costruzione delle condotte dovranno essere osservate le vigenti Norme Tecniche in materia ed in particolare:

- D.M. Min. LL.PP. 12 dicembre 1985: «Norme tecniche relative alle tubazioni» e s.m.i.;
- Circolare Min. LL.PP. 20 marzo 1986, n° 27291: «Istruzioni relative alla normativa tecnica per le tubazioni» e s.m.i.;
- disposizioni in materia di sicurezza igienica e sanitaria di competenza del Min. della Sanità;
- prescrizioni di legge e regolamentari in materia di tutela delle acque e dell'ambiente dall'inquinamento;
- altre eventuali prescrizioni, purché non in contrasto con il citato D.M. 12.12.85**,** in vigore per specifiche finalità di determinati settori.

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a tutte le tubazioni in generale e ad ogni tipo di tubazione di cui agli articoli seguenti di questo capitolo, tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

c) Ordinazione. L'Impresa dovrà comunicare preventivamente alla D.L. il nominativo del fabbricante da lui prescelto per la fornitura delle tubazioni, unitamente ad una dichiarazione esplicita con la quale il fabbricante stesso dichiara di aver preso visione del presente Capitolato e degli oneri che lo stesso, per il tramite dell'Appaltatore, gli accolla e con la quale si impegna ad effettuare la fornitura secondo quanto in questo previsto.

Qualora la D.L. esprima parere favorevole, l'Impresa potrà procedere all'ordinazione dei tubi, la quale dovrà essere effettuata entro il termine che potrà stabilire la D.L. e che sarà comunque tale, tenuto anche conto dei tempi di consegna, da consentire lo svolgimento dei lavori secondo il relativo programma e la loro ultimazione nel tempo utile contrattuale.

L'Impresa dovrà quindi trasmettere alla D.L. una copia dell'ordinazione e della conferma da parte della ditta fornitrice, all'atto rispettivamente della trasmissione e del ricevimento. L'ordinazione dovrà contenere la clausola seguente o equipollente:

«La Ditta fornitrice si obbliga a consentire, sia durante che al termine della lavorazione, il libero accesso nella sua fabbrica alle persone all'uopo delegate dalla Società Nuove Acque S.p.A., nonché i controlli e le verifiche che esse richiedessero, a cura e spese dell'Impresa, sulla corrispondenza della fornitura alle prescrizioni del contratto di Appalto e del Capitolato relativi ai lavori di collettamento reflui fognari della frazione di Ponticino e degli scarichi liberi presenti sul Torrente Oreno ed in località Impiano al nuovo depuratore di Laterina -III Stralcio. Si obbliga inoltre ad assistere, su richiesta e a spese dell'Impresa, alle prove di tenuta idraulica in opera».

L'unica fornitura o ciascuna delle singole parti in cui l'intera fornitura viene eseguita, sarà accompagnata dal relativo certificato di collaudo compilato dalla Ditta Fornitrice, attestante la conformità della fornitura alle Norme vigenti e contenente la certificazione dell'avvenuto collaudo e l'indicazione dei valori ottenuti nelle singole prove. L'Appaltatore richiederà alla ditta fornitrice detto certificato, di cui un esemplare verrà consegnato alla D.L., contenente le istruzioni sulle modalità di posa in opera della tubazione.

I risultati delle prove di riferimento e di collaudo dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali effettuate in stabilimento a controllo della produzione, alle quali potranno presenziare sia l'Appaltatore e sia la D.L. od altro rappresentante della Stazione Appaltante e le quali comunque si svolgeranno sotto la piena ed esclusiva responsabilità della Ditta fornitrice, saranno valutati con riferimento al valore della pressione nominale di fornitura PN.

d) Accettazione delle tubazioni - Marcatura. L'accettazione delle tubazioni è regolata dalle prescrizioni del presente

Capitolato nel rispetto del punto 2.1.4. del D.M. 12 dicembre 85, nonché delle istruzioni emanate con la Circ. Min. LL. PP. del 20.03.86 n° 27291.

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi applicati staticamente devono essere garantiti i requisiti limiti indicati nelle due prime tabelle allegate al citato D.M. 12 dicembre 1985: *tabella I* per acquedotti e *tabella II* per le fognature.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere conformi alle prescrizioni riportate nel presente Capitolato Speciale per le varie tipologie.

Dovranno inoltre essere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) e possibilmente l'anno di fabbricazione. Le singole partite della fornitura dovranno essere accompagnate da una documentazione nella quale siano riportati i risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali ed i tubi forniti.

L'Amministrazione ha la facoltà di effettuare sulle tubazioni fornite in cantiere - oltre che presso lo stabilimento – ulteriori controlli e verifiche ogniqualvolta lo riterrà necessario, secondo le prescrizioni di questo Capitolato e le disposizioni del Direttore dei Lavori.

I tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere conformi alle norme UNI EN 10311: 2005, UNI EN 10312: 2007, UNI EN 1123-1-2, UNI EN 1124-1-2-3, UNI EN 10224: 2006 e successivi aggiornamenti.

I tubi dovranno inoltre essere dotati di marcatura CE secondo la normativa vigente.

e) Movimentazione delle tubazioni. Il carico, il trasporto con qualsiasi mezzo, lo scarico e tutte le manovre in genere dovranno essere eseguiti con la maggiore cura adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e diametro dei tubi ed adottando gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, incrinature, lesioni o danneggiamenti ai tubi.

Si dovranno pertanto evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano provocare deterioramento o deformazione dei tubi, adeguandosi inoltre a tutte le eventuali prescrizioni che verranno fornite dalla D.L.

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

L'aggancio a mezzo autogru, escavatore o altri mezzi di sollevamento dovrà essere eseguito utilizzando appositi ganci piatti rivestiti di gomma o braghe di tela gommata di adeguata robustezza, essendo vietato l'aggancio con catene o cappio di funi metalliche.

f) Stoccaggio e deposito. Lo stoccaggio dovrà essere effettuato disponendo i tubi a cataste, sia nelle aree di deposito previste nel P.S.C., sia nelle eventuali piazzole che verranno opportunamente dislocate lungo il tracciato, su aree piane e stabili protette per evitare pericoli di incendio, riparate dal raggi solari. La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio.

L'altezza sarà contenuta entro i limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base, per consentire un agevole prelievo e per limitare i rischi derivanti dall'eventuale rotolamento dei tubi. In tal senso, i tubi accatastati dovranno anche essere bloccati mediante idonei cunei.

Provvedimenti di protezione dovranno, in ogni caso, essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.

Per i tubi deformabili, quali in particolare quelli in materiale plastico, le estremità dovranno essere rinforzate mediante crociere provvisionali.

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

Le guarnizioni in gomma od in materiale elastomerico fornite a corredo dei tubi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e riparate dalle radiazioni ultraviolette e da ozono. Saranno conservate nelle condizioni originali di forma, evitando cioè la piegatura ed ogni altro tipo di deformazione.

Non potranno essere impiegate guarnizioni che abbiano subito, prima della posa, un immagazzinamento superiore a 36 mesi.

g) Scavo per la posa in opera della tubazione.

g.1) Scavi, apertura di piste ed impiego di mezzi speciali

Secondo quanto previsto negli elaborati di progetto, la posa in opera delle condotte potrà essere effettuata su strade, con massicciata in conglomerato bituminoso o in *macadam*, su piazzali o su terreno agricolo, ivi compresi resedi di natura ortiva.

Per l'esecuzione di scavi su sede stradale, l'Impresa dovrà tempestivamente attivarsi, in maniera autonoma e di propria iniziativa, presso i relativi enti gestori o proprietari, al fine di stabilire con un congruo anticipo le modalità di esecuzione dei lavori in relazione alla necessità di regolamentare il transito veicolare e di altre particolari esigenze degli enti o proprietari medesimi.

In particolare dovrà porre in atto tutti gli accorgimenti e le cautele richiesti dall'ente gestore o proprietario, il quale, in relazione alle caratteristiche dell'infrastruttura ed alle particolari esigenze dei suoi fruitori, potrà prevedere l'istituzione del senso unico alternato o la temporanea interruzione e deviazione del traffico su strade alternative.

Per la posa su terreno agricolo, nei casi in cui sarà necessario aprire lungo il tracciato della condotta una pista di transito per il passaggio dei mezzi d'opera, l'Impresa dovrà provvedere al preventivo taglio della vegetazione ed ai necessari scavi di sbancamento, dopodiché, a lavori ultimati, dovrà provvedere al ripristino dello stato dei luoghi.

Le suddette operazioni dovranno essere attuate nella stretta osservanza delle previsioni di progetto e delle particolari prescrizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla D.L.

Laddove le condizioni ambientali impedissero il transito ai mezzi pesanti od alle macchine operatrici di tipo normale, l'Impresa dovrà provvedere all'impiego di mezzi speciali per il trasporto o lo scavo, quali minipale, mini-escavatori, dumpers, ecc., senza che questo possa comportare alcuno speciale incremento dei prezzi di Elenco.

g.2) Trincee di scavo e nicchie

Nello scavo per la posa in opera delle condotte si procederà di regola dai punti più depressi verso i punti caratterizzati da quote altimetriche relativamente maggiori, allo scopo di consentire lo scolo naturale delle acque meteoriche o superficiali che dovessero riversarsi all'interno dei cavi.

Lo scavo per la posa in opera delle condotte dovrà essere eseguito in conformità alle sezioni tipo riportate negli appositi elaborati di progetto ed in particolare:

- a scarpa, su terreni agricoli o comunque al di fuori delle sedi stradali, esclusa la posa in opera su resede di natura ortiva;
- a pareti verticali, armate (per profondità maggiori di 1.50 m) o non armate (per profondità minori), nel caso di condotte ricadenti sulle sedi stradali o su resede di natura ortiva.

In ogni caso dovranno rispettarsi le prescrizioni contenute nell'articolo del presente Capitolato Speciale d'Appalto relativo agli scavi per la posa in opera delle condotte, ottemperando inoltre alle prescrizioni contenute nei Piani di Sicurezza ed a quelle particolari che potranno essere impartite in corso d'opera dalla D.L.

Per gli scavi al di fuori della sede stradale, quando particolari situazioni (ad esempio legate alla sicurezza degli addetti ai lavori in relazione alla natura dei terreni rinvenuti) lo richiedano, anche per le sezioni-tipo che prevedono lo scavo a pareti verticali non armate la D.L. e/o il C.S.E. potranno ordinare l'esecuzione dello scavo a sezione trapezia, con pendenza della scarpa adeguata in relazione alle caratteristiche geotecniche dei terreni.

In questo caso l'impiego dello scavo a sezione trapezia non comporterà tuttavia alcuno speciale compenso per il maggiore volume scavato.

D'altra parte, quando particolari situazioni (ad esempio legate alla vicinanza di infrastrutture o sottoservizi non

individuati nella fase progettuale) lo richiedano, anche per le sezioni-tipo che prevedono lo scavo a pareti svasate la D.L., di concerto con il C.S.E., potrà ordinare l'esecuzione dello scavo a pareti verticali adeguatamente armate.
Il terreno di risulta degli scavi dovrà essere accumulato lungo il bordo della trincea, in maniera tale da non intralciare il successivo calo dei tubi, né da costituire un sovraccarico che possa determinare un aggravio delle azioni instabilizzanti sulle pareti dello scavo.
A tale scopo, la distanza tra i terreni di risulta depositati a fianco della trincea ed il ciglio superiore dello scavo non dovrà essere inferiore a 2.0 m. Un'analoga prescrizione vale per la distanza minima tra i mezzi d'opera ed il ciglio superiore della trincea.
Le pareti della trincea finita non dovranno presentare sporgenze di blocchi, massi, o radici ed il fondo dello scavo dovrà essere stabile ed accuratamente livellato prima della posa delle tubazioni, in maniera tale da evitare gibbosità ed avvallamenti e consentire l'appoggio uniforme dei tubi per tutta la loro lunghezza.
La regolarizzazione del fondo potrà ottenersi con semplice spianamento, se il terreno è sciolto, o disponendo uno strato di terra o sabbia ben costipata se il terreno è roccioso.
Le profondità di posa e le pendenze dei tubi sono indicate sui profili longitudinali delle condotte mediante apposite *livellette*, le quali potranno eventualmente essere modificate in sede esecutiva in base alle prescrizioni della D.L.
Per garantire il rispetto delle livellette di progetto l'Impresa dovrà procedere ad una livellazione mediante idonei strumenti topografici e tecnici specializzati, nel corso della quale dovrà apporre sul fondo della trincea, ad interasse non superiore a 15 m, picchetti in legno indicanti le quote di progetto del piano di posa. Gli oneri per le suddette operazioni sono da intendersi compensati nelle voci di Elenco Prezzi relative alla fornitura e posa in opera delle condotte.
Quando necessario in relazione alle dimensioni delle condotte, in corrispondenza delle posizioni dei giunti, facilmente prevedibili, dovranno predisporsi opportune nicchie, sia nelle pareti che nel fondo scavo, le cui dimensioni dovranno essere tali da agevolare le operazioni necessarie alla giunzione dei tubi entro la trincea.
Per tutto il tempo in cui i cavi dovranno rimanere aperti per la posa delle condotte, saranno ad esclusivo carico dell'Impresa gli oneri per armature, recinzioni, esaurimenti d'acqua, sgombero del materiale franato e manutenzione del cavo, a prescindere dal tempo intercorso tra la sua apertura e gli eventi meteorici, anche eccezionali, verificatisi.
In ogni caso, in relazione alla necessità di garantire le condizioni di sicurezza del cantiere, l'Impresa dovrà organizzare i lavori in maniera tale da ridurre il più possibile il tempo entro il quale le trincee per la posa di condotte rimarranno aperte.
L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento della fornitura del tubi. Pertanto, gli scavi per posa condotte potranno essere sospesi a giudizio insindacabile della D.L. qualora la costruzione della condotta già iniziata non venga sollecitamente completata in ogni sua fase, compresa la prova idraulica ed il rinterro.

h) Sfilamento e collocamento dei tubi all'interno delle trincee

h.1) Sfilamento dei tubi

Col termine *sfilamento* si definiscono le operazioni di caricamento dei tubi dalle cataste ubicate lungo il tracciato, il loro trasporto a pie' d'opera lungo lo sviluppo della condotta da realizzare ed il loro deposito in corrispondenza dei margini delle trincee.
Compatibilmente con le condizioni in cui si dovrà operare e con lo spazio disponibile, fatte salve diverse prescrizioni impartite dalla D.L., converrà effettuare lo sfilamento prima dell'apertura delle trincee, sia per consentire un migliore accesso dei mezzi di trasporto e movimentazione dei tubi, sia per una più conveniente organizzazione della posa.
I tubi prelevati dalle cataste verranno sfilati lungo il tracciato, in prossimità di quello che sarà il ciglio della trincea

da realizzare e parallelamente all'asse di progetto della condotta, il quale sarà individuato mediante picchetti od altri idonei sistemi.

In particolare, i tubi verranno allineati con le testate vicine l'una all'altra, disponendo le loro estremità secondo il verso previsto per il montaggio, curando che i tubi stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza ed adottando tutte le precauzioni necessarie per evitare danni ai tubi ed ai loro eventuali rivestimenti.

h.2) Controllo, riparazione e pulizia dei tubi

Prima della posa in opera, i tubi, i giunti e i pezzi speciali dovranno essere controllati accuratamente, con particolare riguardo alle loro estremità, per accertare che durante il trasporto o la movimentazione non siano stati danneggiati. Quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità delle condotte dovranno essere scartati e sostituiti.

Ciascun tubo, raccordo od apparecchio dovrà essere accuratamente pulito dalle tracce di qualunque materiale estraneo presente al suo interno. In particolare dovrà evitarsi che entro la tubazione siano presenti detriti o altri materiali di qualsiasi genere e a tale scopo, prima della posa in opera e durante le interruzioni dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere a chiuderne accuratamente le estremità.

h.3) Collocamento dei tubi entro le trincee

Per il sollevamento e la posa in opera dei tubi si dovranno adottare gli stessi criteri previsti per la loro movimentazione. La posa in opera dovrà essere effettuata da personale specializzato dotato di mezzi meccanici idonei, a seconda del tipo di tubo e del diametro, a preservare l'integrità dei tubi, con particolare riferimento alle testate.

Durante la posa in opera si dovrà evitare che all'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna dei tubi. A tale scopo le estremità di ogni tratto di condotta in corso d'impianto dovranno essere chiuse con tappo di legno o plastica, restando vietato effettuare tali chiusure in modo diverso. Durante il calo all'interno delle trincee si dovrà fare in modo che il peso dei tubi venga uniformemente distribuito sul fondo del cavo.

I tubi con giunto a bicchiere saranno di norma collocati procedendo dal basso verso l'alto e con bicchieri rivolti verso l'alto per facilitare l'esecuzione delle giunzioni. Per tali tubi, le due estremità verranno pulite con una spazzola di acciaio ed un pennello, eliminando ogni traccia di terra o altro materiale estraneo.

La posa in opera del tubi sarà effettuata sul fondo dei cavi spianati e livellati, previa eliminazione di ogni asperità e materiale estraneo che possa danneggiare i tubi e predisponendo un apposito strato di sottofondo.

Detto strato di allettamento, in sabbia, verrà realizzato sul fondo dello scavo ed avrà spessore conforme ai disegni di progetto. Dovrà essere adeguatamente addensato e se necessario innaffiato, in maniera tale da limitare la presenza di eventuali vuoti e prevenire possibili cedimenti della tubazione.

Nel caso di terreno roccioso per il quale non sia possibile togliere tutte le asperità, lo spessore del letto di posa dovrà essere convenientemente aumentato.

È assolutamente vietato regolarizzare la posizione dei tubi all'interno della trincea utilizzando pietre, mattoni od altri appoggi discontinui.

Il piano di posa dovrà essere livellato con appositi traguardi in funzione delle *livellette* di scavo, apponendo e quotando appositi picchetti sia nei punti del fondo della trincea che corrispondono alle verticali del cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi i 15 metri.

