

COMUNE DI  
MALEGNO



**RegioneLombardia**

PROVINCIA DI  
BRESCIA



## **PROGETTO ESECUTIVO**

**(D.Lgs 36/2023)**

**OPERA DI DIFESA ARGINALE SUL FIUME OGLIO**

**A8 – CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

*Luglio 2024*

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**  
**LAVORI DI**  
**OPERE DI DIFESA ARGINALE SUL FIUME OGLIO**  
**SPONDA OROGRAFICA DESTRA**  
**NEL COMUNE DI MALEGNO**

**DATI APPALTO**

Codice unico di progetto (CUP) \_\_\_\_\_

Codice Identificativo Gara (CIG) \_\_\_\_\_

**Contratto**

Importo dei lavori	<b>€ 410.000,00</b>
di cui Costi della Manodopera	<b>€ 205.535,39</b>
Costi della sicurezza	<b>€ 10.000,00</b>
<b>TOTALE APPALTO</b>	<b>€ 420.000,00</b>

Il Progettista

Ing. Lino Locatelli

## Sommario

PARTE PRIMA.....	5
DEFINIZIONI ECONOMICHE E ASPETTI AMMINISTRATIVI.....	5
CAPO 1 .....	5
NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO .....	5
Art. 1 - Oggetto dell'appalto e definizioni .....	5
Art. 2 - Ammontare dell'appalto e importo del contratto .....	6
Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto .....	7
Art. 4 - Categorie dei lavori.....	8
Art. 5 - Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili .....	8
CAPO 2 .....	8
DISCIPLINA CONTRATTUALE .....	8
Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto .....	8
Art. 7 - Documenti contrattuali.....	9
Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto .....	9
Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore .....	10
Art. 10 - Domicilio dell'appaltatore, rappresentante e direttore dei lavori.....	10
Art. 11 - Accettazione, qualità ed impiego dei materiali .....	10
Art. 12 - Mezzi di prova e verifica dei criteri ambientali minimi .....	11
CAPO 3 .....	12
TERMINI PER L'ESECUZIONE .....	12
Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori.....	12
Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori .....	13
Art. 15 - Proroghe.....	13
Art. 16 - Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori .....	13
Art. 17 - Sospensioni ordinate dal RUP.....	13
Art. 18 - Penale per ritardi.....	14
Art. 19 - Programma di esecuzione dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma .....	14
Art. 20 - Inderogabilità dei termini di esecuzione .....	15
Art. 21 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini.....	16
CAPO 4 .....	16
CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI .....	16
Art. 22 - Lavori a corpo .....	16
CAPO 5 .....	17
DISCIPLINA ECONOMICA.....	17
Art. 23 - Anticipazione del prezzo.....	17
Art. 24 - Pagamenti in acconto .....	17
Art. 25 - Pagamenti a saldo .....	18
Art. 26 - Formalità e adempimenti a cui sono subordinati i pagamenti .....	19
Art. 27 - Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo .....	19
Art. 28 - Revisione prezzi e adeguamento corrispettivo.....	20
Art. 29 - Cessione del contratto e cessione dei crediti .....	20
CAPO 6 .....	20
GARANZIE.....	20
Art. 30 - Garanzie per la partecipazione.....	20
Art. 31 - Garanzie definitive .....	20
Art. 32 - Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore .....	20
CAPO 7 .....	21
ESECUZIONE DEI LAVORI E MODIFICA DEI CONTRATTI.....	21
Art. 33 - Variazione dei lavori e modifica contratti.....	21
Art. 34 - Variazioni progettuali .....	22
Art. 35 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi .....	23
CAPO 8 .....	23
DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA .....	23
Art. 36 - Adempimenti preliminari in materia di sicurezza .....	23
Art. 37 - Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere .....	24
Art. 38 - Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) .....	24
Art. 39 - Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento .....	25
Art. 40 - Piano Operativo di Sicurezza .....	25
Art. 41 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza .....	26
CAPO 9 .....	26

DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO.....	26
Art. 42 - Subappalto .....	26
CAPO 10 .....	27
CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO .....	27
Art. 43 - Contestazioni e riserve .....	27
Art. 44 - Accordo bonario e transazione.....	28
Art. 45 - Controversie e arbitrato.....	29
Art. 46 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera .....	30
Art. 47 - Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC).....	31
Art. 48 - Risoluzione del contratto e recesso .....	31
Art. 49 - Gestione dei sinistri.....	33
CAPO 11 .....	33
ULTIMAZIONE LAVORI.....	33
Art. 50 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione.....	33
Art. 51 - Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione.....	34
Art. 52 - Presa in consegna anticipata .....	34
CAPO 12 .....	35
CRITERI AMBIENTALI MINIMI.....	35
Art. 53 - SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE.....	35
Art. 53.1 - Prestazioni ambientali del cantiere - [Criterio 2.6.1] .....	35
Art. 54 - CLAUSOLE CONTRATTUALI PER L'APPALTO DEI LAVORI .....	36
Art. 54.1 - Personale di cantiere - Criterio [3.1.1] .....	36
Art. 54.2 - Macchine operatrici - Criterio [3.1.2] .....	36
Art. 54.3 - Grassi ed oli biodegradabili - Criterio [3.1.3.2] .....	37
Art. 54.4 - Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata - Criterio [3.1.3.3].....	39
Art. 54.5 - Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti - Criterio [3.1.3.4].....	40
CAPO 13 .....	40
NORME FINALI.....	40
Art. 55 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore.....	40
Art. 56 - Conformità agli standard sociali .....	42
Art. 57 - Proprietà dei materiali di scavo e demolizione .....	43
Art. 58 - Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati.....	43
Art. 59 - Terre e rocce da scavo.....	43
Art. 60 - Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto.....	43
Art. 61 - Tracciabilità dei pagamenti e disciplina antimafia.....	44
Art. 62 - Accordi multilaterali .....	45
Art. 63 - Incompatibilità di incarico .....	45
Art. 64 - Spese contrattuali, imposte e tasse .....	45
Art. 65, 66, 67 – Articoli Soppressi .....	46
Specificazione delle prescrizioni tecniche .....	47
PARTE SECONDA.....	47
CAPO 14 – NORME DI MISURAZIONE .....	47
Art. 68. Oggetto dell'appalto .....	47
Art. 69. Norme per misurazione e valutazione dei lavori .....	47
CAPO 15 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....	50
Art. 70. "Omissis"; .....	50
Art. 71. Materiali in genere .....	50
Art. 72. Calcestruzzo .....	50
Art. 73. Acciaio per cemento armato.....	54
Art. 74. Acciaio per carpenteria metallica .....	55
Art. 75. Acqua, calce, leganti idraulici .....	58
Art. 76a. Sabbia, ghiaia, pietre naturali .....	58
Art. 76b. Materiali ferrosi e materiali vari.....	59
Art. 77. Laterizi .....	60
Art. 78. Legnami.....	60
Art. 79. Colori e vernici.....	60
Art. 80. Bitumi.....	60
Art. 81. Tubi .....	61
Art. 81a. Specifiche per tubi rivestiti esternamente in polietilene rif. vedi norma u.n.i. 9099. ....	70
Art. 82. Trasporto dei tubi protetti con rivestimenti esterni.....	74
Art. 83. Tubi di vario tipo.....	74

Art. 84. Apparecchi idraulici .....	77
Art. 85. Chiusini .....	78
Art. 86. Materiali vari .....	78
Art. 87. Prove dei materiali .....	78
Art. 88. Micropali .....	78
Art. 89 - Pali di acciaio .....	78
Art. 90 - Prove di carico sui pali .....	80
CAPO 16 – PRESCRIZIONE DI ESECUZIONE LAVORI .....	81
Art. 91. Prescrizioni generali di eseguitamento dei lavori .....	81
Art. 92. Movimento di materie – scavi .....	81
Art. 93. Rilevati e reinterri .....	83
Art. 94. Demolizioni e rimozioni .....	84
Art. 95. Scogliere .....	84
Art. 96. Gabbionate gabbioni .....	85
Art. 97. Scavi e rilevati per opere stradali .....	85
Art. 98. Malte e conglomerati .....	86
Art. 99. Muratura di mattoni .....	88
Art. 100. Muratura in getto o calcestruzzo .....	88
Art. 101. Riempimenti in pietrame a secco per drenaggi .....	88
Art. 102. Murature di pietrame con malta .....	89
Art. 103. Paramento delle murature in pietrame .....	89
Art. 104. Opere in cemento armato .....	90
Art. 105. Pavimento in battuto di cemento .....	90
Art. 106. Acciottolati e selciati .....	90
Art. 107. Pavimenti in cubetti di porfido .....	91
Art. 108. Lastricati .....	92
Art. 109. Pavimentazioni diverse .....	92
Art. 110. Intonaci .....	92
Art. 111. Tinteggiatura e verniciatura .....	93
Art. 112. Seminagioni e piantagioni .....	93
Art. 113. Disfacimento di pavimentazioni stradali .....	93
Art. 114. Pavimentazione con bitume .....	94
Art. 115. Posa delle condotte .....	94
Art. 116. Saldatura della condotta .....	96
Art. 117. Qualifica dei saldatori .....	100
Art. 118. Ispezione, controllo e prove delle saldature .....	101
Art. 119. Revisione e riparazione dei rivestimenti .....	106
Art. 120. Operazioni durante la posa della condotta nella trincea .....	106
Art. 121. Posa in opera di pezzi speciali, apparecchiature, accessori .....	107
Art. 122. Reinterro scavo condotte .....	108
Art. 123. Manufatti vari .....	108
Art. 124. Prova idraulica della condotta .....	109
Art. 125. Altre prescrizioni nella posa dei tubi .....	110
Art. 126. Qualita' dei materiali .....	111
Art. 127. Movimentazione .....	111
Art. 128. Posa in opera e reinterro condotta in pvc .....	112
Art. 129. Pozzetti, giunzioni, prova e collaudo .....	114
Art. 130. Tolleranze e condizioni di accettazione .....	117
CAPO 17 - VARIE .....	117
Art. 131. Qualità dei materiali .....	117
Art. 132. Contabilizzazione dei lavori .....	117
Art. 133. Pulizia dei tubi .....	118
Art. 134. Pulizia del cantiere .....	118
Art. 135. Prove e collaudi .....	118
Art. 136. Cautele in opera da adottare .....	119
Art. 137. Prove di isolamento elettrico .....	119
Art. 138. Osservanza dello statuto dei lavoratori .....	119
Art. 139. Prescrizioni per trasporti aerei di materiali .....	120

## PARTE PRIMA

### DEFINIZIONI ECONOMICHE E ASPETTI AMMINISTRATIVI

#### 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: **OPERE DI DIFESA ARGINALE SUL FIUME OGLIO SPONDA OROGRAFICA DESTRA, NEL COMUNE DI MALEGNO**

b) descrizione sommaria: trattasi della sistemazione del percorso d'argine, con rialzo dello stesso per regolarizzarne la pendenza, con realizzazione di un muro in cemento armato di controargine di altezza minima pari alla quota di massima piena bicentenaria, maggiorata di 1 m di franco.

c) ubicazione: argine destro del fiume Oglio, nel territorio del comune di Malegno, zona urbanistica caratterizzata principalmente da insediamenti produttivi.

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): \_\_\_\_\_

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.
- p. Relazione CAM: Relazione tecnica e relativi elaborati di applicazione CAM di cui al decreto Ministero della Transizione Ecologica n° 256 del 23 giugno 2022, in cui il progettista indica, per ogni criterio, le scelte progettuali inerenti le modalità di applicazione, integrazione di materiali, componenti e tecnologie adottati, l'elenco degli elaborati grafici, schemi, tabelle di calcolo, elenchi ecc. nei quali sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam e che evidenzia il rispetto dei criteri ambientali minimi e indica i mezzi di prova che l'esecutore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori.

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

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

		A Corpo	A Misura	TOTALE
1	Lavori	27.223,23 €	382.776,77 €	410.000,00 €
	di cui Costi della manodopera (MO)	16.843,94 €	188.691,45 €	205.535,39 €
2	Costi della sicurezza (CS)	10.000,00 €	0	10.000,00 €
		37.223,23 €	382.776,77 €	
T	IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)			<b>420.000,00 €</b>

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 al netto di MO	204.464,61 €	
2	Costi della manodopera (MO)	205.535,39 €	
3	Costi della sicurezza (CS)		10.000,00 €
<b>TOTALE</b>		<b>410.000,00 €</b>	<b>10.000,00 €</b>

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 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato “a corpo” e “a misura”.
2. Per la parte di lavoro prevista a corpo negli atti progettuali e nella «lista», i prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella «lista», ancorché rettificata o integrata dall'offerente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi. Per i lavori indicati nella tabella di cui articolo 2, comma 1, colonna (a Misura), previsti a misura negli atti progettuali e nella «lista», i prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara costituiscono i prezzi contrattuali e sono da intendersi a tutti gli effetti come «elenco dei prezzi unitari».
3. I prezzi unitari di cui al comma 2, per la parte a corpo, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili e comunque secondo le disposizioni di cui all'art. 120 del codice dei contratti pubblici, fatte salve le disposizioni di cui all'art. Art. 36 comma 2.
4. 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.
5. 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 metrico estimativo, richiamati nel bando o nell'invito, fanno parte integrante del contratto.



6. per la parte a misura l'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'art.120 del Codice e le condizioni previste dal presente CSA. La previsione di sistemi e sub-sistemi di voci complesse o composte da molteplici elementi per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo bensì lavoro o fornitura "a misura" con unità di misura in forma di numero intero o di "cadauno".

7. I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui all'art.22, comma 4, lett. i), dell'Allegato I.7, ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'Appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'art.3, commi 2 e 3, costituiscono lo "elenco dei prezzi unitari" ovvero l'elenco dei singoli prezzi unitari da applicare alle singole quantità eseguite.

8. I prezzi contrattuali dello "elenco dei prezzi unitari" di cui al comma 7 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili e ordinate o autorizzate ai sensi dell'art.120 del Codice o ai sensi del presente CSA, fatto salvo quanto previsto dall'art. 41, comma 2.

#### Art. 4 - Categorie dei lavori

1. I lavori sono riconducibili alla categoria prevalente di opere **OG8**. Tale categoria costituisce indicazione per il collaudo.
2. L'importo della categoria prevalente di cui al comma 1 ammonta a **420.000,00 €**
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. Per i lavori "a Corpo" le categorie di lavorazioni ritenute omogenee, di seguito elencate, s'intendono definite ai sensi dell'Art. 32 dell'allegato I.7 del codice di contratti pubblici:

Categoria	Importi in euro	Incidenza su Totale
-----------	-----------------	---------------------

		Lavori	Sicurezza del PSC	Totale	
OGxx	LAVORI Impianti tecnologici	_____	_____	_____	100 %
	Totale APPALTO	_____	_____	_____	

#### 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 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;
  - g) il Cronoprogramma di cui all'articolo 30 dell'allegato I.7 del codice dei contratti pubblici;
  - h) le polizze di garanzia di cui agli articoli Riferimento articolo non trovato: Garanzie per l'esecuzione e Art. 33;
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.
3. Fanno altresì parte del contratto, in quanto parte integrante e sostanziale del progetto di cui al comma 1, le relazioni e gli elaborati presentati dall'appaltatore in sede di offerta.