Ogni tratto di condotta dovrà essere disposto e rettificato in maniera tale che l'asse della tubazione unisca con pendenza uniforme i diversi punti individuati dai picchetti, così da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico ed altimetrico stabilito nelle planimetrie e nei profili di progetto o derivante alle prescrizioni della D.L.

Non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza di punti in cui il progetto non preveda la presenza di sfiati

o scarichi. Ove ciò si verificasse, l'Appaltatore dovrà a proprie spese rimuovere le tubazioni e ricollocarle in maniera conforme ai disegni di progetto.
Nessun tratto di tubazione dovrà essere posato in orizzontale.
Dovrà essere garantita un'assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, dovranno adottarsi particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In quest'ultimo caso la discontinuità tra il tubo e le selle dovrà essere assicurata mediante l'interposizione di materiale idoneo.
Per quelle tubazioni i cui giunti lo consentano, garantendo la perfetta tenuta idraulica, saranno ammesse deviazioni fino ad un massimo di 5° tra due tubi contigui, allo scopo di permettere la formazione delle curve a largo raggio. In questo caso, l'Impresa dovrà produrre preventivamente una documentazione con la quale il fornitore attesti la perfetta tenuta idraulica anche in caso di disassamento delle condotte, indicando il massimo angolo di deviazione tra due tubi contigui. Tale documentazione dovrà essere trasmessa dall'Impresa alla D.L. in tempo utile, prima di iniziare la posa in opera delle condotte.
Allo scopo di evitare danneggiamenti ai tubi, dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione in tutti i casi nei quali le manovre di posa in opera delle condotte dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0°C.
I tubi che nell'operazione di posa in opera avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati, se possibile, in maniera tale da ripristinarne la completa integrità. Qualora ciò non sia possibile, i tubi dovranno essere definitivamente scartati e sostituiti.
Le posizioni esatte in cui dovranno essere posti in opera i raccordi, i pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche dovranno essere sottoposte preventivamente all'esame ed all'approvazione della D.L., senza la quale la posa in opera non potrà avere inizio.
Resta quindi determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua, la quale dovrà essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, in maniera tale da ridurre al minimo il numero delle giunture. È espressamente vietato l'impiego di spezzoni ove non riconosciuto strettamente necessario per le esigenze d'impianto.
In difetto l'Appaltatore dovrà, a sue spese, procedere al corretto rifacimento della tubazione, rimanendo peraltro responsabile degli eventuali danni nonché delle maggiori spese per tale fatto sostenute dall'Amministrazione.
Qualora risulti necessario, il taglio dei tubi dovrà effettuarsi con ogni diligenza e con utensili e mezzi appropriati per ogni tipo di materiale, in modo da ottenere una sezione regolare senza scheggiature o slabbrature e perfettamente normale all'asse del tubo.
Durante l'esecuzione del lavori di posa in opera dovranno essere messi in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati.
Dovrà quindi impedirsi con le necessarie cautele, sia durante i lavori che durante i periodi di sospensione, la caduta all'interno delle trincee di pietre, massi, o altri materiali che possano in qualsiasi modo danneggiare le tubazioni.
Dovrà inoltre impedirsi, mediante opportune arginature e deviazioni, che le trincee vengano invase dalle acque piovane e dovrà parimenti evitarsi, mediante rinterri parziali eseguiti a tempo debito senza interessare i giunti che, verificandosi nonostante ogni precauzione l'inondazione dei cavi, le condotte che risultino vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque.
Ogni danno di qualsiasi entità che si verificasse in tali casi per la mancata adozione delle necessarie cautele è da ritenersi a carico dell'Impresa.
h.4) Posa in opera di raccordi, pezzi speciali ed apparecchiature idrauliche.
Le posizioni esatte in cui dovranno essere posti in opera i raccordi, i pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche dovranno essere preventivamente riconosciute ed approvate dalla D.L. Gli stessi saranno collocati nel rispetto di tutte le prescrizioni sopra riportate per i tubi e dovranno risultare in perfetta coassialità rispetto ai tubi stessi.

Nel caso delle apparecchiature idrauliche sarà necessario operare con la massima cautela allo scopo di preservare l'integrità delle parti meccanicamente delicate.

In particolare dovranno osservarsi le seguenti norme:

- i pezzi a "T" ed a croce dovranno collocarsi in opera a perfetto squadro rispetto all'asse della tubazione, con la diramazione orizzontale o verticale secondo prescrizione;
- le saracinesche e le valvole dovranno essere collocate nei punti previsti in progetto o indicati dalla D.L. e di norma dovranno avere lo stesso diametro della tubazione;
- le eventuali saracinesche di scarico dovranno essere collocate nei punti più depressi della condotta, tra due rami di pendenza contrari o all'estremità di una condotta isolata;
- gli eventuali sfiati dovranno essere collocati nei punti culminanti della condotta, al termine di tronchi in ascesa, ovvero alla sommità dei sifoni e saranno posti in opera mediante appositi raccordi con diramazioni verticali;
- gli eventuali giunti di smontaggio dovranno essere posti in opera in corrispondenza delle valvole, delle saracinesche ed eventualmente di altri dispositivi, secondo quanto riportato negli appositi disegni di progetto o secondo le prescrizioni della D.L.; di norma avranno lo stesso diametro della tubazione.

i) Giunzioni dei tubi. Verificati la pendenza e l'allineamento dei tubi ed il corretto posizionamento di pezzi speciali, raccordi ed apparecchiature, si potrà procedere alle giunzioni, che dovranno essere effettuate da personale specializzato provvisto di idonei utensili, nel rispetto delle prescrizioni del costruttore dei tubi e della D.L.

Le estremità di tubi, pezzi speciali, raccordi ed apparecchiature da giuntare, ed in particolare le loro eventuali guarnizioni, dovranno essere perfettamente pulite.

Le giunzioni dovranno garantire la continuità idraulica ed il comportamento statico previsto in progetto e dovranno essere realizzate in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e di giunto impiegati e dalla pressione di esercizio.

A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti, la D.L. potrà predisporre una serie di controlli sistematici con specifiche modalità riferite al tipo di giunto e di tubo impiegato.

Le giunzioni dovranno essere effettuate rispettando le prescrizioni contenute nei disegni di progetto e nelle apposite voci di Elenco Prezzi.

Le modalità di esecuzione delle giunzioni previste per i vari tipi condotte sono:

Giunzioni automatiche di tipo maschio-femmina

Nel presente Appalto, salvo le eventuali diverse prescrizioni riportate negli elaborati di progetto o impartite in corso d'opera dalla D.L., questo tipo di giunzione è previsto unicamente per i tubi in PVC.

L'esecuzione delle giunzioni dovrà essere effettuata in conformità alle prescrizioni che verranno appositamente fornite dal produttore.

I tubi dovranno essere dotati di bicchiere ad innesto con anello di tenuta in gomma elastomerica e le guarnizioni dovranno essere state preventivamente testate in laboratorio secondo quanto previsto dalle UNI EN ISO 13844:2015 e 13845:2015.

Giunzioni a manicotto

Nel presente Appalto, salvo le eventuali diverse prescrizioni riportate negli elaborati di progetto o impartite in corso d'opera dalla D.L., questo tipo di giunzione è previsto unicamente per le tubazioni in polietilene a pareti lisce.

Le giunzioni dovranno essere eseguite in maniera conforme alla norma UNI EN 12201-3: 2013, rispettando nel posizionamento dei tubi l'allineamento delle linee colorate visibili sulla superficie esterna dei medesimi.

Prima di eseguire le giunzioni, si dovrà controllare che le estremità dei tubi risultino perfettamente lisce e regolari, nonché normali rispetto all'asse. Dovranno inoltre essere perfettamente pulite e libere di sostanze estranee.

I manicotti saranno del tipo in PEAD elettrosaldabili, e dovranno incorporare un'apposita resistenza elettrica che, una volta inserite le estremità dei tubi da giuntare, produrrà il calore necessario per portare alla fusione il

polietilene.
L'attrezzatura necessaria per le operazioni di giunzione, da impiegare secondo le istruzioni del fornitore, consiste in un trasformatore di corrente che riporta la tensione adatta per ogni diametro di manicotto e ne determina automaticamente i tempi di fusione.
Le superfici interna del manicotto ed esterne dei tubi dovranno essere esenti da impurità di qualsiasi genere e prive di umidità ed untuosità. Le parti che si innestano nel manicotto dovranno essere state precedentemente raschiate con un coltello affilato, in maniera tale da togliere l'ossidazione superficiale del materiale.
A saldatura ultimata, la stessa non dovrà essere forzata in alcun modo, fino a quando la temperatura superficiale esterna del manicotto sia spontaneamente scesa sotto i 50°C.
Le giunzioni di tubi o raccordi in polietilene mediante saldatura per elettrofusione dovranno in ogni caso essere eseguite in conformità alla normativa UNI 10521:2012.
Giunzioni saldate testa a testa
Nel presente Appalto, salvo le eventuali diverse prescrizioni riportate negli elaborati di progetto o impartite in corso d'opera dalla D.L., questo tipo di giunzione è previsto unicamente per le tubazioni in acciaio e per la tubazione in PEAD solo per il tratto posato in opera tramite teleguidata.
Si riportano di seguito le prescrizioni relative ai tubi in acciaio.
I tubi dovranno essere accoppiati in asse in modo che la saldatura si verifichi in posizione corretta.
Le estremità dei tubi da saldare dovranno essere accuratamente tenute libere da ruggine o da altri ossidi, pelle di laminazione, tracce di bitume, grassi, scaglie ed impurità varie in modo da presentare le superfici perfettamente pulite.
Le saldature dovranno essere eseguite da personale di provata capacità, qualificato per lavori del genere ed in possesso di certificazione (patentino in corso di validità biennale) rilasciato da ente di certificazione (R.I.N.A. o similare).
Lo spessore delle saldature dovrà essere di regola non inferiore a quello del tubo, presentare il metallo perfettamente pulito ed un profilo convesso (con sovrametallo variante da 1 a 1.5 mm), ben raccordato con il materiale di base. La sezione della saldatura dovrà essere uniforme e la superficie esterna regolare, di larghezza costante, senza porosità od altri difetti apparenti.
Gli elettrodi dovranno essere del tipo rivestito, di qualità e caratteristiche corrispondenti alla norma UNI EN ISO 2560:2010, ed il metallo d'apporto dovrà avere caratteristiche meccaniche analoghe a quelle del metallo di base.
Durante tutto il lavoro, le saldatrici, le linee elettriche di collegamento e gli accessori relativi dovranno essere mantenuti in condizioni tali da assicurare la corretta esecuzione e la continuità del lavoro medesimo, nonché la sicurezza del personale.
Le estremità dei tubi dovranno essere preparate a lembi retti od a lembi smussati. La preparazione varierà con lo spessore di tubi (tubi retti per spessori fino a 6,3 mm e smussati (cianfrinati) per spessori superiori in accordo alla UNI EN 10224).
Il numero delle passate, ed il diametro degli elettrodi, e la loro classificazione saranno correlati al tipo di acciaio, alle passate (di fusione o di riempimento), al procedimento (ascendente o discendente) ecc.
Si dovrà in ogni caso procedere alla preventiva esecuzione di saldature campione, assoggettandole a prove di trazione, piegamento e resilienza con provini prelevati nella zona fusa longitudinalmente alla saldatura, al fine di documentare la bontà del procedimento proposto. Le risultanze di tali prove dovranno essere sottoposte in tempo utile all'esame della D.L. in maniera tale che la stessa possa esprimere un proprio parere in merito al metodo di saldatura. Tale parere risulta vincolante e nel caso in cui risulti sfavorevole l'Impresa non potrà procedere alle operazioni di giunzione.
Le saldature dovranno essere effettuate con temperatura ambiente non inferiore a 5° C; per temperature più basse

dovrà essere concordato un opportuno preriscaldamento, curando inoltre che gli elettrodi vengano custoditi in appositi fornetti riscaldatori ad una temperatura di 40 ÷ 80°C. Sarà vietato comunque effettuare saldature quando le condizioni atmosferiche per pioggia, forte umidità, ecc. fossero dalla D.L. giudicate pregiudizievoli per la buona riuscita dei lavori.

Il preriscaldo, da eseguire sull'intera circonferenza alle estremità dei tubi, si estenderà ad entrambi i lati del giunto da saldare per una lunghezza pari a metà del diametro, comunque per non meno di 120 mm per parte; la zona interessata dovrà essere mantenuta, durante tutta la saldatura, ad una temperatura non inferiore a 50°C (100°C per l'acciaio Fe 52). Il preriscaldo potrà essere effettuato con fiamma di qualunque tipo, a induzione o con resistenze elettriche; il controllo della temperatura avverrà a mezzo di "termocolori" o matite termiche a punto di fusione od a viraggio di colore. La saldatura dovrà infine essere protetta con coibenti contro rapidi raffreddamenti.

A saldature ultimate e controllate si procederà alla sabbiatura delle superfici interne (ove in relazione ai diametri è possibile) ed esterne ed al ripristino di eventuali rivestimenti.

l) Rinfianco e rinterro parziale (cavallottamento). Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta e realizzati i blocchi di ancoraggio in cls, a seconda di quanto previsto negli elaborati di progetto, si procederà di norma al rinfianco, ricoprimento e rinterro parziale del tubi - per circa 2/3 della lunghezza di ogni tubo - sino a raggiungere un opportuno spessore sulla generatrice superiore, lasciando scoperti i giunti. Modalità particolari di rinterro dovranno adottarsi qualora sussista il pericolo di galleggiamento dei tubi o nei casi in cui lo richieda la stabilità dei cavi.

Il rinfianco laterale ed il ricoprimento dei tubi, che per ogni tipologia di condotta e di posa in opera dovrà avere spessore conforme a quello riportato nell'apposita sezione-tipo di progetto, dovranno essere realizzati con sabbia adeguatamente addensata.

La stessa dovrà essere disposta nella trincea in modo uniforme, in strati di spessore non superiore a 20 cm, innaffiata ed accuratamente addensata, sia lateralmente che superiormente rispetto al tubo, in maniera tale da impedire gli spostamenti laterali.

Ove occorra, a suo giudizio insindacabile, la D.L. potrà anche prescrivere l'esecuzione del rinfianco e/o del ricoprimento con calcestruzzo magro.

m) Rinterro definitivo

Eseguite le prove di tenuta idraulica con esito positivo, il rinterro dovrà essere completato con le modalità ed i materiali indicati nelle apposite sezioni-tipo di posa in opera delle condotte, i quali dovranno essere costipati a strati secondo le particolari prescrizioni contenute nell'articolo del presente Capitolato Speciale relativo a *Ritombamento scavi, allettamento, rinfianco e ricoprimento delle condotte* ovvero secondo le particolari prescrizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla D.L.

Nel caso di *posa in opera su terreno agricolo o comunque al di fuori di sedi stradali*, per il ritombamento dei cavi, a partire dal piano individuato dallo strato di ricoprimento in sabbia è previsto il reimpiego del terreno di risulta degli scavi adeguatamente compattato, il quale dovrà generalmente essere privo di sassi, radici e corpi estranei e dovrà comunque essere riconosciuto idoneo dalla D.L.

Nel caso in cui, a giudizio insindacabile della D.L., il terreno di risulta degli scavi non possegga i requisiti necessari per poter effettuare i lavori di ritombamento, l'Impresa dovrà reperire a sua cura i terreni da impiegare nei lavori, i quali dovranno comunque essere sottoposti alla preventiva approvazione da parte della D.L.

Lo strato più superficiale, per lo spessore indicato nei disegni di progetto o prescritto in corso d'opera dalla D.L., sarà costituito da terreno vegetale opportunamente selezionato a partire dal materiale di risulta degli scavi. Qualora l'Impresa non abbia provveduto, durante la fase di scavo, alla cernita ed accatastamento di detti terreni, la stessa dovrà provvedere, a sua cura e spese, all'approvvigionamento del terreno vegetale necessario per il ripristino dello strato superficiale. Detto terreno dovrà essere posto in opera ed opportunamente livellato, in maniera tale da

ripristinare lo stato preesistente dei luoghi.

Nel caso di *posa in opera su sede stradale* con massicciata in *macadam* per il ritombamento dei cavi è generalmente previsto l'impiego di misto granulometrico di cava stabilizzato compattato, il quale dovrà essere posto in opera superiormente al piano individuato dallo strato di ricoprimento, in sabbia, delle tubazioni.

Nel caso di *posa in opera su sede stradale* con massicciata in conglomerato bituminoso l'intero ritombamento delle trincee, da realizzare superiormente al piano individuato dallo strato di ricoprimento, in sabbia, delle tubazioni, verrà effettuato impiegando unicamente misto cementato.

Nell'esecuzione dei ritombamenti dovranno essere osservate le normative UNI vigenti, nonché tutte le particolari prescrizioni che saranno fornite in proposito dai fornitori dei tubi.

L'Impresa dovrà inoltre disporre per ciascuna tubazione, lungo tutto il suo sviluppo, un apposito nastro di segnalazione al di sopra del tubo, alle quote previste nelle apposite sezioni-tipo di posa. Il nastro dovrà essere realizzato in materiale plastico imputrescibile e dovrà avere larghezza e colore tali da evidenziare la presenza della condotta durante gli eventuali scavi che verranno eseguiti successivamente alla posa in opera della stessa. Dovrà inoltre riportare una scritta indelebile che consenta, unitamente al colore, l'immediata identificazione del servizio da segnalare (fognatura).

A rinterro ultimato dovranno essere effettuati gli opportuni ricarichi atti a consentire il ripristino del livello del piano campagna o del piano stradale, ovvero il rispetto delle quote di progetto - quali dovranno risultare all'atto del collaudo - dopo il naturale assestamento.

Attraversamenti e parallelismi

Per gli attraversamenti, i parallelismi e le interferenze in genere delle condotte fognarie in progetto con i sottoservizi, le infrastrutture stradali, i corsi d'acqua ed i manufatti esistenti, si dovrà fare riferimento alle previsioni progettuali, alle normative vigenti in materia ed alle prescrizioni particolari che verranno impartite dagli enti gestori delle infrastrutture o servizi a rete interessati, ovvero da altri Enti competenti.