#### **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 dei contratti 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, conformi ai criteri ambientali minimi (CAM) di cui all'Allegato del decreto del Ministero della Transizione Ecologica n. 256 del 23 giugno 2022. Gli stessi 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.

## **Art. 12 - Mezzi di prova e verifica dei criteri ambientali minimi**

1. Per la verifica di ogni criterio ambientale di cui al Decreto MiTE del 23 giugno 2022, l'appaltatore deve accertarsi della rispondenza ai CAM secondo quanto riportato nella "Relazione CAM" e nel presente capitolato speciale d'appalto.

2. In riferimento al capitolo "2.5 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione", nella PARTE 2 - CAPO 3 QUALITA' DEI MATERIALI del presente capitolato, sono riportate le specifiche e i relativi mezzi di prova.

Se non diversamente specificati si intendono si applicano mezzi di prova e verifiche di cui ai commi che seguono.

3. Per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata, devono essere rese le dichiarazioni di prestazione (DoP) in accordo con il regolamento prodotti da costruzione 9 marzo 2011, n. 305 ed il decreto legislativo 16 giugno 2017 n. 106. Ove nei singoli criteri riferiti a prodotti e materiali da costruzione si preveda l'uso di materiali provenienti da processi di recupero, riciclo, o costituiti da sottoprodotti, si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 «Norme in materia ambientale», così come integrato dal decreto legislativo 3 dicembre 2010 n. 205 ed alle specifiche procedure di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120.

4. Il valore percentuale del contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;

2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;

3. marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.

4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product", del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;

5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.

6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi.

Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del decreto MiTE 23 giugno 2022. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori

5. La verifica dei criteri ambientali da parte della stazione appaltante avviene, nel rispetto delle indicazioni di cui all'allegato II.14 al codice dei contratti pubblici, in corso di esecuzione dei lavori, da parte della Direzione Lavori. La conformità dei prodotti da costruzione sarà verificata ai sensi del decreto MiTE 23 giugno 2022, alle specifiche tecniche di cui al capitolo "2-Criteri per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi" e alle clausole contrattuali di cui al paragrafo "3.1-Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi" (entrambe incluse nel Capitolato Speciale di appalto), sulla base dei rapporti di prova, certificazioni e altri mezzi di prova indicati alla voce "verifica", presente nelle specifiche tecniche progettuali. La verifica avviene prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.

### **CAPO 3**

#### **TERMINI PER L'ESECUZIONE**

##### **Art. 13 - 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 al 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.

#### **Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori**

1. Il termine per l'ultimazione dei lavori è pari a 150 giorni naturali consecutivi dalla data riportata nel verbale 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 delle 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. 15 - 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. 14.

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. 16 - 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. 17 - 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. 18 - Penale per ritardi**

1. Il mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, comporta l'applicazione delle penali calcolate in misura giornaliera pari allo 0,6 per mille dell'ammontare netto contrattuale.

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. 13;
- 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. 19 ; 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. 19 - 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. 20 - 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. 15, di sospensione dei lavori di cui all'Art. 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'Art. 18, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'Art. 21.

#### **Art. 21 - 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 nonché dell'articolo 10 dell'allegato II.14 del codice dei contratti pubblici.

### **CAPO 4**

#### **CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI**

##### **Art. 22 - Lavori a corpo**

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo quanto indicato nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo gli elaborati grafici e ogni altro allegato progettuale; il prezzo offerto per il lavoro a corpo, rimane fisso e non può variare in aumento o in diminuzione, secondo la qualità e la quantità effettiva dei lavori eseguiti. Le parti contraenti, dunque, non possono invocare alcun accertamento sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

2. Il compenso per l'esecuzione del lavoro a corpo comprende ogni spesa occorrente per consegnare l'opera compiuta alle condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo gli atti progettuali. Pertanto, nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo la regola dell'arte.

3. Le lavorazioni sono annotate su un apposito libretto delle misure, sul quale, in occasione di ogni stato di avanzamento e per ogni categoria di lavorazione in cui risultano suddivisi, il Direttore dei Lavori registra la quota percentuale dell'aliquota relativa alla voce disaggregata della stessa categoria, rilevabile dal contratto, che è stata eseguita, ai sensi dell'articolo 12 comma 1 lett.b) dell'allegato II.14 al codice dei contratti pubblici. Le progressive quote percentuali delle voci disaggregate eseguite delle varie categorie di lavorazioni sono desunte da valutazioni autonomamente effettuate dal Direttore dei Lavori, il quale può controllarne l'ordine di grandezza attraverso un riscontro nel computo metrico estimativo dal quale le aliquote sono state dedotte. La contabilizzazione non tiene conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica di cui all'Art. 3, comma 4, secondo

periodo; tali lavorazioni non incidono sugli importi e sulle quote proporzionali delle categorie e delle aggregazioni utilizzate per la contabilizzazione.

4. La contabilizzazione dei costi della sicurezza, determinati nella tabella di cui all'articolo Art. 2, comma 1, è effettuata a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.

5. La contabilizzazione dei lavori a misura sarà realizzata secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

6. La contabilizzazione delle opere sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari di contratto.

## **CAPO 5**

### **DISCIPLINA ECONOMICA**

#### **Art. 23 - 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, calcolata 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. 24 - Pagamenti in acconto**

1. Le rate di acconto sono dovute ogni volta che l'importo dei lavori eseguiti raggiunge un importo non inferiore al 20% dell'importo del contratto, 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 “\_xx\_” 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 giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
  6. In deroga al comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per 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 0,00% 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. 26. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

#### **Art. 25 - 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. 25, 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.
6. Fatto salvo l'articolo 1669 del Codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima professionalità e diligenza, nonché improntare il proprio comportamento alla buona fede, allo scopo di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili e i relativi rimedi da adottare.

## **Art. 26 - 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. 27 - 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. 25 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. 28 - 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. 29 - 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 è 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. 30 - Garanzie per la partecipazione**

1. Verrà richiesta garanzia provvisoria nel rispetto della normativa.

### **Art. 31 - Garanzie definitive**

1. Verrà richiesta garanzia definitiva nel rispetto della normativa.

### **Art. 32 - 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 un miglioramento del prezzo di aggiudicazione ovvero delle condizioni di esecuzione.

## **CAPO 7**

### **ESECUZIONE DEI LAVORI E MODIFICA DEI CONTRATTI**

#### **Art. 33 - Variazione dei lavori e modifica contratti**

1. I contratti possono essere modificati senza una nuova procedura di affidamento, sempre che, nelle ipotesi previste dalle lettere a) e c), nonostante le modifiche, la struttura del contratto e l'operazione economica sottesa possano ritenersi inalterate:

a) Se le modifiche, a prescindere dal loro valore monetario, rientrano fra le clausole previste dai documenti di gara iniziali;

b) 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;

c) Per le varianti in corso d'opera, da intendersi come modifiche rese 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, lettere b) e c), 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. 39, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo Art. 40, nonché l'adeguamento dei POS di cui all'articolo Art. 41.

### **Art. 34 - 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. 35 - 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 prezzi 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. 36 - 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, lettera a), 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. 39, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo Art. 40;
- b. il POS di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo Art. 41.

#### **Art. 37 - 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 articoli 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 quanto attiene 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. 37, commi 1, 2 o 4, oppure agli articoli Art. 39, Art. 40, Art. 41 o Art. 42.

#### **Art. 38 - 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 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. 40.
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. 13 e se i lavori non possono utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli articoli Art. 16 e Art. 17.

## **Art. 39 - 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. 40 - 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, comma 1, 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. 39.

#### **Art. 41 - 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. 42 - 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.

## **CAPO 10**

### **CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO**

#### **Art. 43 - 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 sviluppo dei 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. 26, 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. 44 - 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 non manifesta 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. 45 - 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 alla clausola compromissoria.

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 collegio arbitrale nomina, se necessario, il segretario, anche scegliendolo tra il personale interno all'ANAC.

5. La sede del collegio arbitrale sarà presso la sede della camera arbitrale (ANAC).

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. 46 - 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 receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
- c. è 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 sia dipendente 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 comma 3 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. 47 - Documento Unico di Regolarità 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 la stipula 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, la stazione appaltante:

a. Trattiene dal certificato di pagamento di cui agli articoli Art. 25 e Art. 26 del presente Capitolato Speciale d'appalto, l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti 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 ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi 15 quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro 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 volte 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. 48 - 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 al decreto 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 fidejussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo Art. 31, 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. 49 - Gestione dei sinistri**

1. Al direttore dei lavori è attribuito il compito di compilare relazioni, da trasmettere al RUP, nel caso in cui nel corso dell'esecuzione dei lavori si verificano 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 provvisorie, 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 5 o, 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 del progetto 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 delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

### **CAPO 11**

#### **ULTIMAZIONE LAVORI**

##### **Art. 50 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione**

1. Come stabilito dall'art. 121 comma 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 di un 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.

#### **Art. 51 - 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 approvazione non 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 realizzazione agli 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. 52 - 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 del lavoro

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. 53 - SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE**

1. Ai sensi dell'art. 57, comma 2 del codice dei contratti pubblici, si fa riferimento ai criteri ambientali minimi di cui al Capitolo "2.6 Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico" del Decreto MiTE n. 256 del 23 giugno 2022, che Il progettista integra nel progetto di cantiere e nel presente capitolato speciale d'appalto (progetto esecutivo).

2. La verifica dei criteri contenuti in questo articolo avviene secondo le specifiche di cui alla Relazione CAM del progetto posto a base di gara, in cui è evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam. Tale relazione è integrata come eventualmente meglio specificato per la verifica dei singoli criteri.

#### **Art. 53.1 - Prestazioni ambientali del cantiere - [Criterio 2.6.1]**

1. Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:

a. individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.

b. definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;

c. rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);

d. protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;

e. disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);

f. definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);

g. fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;

h. definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);

- i. definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
  - j. definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
  - k. definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
  - l. definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
  - m. definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
  - n. misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
  - o. misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).
3. La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale

## **Art. 54 - CLAUSOLE CONTRATTUALI PER L'APPALTO DEI LAVORI**

1. Ai sensi dell'art. 57, comma 2 del codice dei contratti pubblici, si fa riferimento al Capitolo 3.1 Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi del Decreto MiTE n. 256 del 23 giugno 2022, specificati negli articoli del presente articolo.

### **Art. 54.1 - Personale di cantiere - Criterio [3.1.1]**

- 1. Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) è adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri.
- 2. L'appaltatore deve allegare, alla domanda di partecipazione alla gara, una dichiarazione di impegno a presentare idonea documentazione attestante la formazione del personale con compiti di coordinamento, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, da cui risulti che il personale ha partecipato ad attività formative inerenti ai temi elencati nel criterio etc. oppure attestante la formazione specifica del personale a cura di un docente esperto in gestione ambientale del cantiere, svolta in occasione dei lavori. In corso di esecuzione del contratto, il direttore dei lavori verificherà la rispondenza al criterio.

### **Art. 54.2 - Macchine operatrici - Criterio [3.1.2]**

- 1. 'aggiudicatario si impegna a impiegare motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2024. La fase minima impiegabile in cantiere sarà la fase IV a decorrere dal gennaio 2026, e la fase V (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040) a decorrere dal gennaio 2028.

2. L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare macchine operatrici come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, i manuali d'uso e manutenzione, ovvero i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dal Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

#### **Art. 54.3 - Grassi ed oli biodegradabili - Criterio [3.1.3.2]**

1. I grassi ed oli biodegradabili devono essere in possesso del marchio di qualità ecologica europeo Ecolabel (UE) o altre etichette ambientali conformi alla UNI EN ISO 14024, oppure devono essere conformi ai seguenti requisiti ambientali.

2. I requisiti di biodegradabilità dei composti organici e di potenziale di bioaccumulo devono essere soddisfatti per ogni sostanza, intenzionalmente aggiunta o formata, presente in una concentrazione  $\geq 0,10\%$  p/p nel prodotto finale.

Il prodotto finale non contiene sostanze in concentrazione  $\geq 0,10\%$  p/p, che siano al contempo non biodegradabili e (potenzialmente) bioaccumulabili.

Il lubrificante può contenere una o più sostanze che presentino un certo grado di biodegradabilità e di bioaccumulo secondo una determinata correlazione tra concentrazione cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze e biodegradabilità e bioaccumulo così come riportato in tabella 1.

tabella 1. Limiti di percentuale cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze presenti nel prodotto finale in relazione alla biodegradabilità ed al potenziale di bioaccumulo

TABELLA 1

	OLI	GRASSI
Rapidamente biodegradabile in condizioni aerobiche	$>90\%$	$>80\%$
Intrinsecamente biodegradabile in condizioni aerobiche Non biodegradabile e non bioaccumulabile	$\leq 10\%$ $\leq 5\%$	$\leq 20\%$ $\leq 15\%$
Non biodegradabile e bioaccumulabile	$\leq 0,1\%$	$\leq 0,1\%$

2. Non occorre determinare il potenziale di bioaccumulo nei casi in cui la sostanza:

- ha massa molecolare (MM)  $> 800$  g/mol e diametro molecolare  $> 1,5$  nm ( $> 15$  Å), oppure
- ha un coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua ( $\log K_{ow}$ )  $< 3$  o  $> 7$ , oppure
- ha un fattore di bioconcentrazione misurato (BCF)  $\leq 100$  l/kg, oppure
- è un polimero la cui frazione con massa molecolare  $< 1\,000$  g/mol è inferiore all'1 %.

3. L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con indicazione della denominazione sociale del produttore, la denominazione commerciale del prodotto e l'etichetta ambientale posseduta. Nel caso in cui il prodotto non sia in possesso del marchio Ecolabel (UE) sopra citato, ma di altre etichette ambientali UNI EN ISO 14024, devono essere riportate le caratteristiche, anche tecniche, dell'etichetta posseduta. In assenza di certificazione ambientale, la

conformità al criterio sulla biodegradabilità e sul potenziale di bioaccumulo è dimostrata mediante rapporti di prova redatti da laboratori accreditati in base alla norma tecnica UNI EN ISO 17025. Detti laboratori devono pertanto effettuare un controllo documentale, effettuato sulle Schede di Dati di Sicurezza (SDS), degli ingredienti usati nella formulazione del prodotto e sulle SDS del prodotto stesso, ovvero di altre informazioni specifiche (quali ad esempio: individuazione delle sostanze costituenti il formulato e presenti nell'ultima versione dell'elenco LUSC, LUbricant Substance Classification List, della decisione (UE) 2018/1702 della Commissione del 8 novembre 2018 o dati tratti da letteratura scientifica) che ne dimostrino la biodegradabilità e, ove necessario, il bioaccumulo (potenziale);

In caso di assenza di dati sopra citati, detti laboratori devono eseguire uno o più dei test indicati nelle tabelle 2 e 3 al fine di garantire la conformità al criterio di biodegradabilità e potenziale di bioaccumulo.