L'Impresa dovrà pertanto provvedere con congruo anticipo rispetto ai lavori e di sua iniziativa, a contattare tali Enti per richiedere i tracciamenti degli eventuali sottoservizi interferenti con le condotte in progetto e per poter recepire eventuali prescrizioni che venissero da essi impartite in merito alle modalità di esecuzione dei lavori in caso di attraversamenti, parallelismi ed interferenze.

Saranno a completo carico dell'Impresa tutti gli oneri legati allo smantellamento ed al rifacimento delle condotte e delle opere d'arte da essa eseguite in contravvenzione alle prescrizioni contenute nel presente articolo.

1. Norme da osservare

Nei casi di interferenza con infrastrutture stradali o con altre condotte interrate quali gas, fognature, acquedotti, cavi della rete *TELECOM*, cavi della rete *ENEL*, ecc., dovranno osservarsi, per i parallelismi e le intersezioni, tutte le particolari prescrizioni che verranno fornite dagli enti gestori delle medesime.

Per ciò che concerne le intersezioni ed i parallelismi con i corsi d'acqua, dovranno osservarsi le prescrizioni generali di cui al R.D. 25 luglio 1904 n° 523, nonché quelle particolari che verranno imposte dalle autorità competenti.

2. Attraversamenti e parallelismi di corsi d'acqua

La rete fognaria di progetto interferisce con il reticolo idrografico di cui alla Legge Regionale 27 dicembre 2012 n. 79, aggiornato con della Delibera Consiglio Regionale n. 28 del 2020 e, pertanto, la realizzazione di dette opere è subordinata al rilascio di specifica autorizzazione da parte della Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile del Settore Genio Civile Valdarno Superiore della Regione Toscana.

I lavori dovranno essere eseguiti in conformità ai particolari costruttivi dei relativi parallelismi ed attraversamento dei corsi d'acqua l relativo attraversamento e parallelismi, in mancanza, alle prescrizioni impartite in sede esecutiva dalla D.L.

3. Distanze delle condotte da tubazioni e cavi interrati esistenti

fePer i parallelismi e le intersezioni dovranno rispettarsi le prescrizioni che verranno impartite dagli Enti gestori dei sottoservizi, fermo restando che, ove possibile, le condotte fognarie dovranno essere mantenute alla massima distanza possibile rispetto alle altre tubazioni (acquedotti, gasdotti, ecc.) e cavi (elettrici, telefonici, ecc.) interrati.

Collaudo delle condotte

Per le prove di tenuta idraulica delle condotte si dovrà generalmente procedere secondo quanto stabilito dal *D. Min. LL.PP. 12 dicembre 1985* (punto 1.3) - *Norme Tecniche relative alle Tubazioni* e delle istruzioni emanate con la Circolare Min. LL. PP. del 20.03.86 n° 27291 (punti 3.10 e 4.0).

Le condotte dovranno essere riempite con acqua, che l'Impresa approvvigionerà, a sua cura e spese, nella maniera che riterrà più opportuna, senza poter richiedere ulteriori compensi oltre a quelli pattuiti contrattualmente per la fornitura e posa delle tubazioni.

Nel caso di particolari difficoltà nell'approvvigionamento idrico, la Stazione Appaltante, previa richiesta adeguatamente motivata da parte dell'Impresa e sentito il parere tecnico della D.L., potrà tuttavia consentire, l'effettuazione delle prove di tenuta mediante aria compressa.

Quando le condizioni dello scavo e le caratteristiche del resede su cui ricadono le condotte lo consentano, il collaudo dovrà essere eseguito a giunti scoperti, in maniera tale che gli stessi siano ispezionabili visivamente durante il collaudo.

Le prove dovranno essere sempre eseguite in contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'Impresa esecutrice ed il Direttore dei Lavori potrà anche richiedere l'assistenza o la presenza di un rappresentante della ditta fornitrice dei tubi. Per ogni prova eseguita, con esito favorevole o non, verrà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti.

A) Prova idraulica delle condotte in pressione

Appena scaduto il termine di stagionatura delle eventuali murature di ancoraggio ed ultimate le operazioni di rinfianco e cavallottamento, si effettuerà la prova idraulica.

Nel caso in cui per circostanze straordinarie la D.L. disponga l'esecuzione della prova prima della costruzione degli ancoraggi previsti, l'Impresa dovrà provvedere, in conformità alle disposizioni che le verranno impartite, a disporre puntelli e dispositivi atti a contrastare le spinte della condotta, in modo che questa, sotto la pressione di prova, non abbia a subire danneggiamenti di sorta. La D.L. si riserva la facoltà di verificare l'efficienza di tali provvedimenti provvisori e di farli modificare, se necessario.

Tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possano derivare alle tubazioni, alle fosse, ai lavori in genere ed alle proprietà dei terreni, a causa dei ritardi da parte dell'Impresa nell'approntamento delle prove, saranno a totale carico dell'Impresa stessa.

L'Impresa dovrà provvedere alla fornitura di tutti i dispositivi necessari alle prove di tenuta idraulica, quali la pompa, i piatti di chiusura, i rubinetti, i raccordi, le giunzioni, i manometri registratori e tutto quanto altro occorra per lo svolgimento regolare della prova.

La prova avrà inizio dopo il riempimento, previo preavviso dato alla D.L. La prova sarà effettuata ad una pressione corrispondente alla quota idrostatica, indicata dalla D.L.

La massima pressione di prova sarà pari a 1,5 volte la pressione d'esercizio (Pe) e dovrà comunque risultare superiore a Pe + 2 Kg/cmq. Questo valore dovrà essere raggiunto abbastanza rapidamente e mantenuto per 8 (otto) ore, al termine delle quali si dovrà verificare la sostanziale stabilità della pressione nelle condotte e la mancanza di perdite in corrispondenza dei giunti. La prova sarà ritenuta con esito positivo dai concordi risultati dell'esame dei giunti e dal grafico del manometro registratore.

Se durante la prova si evidenziassero perdite in corrispondenza dei giunti o rotture dei tubi, pezzi speciali o

apparecchi inclusi nel tratto in prova, l'Impresa dovrà compiere tutti i movimenti di materie e tutte le manovre per la sostituzione dei materiali resi inefficienti, nonché il rifacimento delle giunzioni e la ripetizione delle prove di tenuta.

Tutte le spese relative a tali operazioni e sostituzioni saranno a carico dell'Impresa, la quale sarà inoltre responsabile di tutti i danneggiamenti subiti dai materiali per incuria o negligenza nelle operazioni di prova.

B) Prova idraulica delle condotte a gravità

Le condotte a gravità dovranno essere sottoposte a prova di tenuta idraulica per tronchi via via completati, ognuno dei quali avrà lunghezza pari alla distanza tra due pozzetti consecutivi. le due estremità di ciascun tronco verranno otturate con tappi a perfetta tenuta idraulica, ciascuno dei quali sarà dotato di un raccordo con un tubo verticale per consentire la creazione della pressione idrostatica voluta.

B.1) Oneri a carico dell'Impresa

L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto necessario per l'esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte della D.L. (acqua per il riempimento, piatti di chiusura, pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni, ecc.).

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Impresa, la provvista dei materiali e i lavori occorrenti per sbadacchiature ed ancoraggi provvisori alle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni sì da non dare luogo a danni alle tubazioni e ad altri manufatti.

La sostituzione dei tubi che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda la fornitura del materiale che per la manodopera e l'attrezzatura occorrenti.

B.2) Puntellamenti ed ancoraggi

Prima del riempimento della condotta per l'esecuzione della prova, dovranno essere stati eseguiti il rinfianco ed il rinterro parziale, in maniera tale che la pressione idrostatica interna di prova non provochi lo spostamento dei tubi.

A tale scopo la tubazione dovrà inoltre essere adeguatamente ancorata e pertanto nei raccordi corrispondenti alle estremità, alle curve planimetriche ed altimetriche, alle diramazioni ed alle eventuali variazioni di diametro dovranno essere realizzati, secondo quanto previsto in progetto, idonei blocchi di ancoraggio. Qualora non sia prevista la realizzazione dei blocchi suddetti, tali raccordi dovranno invece essere opportunamente puntellati a mezzo di carpenteria in legno o in ferro (p.e. puntelli in ferro telescopici regolabili in lunghezza, martinetti idraulici) per facilitare lo smontaggio della condotta nel caso di eventuali perdite.

Per equilibrare la spinta longitudinale sul terminale della condotta potrà rendersi opportuna la costruzione di un blocco trasversale in calcestruzzo, nel quale sarà predisposto un foro per il successivo passaggio, in prosecuzione, della condotta.

Nel caso di raccordi collegati a valvola di interruzione in linea, gli stessi dovranno essere opportunamente ancorati mediante staffe metalliche collegate alle murature

del pozzetto, allo scopo di contrastare le spinte idrostatiche derivanti dalla differenza di pressione monte-valle della valvola, generate dalla sua chiusura.

Per i blocchi di ancoraggio sarà generalmente adottata la forma a pianta trapezia ed altezza costante, con i lati maggiore e minore del trapezio di base rispettivamente adiacenti alla parete verticale dello scavo ed alla condotta.

Le dimensioni e le caratteristiche dei blocchi saranno quelle risultanti dagli elaborati di progetto o, in mancanza, quelle stabilite dalla D.L.

L'Impresa dovrà eseguire le prove di tenuta idraulica dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle giunzioni quella degli ancoraggi, definitivi o provvisori e di tutte altre operazioni necessarie per l'esecuzione delle prove.

B.3) Riempimento de tronchi di condotta

l riempimento dei tronchi di condotta oggetto delle prove dovrà essere accuratamente effettuato, in maniera tale

da favorire la fuoriuscita dell'aria, curando che, in ogni caso, non si formino sacche d'aria entro le condotte. L'acqua sarà inserita in corrispondenza del pozzetto di monte fino a che il suo livello in corrispondenza del pozzetto di valle non raggiunga il piano campagna.

B.4) Esecuzione della prova

Le prove dovranno essere sempre eseguite in contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'Impresa esecutrice. Il Direttore dei Lavori potrà richiedere l'assistenza o la presenza, durante le prove, di un rappresentante della ditta fornitrice dei tubi.

Il sistema dovrà essere lasciato pieno d'acqua per almeno un'ora prima di effettuare qualsiasi rilevamento. Trascorso tale periodo le eventuali perdite verranno accertate aggiungendo acqua, ad intervalli regolari, attraverso un cilindro graduato e prendendo nota della quantità necessaria per mantenere il livello originale.

La perdita d'acqua non dovrà risultare superiore a 3 l/km per ogni 25 mm di diametro interno per 24 ore. La condotta si ritiene favorevolmente provata quando, dopo un primo rabbocco per integrare gli assestamenti, non si riscontrano ulteriori variazioni di livello.

Qualora la prova avesse esito negativo a causa di perdite in corrispondenza delle giunzioni, l'Impresa dovrà riparare i giunti difettosi e ripetere la prova a sua cura e spese, fino a quando non si verifichino le condizioni sopra specificate. Lo stesso dicasi qualora la prova non riuscisse per lesione o per rottura dei tubi, restando contrattualmente stabilito che in tal caso l'Appaltatore dovrà sostituire a sue spese i tubi lesionati o rotti.

Delle prove eseguite dalla D.L. in contraddittorio con l'Appaltatore dovranno redigersi regolari verbali e in caso di risultato favorevole si completerà il rinterro.

Detti verbali dovranno essere trasmessi al collaudatore per l'accettazione, fatta salva la facoltà di quest'ultimo di richiedere la ripetizione delle prove prescritte.

B.5) Prova di tenuta dei pozzetti

Per i pozzetti ubicati lungo la condotta, la prova di tenuta idraulica sarà limitata al riempimento di ciascun pozzetto con acqua ed alla verifica della stazionarietà del livello all'interno dello stesso per un tempo non inferiore a 45 minuti primi.

In particolare, l'esito della prova è da ritenersi favorevole quando, entro tale intervallo di tempo, la variazione del livello d'acqua entro il pozzetto non risulta superiore al 5%.

Malte e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari prescrizioni della D.L. o secondo quanto riportato nell'Elenco Prezzi Unitari, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

a) Malta comune
   - Calce spenta in pasta.....0,25 / 0,40 m^3
   - Sabbia.....0,85 / 1,00 >>

b) Malta grossa di pozzolana
   - Calce spenta in pasta.....0,22 >>
   - Pozzolana grezza.....1,10 >>

c) Malta mezzana di pozzolana
   - Calce spenta in pasta.....0,25 >>
   - Pozzolana vagliata.....1,10 >>

d) Malta fina di pozzolana
   - Calce spenta in pasta.....0,28 >>
   - Pozzolana vagliata.....1,05 >>

e) Malta idraulica

Calce idraulica.....4,00 q
Sabbia.....0,90 m^3

f) Malta bastarda

Malta di cui alle lettere *a), e), g)*.....1,00 m^3
Agglomerante cementizio a lenta presa.....1,50 q

g) Malta cementizia forte
Cemento idraulico normale.....5,00 q
Sabbia.....1,00 m^3

h) Malta cementizia debole
Agglomerante cementizio a lenta presa.....3,00 q
Sabbia.....1,00 m^3

i) Calcestruzzo idraulico di pozzolana
Calce comune.....0,15 >>
Pozzolana.....0,40 >>
pietrisco o ghiaia.....0,80 >>

l) Calcestruzzo in malta idraulica
Calce idraulica.....3,00 q
Sabbia.....0,40 m^3
Pietrisco o ghiaia .....0,80 >>

m) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi, ecc.
Cemento.....3,00 q
Sabbia..... .....0,40 m^3
Pietrisco o ghiaia.....0,80 >>

n) Conglomerato cementizio per strutture sottili
Cemento.....4,00 q
Sabbia.....0,40 m^3
Pietrisco o ghiaia.....0,80 >>

Qualora la D.L. ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle relative prescrizioni, salvo le conseguenti variazioni di prezzo.

I materiali e le malte, esclusi quelli forniti in sacchi di peso noto, dovranno ad ogni impasto essere misurati con casse della capacità prescritta dalla D.L. che l'Impresa dovrà provvedere e mantenere a sue spese sui piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici, oppure a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Gli impasti di malta dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè volta per volta ed in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto.

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

Calcestruzzi e cemento armato

A) GENERALITA'

Per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio, armato e non, previste in progetto, l'Impresa è tenuta all'osservanza delle apposite prescrizioni contenute nella Normativa Tecnica di cui al D.M. 14 Gennaio 2008 e s.m.i.

Tutte le opere in conglomerato cementizio previste in Appalto saranno eseguite in base ai disegni esecutivi ed alla relazione tecnica di calcolo allegati, redatti e firmati dal Progettista e dal Direttore dei Lavori, elaborati che l'Impresa dovrà far verificare da un tecnico di sua fiducia assumendone la responsabilità entro il termine che verrà prescritto.

Resta contrattualmente stabilito che l'Appaltatore rimane responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione. Di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza.
La suddetta responsabilità verrà lasciata piena e completa all'Impresa, per ciò che concerne forma, dimensioni e risultanze di calcoli, per le opere per cui venga ammessa la presentazione da parte dell'Impresa del progetto esecutivo. Tale responsabilità non cessa per effetto di revisioni o modifiche suggerite dalla D.L. ed accettate dall'Impresa.
Sugli elaborati di progetto, firmati dal progettista e dall'Impresa, dovranno essere riportati i tipi e le classi di calcestruzzo ed i tipi di acciaio da impiegare. La classe di calcestruzzo dovrà essere scelta tra quelle previste dalle vigenti norme di legge, arrotondando in eccesso fino alla classe immediatamente superiore la resistenza caratteristica determinata in base ai calcoli statici. Ai sensi della predetta normativa, per i conglomerati cementizi dovranno inoltre essere indicati la consistenza e la classe di esposizione.

B) COMPONENTI

Cemento - Il cemento impiegato per la confezione dei conglomerati cementizi dovrà rispondere ai requisiti prescritti dalle leggi vigenti. Qualora esso venga approvvigionato allo stato sfuso, il trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità ed il pompaggio nei silos in modo da evitare miscelazione fra tipi diversi. L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura. Pertanto all'inizio dei lavori essa dovrà presentare alla D.L. un impegno, assunto dalle cementerie prescelte, a fornire il cemento per il quantitativo previsto, i cui requisiti chimici e fisici corrispondano alle norme di accettazione. Tale dichiarazione sarà essenziale affinché la D.L. possa dare il benestare per l'approvvigionamento del cemento, ma non esimerà l'Impresa dal far controllare periodicamente, anche senza richiesta della D.L., le qualità del cemento presso un Laboratorio Ufficiale di prova.
Le prove dovranno essere ripetute su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle qualità del cemento dovuto ad una causa qualsiasi.
Inerti - Dovranno rispondere alle caratteristiche già specificate nell'apposito articolo del presente Capitolato e non dovranno essere scistosi o silicomagnesiaci. Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale superiore al 15% in peso di elementi piatti o allungati di lunghezza maggiore di 5 volte lo spessore medio.
Gli inerti fini e grossi, mescolati in percentuale adeguata, dovranno dar luogo a miscele con composizione granulometrica costante che permettano di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.), che in quello indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, durabilità, ecc.).
La curva granulometrica dovrà essere tale da dar luogo alla massima compattezza del calcestruzzo con il minimo dosaggio di cemento, compatibilmente con gli altri requisiti.
Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia al fine di ridurre al minimo il fenomeno del

bleeding (essudazione) nel calcestruzzo.
Gli inerti dovranno essere suddivisi in almeno tre pezzature; la più fine non dovrà contenere più del 5% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadrata da 5 mm di lato.
Le singole pezzature non dovranno contenere frazioni granulometriche corrispondenti alle pezzature inferiori in misura superiore al 15% e frazioni granulometriche corrispondenti alle pezzature superiori, in misura superiore al 10% della pezzatura stessa.
La dimensione massima dei grani dell'inerte dovrà essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto, tenendo conto della lavorabilità dell'impasto, dell'armatura metallica, del copriferro, delle caratteristiche geometriche della carpenteria, delle modalità di getto e di messa in opera.
Acqua - Proverrà da fonti ben definite che diano acqua rispondente alle caratteristiche specificate nell'apposito articolo del presente Capitolato.
L'acqua dovrà essere aggiunta nella minore quantità possibile in relazione alla prescritta resistenza ed al grado di lavorabilità del calcestruzzo, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti, in modo da rispettare il previsto rapporto acqua-cemento.
Additivi - La D.L. deciderà a suo insindacabile giudizio se gli additivi proposti dall'Impresa potranno o no essere usati, in base alle conoscenze disponibili da precedenti lavori o sperimentazioni. Su richiesta della D.L. l'Impresa dovrà inoltre esibire prove di Laboratorio che dimostrino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti; dovrà comunque essere garantita la qualità e la costanza di caratteristiche dei prodotti.
Per l'impermeabilizzazione del calcestruzzo e per la protezione del medesimo rispetto alle azioni aggressive esercitate dai solfati, dovranno generalmente impiegarsi additivi a base di fumi di silice, secondo quanto previsto negli elaborati di progetto.
L'impiego dei vari additivi sarà in ogni caso subordinato al preventivo esame con esito favorevole della D.L. In questo senso l'Impresa Appaltatrice dovrà trasmettere alla D.L., con congruo anticipo rispetto alla prevista data di confezionamento del conglomerato cementizio, le schede tecniche degli additivi che intende impiegare.