Tabella 2 - Test di biodegradabilità

<b>Tabella 2 - Test di biodegradabilità</b>		
	<b>SOGLIE</b>	<b>TEST</b>
Rapidamente biodegradabile (aerobiche)	≥ 70% (prove basate sul carbonio organico disciolto)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OECD 301 A / capitolo C.4-A dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008</li> <li>• OECD 301 E / capitolo C.4-B dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008</li> <li>• OECD 306 (Shake Flask method)</li> </ul>
	≥ 60% (prove basate su impoverimento di O <sub>2</sub> /formazione di CO <sub>2</sub> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OECD 301 B / capitolo C.4 -C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008</li> <li>• OECD 301 C / capitolo C.4 -F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008</li> <li>• OECD 301 D / capitolo C.4 -E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008</li> <li>• OECD 301 F / capitolo C.4 -D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008</li> <li>• OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008</li> <li>• OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008</li> </ul>
Intrinsecamente biodegradabile (aerobiche)	> 70%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OECD 302 B / capitolo C.9 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008</li> <li>• OECD 302 C</li> </ul>
	20% < X < 60% (prove basate su impoverimento di O <sub>2</sub> / formazione CO <sub>2</sub> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OECD 301 B / capitolo C.4-C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008</li> <li>• OECD 301 C / capitolo C.4-F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008</li> <li>• OECD 301 D / capitolo C.4-E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008</li> <li>• OECD 301 F / capitolo C.4-D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008</li> <li>• OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008</li> <li>• OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008</li> </ul>
BOD <sub>5</sub> /COD	≥ 0,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• capitolo C.5 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008</li> <li>• capitolo C.6 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008</li> </ul>

Le sostanze, con concentrazioni ≥ 0,10% p/p nel prodotto finale, che non soddisfano i criteri previsti in tabella 2 sono considerate sostanze non biodegradabili, per le quali è necessario verificare il potenziale di bioaccumulo, dimostrando di conseguenza che la sostanza non bioaccumuli.

Tabella 3: Test e prove di bioaccumulo

<b>Tabella 3: Test e prove di bioaccumulo</b>		
	<b>SOGLIE</b>	<b>TEST</b>
log KOW (misurato)	Logkow<3 Logkow>7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OECD 107 / Part A.8 Reg. (EC) No 440/2008</li> <li>• OECD 123 / Part A.23 Reg. (EC) No 440/2008</li> </ul>
log KOW (calcolato)*	Logkow<3 Logkow>7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CLOGP</li> <li>• LOGKOW</li> <li>• KOWWIN</li> <li>• SPARC</li> </ul>
BCF (Fattore di bioconcentrazione)	≤100 l/kg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OECD 305 / Part C.13 Reg. (EC) No 440/2008</li> </ul>

\* Nel caso di una sostanza organica che non sia un tensioattivo e per la quale non sono disponibili valori sperimentali, è possibile utilizzare un metodo di calcolo. Sono consentiti i metodi di calcolo riportati in tabella.

4. I valori log Kow si applicano soltanto alle sostanze chimiche organiche. Per valutare il potenziale di bioaccumulo di composti inorganici, di tensioattivi e di alcuni composti organometallici devono essere effettuate misurazioni del Fattore di bioconcentrazione-BCF. Le sostanze che non incontrano i criteri in tabella 3 sono considerate (potenzialmente) bioaccumulabili. I rapporti di prova forniti rendono evidenti le prove che sono state effettuate ed attestano la conformità ai CAM relativamente alla biodegradabilità e, ove necessario, al bioaccumulo (potenziale).

#### **Art. 54.4 - Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata - Criterio [3.1.3.3]**

1. I grassi e gli oli lubrificanti rigenerati, che sono costituiti, in quota parte, da oli derivanti da un processo di rigenerazione di oli minerali esausti, devono contenere almeno le seguenti quote minime di base lubrificante rigenerata sul peso totale del prodotto, tenendo conto delle funzioni d'uso del prodotto stesso di cui alla successiva tabella 4:

Tabella 4

<b>Tabella 4</b>	
<b>Nomenclatura combinata-NC</b>	<b>Soglia minima base rigenerata %</b>
NC 27101981 (oli per motore)	40%
NC 27101983 (oli idraulici)	80%
NC 27101987 (oli cambio)	30%
NC 27101999 (altri)	30%

2. I grassi e gli oli lubrificanti la cui funzione d'uso non è riportata in Tabella 4 devono contenere almeno il 30% di base rigenerata.

3. L'appaltatore deve allegare alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy®. Tale previsione si applica così come previsto dal comma 3 dell'art. 69 o dal comma 2 dell'art. 82 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.



#### **Art. 54.5 - Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti - Criterio [3.1.3.4]**

1. L'imballaggio in plastica primario degli oli lubrificanti è costituito da una percentuale minima di plastica riciclata pari al 25% in peso.
2. L'appaltatore deve allegare alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy® o Plastica Seconda Vita. I prodotti con l'etichetta ecologica Ecolabel (UE) sono conformi al criterio.

### **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'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;

b. i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;

c. l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;

d. l'esecuzione, in sito o presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dal direttore dei 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 dal capitolato;

f. il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, della continuità degli scolli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;

g. il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della 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 materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;

l. le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

m. l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla 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, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;

q. la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della 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 natura e 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 per l'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 (Consorti, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
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 la loro natura si giustificano mediante fattura;
  - d. a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli 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. del 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 essere indicati i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.
  - 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.

## **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 dalla 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 alla non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
- e. dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, 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. a 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. 18, 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. Come da progetto esecutivo, i lavori non comprendono scavi e/o demolizioni e qualora si verificasse l'esigenza di procedere con tali interventi, anche di lieve entità, il direttore dei lavori procederà ad identificare la soluzione nel rispetto della normativa vigente.

#### **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. Il progetto non prevede lavorazioni di scavo o sbancamento di terreni né scavi o rimozioni di rocce.

#### **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 124 dell'allegato 1 al D.Lgs. 104/2010.

#### **Art. 61 - Tracciabilità 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, accessi 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. 28, 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 spese generali 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 di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di 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 di consorzio 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 deliberazione del \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_, n. \_\_\_\_;

b) protocollo di intesa per \_\_\_\_\_, sottoscritto presso \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_;

c) protocollo di intenti per \_\_\_\_\_, sottoscritto presso \_\_\_\_\_ 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 o negoziali 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 gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

#### **Art. 65, 66, 67 – Articoli Soppressi**

-----

## PARTE SECONDA

Prescrizioni tecniche prestazionali

### CAPO 14 – NORME DI MISURAZIONE

#### Art. 68. Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
  - a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: Comune di Malegno BS
  - b) descrizione sommaria: **“PROGETTO PER OPERA DI DIFESA ARGINALE SUL FIUME OGILIO”**.
  - c) ubicazione: territorio comunale di Malegno BS.

#### Art. 69. Norme per misurazione e valutazione dei lavori

Per tutte le opere dell'appalto, le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo. Particolarmente si conviene quanto appresso :

1- IL VOLUME DEGLI SCAVI di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate.

2-GLI SCAVI DI FONDAZIONE saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

3 - MURATURE IN GENERE: Tutte le murature in genere, rette o curve, saranno misurate geometricamente, a volume ed a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a mq 0,50 e per i vuoti di canne, tubazioni, etc., che abbiano sezione superiore a mq 0,40, rimanendo per questi ultimi all'Impresa l'onere della loro chiusura. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, etc., di strutture, nonché di pietre naturali od artificiali da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle misure di qualsiasi genere, si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, agganci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

4- CALCESTRUZZI: I calcestruzzi per fondazioni, murature, etc., saranno pagati a mc e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri citati nel presente Capitolato.

5-CALCESTRUZZO ARMATO: Il calcestruzzo, per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore, sarà valutato per il suo volume senza detrazione del volume del ferro.

Nei prezzi di elenco dei calcestruzzi armati, salvo esplicita precisazione, non sono compresi i casseri, le casseforme, le cassette per il contenimento del calcestruzzo, le armature di sostegno in legname di ogni sorta, grandi e piccole che sono invece quotate con voce separata; sono invece compresi i palchi



provvisori di servizio, l'innalzamento dei materiali qualunque sia l'altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita nonché la rimozione delle armature stesse ad opera ultimata.

6 - FERRO TONDO PER C.A.: Il peso del ferro tondo per l'armatura del calcestruzzo, di tipo B450C (ex FeB 44 K), verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le qualità superiori alle prescrizioni, le legature, le sovrapposizioni per le giunte ed i distanziatori. Il peso del ferro in ogni caso verrà determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo le sagomature ed uncinature) e moltiplicando per il peso unitario dato dalle tabelle ufficiali dell'UNI per i diametri effettivi posti in opera. Il tondino sarà fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito le piegature, sagomature e legature ordinate dalla D.L., curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella

fissata nei disegni esecutivi.

Si precisa che in sede progettuale la determinazione delle quantità di armatura potrebbe essere stata effettuata non in modo analitico ma con l'applicazione di densità strutturali riferite alle varie tipologie di cls (fondazioni, elevazione, ecc..). Se l'appalto risulterà a misura per quanto riguarda questa voce di prezzo la quantificazione in sede esecutivo-realizzativa sarà effettuata in modo analitico come sopra indicata; nel caso l'appalto risulti "A Corpo" la quantificazione in sede esecutivo- realizzativa (SAL) dovrà rispettare l'importo a corpo dell'appalto anche se dovessero emergere risultanza quantificative in positivo o negativo rispetto alle quantità previste a progetto.

7 - SOLAI: I solai in cemento armato saranno valutati a mc. Nel prezzo dei solai è sempre compreso ogni onere e fornitura per dare il solaio completo come prescritto.

8- PAVIMENTI: I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. I prezzi di elenco comprendono la fornitura dei materiali ed ogni lavorazione per dare i pavimenti stessi completi e rifiniti. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, si intendono comprese le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci.

9- INTONACI E RASATURE: I prezzi degli intonaci e delle rasature saranno applicati alle superfici piane e curve intonacate, compresa la fattura degli spigoli, dei risalti e delle sgusce sugli spigoli sia orizzontali che verticali del serbatoio etc. Gli intonaci saranno computati a vuoto per pieno a compenso della riquadratura dei vani, degli aggetti e delle lesene alle pareti che non saranno perciò sviluppate.

L'intonaco dell'intradosso delle volte, di qualsiasi forma e monta, sarà misurato per la sua superficie in proiezione orizzontale.

10- VERNICIATURA: Il prezzo della verniciatura in genere s'intende compensato unitamente ad ogni mezzo d'opera, trasporto, nel prezzo a misura per opere metalliche rese preverniciate.

11 - SCOSSALINE, PLUVIALI: Le docce, le scossaline e i tubi pluviali in lamiera saranno misurati a metro lineare in opera, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe e cravatte di ferro nonché la verniciatura con due mani di smalto.

12 - MANO D'OPERA: I prezzi si riferiscono ad operai idonei provvisti dei necessari attrezzi. L'Impresa è obbligata, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non risultassero di gradimento alla Direzione dei Lavori. Nelle prestazioni di manodopera sono da osservarsi le

disposizioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma di legge sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

13- TUBAZIONI IN GENERE: La fornitura e la posa delle tubazioni di qualsiasi natura, sarà valutata al m di condotta provata, secondo lo sviluppo del suo asse da cui dovranno detrarsi le lunghezze delle saracinesche. Il prezzo di tariffa comprende, oltre alla fornitura del materiale, il carico, il magazzinaggio, il trasporto a piè d'opera, lo scarico, il controllo, la posa in opera, la saldatura ossiacetilenica od elettrica, la raccorderia sia saldata che flangiata e tutte le eventuali opere murarie. Sono altresì compresi nel prezzo gli oneri per formazione di eventuali nicchie, lavaggio della condotta, prove e collaudi anche ripetuti, sia a condotta aperta, seminterrata o completamente coperta, oltre alla disinfezione finale. Il prezzo della posa in opera comprende e compensa anche la realizzazione delle giunzioni, qualunque sia il loro numero ed il tipo e quindi compensa manodopera specializzata, la fornitura dei materiali d'apporto, le fasciature esterne di protezione, l'energia elettrica sia derivata che autoprodotta in sito, etc.. Per quanto riguarda le tubazioni di distribuzione all'interno dei locali di manovra, il prezzo è comprensivo anche di tutta la raccorderia saldata o flangiata, della verniciatura epossidica delle superfici esterne etc.. La misurazione delle tubazioni, effettuata sull'asse della condotta, costituirà elemento fondamentale di riferimento anche per la valutazione dello scavo.

14 - SCAVI E RILEVATI STRADALI: Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate, verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate sulla base di quelle indicate sulla planimetria e nel profilo longitudinale che saranno rilevate in contraddittorio con l'Impresa all'atto della consegna, salvo la facoltà all'Impresa e alla Direzione dei Lavori di intercalarne altre o di spostarle a monte o valle, per meglio adattarle alla configurazione del terreno. In base alle sezioni e al profilo longitudinale contrattuale, verranno determinati dei punti di passaggio fra scavo e rilevato per tenerne in debito conto nella valutazione dei relativi volumi. Si precisa che il prezzo degli scavi comprende il taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, arbusti etc., il trasporto a deposito o rifiuto dei materiali, la profilatura delle scarpate oltre ad oneri vari di puntellature, armature etc.. Per scavi si intendono quelli in terreno di qualsiasi natura esclusa la roccia da mina, pur con trovanti fino a 1,5 mc .

Nel prezzo dei rilevati eseguiti con materiali provenienti da cantieri di prestito, si intendono compresi tutti gli oneri relativi, le spese per permessi, oneri e diritti per estrazioni da fiumi e torrenti o aree demaniali. Il prezzo dei rilevati verrà applicato al volume totale costruito per la formazione della sede stradale e relative pertinenze, e comprenderà anche l'onere della preparazione del piano di posa (eliminazione di radici, erbe, limi etc.). Ove necessario, a richiesta della D.L., l'Impresa dovrà provvedere alla stabilizzazione del terreno mescolando allo strato superficiale del terreno uno strato sufficientemente compatto ed impermeabile capace di evitare rifluimenti di argilla negli strati superiori o affondamento di questi. E' inoltre compreso l'onere del rivestimento con terra vegetale per uno spessore di 20 cm, e la profilatura relativa della scarpata.

15- RIFACIMENTO PAVIMENTAZIONI STRADALI: Ai fini della misurazione e liquidazione del ripristino delle pavimentazioni bituminose, verrà misurata la sola superficie teorica pavimentata in base alla sezione in progetto, salvo particolari ripristini ordinati dalla D.L., da misurarsi a mq di superficie effettivamente pavimentata.