C) CONFEZIONE

La confezione dei calcestruzzi dovrà essere eseguita con impianti di betonaggio preventivamente sottoposti all'esame della D.L., di tipo semiautomatico o automatico, con dosatura a peso degli inerti, dell'acqua, degli eventuali additivi e del cemento. La dosatura del cemento dovrà essere realizzata con bilancia indipendente e di adeguato maggior grado di precisione. La dosatura effettiva degli inerti dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%.
Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno.
Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume.
La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta al mese.
I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere del tipo individuale. Le bilance per la pesatura degli inerti potranno essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).
I sili del cemento dovranno garantire la tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.
Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesatura senza debordare.
Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità di cui al precedente paragrafo C).
Per quanto non specificato, vale la norma UNI EN 206-1:2006.

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogenea e la classe di consistenza dovrà risultare conforme al valore richiesto, così come riportato negli elaborati di progetto. L'impasto dovrà inoltre essere uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei materiali dopo eseguita la vibrazione in opera). La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo. La D.L. potrà consentire l'impiego di aeranti, plastificanti o fluidificanti, anche non previsti negli studi preliminari.
In questi casi, l'uso di aeranti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo.
La produzione del calcestruzzo (così come il getto) dovrà essere sospesa nel caso in cui la temperatura scenda al di sotto di 0° C, salvo diverse disposizioni della D.L., che prescriverà in tal caso le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare.
Per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi.

D) CONGLOMERATI CEMENTIZI PRECONFEZIONATI

E' ammesso l'impiego di conglomerati cementizi preconfezionati, purché rispondenti in tutto e per tutto a quanto previsto nel presente Capitolato Speciale d'Appalto per i calcestruzzi. Valgono in proposito le specifiche prescrizioni di cui alla norma UNI EN 206-1:2006 per quanto non in contrasto con le prescrizioni di cui alla vigente Normativa Tecnica relativa alle opere in calcestruzzo e c.a.
La garanzia di qualità dei calcestruzzi preconfezionati potrà essere comprovata mediante apposite prove sistematiche da effettuarsi in appositi Laboratori Autorizzati a termini di Legge. Tuttavia le suddette prove preliminari o di qualificazione hanno solo carattere complementare e non possono ritenersi sostitutive delle indispensabili prove di controllo da eseguirsi in corso d'opera, i cui certificati dovranno essere allegati alla "Relazione a struttura ultimata".
L'Impresa resta l'unica responsabile nei confronti della Stazione Appaltante per l'impiego di conglomerato cementizio preconfezionato nelle opere in Appalto e si obbliga a rispettare ed a far rispettare scrupolosamente tutte le norme regolamentari e di legge stabilite sia per i componenti, sia per il confezionamento ed il trasporto in opera del conglomerato dal luogo di produzione. Ciò vale, in particolare, in tutti i casi nei quali i calcestruzzi preconfezionati, in relazione alle modalità ed ai tempi di trasporto in cantiere, possono subire modifiche qualitative anche sensibili.
L'Impresa assume inoltre l'obbligo di consentire che il personale dell'Amministrazione, addetto alla vigilanza ed alla D.L., abbia libero accesso al luogo di produzione del conglomerato per poter effettuare, in contraddittorio con un suo rappresentante, i prelievi e i controlli dei materiali previsti nei paragrafi precedenti.

E) TRASPORTO

Il trasporto dei calcestruzzi dall'impianto di betonaggio, o comunque dal sito in cui avviene il confezionamento, al luogo di impiego, dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti ed ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo.
Non saranno pertanto ammessi autocarri a cassone o scivoli, mentre potranno essere accettate a discrezione della D.L., in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo.
L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del calcestruzzo alla bocca d'uscita della pompa.
Qualora il trasporto del conglomerato avvenga mediante autobetoniera, l'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con la prova di cui al paragrafo F).

F) CONTROLLI DI ACCETTAZIONE DEI CALCESTRUZZI

Durante l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio armato, per la determinazione delle resistenze caratteristiche a compressione dovranno seguirsi le prescrizioni di cui al D.M. 14 Gennaio 2008 e s.m.i. In applicazione di tali norme, si dovrà provvedere al prelievo dagli impasti del calcestruzzo necessario per la confezione di n° 6 provini, in maniera tale da costituire tre serie di prelievi di due provini ciascuna. I prelievi, eseguiti o fatti eseguire dalla D.L. in contraddittorio con l'Impresa ed a spese di quest'ultima, verranno effettuati separatamente per ogni opera e per ogni tipo e classe di calcestruzzo previsti nel progetto, almeno nel numero minimo previsto dalla normativa Tecnica approvata con il D.M. 14 Gennaio 2008 e s.m.i.
Di tali prelievi verranno redatti appositi verbali numerati progressivamente e controfirmati dalle parti. I provini contraddistinti con il numero progressivo del relativo verbale di prelievo verranno custoditi a cura e spese dell'Impresa in locali indicati dalla D.L. previa apposizione di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.
Gli oneri per il prelievo dei campioni sui materiali secondo le prescrizioni delle norme vigenti, quelli per la conservazione degli stessi nell'ufficio della D.L. o in altri luoghi da essa indicati nell'ambito del cantiere e gli oneri per la loro consegna ai Laboratori Ufficiali indicati dalla D.L. sono a carico dell'Impresa. Restano a carico dell'Amministrazione le spese relative all'incarico professionale ed alle certificazioni, da liquidare a parte con gli importi previsti nelle somme a disposizione del Progetto, come previsto dal D.P.R. 207/2010.
Nel caso in cui i risultati delle prove d'accettazione non diano esito positivo, saranno a carico dell'Appaltatore le spese per ogni successiva verifica di laboratorio o accertamento ancorché non prescritte dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti.
Nel caso in cui il controllo di accettazione avesse esito negativo e quindi il valore della resistenza caratteristica ottenuta sui provini risultasse inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dal Direttore dei Lavori, questi potrà a suo insindacabile giudizio ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa di procedere, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante prove complementari, o col prelievo di provino di calcestruzzo indurito messo in opera (mediante carotaggio) o con l'impiego di altri mezzi di indagine. Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione nella quale si dovrà dimostrare che, ferme restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la resistenza caratteristica è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.
Se tale relazione sarà approvata dalla D.L. il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore immediatamente inferiore della resistenza caratteristica trovata.
Nel caso in cui la resistenza caratteristica non sia compatibile con le sollecitazioni di progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione ed al rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla D.L. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la resistenza caratteristica risulterà maggiore rispetto a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni approvati.
La D.L. si riserva la facoltà di prelevare campioni di conglomerato cementizio anche da strutture già realizzate e stagionate effettuando appositi carotaggi, per poi prescrivere prove di compressione da effettuare presso Laboratori Ufficiali autorizzati.
Si riserva altresì la facoltà di effettuare, sulle opere finite, misure di resistenza a compressione non distruttive, a mezzo di sclerometro. Salvo diverse particolari prescrizioni della D.L., ciascuna misura di resistenza con lo sclerometro potrà essere eseguita nel modo seguente:

1) nell'intorno del punto prescelto dalla D.L. verrà fissata un'area non superiore a 0.1 mq; su di esso si eseguiranno 10 percussioni con sclerometro, annotando i valori letti volta per volta e determinando la media aritmetica di tali valori;
2) verranno scartati i valori che differiscono dalla media più di 15 centesimi dell'escursione totale della scala dello sclerometro;
3) tra i valori non scartati, se non inferiori a 6, verrà dedotta la media aritmetica, che attraverso la tabella di taratura dello sclerometro, darà la resistenza a compressione del calcestruzzo;
4) se il numero dei valori non scartati è inferiore a 6 la prova non sarà ritenuta valida e dovrà essere rieseguita in una zona vicina.

Di norma, per ciascun tipo di sclerometro verrà adottata la tabella di taratura fornita dalla casa costruttrice; la D.L. si riserva di effettuare in contraddittorio la taratura dello sclerometro direttamente su provini che successivamente verranno sottoposti a prova di rottura a compressione. Per l'interpretazione dei risultati è buona norma procedere anche a prove di confronto su strutture le cui prove di controllo abbiano dato risultati certi.

Nella eventualità di risultati dubbi, si dovrà procedere al controllo diretto della resistenza a rottura per compressione mediante prove distruttive su provini prelevati direttamente in punti opportuni delle strutture già realizzate, mediante carotaggi, tagli con sega a disco, estrazione di grossi blocchi, ecc. (Norme UNI EN 12390-3:2009).

Gli inerti, l'acqua, i cementi e gli eventuali additivi dovranno rispondere ai requisiti di cui al precedente paragrafo B). Per gli inerti dovranno inoltre essere eseguite, giornalmente, per ogni singola classe, le determinazioni della granulometria e dell'umidità.

In corso di lavorazione, saranno inoltre controllate la consistenza, l'omogeneità ed il rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio.

La *prova di consistenza* si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump test). Tale prova sarà significativa per abbassamenti compresi fra 2 e 20 cm. Per abbassamenti inferiori a 2 cm si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo il metodo DIN 1048, o con l'apparecchio VEBE'. La classe di consistenza dell'impasto dovrà risultare conforme al valore richiesto, così come riportato negli elaborati di progetto.

La *prova d'omogeneità* potrà essere prescritta per conglomerati trasportati mediante autobetoniera. Verrà eseguita vagliando due campioni, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4.76 mm. La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. L'abbassamento al cono dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di 3 cm.

Il *rapporto acqua/cemento* dovrà essere controllato determinando l'acqua contenuta negli inerti e sommando tale quantità all'acqua di impasto.

In fase di indurimento, qualora particolari esigenze legate alla natura ed alla destinazione d'uso delle opere lo richiedano, potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati.

Sul calcestruzzo indurito potrà inoltre essere disposta la effettuazione di prove e controlli mediante sclerometro, prelievo di carote o di altri sistemi.

G) ACCETTAZIONE

La D.L. potrà rifiutare carichi di calcestruzzo non rispondenti ai requisiti prescritti negli elaborati di progetto senza che l'Impresa possa in alcun modo opporsi.

In particolare, qualora la classe di resistenza e/o la classe di consistenza e/o la classe di esposizione e/o il diametro degli inerti riportati nel documento di trasporto del conglomerato cementizio o accertati direttamente dalla D.L. mediante apposite prove eseguite in cantiere sul calcestruzzo non risultino conformi a quelli di progetto, la D.L.

potrà ordinare l'immediato allontanamento del calcestruzzo approvvigionato.

H) POSA IN OPERA

Sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di eventuali getti contro terra, roccia, ecc., si dovrà controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento e la posa in opera di idonei dispositivi distanziatori, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto.

I getti dovranno risultare conformi ai disegni di progetto ed alle prescrizioni della D.L., avendo cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento. I getti potranno essere iniziati solo dopo la preventiva verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della D.L.

Dal giornale lavori dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

Per i getti effettuati durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un termometro esposto nel cantiere.

Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura in maniera tale che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee, perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze. Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate ed i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo. Ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la D.L., a suo esclusivo giudizio, riterrà tollerabili, fermo restando che le suddette operazioni ricadranno totalmente a carico dell'Impresa.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che, con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento. Queste prestazioni non saranno oggetto di compensi a parte.

Lo scarico di conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitarne la segregazione e a tale scopo l'altezza di caduta, misurata dallo scivolo dell'autobetoniera, dalla bocca della pompa, o comunque dal mezzo di trasporto, non dovrà generalmente superare i 60 cm.

Il conglomerato cementizio dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore non superiore a 20-30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo, esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento o mediante apposito tubo di idoneo diametro, come ad esempio nel caso della realizzazione dei pali trivellati.

Solo nel caso di scavi molto larghi, la D.L. potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente. Nel qual caso, prima del conguagliamento e della battitura, il calcestruzzo deve, per ogni strato di 30 cm d'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e reimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione e per la costipazione dei getti saranno quelli preventivamente approvati dalla D.L., essendo assolutamente vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego di vibratore.

Qualora il calcestruzzo sia da calare sott'acqua si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la D.L. prescriverà ed usare la diligenza necessaria ad impedire il dilavamento del calcestruzzo, con pregiudizio della sua consistenza. L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'Impresa.

I) RIPRESE DI GETTO

Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e

spazzolata.
Per le strutture interrate e per quelle opere in c.a. per le quali dovrà essere garantita la tenuta idraulica, in corrispondenza delle riprese di getto o dei fori per il passaggio delle tubazioni dovranno predisporsi idonei giunti idroespandenti a base bentonitica.
In generale, e salvo diverse prescrizioni della D.L., detti giunti saranno costituiti da cordoli a sezione rettangolare di dimensioni 20 x 25 mm in gomma butilica e bentonite sodica naturale, i quali verranno fissati alla parte di struttura già realizzata mediante apposita gabbietta zincata, chiodi in acciaio e rondelle zincate. Detti giunti dovranno possedere capacità di rigonfiamento sino alla massima espansione senza perdere di consistenza e dovranno garantire una espansione ritardata (espansione minima nel corso delle prime 48 ore) per consentire la posa in opera in condizioni atmosferiche critiche.
La D.L. potrà inoltre prescrivere, ove risulti possibile e quando lo ritenga necessario, che i getti di calcestruzzo vengano eseguiti senza alcuna soluzione di continuità, in maniera tale da evitare ogni ripresa.
In questo caso l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso in cui, in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche a giornate festive.

J) STAGIONATURA E DISARMO

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in maniera tale da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, ponendo in atto tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo.
In ogni caso, il sistema proposto a tale scopo dall'Impresa esecutrice dovrà essere preventivamente approvato dalla D.L.
Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.
Prima del disarmo, tutte le superfici non protette del getto dovranno essere mantenute umide, mediante continua bagnatura per almeno sette giorni, o con altri idonei accorgimenti preventivamente approvati dalla D.L., quali additivi antievaporanti.
La rimozione delle armature di sostegno dei getti dovrà generalmente essere effettuata non prima che siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze.
In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto stabilito dalla vigente Normativa Tecnica per le opere in calcestruzzo e c.a.
Successivamente al disarmo, soprattutto in presenza di elevate temperature e di bassa umidità, si dovranno comunque continuare a mantenere umide le superfici dei getti per impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato.
Si dovrà inoltre verificare che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.
Avvenuto il disarmo, le superfici, ove necessario, saranno regolarizzate con malta cementizia, previa pulitura e lavatura. La malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e fratazzo, con aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

K) PREDISPOSIZIONE DI FORI, TRACCE, CAVITA', ECC.

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla D.L. circa fori, tracce, incassature, ecc., per sedi di tubi, cavi, per attacchi di parapetti, grigliati, profilati, mensole, ecc. I relativi oneri sono da intendersi come compresi e compensati nei prezzi unitari relativi alla fornitura e posa in opera del calcestruzzo e pertanto risultano ad esclusivo carico dell'Impresa.
Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni prescritte negli elaborati di progetto o dalla

D.L., saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni e le ricostruzioni, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento, i ritardi e la maggiore mano d'opera occorrente.

L) PRESCRIZIONI PARTICOLARI RELATIVE AI CEMENTI ARMATI

Oltre a richiamare quanto prescritto con l'articolo relativo ai conglomerati cementizi, per la esecuzione di opere in cemento armato l'Impresa dovrà osservare scrupolosamente tutte le prescrizioni contenute nella vigente Normativa Tecnica avente per oggetto le opere in calcestruzzo e c.a.

Tutte le opere in cemento armato in Appalto dovranno essere realizzate in base ai calcoli di stabilità ed alle verifiche effettuate dal progettista, salvo modifiche o integrazioni ammissibili predisposte dalla D.L. ed a norma di quanto prescritto nell'articolo relativo agli oneri speciali a carico dell'Appaltatore, attenendosi agli schemi dei disegni di progetto.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri, sia che si tratti di barre sagomate che di reti elettrosaldate, dovranno impiegarsi distanziatori in calcestruzzo o materiale plastico, i quali dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L.

È espressamente vietato l'interposizione, tra il magrone e le armature di fondazione, di mattoni, pietre, tavole di legno o altri eventuali materiali non ritenuti idonei dalla D.L.

Nei prezzi di Appalto si intendono comprese e compensate tutte le spese per le eventuali prove di carico delle strutture e per l'assistenza al collaudo statico delle stesse, nonché tutte le spese necessarie per il prelievo dei campioni dei materiali impiegati e per i necessari saggi e rilievi.

M) ULTERIORI ONERI A CARICO DELL'IMPRESA

Durante l'esecuzione delle opere la D.L. avrà il diritto di ordinare tutte quelle cautele, limitazioni, prescrizioni di ogni genere, che essa riterrà necessarie nell'interesse della regolarità e sicurezza del transito ed alle quali l'Impresa dovrà rigorosamente attenersi senza poter accampare pretese di indennità o compensi di qualsiasi natura e specie diversi da quelli stabiliti dal presente Capitolato Speciale.