## **CAPO 15 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

### **Art. 70. “Omissis”;**

### **Art. 71. Materiali in genere**

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere dovranno corrispondere a quanto indicato nel capitolo 11 delle NTC in vigore, che si ritingono completamente richiamate.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, si configura il caso A del cap. 11.1 NTC sotto riportato.

A) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE, prevista dalla Direttiva 89/106/CEE “Prodotti da costruzione” (CPD), recepita in Italia dal DPR 21/04/1993, n.246, così come modificato dal DPR 10/12/1997, n. 499;

### **Art. 72. Calcestruzzo**

#### **SPECIFICHE PER IL CALCESTRUZZO**

La prescrizione del calcestruzzo all'atto del progetto deve essere caratterizzata almeno mediante la classe di resistenza, la classe di consistenza ed il diametro massimo dell'aggregato. La classe di resistenza è contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cubica  $R_{ck}$  e cilindrica  $f_{ck}$  a compressione uniassiale, misurate su provini normalizzati e cioè rispettivamente su cilindri di diametro 150 mm e di altezza 300 mm e su cubi di spigolo 150 mm.

Al fine delle verifiche sperimentali i provini prismatici di base 150×150 mm e di altezza 300 mm sono equiparati ai cilindri di cui sopra.

Al fine di ottenere le prestazioni richieste, si dovranno dare indicazioni in merito alla composizione, ai processi di maturazione ed alle procedure di posa in opera, facendo utile riferimento alla norma UNI ENV 13670-1:2001 ed alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nonché dare indicazioni in merito alla composizione della miscela, compresi gli eventuali additivi, tenuto conto anche delle previste classi di esposizione ambientale (di cui, ad esempio, alla norma UNI EN 206-1: 2006) e del requisito di durabilità delle opere.

La resistenza caratteristica a compressione è definita come la resistenza per la quale si ha il 5% di probabilità di trovare valori inferiori. Nelle presenti norme la resistenza caratteristica designa quella dedotta da prove su provini come sopra descritti, confezionati e stagionati come specificato al § 11.2.4, eseguite a 28 giorni di maturazione. Si dovrà tener conto degli effetti prodotti da eventuali processi accelerati di maturazione. In tal caso potranno essere indicati altri tempi di maturazione a cui riferire le misure di resistenza ed il corrispondente valore caratteristico.

Il conglomerato per il getto delle strutture di un'opera o di parte di essa si considera omogeneo se confezionato con la stessa miscela e prodotto con medesime procedure.

## CONTROLLI DI QUALITÀ DEL CALCESTRUZZO

Il calcestruzzo va prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.

Il controllo si articola nelle seguenti fasi:

### Valutazione preliminare della resistenza

Serve a determinare, prima dell'inizio della costruzione delle opere, la miscela per produrre il calcestruzzo con la resistenza caratteristica di progetto.

### Controllo di produzione

Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo durante la produzione del calcestruzzo stesso.

### Controllo di accettazione

Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo prodotto durante l'esecuzione dell'opera, con prelievo effettuato contestualmente al getto dei relativi elementi strutturali.

### Prove complementari

344 Sono prove che vengono eseguite, ove necessario, a complemento delle prove di accettazione.

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

## VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA RESISTENZA

Il costruttore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al § 11.2.5. delle NTC

## PRELIEVO DEI CAMPIONI

Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera ed alla presenza del Direttore dei Lavori o di persona di sua fiducia, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la "Resistenza di prelievo" che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo.

È obbligo del Direttore dei Lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, di cui ai successivi paragrafi, tutte le volte che variazioni di qualità e/o provenienza dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso, tale da non poter più essere considerato omogeneo.

Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1:2002 e UNI EN 12390-2:2002.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della resistenza a compressione dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-3:2003 e UNI EN 12390-4:2002.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della massa volumica vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-7:2002.

## CONTROLLO DI ACCETTAZIONE

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo, per le opere in oggetto si prevedono controlli di tipo A secondo quanto indicato al § 11.2.5.1 e 3 delle NTC

## CONTROLLO DELLA RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO IN OPERA

Nel caso in cui le resistenze a compressione dei provini prelevati durante il getto non soddisfino i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista nel progetto, oppure sorgano dubbi sulla qualità e rispondenza del calcestruzzo ai valori di resistenza determinati nel corso della qualificazione della miscela, oppure si renda necessario valutare a posteriori le proprietà di un calcestruzzo precedentemente messo in opera, si può procedere ad una valutazione delle caratteristiche di resistenza attraverso una serie di prove sia distruttive che non distruttive. Tali prove non devono, in ogni caso, intendersi sostitutive dei controlli di accettazione.

Il valor medio della resistenza del calcestruzzo in opera (definita come resistenza strutturale) è in genere inferiore al valor medio della resistenza dei prelievi in fase di getto maturati in condizioni di laboratorio (definita come resistenza potenziale). È accettabile un valore medio della resistenza strutturale, misurata con tecniche opportune (distruttive e non distruttive) e debitamente trasformata in resistenza cilindrica o cubica, non inferiore all'85% del valore medio definito in fase di progetto. Per la modalità di determinazione della resistenza strutturale si potrà fare utile riferimento alle norme UNI EN 12504-1:2002, UNI EN 12504-2:2001, UNI EN 12504-3:2005, UNI EN 12504- 4:2005 nonché alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

## PRESCRIZIONI RELATIVE AL CALCESTRUZZO CONFEZIONATO CON PROCESSO INDUSTRIALIZZATO

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato si intende quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.

Gli impianti per la produzione con processo industrializzato del calcestruzzo disciplinato dalle presenti norme devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il

confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e mantenere la qualità del prodotto.

Gli impianti devono dotarsi di un sistema permanente di controllo interno della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto risponda ai requisiti previsti dalle presenti norme e che tale rispondenza sia costantemente mantenuta fino all'impiego.

Il sistema di controllo della produzione di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato in impianti di un fornitore, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, deve fare riferimento alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.

Detto sistema di controllo deve essere certificato da organismi terzi indipendenti che operano in coerenza con la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006, autorizzati dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. sulla base dei criteri di cui al DM 9/5/2003 n. 156.

I documenti che accompagnano ogni fornitura di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato devono indicare gli estremi di tale certificazione .

Nel caso in cui l'impianto di produzione industrializzata appartenga al costruttore nell'ambito di uno specifico cantiere, il sistema di gestione della qualità del costruttore, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, certificato da un organismo accreditato, deve comprendere l'esistenza e l'applicazione di un sistema di controllo della produzione dell'impianto, conformemente alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.

Il Direttore dei Lavori, che è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al § 11.2.5 (NTC) e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. Il Direttore dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al § 11.2.3. (NTC)

LE CARATTERISTICHE SPECIFICHE RICHIESTE PER IL CALCESTRUZZO DA FORNIRE SONO LE SEGUENTI:

Conglomerato a prestazione garantita classe C25/30, per fondazioni, travi, solai e pilastri:

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| – resistenza a compressione cubica caratteristica     | $R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$     |
| – resistenza a compressione cilindrica caratteristica | $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$     |
| – modulo elastico secante medio                       | $E_{cm} = 31.476 \text{ N/mm}^2$ |
| – fattore di sicurezza parziale                       | $\gamma_c = 1.5$                 |

– massimo rapporto acqua/cemento	0,40
– classe di esposizione	2a (UNI 9858)
	XC1 (Linee Guida EN 206)
– Cemento secondo UNI EN 197	ex tipo CEM 32,5 R
– Inerti sabbio-ghiaiosi rispondenti alla UNI EN 12620 con dimensioni max = 20 mm, secondo la seguente granulometria:	
Passante al vaglio di mm 20	100 %
Passante al vaglio di mm 8	88-60 %
Passante al vaglio di mm 4	78-36 %
Passante al vaglio di mm 2	62-21 %
Passante al vaglio di mm 11	49-12 %
Passante al vaglio di mm 0.25	18-3 %

### **Art. 73. Acciaio per cemento armato**

L'acciaio per cemento armato dovrà corrispondere alle prescrizioni contenute nel capitolo 11.3.2 delle NTC in vigore.