Casseforme, centinature, armature

Per le opere provvisionali di qualsiasi tipo necessarie per realizzare pareti, solette, fondazioni, ovvero per la posa in opera di condotte all'interno di trincee a pareti verticali, l'Impresa potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o convenienti, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

L'Impresa è tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di casseforme, armature, centinature, sbadacchiature e blindaggi, sia le norme ed i vincoli imposti dagli Enti e dalle persone responsabili, circa il rispetto di particolari impianti o manufatti esistenti nella zona interessata dalle lavorazioni, sia le norme e le prescrizioni impartite dagli Uffici competenti circa l'ingombro degli alvei attraversati o le sagome da lasciare libere in caso di intersezioni con le infrastrutture stradali.

I ***casseri in legname*** o le eventuali ***paratie*** occorrenti per i getti delle fondazioni o delle pareti da realizzarsi al di sotto del piano di campagna, potranno essere formati con pali, tavole o palancole infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni dovranno essere battuti a contatto l'uno con l'altro. Ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, dovrà essere estratto e sostituito. Potrà essere reinserito regolarmente se ancora utilizzabile a giudizio insindacabile della D.L.

Le teste dei pali o dei tavoloni dovranno essere muniti di adatte cerchiature in ferro per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio.

Quando poi la D.L. lo giudicherà necessario, le punte dei pali e dei tavoloni dovranno essere munite di puntazze in

ferro del modello e peso prescritti.
Quando risulti impossibile fare maggiormente penetrare nel suolo le palancole, le loro teste dovranno essere portate al livello delle longarine, recidendone la parte sporgente.
Se le condizioni del sottosuolo lo permettono, tavoloni e palancole potranno essere posti in orizzontale sulla fronte dei pali verso lo scavo ed essere assicurati ai pali stessi con robusta ed abbondante chiodatura in modo da formare una parete stagna e resistente.
Le ***casseforme per getti in elevazione***, sia del tipo fisso che scorrevole, sia in senso verticale che orizzontale, anche a sbalzo, per realizzare pareti, solette, ecc., potranno in genere essere del tipo ritenuto più idoneo o conveniente dall'Impresa, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e sicurezza e purché, all'atto esecutivo, venga curata la perfetta riuscita dei paramenti e dei particolari costruttivi.
In alternativa alle paratie ed alle casseforme in legno, qualora lo ritenga opportuno, l'Impresa potrà utilizzare *casseri metallici costituiti da pannelli modulari* di idonee dimensioni e provvisti di appositi sistemi di ancoraggio. Detti casseri dovranno comunque soddisfare, a giudizio insindacabile della D.L., tutte le condizioni di stabilità e di sicurezza, oltre che le esigenze di natura estetica.

Le operazioni di disarmo, da effettuarsi ad opere compiute, dovranno essere eseguite da maestranze specializzate provviste di idonei mezzi, in conformità a quanto previsto dalla normativa tecnica di cui al D.M. 18 Gennaio 2018 e s.m.i. e, compatibilmente con queste, secondo le prescrizioni impartite in sede esecutiva dalla D.L.

Per facilitare le operazioni di disarmo e garantire una buona qualità dei getti con pareti faccia a vista, sarà necessario l'impiego di casseri non troppo usurati e una regolare manutenzione degli stessi, oltre all'impiego di appositi disarmanti.

Quando previsti, i ***blindaggi*** metallici da impiegare nella realizzazione di scavi a cassa chiusa per la posa in opera delle condotte entro trincee a pareti verticali, dovranno essere modulari, tipo *blindoscavo* o similari e dovranno avere lunghezza e larghezza tali da consentire agevolmente il calo dei tubi entro le trincee e l'ingresso, al loro interno, degli operai addetti alla realizzazione ed al costipamento degli strati di allettamento, rinfianco e ricoprimento dei tubi, nonché alla realizzazione delle giunzioni tra i medesimi.

In particolare, a seconda della profondità dello scavo da realizzare, i blindaggi potranno essere costituiti dal solo modulo di base, ovvero dal modulo di base e da un modulo aggiuntivo da sovrapporre e collegare al precedente.

Le pareti dei blindaggi dovranno essere tra loro distanziate mediante idonei puntelli metallici ad azionamento meccanico o pneumatico, in maniera tale che il sistema di blindaggio risulti idoneo a contrastare le spinte laterali del terreno, comprese quelle generate a causa degli eventuali sovraccarichi presenti sul terrapieno.

L'idoneità del dispositivo di blindaggio impiegato a garantire la stabilità dei fronti di scavo dovrà essere comprovata da un'apposita Relazione Tecnica di Calcolo timbrata e firmata da un Ingegnere abilitato, ovvero da documentazione equipollente rilasciata dall'azienda costruttrice. Tali documenti dovranno essere presentati al D.L.

ed al C.S.E. almeno 5 giorni prima dell'inizio programmato dei lavori di scavo, affinché gli stessi possano esprimere il loro parere, autorizzando o meno l'Impresa all'impiego dei blindaggi proposti dalla medesima.

Murature e rivestimenti in laterizio

Le murature ed i rivestimenti in laterizio, di qualunque tipo, dovranno essere realizzati utilizzando i materiali delle migliori qualità reperibili in commercio, i quali dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nell'articolo del presente Capitolato relativo ai laterizi.
Gli elementi dovranno essere murati con malta di calce idraulica naturale a basso contenuto di sali solubili o con altro tipo di malta preventivamente accettato dalla D.L.
Prima del loro impiego, gli elementi in laterizio dovranno essere bagnati fino a saturazione mediante immersione prolungata in appositi recipienti e mai per aspersione.
Dovranno quindi essere posti in opera rispettando la tessitura riportata negli appositi disegni esecutivi di progetto per i vari manufatti da realizzare, con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali rispetto alle superfici esterne delle parete.
La realizzazione delle murature dovrà iniziarsi e proseguire in maniera uniforme, assicurando il perfetto collegamento fra le varie parti di esse.
Gli elementi laterizi dovranno essere posati su un abbondante strato di malta e premuti al di sopra di esso in maniera che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.
La larghezza dei giunti dovrà essere compresa tra 5 ÷ 8 mm e gli stessi non dovranno essere rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa alla stuccatura col ferro.
Le malte da impiegare per le murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che gli spessori dei giunti fra i laterizi siano superiori rispetto al limite di tolleranza fissato.
Durante la costruzione dovrà essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli e dovranno essere lasciati tutti i necessari incavi e fori per il passaggio di eventuali canalizzazioni o cavi e per l'ancoraggio di eventuali inferiate, ringhiere o cancelli previsti in progetto, in maniera tale che non vi sia bisogno di scalpellare le murature già eseguite.
I lavori di muratura dovranno 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 potranno essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati idonei provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.
Per le murature con paramento faccia a vista o per i rivestimenti in muratura di laterizio, si dovrà avere particolare cura nello scegliere gli elementi di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali ed alternando con precisione i giunti verticali.
In questo caso i giunti non dovranno avere larghezza superiore a 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciati con apposito ferro, evitando ogni sbavatura.
In ogni caso, prima che la presa della malta abbia luogo, i paramenti in vista delle murature dovranno essere accuratamente ripuliti.
Prima della realizzazione delle murature con paramento faccia a vista o dei rivestimenti in muratura di laterizio, l'Impresa dovrà eseguire tratti di muratura campione da sottoporre all'approvazione della D.L., in mancanza della quale non si potrà procedere all'esecuzione dei paramenti in oggetto.
Tra gli oneri a carico dell'Impresa, compresi e compensati nelle voci di Elenco Prezzi relative alle murature ed ai rivestimenti, rientrano quelli per la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali necessari, nonché ogni onere e magistero necessari per dare le opere compiute a perfetta regola d'arte, conformi alle prescrizioni riportate nei

disegni di progetto e nel presente Capitolato Speciale.

Opere in ferro in genere

Nei lavori in ferro previsti in progetto, questo dovrà essere lavorato diligentemente, con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo gli elaborati di progetto o secondo i disegni forniti dalla D.L., con particolare attenzione nelle saldature e bollature.
Per ogni opera in ferro l'Impresa dovrà presentare in tempo utile il relativo modello alla Direzione dei lavori per la necessaria approvazione.
Gli eventuali fori dovranno essere eseguiti col trapano, le saldature, chiodature e ribattiture, dovranno essere perfette, senza sbavature ed i tagli essere rifiniti a lima.
Saranno rigorosamente rifiutati i pezzi con imperfezione od indizio d'imperfezione.
Le opere in ferro dovranno generalmente essere fornite a pie' d'opera colorite a minio, salvo quelle opere per le quali è esplicitamente prevista la zincatura a caldo o un altro idoneo trattamento di protezione.
L'Impresa sarà obbligata a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo responsabile degli eventuali inconvenienti dovuti all'omissione di tale controllo.
Durante la loro giacenza in cantiere e la loro movimentazione, l'Impresa dovrà curare che i manufatti non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice, ecc., con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna, ecc.
I manufatti dovranno essere collocati in opera con le modalità previste negli elaborati di progetto o secondo gli ordini impartiti all'atto esecutivo dalla D.L. Il montaggio e la posa in opera dovranno essere eseguiti da operai specializzati, con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo conto delle variazioni termiche.
Tutti i materiali componenti le opere di grossa carpenteria metallica dovranno essere completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

Dispositivi di coronamento

I ***chiusini*** e le ***caditoie*** dei pozzetti, delle camerette di manovra e degli altri manufatti in c.a. ed in c.a.v. previsti in progetto, saranno costituiti da una parte fissa (telaio), solidarizzata alla struttura sottostante e da una parte amovibile (coperchio o griglia), alloggiata nel telaio. Saranno generalmente realizzati in ghisa sferoidale, fatta eccezione per quei chiusini che, secondo quanto espressamente indicato negli elaborati di progetto, dovranno essere realizzati in acciaio zincato a caldo.

I materiali costituenti i dispositivi di coronamento dovranno in ogni caso soddisfare i requisiti prescritti nell'articolo del presente Capitolato Speciale relativo ai "*materiali in genere*" e, nel caso specifico delle griglie in acciaio, i manufatti dovranno anche soddisfare quanto prescritto all'articolo "*opere in ferro in genere*".

I dispositivi di coronamento dovranno rispettare le particolari prescrizioni di progetto e le normative vigenti. In particolare dovranno essere conformi, ma non limitatamente, alle DIN 4281, alle UNI EN 124:1995 "*Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità*" e, per ciò che concerne i dispositivi in ghisa sferoidale, alle UNI EN 1563:2009 "*Fonderia - Getti di ghisa a grafite sferoidale*".

Secondo il punto 9 della UNI EN 124:1995, i coperchi, le griglie ed i telai devono portare una marcatura leggibile e durevole e visibile dopo la posa in opera, indicante:

- la norma UNI di riferimento;
- la classe o le classi corrispondenti;
- il nome e/o la sigla del produttore;
- marchio dell'eventuale ente di certificazione;
- eventuali indicazioni previste dalla lett. e) del punto 9 della UNI EN 124:1995;
- eventuali indicazioni previste dalla lett. f) del punto 9 della UNI EN 124:1995.

Tutti i dispositivi di chiusura e di coronamento dovranno essere esenti da qualsiasi eventuale difetto che ne possa compromettere l'uso.

Potranno essere provvisti o meno di aperture di aerazione, a seconda delle previsioni di progetto o delle prescrizioni impartite in sede esecutiva dalla D.L.

Le dimensioni delle eventuali aperture, quando presenti, dipenderanno dal tipo di classe di impiego, ma in ogni caso la superficie minima d'aerazione dovrà essere conforme ai valori di cui al prospetto II del punto 7.2 della UNI EN 124:1995.

La dimensione di passaggio (*passo d'uomo*) dei dispositivi di chiusura dei pozzetti e delle camerette dovrà essere pari ad almeno 600 mm, per consentire il libero passaggio di persone dotate di idoneo equipaggiamento.

I dispositivi di chiusura e di coronamento delle classi D 400 aventi dimensione di passaggio minore o uguale a 650 mm, devono avere una profondità d'incastro di almeno 50 mm. Tale prescrizione non è richiesta per i dispositivi il cui coperchio o griglia è adeguatamente fissato, per mezzo di un chiavistello, per prevenire gli spostamenti dovuti al traffico veicolare.

La superficie di appoggio dei coperchi e delle griglie dovrà essere liscia e sagomata in maniera tale da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino spostamenti e rotazioni ed emissione di rumore. A tal fine, la D.L. si riserva di prescrivere l'impiego di idonei supporti elastici per prevenire tali inconvenienti.

La superficie superiore delle griglie e dei coperchi delle classi da D 400 a F 900 dovrà essere piana, con tolleranza dell'1% e dovrà essere conformata in maniera tale da non risultare sdrucciolevole e consentire lo spontaneo allontanamento delle acque superficiali.

I coperchi dei chiusini e le griglie dovranno essere provvisti di un idoneo sistema di bloccaggio al telaio o di sistema di articolazione. Dovranno pertanto anche essere provvisti di un dispositivo che ne consenta lo sbloccaggio e l'apertura.

Prima della posa in opera del dispositivo di coronamento, la superficie di appoggio del telaio, eventualmente ricavata mediante sagomatura della soletta del manufatto in c.a. o della lapide del pozzetto, dovrà essere convenientemente pulita e bagnata. Verrà quindi steso un letto di malta a 5 q di cemento tipo 425 per m^3 di impasto, al di sopra del quale sarà appoggiato il telaio.

La superficie superiore del dispositivo di coronamento dovrà trovarsi, a posa ultimata, al perfetto piano della pavimentazione stradale. Lo spessore della malta a tal fine necessaria non dovrà in ogni caso eccedere i 3 cm.

Qualora occorressero spessori maggiori la D.L. potrà prescrivere, a suo insindacabile giudizio, l'esecuzione di un sottile getto di calcestruzzo armato, dosato a 4 q di cemento tipo 425 per m^3 d'impasto e confezionato con inerti di idonea granulometria, ovvero l'impiego di anelli di appoggio in c.a.p. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il quadro, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti o schegge.

Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere richiesta una risistemazione del quadro, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, in precedenza indicato, adottando, se del caso, idonei anelli d'appoggio.

I dispositivi di chiusura e di coronamento potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio insindacabile della D.L., per garantire la corretta collocazione altimetrica del dispositivo, potranno impiegarsi armature provvisionali da collocarsi entro le camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

I dispositivi di chiusura dovranno essere stati preventivamente sottoposti alle seguenti prove in condizioni di esercizio ai sensi del punto 8 e seguenti della UNI EN 124:1995:

– misura della freccia residua del coperchio o della griglia dopo l'applicazione di 2/3 del carico di prova (punto 8.3 UNI UN 124:1995);
– applicazione del complessivo carico di prova (punto 8.3 UNI UN 124:1995).

I carichi di prova saranno applicati con una pressa idraulica mediante punzone di prova con asse verticale applicato al centro geometrico della superficie del coperchio. Tali carichi, che dovranno essere distribuiti uniformemente su tutta la superficie del punzone applicato sul coperchio, dipenderanno dalla classe come indicato nel prospetto VI

della UNI EN 124:1995. L'apparecchiatura di prova dovrà avere le caratteristiche prescritte dal punto 8.2 della UNI EN 124:1995.

Il carico di prova dovrà essere applicato, con velocità di incremento compresa fra 1 kN/s e 3 kN/s, fino ai due terzi del carico di prova e rilasciandolo successivamente, ripetendo l'operazione per 5 volte. Al termine dei cicli dovrà essere misurata la freccia residua come differenza dei valori misurati all'applicazione del primo e dopo l'ultimo incremento di carico, i valori della freccia residua non dovranno superare quelli ammissibili riportati nel prospetto VIII della UNI EN 124:1995.

Il carico di prova dovrà essere applicato dopo l'esecuzione della prova di misura della feccia residua con gli stessi incrementi di velocità e senza interruzioni.

La prova si riterrà valida se non si manifesteranno fessurazioni per i coperchi composti da ghisa e acciaio, eventualmente in associazione al calcestruzzo.

La documentazione attestante l'avvenuta esecuzione delle prove suddette dovrà essere allegata alla fornitura dei dispositivi.

Pozzetti in calcestruzzo prefabbricati

La chiusura dei pozzetti è stata prevista con boccaporti a telaio quadrato e passo d'uomo circolare Ø60. I chiusini dovranno essere in ghisa sferoidale (rispondenti alle norme UNI-ISO 1083 e conformi alle caratteristiche stabilite dalle norme UNI-EN 124/95) e con resistenza a rottura superiore a 400 KN.

Tutti gli elementi prefabbricati dovranno essere provvisti di appositi inserti, posti in opera durante la fase di prefabbricazione, che consentano in maniera agevole l'aggancio, la movimentazione e la posa in opera degli elementi.

I pozzetti dovranno essere realizzati in maniera conforme ai disegni esecutivi di progetto, assemblando i vari elementi prefabbricati ed in particolare l'elemento di base, provvisto di fondo, gli elementi di prolunga, i quali dovranno essere in numero necessario a consentire il raggiungimento dell'altezza prevista in progetto, gli eventuali elementi di raccordo e/o raggiungi quota e la lapide, sulla quale verrà alloggiato il chiusino.

Le caratteristiche dei vari elementi dovranno essere conformi a quanto prescritto nell'articolo del presente Capitolato Speciale relativo ai *materiali in genere*.

Saranno costituiti da un elemento di base il quale dovrà essere posto in opera al di sopra di uno strato di allettamento realizzato con getto di calcestruzzo, avente spessore pari ad almeno 15 cm.

A seconda delle prescrizioni di progetto, a tale elemento potranno essere sovrapposte direttamente una lapide in calcestruzzo provvista di chiusino, ovvero una griglia in ghisa sferoidale. In funzione della profondità di progetto, detti elementi potranno essere disposti direttamente sulla sommità dell'elemento di base, ovvero al di sopra dell'ultimo o dell'unico elemento di prolunga, i quali avranno la stessa sezione dell'elemento di base.

Successivamente all'assemblaggio degli elementi prefabbricati si dovrà provvedere alla sigillatura delle giunzioni tra i medesimi e a tale scopo potranno utilizzarsi, a seconda delle prescrizioni della D.L., malta cementizia di consistenza plastica o apposite resine, in maniera tale da garantire la tenuta idraulica dei manufatti.

Allo stesso modo si dovrà provvedere alla sigillatura dei fori necessari al passaggio delle tubazioni presenti nelle pareti, i quali dovranno essere perfettamente sigillati a mezzo di silicone, previa applicazione di detergente e *primer*, in maniera tale da garantire la tenuta idraulica del manufatto.

Il rinfianco del manufatto assemblato sarà costituito da conglomerato cementizio posto in opera nella cavità compresa tra lo scavo e le pareti del manufatto. Tale rinfianco dovrà essere effettuato in conformità agli elaborati di progetto ed in generale

dovrà avere uno spessore non inferiore a 15 cm.

Impianti di sollevamento

Nei lavori in Appalto è prevista la realizzazione di n.7 stazione di sollevamento, denominate S1, S2, S3, S4, S5, S7 ed S8 nelle varie zone di intervento.

Per ciò che concerne la geometria di dettaglio, i manufatti in c.a. dovranno in ogni caso essere realizzati in maniera conforme a quanto risulta dagli appositi elaborati di progetto o a quanto prescritto in corso d'opera dalla D.L.

Per consentire l'ispezione delle stazioni di sollevamento e la manutenzione dei dispositivi idraulici che li costituiscono, nella soletta superiore dovranno essere predisposte idonee aperture, le cui dimensioni dovranno risultare conformi a quanto riportato negli appositi elaborati di progetto, ovvero alle prescrizioni impartite in corso d'opera dalla D.L. Tali aperture dovranno essere protette mediante chiusini in ghisa sferoidale rispondente alle norme UNI-EN 1563 e conforme alle caratteristiche stabilite dalle norme UNI-EN 124 e con resistenza a rottura superiore a 400 KN.

La vasca di carico dovrà anche essere provvista di uno scarico di emergenza di troppo pieno, che sarà costituita da una tubazione in PVC diametro 250 mm, posta sotto soletta, la quale consentirà l'evacuazione dei reflui in caso di interruzione accidentale dell'alimentazione elettrica, con conseguente arresto delle pompe. Per le stazioni di sollevamento S2 ed S5 la tubazione di troppo pieno sarà dotata di valvola clapet.

La cameretta contenente i pezzi speciali e le apparecchiature sarà collegata alla vasca di carico mediante apposite aperture, attraverso una delle quali sarà possibile, inoltre, procedere allo scarico delle eventuali acque presenti entro la cameretta medesima, in corrispondenza di tale apertura, dovrà essere posta in opera una valvola antiriflusso a parete con battente verticale tipo *clapet*, avente diametro DN 80 mm.

Le camerette costituenti gli impianti di sollevamento e, in particolare, le relative vasche di carico, dovranno risultare a perfetta tenuta idraulica e pertanto l'Impresa dovrà porre in atto tutti gli accorgimenti necessari a garantire tale requisito, essendo a suo completo carico ogni onere per eventuali riparazioni o rifacimenti.

SPECIFICHE DI FUNZIONAMENTO E CARATTERISTICHE DELLE POMPE

Sollevamenti S1, S2 ed S7 saranno equipaggiati con due pompe del tipo sommergibile per fognature tipo *Flygt MP3069* da 2,4 Kw, 2 poli, frequenza di rete pari a 50 Hz.

Le pompe saranno poste in parallelo ed, aventi le stesse caratteristiche, avranno un funzionamento in alternanza automatica, in modo da assicurare un adeguato intervallo di tempo tra un avviamento ed il successivo e ridurre, al minimo, il rischio della sospensione totale dell'aggottamento dei liquami affluenti. La stazione di sollevamento sarà dotata di cameretta di manovra dove saranno allocate le valvole di non ritorno e le saracinesche di chiusura.

Il **sollevamento S3** sarà equipaggiato con due pompe del tipo sommergibile per fognature tipo *Flygt NP3127 da 8,5 kW ciascuna, 2 poli,* trifase con frequenza di rete pari a 50 Hz.

Le pompe saranno poste in parallelo ed, aventi le stesse caratteristiche, con funzionamento in alternanza automatica, in modo da assicurare un adeguato intervallo di tempo tra un avviamento ed il successivo e ridurre al minimo il rischio della sospensione totale dell'aggottamento dei liquami affluenti.

La stazione di sollevamento sarà dotata di cameretta di manovra dove saranno allocate le valvole di non ritorno e le saracinesche di chiusura.

Tale pompaggio sarà dotato di adeguato inverter; detto controllo deve essere eseguito direttamente dall'inverter che riceverà il consenso alla marcia esclusivamente da ingressi digitali.

Di fatto, al crescere del livello dell'acqua all'interno della cameretta, i variatori di frequenza faranno abbassare i giri delle pompe e manterranno costante la portata in uscita.

Sollevamento S4 ed S8 saranno equipaggiati con due pompe del tipo sommergibile per fognature tipo *Flygt*

MP3069 da 1,7 Kw, 2 poli, frequenza di rete pari a 50 Hz.

Le pompe saranno poste in parallelo ed, aventi le stesse caratteristiche, avranno un funzionamento in alternanza automatica, in modo da assicurare un adeguato intervallo di tempo tra un avviamento ed il successivo e ridurre, al minimo, il rischio della sospensione totale dell'aggottamento dei liquami affluenti. La stazione di sollevamento sarà dotata di cameretta di manovra dove saranno allocate le valvole di non ritorno e le saracinesche di chiusura.

Il **sollevamento S5** sarà equipaggiato con due pompe del tipo sommergibile per fognature tipo *Flygt CP3045 da 1,2 kW ciascuna, 2 poli,* trifase con frequenza di rete pari a 50 Hz.

Le pompe saranno poste in parallelo ed, aventi le stesse caratteristiche, con funzionamento in alternanza automatica, in modo da assicurare un adeguato intervallo di tempo tra un avviamento ed il successivo e ridurre al minimo il rischio della sospensione totale dell'aggottamento dei liquami affluenti.

La stazione di sollevamento sarà dotata di cameretta di manovra dove saranno allocate le valvole di non ritorno e le saracinesche di chiusura.

SPECIFICHE TECNICHE SOLLEVAMENTI:

A. ALLOGGIAMENTO CONTATORE ENEL:

1. Armadio di tipo stradale in SMC (tipo conchiglia o similare) a doppio scomparto per gruppo di misura ENEL ed eventuale morsettiera di smistamento come da richiesta del gestore (indicativamente 600x400x1600 mm), verniciato di colorazione RAL 6014 opaco come da disposizioni della DL e parere della Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio delle provincie di Siena, Grosseto e Arezzo; la verniciatura è da considerarsi compresa e compensata nei prezzi unitari;
2. Fornitura e posa in opera di corrugato da DN 90 mm a DN 125 mm in numero sufficiente al cablaggio completo per i collegamenti al contatore quadri;
3. **Fornitura e posa in opera di interruttore generale magnetotermico differenziale.**

B. ARMADIO STRADALE:

Fornitura e posa in opera di armadio di tipo stradale in SMC (tipo conchiglia o similare) a due vani sovrapposti; comprensivo di serrature e telaio di ancoraggio; avente una dimensione utile al contenimento delle apparecchiature di seguito descritte (dimensione minima di 800x400x1800 mm.); idoneo per installazioni all'esterno, grado di protezione IP 55, verniciato di colorazione come da disposizioni della DL.

C. QUADRO E IMPIANTO ELETTRICO:

1) fornitura e posa in opera cassa/e in vetroresina o PVC idonea per installazioni all'esterno, protezione IP55 e componentistica da installare su piastra di fondo con selettori, verniciato di colorazione come da disposizioni della DL;
2) fornitura e posa in opera scaricatore di sovratensione;
3) fornitura e posa in opera di interruttore automatico per quadro elettrico di comando interbloccato;
4) fornitura e posa in opera di interruttore magnetotermico differenziale per ogni singola pompa;

5) fornitura e posa in opera di interruttore automatico per prese interbloccate;
6) fornitura e posa in opera di prese interbloccate 220/380;
7) fornitura e posa in opera di interruttore automatico per telecontrollo;
8) fornitura e posa in opera di alimentatore 24 V DC di potenza adeguata;
9) fornitura e posa in opera di batteria tampone 12 V 7,2 Ah;
10) fornitura e posa in opera di telecontrollo RTU tipo TBOX LT2-530-4W o similare per telecontrollo (programmazione di funzionamento a carico N.A.);
11) fornitura e posa in opera di Touch Screen da 7" per visualizzazione e gestione impianto tipo Weintek MT8071iP o similare (programmazione di funzionamento a carico N.A.);
12) fornitura e posa in opera di inverter uno per ogni pompa (solo per la stazione di sollevamento S1);
13) fornitura e posa in opera di sonda radar tipo VEGA modello VEGAPULS C 21 o similare;
14) cablaggio segnali misuratore di portata (solo per la stazione di sollevamento S1);
15) fornitura e posa in opera di analizzatore di rete con commutatore controllo fasi o multimetro;
16) fornitura e posa in opera di spia presenza tensione;
17) fornitura e posa in opera di spia marcia, arresto, scatto termico, selettore AUT-0-MAN per ogni pompa:
18) fornitura e posa in opera di selettore di funzionamento (RTU/locale)
19) fornitura e posa in opera di galleggianti emergenziali, livello minimo contro la marcia a secco (STACCO PRIORITARIO), galleggiante livello start (attacco), galleggiante altissimo livello (allarme sfioro), del tipo sommergibile a doppio isolamento per il controllo di livello di acque reflue;
20) fornitura e posa in opera di corrugati per collegamento quadri pompe, materiale di cablaggio, collegamenti elettrici quadri/pompe ecc., scambiatori (ad ogni avvio, le pompe si dovranno scambiare ed in caso di scatto termico di una pompa, l'altra dovrà intervenire per il funzionamento dell'impianto con i galleggianti) relè termici idonei ai motori scelti ecc.,

Il quadro elettrico dovrà inoltre prevedere un 20% di spazio libero al suo interno.

- **SEGNALI PRINCIPALI DA CABLARE ALLA RTU:**
  - Presenza tensione
  - Comando pompa 1
  - Comando pompa 2
  - Stato pompa 1

- Stato pompa 2
- Scatto termico/differenziale pompa 1 (guasto inverter 1 solo nel caso del Sollevamento S1)
- Scatto termico/differenziale pompa 2 (guasto inverter 1 solo nel caso del Sollevamento S1)
- Allarme altissimo livello da galleggiante
- Stato posizione selettore AUT- 0 - MAN per entrambe pompe
- Selettore generale RTU/locale
- Livello refluo
- Portata (variabile di controllo per variazione di frequenza)
- Frequenza di lavoro inverter

– **IMPIANTO DI TERRA:**

Fornitura e posa in opera di impianto di terra rispondente alle norme CEI composto da corda di rame nuda, dispersore a croce, pozzetto, targhetta segnalazione e impianto equipotenziale.

➢ **ALLA CONSEGNA DELL'IMPIANTO DOVRANNO ESSERE TASSATIVAMENTE FORNITI GLI SCHEMI ELETTRICI, LE PLANIMETRIE E LA DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ AI SENSI DEL D.M. 37/08 E S.M.I..**

NON È COMPRESO SOLAMENTE L'ALLACCIAMENTO DALLA RETE ENEL AL CONTATORE

Saracinesche

Le saracinesche dovranno essere conformi alle norme ISO 7259 e dovranno inoltre possedere i seguenti requisiti:

- dovranno essere del tipo a scartamento corto (*corpo piatto*) secondo UNI EN 558:2017 e ISO 5752 serie 14;
- corpo in Ghisa Sferoidale GS 400-15;
- vite in acciaio INOX Z20C13;
- cuneo in Ghisa Sferoidale rivestito in gomma nitrilitica per acque sgrigliate, il resto rivestito in Epossidico blu 250 micron minimo;
- altre caratteristiche sono:

a) area di passaggio: totale a cuneo alzato;

b) foratura flange: PN 16 – secondo Norme UNI EN 1092-1:2018;

c) scartamento fra le flange: secondo Norme UNI EN 1074-1:2001.

Le saracinesche ed i rubinetti dovranno essere in perfetta coassialità con i tubi e dovranno essere sorrette mediante supporti in muratura di mattoni o in calcestruzzo, in maniera tale da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi ai quali sono collegate.

Le saracinesche dovranno avere i raccordi terminali a flangia per la giunzione con la tubazione sulla quale sono inserite. Le tenute saranno realizzate in ottone.

Il collegamento dei pezzi speciali flangiati o delle apparecchiatura idrauliche con la tubazione verrà normalmente eseguito con giunto a flangia piena consistente nella unione, mediante bulloni, di due flange poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali o apparecchiature da collegare, tra le quali è stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non inferiore a 5 mm o una guarnizione in gomma telata. Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del «collarino» della flangia. E' vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto. Quando, per particolari condizioni di posa della condotta, sia indispensabile l'impiego di ringrossi tra le flange, questi debbono essere di ghisa o di ferro e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. E' vietato ingrassare le guarnizioni.

Nei collegamenti in genere, i dadi dei bulloni dovranno essere stretti gradualmente e successivamente per coppie di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro evitando di produrre anomale sollecitazioni della flangia, che potrebbero provocarne la rottura.

Stretti i bulloni, la rondella in piombo sarà ribattuta energicamente tutto intorno con adatto calcatoio e coi martello per ottenere una tenuta perfetta.

Dispositivi automatici di sfiato

I dispositivi automatici di sfiato dovranno consentire l'uscita e l'entrata di grandi quantità di aria quando la condotta è in fase di riempimento o in fase di scarico e dovranno inoltre consentire lo spurgo dell'aria presente entro le condotte anche sotto pressione.

La classe di pressione dei dispositivi dovrà corrispondere a quella per essi desumibile dagli appositi elaborati di progetto.

Gli sfiati dovranno generalmente essere inseriti nei vertici altimetrici delle condotte ed a valle degli organi di intercettazione delle medesime, fermo restando il rispetto delle previsioni di progetto e delle prescrizioni impartite in tal senso dalla D.L.

Gli sfiati automatici dovranno essere in ghisa sferoidale GS 400.15 o nylon rinforzato. Saranno del tipo a triplice funzione per fognature e potranno essere ad uno o più galleggianti inseriti in un unico corpo o in corpi separati. I galleggianti dovranno in particolare essere costituiti da materiale resistente all'usura e poco soggetto a subire incrostazioni.

Gli attacchi degli sfiati alle condotte potranno essere realizzati esclusivamente a mezzo di flange forate, essendo assolutamente vietati attacchi del tipo filettato ed il diametro della flangia di attacco dovrà essere compatibile con quello della condotta alla quale il dispositivo dovrà raccordarsi. Salvo diverse prescrizioni impartite in corso d'opera dalla D.L., dovranno impiegarsi flange forate PN 16 secondo le UNI EN 1092-2:1999 per una pressione di esercizio massima di 6 bar.

Il dispositivo di sfiato sarà composto da un corpo inferiore provvisto di nervature e da un corpo superiore contenente un calice di protezione ed un cappello. Sarà inoltre munito di un rubinetto di spurgo per il controllo, lo svuotamento e la pulizia del corpo.

Le parti interna ed esterna dei due corpi dovranno essere verniciate con polveri epossidiche blu, le quali potranno essere applicate con Tecnologia a "*letto fluido*", previa granigliatura metallica e successivo riscaldo del pezzo a 210°, ovvero con metodo elettrostatico. Lo spessore minimo della verniciatura, sia internamente che esternamente, dovrà essere pari a 250 microns.

Materiali

I materiali impiegati per realizzare il dispositivo di sfiato dovranno essere:

- corpo/cappelli: ghisa sferoidale del tipo specificato negli appositi elaborati di progetto;
- asta di collegamento: acciaio inox
- otturatore del foro maggiore: polipropilene;
- boccaglio di degasaggio: combinato inox;
- galleggianti: acciaio inox AISI 304, con rivestimento in gomma sintetica EPDM;
- stelo della valvola di intercettazione: acciaio inox AISI 304;
- sede di tenuta: bronzo;
- guarnizioni: elastomeri tipo NBR o neoprene;
- bulloneria: acciaio inox conforme alle UNI 3740.

Marcatura

Il dispositivo di sfiato dovrà riportare impressi in maniera stabile ed indelebile sul suo corpo i seguenti dati caratteristici:

- il nome del costruttore;
- il modello;
- il diametro;
- l'anno ed il lotto di costruzione.

Collaudi

Il dispositivo di sfiato dovrà essere stato sottoposto a tutti necessari collaudi previsti dalle UNI EN 545:2010 e da tutta la normativa vigente in materia.

In particolare dovranno essere effettuati controlli in fase di produzione, controlli di funzionalità e controlli di natura idraulica.

Per ciò che concerne la tenuta idraulica, il dispositivo dovrà essere stato collaudato ad una pressione rispettivamente pari ad 1.5 volte la pressione nominale, per la prova del corpo ed 1.1 volte la pressione nominale, per la prova dell'otturatore e del boccaglio.

La tenuta del galleggiante dovrà essere verificata ad una pressione inferiore ad 1 bar.

Le risultanze dei controlli saranno allegate alla documentazione che accompagnerà la fornitura, la quale dovrà essere preventivamente esaminata dalla D.L.

La posa i opera dei dispositivi resta quindi subordinata all'approvazione della D.L., la quale, nell'accertare la completezza della suddetta documentazione e l'idoneità dei dispositivi oggetto della fornitura, potrà procedere direttamente ad esaminare i dispositivi forniti, così come potrà richiedere l'effettuazione di prove integrative o la trasmissione della eventuale documentazione mancante.

Valvole antiriflusso di fine linea

I dispositivi terminali antiriflusso delle condotte saranno del tipo a *clapet*, di forma circolare, conformi alla UNI EN 1610:2015 e saranno costituiti da un mantello piano, circolare, provvisto di idonea guarnizione di tenuta lungo il bordo ed incernierato al telaio, mediante apposito perno, in corrispondenza dell'estremità superiore.
Potranno essere del tipo a battente verticale o inclinato, a seconda delle previsioni di progetto e delle eventuali prescrizioni che saranno fornite in corso d'opera dalla D.L.
Potranno inoltre essere del tipo predisposto per accoppiamento alla parete verticale dell'opera di sbocco della condotta, o per accoppiamento a tubi di qualsiasi materiale, da effettuarsi mediante apposita flangia o mediante appositi giunti multi diametro MSC.
Saranno realizzate in poliestere rinforzato e gel-cot isoftalico, con guarnizioni di tenuta in EPDM conformi alla UNI EN 681-1:2006, le quali dovranno essere in grado di garantire una tenuta idraulica non inferiore a 1 bar.
I perni delle cerniere dovranno essere realizzati in acciaio inox AISI 316, così come tutte le altre metallerie.
Le dimensioni delle valvole dovranno corrispondere esattamente a quelle previste negli elaborati di progetto per i vari tipi, in maniera tale da evitare qualsiasi inconveniente durante le fasi di posa in opera e di esercizio.
I manufatti dovranno pervenire dalle migliori fabbriche e l'Impresa dovrà curare a suo onere e spese l'approvvigionamento, il trasporto in appositi magazzini di deposito, la loro buona manutenzione ed il loro collocamento in opera, con qualsiasi mezzo meccanico od opera provvisionale che allo scopo si rendessero necessari. Per il loro trasporto, movimentazione e montaggio dovranno essere posti in atto tutti gli accorgimenti necessari a preservare l'integrità delle valvole, in relazione al tipo di materiale ed alle dimensioni.
Qualora sia previsto l'accoppiamento a parete verticale, il fissaggio della valvola all'opera in c.a. verrà generalmente effettuato mediante idonei tasselli ad espansione o altri efficaci sistemi di inghisaggio preventivamente approvati dalla D.L.
La parete interessata dalla posa in opera della valvola antiriflusso dovrà risultare perfettamente piana e pertanto dovrà essere in primo luogo regolarizzata e ripulita da eventuali materiali estranei residui. La valvola dovrà quindi essere centrata rispetto alla sezione terminale della condotta, riportando appositi segni sulla parete in corrispondenza dei fori predisposti sulla flangia. La realizzazione dei fori dovrà essere eseguita con appositi utensili

a rotazione ed il loro diametro dovrà essere idoneo rispetto alle dimensioni dei tasselli da inserire.
I fori dovranno essere ripuliti mediante getto di aria compressa e, successivamente, si potrà procedere all'iniezione di apposite resine ed all'inserimento dei tasselli che consentiranno il fissaggio della valvola mediante viti.
Le valvole potranno essere poste in opera solo in seguito alla preventiva approvazione da parte della D.L. la quale, prima di autorizzare l'approvvigionamento, potrà richiedere per ciascun manufatto un'idonea documentazione riportante le caratteristiche tecniche-prestazionali e le certificazioni di conformità alla normativa vigente.
La fornitura dovrà in ogni caso essere accompagnata da documentazione indicante la Ditta Costruttrice, le caratteristiche costruttive delle valvole, il loro diametro nominale, la pressione nominale o la classe di impiego, il numero di matricola e l'anno di fabbricazione. A tale documentazione saranno allegate le eventuali prescrizioni per lo stoccaggio e la movimentazione, nonché le istruzioni per il montaggio.
L'Impresa sarà obbligata a controllare gli ordinativi e a rilevare direttamente sul posto le misure esatte dei manufatti.
La D.L. si riserva in ogni caso la facoltà di esaminare, direttamente o tramite i suoi incaricati, i manufatti approvvigionati ed avrà facoltà di rifiutare la fornitura:

- in mancanza della necessaria documentazione di accompagnamento richiesta nel presente Capitolato Speciale;
- in caso di accertata non conformità dei manufatti alla normativa vigente;
- nel caso in cui i manufatti non rispondono alle prescrizioni dimensionali in progetto, ovvero a quelle di fabbricazione di cui alla documentazione richiesta preventivamente al produttore, ovvero a quelle contenute nella documentazione di accompagnamento;
- nel caso in cui i manufatti approvvigionati presentino, a suo insindacabile giudizio, difetti o caratteristiche che li rendono di fatto incompatibili con le opere da realizzare.

Nei casi in cui la fornitura sia stata rifiutata, l'Appaltatore sarà tenuto a sostituire prontamente i manufatti con altri conformi alle norme contrattuali.
In seguito alla posa in opera, l'Appaltatore è tenuto all'esecuzione delle eventuali prove di tenuta che potranno essere ordinate dalla D.L., al fine di verificare il rispetto delle caratteristiche prestazionali richieste negli elaborati di progetto.
In caso di esito negativo l'Appaltatore, previa individuazione delle relative cause, dovrà provvedere al rifacimento dell'opera, interamente a sua cura e spese, anche mediante smontaggio ed eventuale sostituzione del manufatto.

Collari distanziatori

Nei casi specificati negli elaborati di progetto, le condotte fognarie potranno essere contenute entro appositi tubi di protezione in acciaio, rispetto alla cui superficie interna dovranno essere distanziate mediante dispositivi di centraggio o collari distanziatori.
Tali collari dovranno essere realizzati interamente con materiali dielettrici, resistenti nel tempo alle erosioni chimiche ed alle correnti elettriche, in conformità alle DIN 53455, DIN 53457 e DIN 53481 e dovranno permettere l'agevole introduzione e sfilamento della condotta nel tubo di protezione, senza determinarne il danneggiamento della superficie.
I collari saranno realizzati in Polietilene ad Alta Densità (PEAD) e dovranno essere costituiti da elementi componibili con sistema ad incastro, senza impiego di viti o bulloni, provvisti di alettature di varie altezze, generalmente comprese tra 9 ÷ 180 mm.
Il tipo e lo spessore del collare dovranno essere scelti in funzione dello spazio libero tra la condotta principale ed il tubo-guaina, tenendo conto della eventuale presenza di giunti a bicchiere e/o sporgenze sulla condotta principale.
L'installazione dei collari dovrà essere effettuata da personale specializzato provvisto di apposite pinze di serraggio o altre attrezzature specifiche, secondo le prescrizioni del costruttore che dovranno essere allegate alla fornitura.

I collari distanziatori dovranno essere disposti agli interassi che verranno indicati dalla ditta fornitrice in funzione del diametro del tubo principale, della differenza di diametro tra detto tubo ed il tubo-guaina e dello spessore del distanziatore che verrà impiegato.
In alternativa, tale interasse potrà essere ricavato da apposite tabelle che il costruttore dovrà comunque allegare alla fornitura dei dispositivi.
L'Impresa sarà obbligata a rispettare tali interassi e, prima di dare inizio alle operazioni di infilaggio del tubo principale entro il tubo-guaina, dovrà avvisare la D.L., la quale potrà procedere ad un eventuale controllo del corretto posizionamento dei collari.
In corrispondenza di ognuna delle due estremità dell'attraversamento, dovranno in ogni caso predisporsi due collari affiancati. Nelle tubazioni per le quali è prevista la giunzione di tipo a bicchiere, si dovranno inoltre disporre un collare immediatamente prima ed uno immediatamente dopo ciascuna giunzione, verificando che l'altezza dell'elemento distanziatore risulti maggiore di circa 20 mm rispetto all'altezza del giunto a bicchiere.
Le operazioni di infilaggio del tubo principale entro il tubo-guaina non potranno comunque avere luogo senza il preventivo consenso da parte della D.L., la quale potrà anche ordinare, in caso di inottemperanza a tale obbligo, lo sfilaggio del tubo principale.
In linea del tutto generale e fatto salvo quanto riportato in precedenza, l'interasse tra due collari distanziatori contigui potrà variare tra 1.5 ÷ 2.0 m.
Effettuate le operazioni di infilaggio del tubo principale entro il tubo-guaina, in corrispondenza delle due estremità dell'attraversamento l'Impresa dovrà provvedere alla sigillatura dell'intercapedine tra la condotta ed il tubo di protezione. A tale scopo è prevista la posa in opera di apposite guaine di protezione a soffietto, in gomma o in neoprene, le quali dovranno essere fissate alle due tubazioni mediante apposite fascette in acciaio inox.

Inghisaggio delle barre in acciaio

Per l'inghisaggio delle barre in acciaio su strutture in conglomerato cementizio o su murature in genere, sia esso in fori verticali, orizzontali o inclinati, dovranno generalmente utilizzarsi resine epossidiche, salvo i casi in cui la D.L. prescriva o autorizzi espressamente l'impiego di malte espansive o autolivellanti ottenute da prodotti a base cementizia, ovvero l'impiego di altri idonei prodotti chimici.
I fori circolari entro i quali dovranno inserirsi le barre dovranno avere lunghezza e diametro conformi ai disegni di progetto ed idonei in relazione alle barre da inghisare.
Dovranno essere realizzati da personale specializzato mediante trapano o altri appositi utensili a rotazione, avendo cura di non danneggiare la struttura interessata e le costruzioni o manufatti ad essa adiacente.
Gli stessi dovranno essere accuratamente ripuliti da eventuali parti di distacco e polvere mediante getto di aria compressa, essendo vietato l'impiego di acqua.
Le barre di ancoraggio dovranno essere del tipo ad aderenza migliorata e dovranno essere prive di ruggine, vernice, grasso, ecc., oltre ad avere il diametro e la lunghezza prescritte ed essere eventualmente sagomate come previsto in progetto.
Il fissaggio delle barre di ancoraggio entro i fori appositamente predisposti verrà in genere effettuato mediante resine epossidiche (o altri idonei prodotti chimici, preventivamente approvati dalla D.L.), iniettate entro i fori, immediatamente prima della posa in opera delle barre in acciaio, con idonee apparecchiature, costituite in genere da "pistola" e cartuccia.
Qualora nel caso di fori verticali o inclinati, in alternativa alle resine epossidiche, sia previsto l'impiego di malte a base cementizia a ritiro controllato o autolivellanti, le stesse dovranno essere preparate miscelando gli appositi prodotti, conservati adeguatamente entro le confezioni originali, mediante mezzi meccanici quali betoniera o, per piccoli quantitativi, trapano a frusta o miscelatore per malte, fino ad ottenere un impasto omogeneo e privo di grumi.

La malta dovrà avere caratteristiche antiritiro, essere perfettamente iniettabile entro i fori ed avere un elevato potere adesivo sia ai ferri di armatura che al calcestruzzo.
La malta così ottenuta dovrà essere colata o iniettata entro il foro, in maniera tale da riempire completamente il volume compreso tra la superficie esterna del medesimo e quella della barra di ancoraggio in acciaio.
L'iniezione delle resine, dei prodotti chimici o delle malte non dovrà essere eseguita con temperature inferiori a 2 °C.
I prodotti da impiegare per gli inghisaggi dovranno in ogni caso essere esenti da agenti aggressivi nei confronti delle armature metalliche e dovranno essere conformi alla normativa UNI 8147:2017.

Attraversamenti di corsi d'acqua minori

In tutti i casi in cui il collettore fognario in progetto intersechi corsi d'acqua di minore importanza, o scoline di campo, si potrà effettuare l'attraversamento in sub-alveo dei corsi d'acqua medesimi.
In generale sarà necessario programmare i lavori nei periodi in cui sono previste le portate minime dei corsi d'acqua suddetti, procedendo alla predisposizione di ture o deviazioni provvisorie dei medesimi, anche con l'ausilio di tubi di idoneo diametro e pompe, secondo le prescrizioni che potranno essere di volta in volta impartite dalla D.L.
Nel seguito si riporta brevemente la successione delle fasi operative che in genere dovranno essere poste in atto per la realizzazione dei lavori:

1) in primo luogo dovranno essere tempestivamente preavvisati, ad iniziativa e a cura dell'Impresa, gli enti proprietari o gestori dei corsi d'acqua, al fine di ottenere le eventuali autorizzazioni necessarie per l'esecuzione dei lavori in progetto;
2) in relazione alla prevedibile portata del corso d'acqua nel periodo in cui si eseguono i lavori, si dovrà quindi provvedere alla preventiva interruzione o alla deviazione temporanea del medesimo in corrispondenza del tratto direttamente interessato dall'attraversamento. Nel caso in cui non sia presente acqua, ad esempio in periodi di siccità, o la portata risulti comunque molto modesta, si potrà, previa autorizzazione della D.L. e del CSE, procedere semplicemente alla realizzazione di una tura a monte del tratto interessato dalle lavorazioni, la quale dovrà essere realizzata in materiale di natura argillosa o comunque di bassa permeabilità, adeguatamente compattato. Nel caso in cui la portata del corso d'acqua sia relativamente elevata o comunque vi sia la possibilità concreta di un repentino aumento della stessa, prima dei lavori si dovrà procedere alla deviazione provvisoria del corso d'acqua, realizzando un nuovo inalveamento del medesimo o un apposito by-pass; in questo secondo caso dovranno essere impiegate pompe di idonea portata e tubi di idoneo diametro;
3) si potrà quindi procedere alla realizzazione della trincea di scavo per la posa in opera della condotta fognaria, rispettando in tal senso le prescrizioni geometriche generali contenute negli elaborati di progetto (vedi sezioni-tipo di scavo) o quelle particolari che verranno impartite in sede esecutiva dalla D.L.;

4) la fase successiva consisterà nella posa in opera delle condotte fognarie, le quali, in corrispondenza dell'attraversamento, dovranno essere rinfiancate in cls;
5) le tubazioni dovranno essere collocate in maniera tale che lo spessore del ricoprimento non risulti inferiore a quanto prescritto nei disegni di progetto, rispettando le quote e le livellette di progetto;
6) successivamente si dovrà provvedere al ricoprimento della condotta ed al ripristino dello stato dei luoghi antecedente i lavori. In particolare, l'alveo del corso d'acqua dovrà essere ripristinato mediante terreno di natura argillosa o comunque di elevata permeabilità, avendo particolare cura nella profilatura del fondo e delle sponde e nel raccordo ai tratti di monte e di valle. Il ripristino del piano di campagna originario potrà invece essere effettuato utilizzando terreni di risulta degli scavi adeguatamente compattati, avendo tuttavia cura di riservare il terreno vegetale, appositamente selezionato durante le fasi di scavo, per il ripristino dello strato più superficiale.

I lavori di cui al presente articolo dovranno essere eseguiti in maniera tale da non recare alcun pregiudizio alla sicurezza idraulica delle aree circostanti ed in ogni fase dei lavori dovrà essere garantito il normale deflusso delle acque. Inoltre, al termine di ciascuna giornata lavorativa dovranno essere ripristinati gli eventuali argini sbancati o le eventuali difese spondali demolite anche solo parzialmente nel corso della giornata.
Al termine dei lavori l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, alla rimozione ed al trasporto a rifiuto di tutto il materiale di risulta delle lavorazioni, nonché al perfetto ripristino dello stato dei luoghi.
Resta inteso che l'impresa risulta pienamente responsabile di ogni eventuale danno arrecato a terzi per occupazioni indebite, per inosservanza delle prescrizioni del presente Capitolato Speciale o della D.L., ovvero per la mancata messa in atto dei necessari accorgimenti, ancorché non espressamente previsti nel Capitolato Speciale.

Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti i lavori previsti nei prezzi d'Elenco e degli altri elaborati di progetto, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli del presente Capitolato Speciale, dovranno seguirsi le prescrizioni contenute nei disegni di progetto, nelle voci di Elenco Prezzi e tutte le istruzioni particolari che dovranno essere richieste in sede esecutiva alla D.L. e verranno da essa impartite.

Eventuali lavori non previsti

Nel caso in cui la Stazione Appaltante, tramite la D.L., ritenesse di dover introdurre modifiche o varianti in corso d'opera, ferme restando le disposizioni di cui al D. Lgs. 18 aprile 2016 n. 50, le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base a nuovi prezzi concordati mediante apposito verbale ai sensi dell'art. 136 del D.P.R. 554/99. In tal caso si applicherà la disciplina di cui all'art. 45, comma 8 e artt. 134 e 135 del D.P.R. 554/99.
Qualora l'Appaltatore non accetti i nuovi prezzi così determinati ed approvati, la Stazione Appaltante potrà ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità.
Ove l'Appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.
Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari

attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti degli accessori necessari per il loro funzionamento.
Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.
I mezzi di trasporto per lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Norme per la misurazione e la valutazione dei lavori

Norme generali

I lavori in Appalto saranno compensati a misura con i prezzi di contratto, i quali devono ritenersi accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.

Nei prezzi netti contrattuali sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato e negli altri atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri che, se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nell'esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori completi in ogni loro parte e nei termini assegnati.

Resta quindi inteso che l'Appaltatore, nel formulare l'offerta, ha tenuto conto oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventualmente omesse negli atti e nei documenti del presente Appalto, ma necessarie per rendere complete e funzionali le opere in ogni loro particolare e nel loro complesso, onde dare i lavori appaltati rispondenti sotto ogni riguardo allo scopo cui sono destinati.

Nei prezzi contrattuali sono sempre compresi e compensati ogni spesa principale ed accessoria; ogni fornitura e consumo; la mano d'opera; ogni carico, trasporto e scarico; ogni lavorazione e magistero per dare i lavori ultimati nel modo prescritto e ciò anche quando non fosse stata fatta esplicita dichiarazione nelle norme di accettazione e di esecuzione sia nel presente Capitolato che negli altri atti dell'Appalto; tutti gli oneri ed obblighi precisati nel presente Capitolato; ogni spesa generale e l'utile dell'Appaltatore.

Le misure dovranno essere prese in contraddittorio, durante l'esecuzione dei lavori e dovranno essere riportate su appositi libretti, i quali saranno debitamente firmati dagli incaricati della D.L. e dall'Impresa. Resta in ogni caso valida la possibilità di effettuare ulteriori verifiche ed eventuali rettifiche durante le operazioni di collaudo.

Modalità di contabilizzazione dei lavori

Per tutte le opere in appalto a misura le quantità di lavoro eseguite saranno determinate con misure geometriche, in conformità di quanto indicato nelle singole voci dell'elenco dei prezzi, rimanendo escluso ogni altro metodo.

Movimenti di materie e demolizioni, scogliere

Gli *scavi di sbancamento* verranno valutati in base agli effettivi volumi eseguiti, espressi in metri cubi, i quali dovranno essere calcolati con il metodo delle sezioni ragguagliate. In particolare, l'area della generica sezione-tipo sarà data dal prodotto tra la larghezza media dello scavo per la profondità del fondo scavo rispetto al piano di campagna.

Gli scavi a *sezione obbligata*, generalmente impiegati per l'impianto di manufatti di vario genere (camerette, pozzetti, ecc.), saranno computati in base al volume che essi comportano al di sotto del piano di sbancamento, se presente, o al di sotto del piano campagna, se non è previsto sbancamento e saranno espressi in metri cubi.

La misurazione si riferirà ai volumi desumibili dalle sezioni tipo riportate negli elaborati di progetto, i quali verranno valutati con il metodo delle sezioni ragguagliate. Per i lavori di scavo inglobati in altre voci, a corpo o a misura, quali quelle relative alla fornitura e posa in opera di pozzetti in c.a.v., non è richiesta alcuna valutazione.

Nei lavori di *scavo per posa di condotte*, distinti in base al tipo di resede (terreno, sede stradale), alla profondità ed alla larghezza dello scavo e per i quali si farà pertanto riferimento a diverse voci di elenco prezzi, gli scavi verranno valutati, per ciascuna di tali voci, in base agli sviluppi longitudinali effettivi delle trincee, i quali saranno misurati

lungo l'asse delle condotte ed espressi in metri lineari.
L'Appaltatore dovrà, prima dell'inizio dei lavori, effettuare il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle condotte esistenti alle quali la tubazione da collocare 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 capisaldi 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.
Gli scavi dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che della posa di condotte.
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.
Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per i seguenti altri eventuali oneri:
– per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
– per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
– per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
– per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto esecutivo;
– per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato speciale d'appalto, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
– per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
– per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.
Il *carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto* dei materiali di risulta di scavi o espurghi non riutilizzabili in cantiere, ove non sia già compreso e compensato nelle voci di Elenco Prezzi relative a scavi e demolizioni, dovrà essere valutato a parte in base al peso del materiale effettivamente rimosso, documentato dal relativo formulario rilasciato dal sito di conferimento. I lavori saranno compensati con l'apposito prezzo di Elenco espresso a tonnellata, nel quale sono compresi gli oneri per il carico, il trasporto a discarica autorizzata a qualsiasi distanza, lo scarico, e il compenso dovuto al proprietario della discarica e tutti gli altri oneri di legge. Tale lavorazione interesserà esclusivamente i materiali di risulta che, a giudizio insindacabile della D.L., non potranno essere reimpiegate nelle lavorazioni.
La fornitura e la posa in opera di *sabbia fine asciutta* per la realizzazione dello strato di allettamento, del rinfianco e del ricoprimento delle condotte, da eseguire secondo quanto previsto nelle apposite sezioni-tipo di progetto, verranno valutate in base ai volumi effettivamente eseguiti, espressi in metri cubi, i quali dovranno corrispondere a quelli di progetto calcolati in base alle sezioni di posa delle condotte. Tali volumi dovranno essere misurati, con il metodo delle sezioni ragguagliate, successivamente all'addensamento della sabbia e dovranno essere depurati dei volumi corrispondenti all'ingombro delle condotte poste in opera.

La fornitura e la posa in opera di *misto granulometrico di cava* stabilizzato per il ritombamento delle trincee ricadenti su sedi stradali, secondo quanto previsto in progetto, verranno valutate in base ai volumi effettivamente eseguiti, espressi in metri cubi. Tali volumi dovranno corrispondere a quelli di progetto calcolati sulla base delle sezioni-tipo di posa delle condotte e dovranno essere misurati in opera, con il metodo delle sezioni ragguagliate, successivamente al costipamento del materiale.

Le *scogliere in massi naturali* saranno valutate in base ai volumi effettivamente eseguiti, misurati in metri cubi, i quali saranno misurati con il metodo delle sezioni ragguagliate non tenendo conto dei vuoti compresi tra gli elementi lapidei.

Opere in muratura, calcestruzzo e c.a. gettato in opera

I manufatti in *muratura di mattoni pieni e malta cementizia* verranno valutati in considerando gli effettivi volumi eseguiti, espressi in metri cubi. Non verranno effettuate detrazioni corrispondenti a fori, vani o cavità il cui volume risulti inferiore a 0.05 mc.

I *calcestruzzi* gettati in opera, sia per opere armate che non armate, verranno valutati in base ai loro volumi effettivi, espressi in metri cubi, facendo riferimento alle diverse voci di elenco prezzi che tengono conto del tipo di calcestruzzo (armato o non), della sua classe di resistenza e del tipo di getto (in fondazione o in elevazione). Non verranno fatte detrazioni per il volume delle armature, né per il volume di calcestruzzo corrispondente a fori, vani o cavità di volume inferiore a 0.05 mc.

Le armature per calcestruzzo armato, sia che si tratti di *barre in acciaio* che di *rete elettrosaldata in acciaio*, saranno valutate in base al loro peso, espresso in chilogrammi. In particolare, si misureranno le effettive lunghezze delle barre e le effettive superfici dei pannelli di rete elettrosaldata posti in opera, non tenendo conto in nessuno dei due casi degli eventuali sfridi. I pesi verranno quindi determinati attraverso le tabelle dei pesi unitari riportate nel Manuale dell'Ingegnere.

Le *casseforme e le armature di sostegno* da impiegare per i getti di calcestruzzo in fondazione e in elevazione, nonché per eventuali opere di sostegno, verranno valutate in base alle superfici dei casseri effettivamente a contatto con il getto di calcestruzzo, espresse a metro quadro, senza pertanto considerare le eventuali parti eccedenti rispetto ai getti.

Rispetto a quanto sopra riportato, fanno eccezione i calcestruzzi, le armature e le casserature la cui realizzazione è prevista nell'ambito di altre voci, quali quelle per la realizzazione dei pozzetti in c.a.v., delle vasche in c.a.p. e delle camerette in c.a.p. In questi casi non è richiesta la valutazione di calcestruzzi, armature e casserature.

Il *cordolo idroespandente in bentonite sodica*, da impiegarsi per le riprese di getto o per garantire la tenuta nel caso di tubazioni passanti attraverso pareti in c.a., verrà valutato in base all'effettivo sviluppo del giunto, espresso in metri lineari, il quale dovrà corrispondere alle previsioni di progetto, senza considerare le pur necessarie sovrapposizioni.

L'*additivo impermeabilizzante in fumi di silice* verrà valutato in base ai volumi di calcestruzzo realizzati impiegando tale additivo, i quali dovranno corrispondere a quelli previsti in progetto. In particolare verrà pertanto applicato l'apposito sovrapprezzo espresso per metro cubo di conglomerato cementizio.

Pozzetti in c.a.v. , dispositivi di coronamento e relativi accessori

I *pozzetti in c.a.v.* verranno valutati a misura a mc vuoto per vuoto. Non si terrà conto del numero degli eventuali elementi prefabbricati che verranno impiegati per la realizzazione del singolo pozzetto, così come dei volumi di scavo, di rinterro e dei calcestruzzi armati necessari per la realizzazione della soletta di sottofondo e copertura, con la sola esclusione del chiusino che sarà compensato separatamente; fermo restando che ogni singolo pozzetto

dovrà risultare conforme a quanto previsto in progetto.

I *chiusini in ghisa sferoidale* da impiegarsi come dispositivi di coronamento dei pozzetti e delle camerette, secondo quanto previsto in progetto, verranno valutati, per ogni voce di Elenco corrispondente ad una determinata classe di resistenza secondo UNI EN 124, in base al loro peso, il quale sarà espresso in chilogrammi. In particolare, per la valutazione si dovrà procedere alla pesatura dei vari elementi che verranno di volta in volta approvvigionati in cantiere.

Condotte, apparecchiature, pezzi speciali e nastri di segnalazione

La valutazione delle *tubazioni in PeAD* e delle *tubazioni PVC* sarà effettuata, facendo riferimento alle apposite voci di Elenco, considerando lo sviluppo della condotta misurato lungo l'asse, come risulta dopo la posa in opera dei tubi, dei giunti, delle curve, dei pezzi speciali di linea e delle apparecchiature idrauliche. I pezzi speciali di linea, quali curve, T per diramazioni, croci, manicotti, riduzioni, imbocchi, ecc. e le relative eventuali flange, costituiscono parte integrante delle condotte e non verranno compensate a parte, ma i relativi oneri sono compresi nelle voci di Elenco relative alle condotte medesime.

La valutazione della *tubazione in acciaio elettrosaldato* da impiegarsi come tubo-camicia negli attraversamenti di corsi d'acqua, verrà effettuata in base alla lunghezza della tubazione posta in opera, espresso in metri. Si procederà pertanto a misurare la lunghezza in asse del tubo-camicia posto in opera, la quale dovrà corrispondere a quella di progetto, così come il suo diametro ed il suo spessore come riportato negli elaborati progettuali.

I *pezzi speciali in acciaio*, ove non già compresi in altre voci di Elenco, verranno invece valutati in base al loro peso, espresso in chilogrammi.

La valutazione delle *saracinesche in ghisa sferoidale* poste in opera lungo le condotte verrà effettuata computando il numero di unità corrispondente a ciascuna tipologia. Viceversa, le saracinesche facenti parte degli impianti di sollevamento, già comprese nelle relative voci a corpo, non dovranno essere computate a parte.

Il *nastro segnaletico in materiale plastico*, da porre in opera entro le trincee al di sopra delle condotte, verrà valutato in base al suo sviluppo longitudinale, misurato lungo l'asse delle condotte ed espresso in metri, il quale dovrà corrispondere allo sviluppo delle stesse, incluse le lunghezze di eventuali raccordi e pezzi speciali.

Il *cavo elettrico, butilico, in rame rosso*, da porre in opera entro le trincee, al di sopra delle condotte, ove previsto in progetto, verrà valutato in base al suo sviluppo longitudinale, misurato lungo l'asse delle condotte ed espresso in metri.

Stazione di sollevamento

Le *strutture prefabbricate in c.a.v. delle stazioni di sollevamento* previste (stazione di sollevamento S1 e S2) verranno compensate mediante l'apposito prezzo previsto per le stazioni di sollevamento. In particolare, il prezzo è relativo all'insieme di tutte le strutture prefabbricate necessarie per realizzare l'intera stazione di sollevamento alla quale il prezzo si riferisce.

L'insieme delle *apparecchiature idrauliche, piping e opere elettromeccaniche interno* alla stazione di sollevamento della rete fognaria, verranno compensate mediante l'apposito prezzo previsto in progetto. In particolare, il prezzo è relativo all'insieme di tutte le apparecchiature, *piping e elettropompe* necessarie per realizzare l'intera stazione di sollevamento alla quale il prezzo si riferisce.

L'insieme delle *apparecchiature elettriche interne* alla stazione di sollevamento della rete fognaria, verranno compensate mediante l'apposito prezzo previsto in progetto. In particolare, il prezzo è relativo all'insieme di tutte le apparecchiature elettriche, cavi e oneri per il cablaggio necessari per dare l'intera stazione di sollevamento alla quale il prezzo si riferisce perfettamente funzionante.

Ripristini stradali

Il *taglio di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso*, quando previsto in progetto, verrà valutato in base alla lunghezza dei tagli effettivamente eseguiti e necessari, espressa in metri lineari.
La *fresatura di strati di pavimentazione stradale*, quando prevista in progetto, verrà valutata in base alla superficie planimetrica dell'area interessata dalla lavorazione per lo spessore di pavimentazione interessato della fresatura. In particolare, i lavori verranno valutati in base al prodotto tra l'area, espressa in metri quadrati e lo spessore, espresso in centimetri.
Per la realizzazione della *fondazione stradale* e della *rifioritura in graniglia e/o pietrisco* nell'ambito dei lavori di ripristino delle massicciate in *macadam* delle strade interessate dalla posa delle condotte, i lavori verranno valutati in base ai volumi effettivamente realizzati, espressi in metri cubi. Questi dovranno corrispondere a quelli calcolati a partire dalle superfici e dagli spessori di progetto e la misurazione verrà effettuata successivamente al costipamento dei materiali, utilizzando il metodo delle sezioni ragguagliate.
Il *misto cementato* da impiegarsi sia per il ripristino della fondazione di strade pavimentate con conglomerato bituminoso, sia per il parziale ritombamento delle trincee, secondo quanto previsto in progetto, verrà valutato in base ai volumi effettivi eseguiti, dati dalla larghezza della trincea per lo spessore dello strato, espressi in metri cubi. Tali volumi saranno valutati con il metodo delle sezioni ragguagliate, dovendo la larghezza dello strato corrispondere alla larghezza di progetto della trincea, mentre il suo spessore, nel caso di ripristino di fondazione stradale, sarà costante e pari a quello di progetto.
Per la realizzazione del *binder* e del *tappetino di usura* nell'ambito dei lavori di ripristino delle pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso, i lavori saranno valutati secondo le superfici pavimentate, che dovranno corrispondere a quelle previste in progetto. Dovranno inoltre essere valutati a parte gli eventuali spessori in più o in meno rispetto a quelli previsti nelle apposite voci di elenco prezzi, pari rispettivamente a 6 cm per il binder e a 3 cm per il tappeto di usura.
La *segnaletica orizzontale per strisce continue o discontinue di larghezza 12 cm* verrà valutata in base allo sviluppo longitudinale delle strisce, espresso in metri.
La *segnaletica orizzontale per scritte, frecce, zebrature, ecc.* di larghezza superiore a 25 cm verrà invece valutata in base alla superficie verniciata, vuoto per pieno, espressa in metri quadri. Fanno eccezione le strisce pedonali e quelle per le zebrature, relativamente alle quali si farà riferimento alle superfici effettive, sempre espresse in metri quadri.

Altre lavorazioni

La *zincatura*, quando prevista in progetto, verrà valutata in base al peso del manufatto sottoposto a tale trattamento protettivo, espresso in chilogrammi.

Lavori in economia

Le prestazioni per eventuali lavori in economia eseguiti dall'Appaltatore su ordine del Direttore dei Lavori, non essendo espressamente previste in progetto, saranno del tutto eccezionali e potranno verificarsi esclusivamente per lavori secondari.
In particolare, potranno pertanto essere riconosciute soltanto nel caso in cui corrispondano ad un preciso ordine di servizio o ad un'autorizzazione preventiva da parte del Direttore dei Lavori.
Le prestazioni per lavori in economia saranno compensate attraverso apposite liste settimanali, le quali saranno inserite in contabilità lavori nello stato di avanzamento immediatamente successivo rispetto alla loro esecuzione.
a) Mano d'opera
Per la mano d'opera dovranno osservarsi le disposizioni e le convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.
Gli operai per lavori in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi.

Nel prezzo della mano d'opera sono comprese e compensate: le spese per fornire agli stessi gli attrezzi e gli utensili del mestiere, comprese quelle per la loro manutenzione; le spese per l'illuminazione dei cantieri nel caso di eventuali lavori notturni; le quote per le assicurazioni sociali, per gli infortuni, per le spese generali e per l'utile dell'Appaltatore.

Le somministrazioni di operai saranno pagate sulla base delle tabelle di costo vigenti al momento della prestazione e pubblicate dalla competente Commissione Regionale, le quali dovranno essere maggiorate delle aliquote per spese generali e per utili d'impresa applicate nelle giustificazioni dei prezzi offerti in sede di gara.

È espressamente convenuto che le sole aliquote per spese generali ed utili d'impresa saranno sottoposte ad eventuale ribasso d'asta.

b) Noli

I noli saranno contabilizzati con i prezzi di Elenco soggetti a ribasso d'asta.

Nel prezzo dovrà intendersi compresa e compensata ogni spesa per dare le macchine perfettamente funzionanti in cantiere, con le caratteristiche richieste, complete degli accessori necessari per il loro funzionamento, di conducenti, operai specializzati e relativa manovalanza; la spesa per il carburante, l'energia elettrica ed il lubrificante; le tasse, i bolli e le assicurazioni; tutto quanto altro necessario per l'eventuale montaggio e smontaggio, per l'esercizio, la manutenzione ordinaria e straordinaria e per l'allontanamento delle stesse a fine lavori.

c) Materiali a piè d'opera

I materiali saranno contabilizzati con i prezzi di Elenco soggetti a ribasso d'asta.

Nei prezzi dei materiali approvvigionati a pie' d'opera dovranno intendersi compresi e compensati tutti gli oneri e le spese necessarie per dare i materiali in cantiere pronti all'impiego, in cumuli, strati, fusti, imballaggi, ecc., facili da misurare, nel luogo stabilito dalla D.L. Dovrà inoltre intendersi compreso l'approntamento di ogni strumento di misura occorrente, l'impiego ed il consumo dei mezzi d'opera, la mano d'opera necessaria per le misurazioni, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore ed ogni spesa ed incidenza per forniture, trasporti, cali, perdite, sfridi, ecc.

Tutte le provviste dei materiali dovranno essere misurate con metodi geometrici, a peso od a numero, come disposto dal presente Capitolato.

Acconti per materiali a piè d'opera

Limitatamente alle apparecchiature idrauliche, elettromeccaniche ed alle tubazioni, può essere previsto l'accreditamento in contabilità prima della loro posa in opera, previa accettazione del Direttore dei Lavori, nella misura non superiore al 50% dei relativi prezzi a piè d'opera.

Costi della sicurezza

I costi della sicurezza saranno contabilizzati a misura ad ogni stato di avanzamento e liquidati dal Direttore dei Lavori dopo aver avuto il benestare del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) ai sensi dell'art. 7 c. 6 del D.P.R. 222/03.

Bastia Umbra, lì Giugno 2024

Il Progettista
Ing. Alessandro Toccaceli