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui al precedente § 11.3.1.2 (NTC) e controllati con le modalità riportate nel § 11.3.2.11 (NTC).

Il tipo di acciaio da fornire dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Acciaio da armatura tipo B450C:

– resistenza a trazione caratteristica	$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$
– tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
– modulo elastico medio	$E_{sm} = 200 \text{ kN/mm}^2$
– fattore di sicurezza parziale	$\gamma_s = 1.15$
– tensione di snervamento di calcolo	$f_{yd} = 391 \text{ N/mm}^2$
– deformazione di snervamento di calcolo	$\gamma_{syd} = 1.87 \text{ ‰}$

L'acquisto dell'acciaio utilizzato dovrà avvenire presso centri di trasformazione aventi le caratteristiche indicate al paragrafo 11.3.1.7. delle NTC.

Controlli di accettazione in cantiere.

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico di cui al punto 11.3.2.10.1.2

(NTC), in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti. Per quanto non indicato si richiama integralmente il paragrafo 11.3.2.10.4 delle NTC.

#### **Art. 74. Acciaio per carpenteria metallica**

L'acquisto dell'acciaio utilizzato, assemblato con bulloni e saldature, dovrà avvenire presso centri di trasformazione aventi le caratteristiche indicate al paragrafo 11.3.1.7. delle NTC.

L'acciaio per carpenteria metallica dovrà corrispondere alle prescrizioni contenute nel capitolo 11.3.4 delle NTC in vigore.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto A del § 11.1 (NTC)

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, ed in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  da utilizzare nei calcoli si assumono i valori nominali  $f_y = R_{eH}$  e  $f_t = R_m$  riportati nelle relative norme di prodotto.

Per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE, si rimanda a quanto specificato al punto B del § 11.1 e si applica la procedura di cui al § 11.3.4.11.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI ISO/TR 12735-2:2009, UNI EN ISO 6892-1:2009, UNI EN ISO 148-1:2011

L'acciaio da fornire dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

acciaio duttile di grado S275JR conforme alla norma armonizzata UNI EN 10025-2 (ex. Fe430B) con opportuno trattamento a impedire l'ossidazione. Tale materiale è caratterizzato dalle seguenti proprietà:

peso specifico = 78.5 KN/m<sup>3</sup>

modulo di elasticità = 210000 MPa

modulo di poisson = 0.30

modulo di elasticità tangenziale = 80769 MPa

carico unitario di rottura  $f_{tk}$  = MPa

carico unitario di snervamento  $f_{yk}$  = MPa

**BULLONI**



I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016 e UNI 894:1921 devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1, associate nel modo indicato nella Tab. 11.3.XII (NTC), in particolare dovranno essere di classe 8.8.

## SALDATURA

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9606-1:2013 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN ISO 9606-1:2013, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN ISO 14732:2013. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione..

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9712:2012 almeno di secondo livello.

381 Oltre alle prescrizioni applicabili di cui al precedente § 11.3.1.7 (NTC), il costruttore deve corrispondere ai seguenti requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834-parti 2 e 4; il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. I requisiti sono riassunti nel Tab. 11.3.XI di seguito riportata.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un Ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore

secondo criteri di indipendenza e di competenza.

## CONTROLLI DI ACCETTAZIONE

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni di cui al precedente § 11.3.3.5.3 (NTC), effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al § 11.3.1.7 (NTC), può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni di cui al precedente § 11.3.3.5.3 (NTC).

Installazione e sgombero del cantiere. Approntamento e rimozione di un unità di produzione completa, costituita da tutti i macchinari, attrezzature e personale, necessari per la realizzazione di micropali, ivi compreso ogni onere per il trasporto in andata e ritorno di quanto sopra detto. Il prezzo unitario comprende altresì:

l'eventuale spostamento per le diverse fasi operative previste da progetto;

il carico, lo scarico, il montaggio e lo smontaggio delle attrezzature necessarie;

l'adattamento eventualmente necessario degli utensili a metodi di perforazione differenti.

Micropali per paratia

Micropalo per paratia, eseguito con perforazione a rotazione o rotopercolazione rivestita, verticale od inclinata, in terreni di qualunque natura, compresi i trovanti. Nel compenso unitario è compresa

l'iniezione con miscela sabbia-cemento R42.5 fino a due volte il volume teorico del foro. Sono pure compresi eventuali additivi speciali. Per "D" è inteso il diametro nominale esterno del tubo forma. Verrà contabilizzata l'intera lunghezza del palo messo in opera.

Armatura tubolare per micropali

Armatura tubolare per micropali, acciaio: S355 (Fe 510) od equivalente. Tubo chiuso, tubo forato o tubo valvolato.

#### **Art. 75. Acqua, calce, leganti idraulici**

A - ACQUA : L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose.

B - CALCE GRASSA : La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale, che mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in pasta soda o grassello tenuissimo, senza lasciare residui apprezzabili dovuti a parti non bene carburate, siliciose od altri inerti.

La calce grassa in zolle, 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 in luoghi asciutti e ben riparata. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno tre mesi prima dell'impiego.

C - CALCE IDRATA : La calce idrata in polvere proverrà dallo spegnimento completo della calce predetta, fatto in apposito stabilimento, così da ottenerla in polvere fine e secca. La calce idrata in polvere sarà fornita in imballaggi di carta e dovrà essere conservata in locali ben asciutti.

D - LEGANTI IDRAULICI : La calce idraulica, i cementi e gli agglomerati cementizi a rapida o lenta presa, da impiegare in qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione a norma del R.D. 16.11.1939 nr 2228 e di quelle altre che potessero essere in vigore all'atto della esecuzione.

Art. 76a. Sabbia, ghiaia, pietre naturali

A - GHIAIA, PIETRISCO, SABBIA : Le ghiaie, i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovranno avere la qualità stabilita nelle norme governative per i conglomerati cementizi.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di mm 2 per murature in genere e del diametro di mm 1 per gli intonaci e murature di paramento in pietra da taglio. Sarà scevra di materie terrose e organiche e ben lavata. E' vietato usare sabbia proveniente dalla macinazione di macerie e detriti in genere.

B - PIETRE NATURALI : Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego. Le pietre da taglio, oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

I marmi dovranno essere della migliore qualità perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli od altri difetti che ne infirmino la omogeneità o la solidità. Non saranno tollerate stuccature, o tasselli per quanto lievi, si richiamano le prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939 nr 2232.

#### **Art. 76b. Materiali ferrosi e materiali vari**

A - MATERIALI FERROSI : I materiali ferrosi da impiegare nei lavori, dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal Decreto Ministeriale 29 febbraio 1908 modificate dal Decreto Reale 15 luglio 1925 e presentare inoltre a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

FERRO : Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza sfaldature, aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

ACCIAIO DOLCE LAMINATO : L'acciaio dolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo e a caldo, privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità, dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo. Il carico di rottura a trazione deve essere compreso tra 42 e 50 Kg per mmq, con limite di snervamento non inferiore a 25 Kg per mmq ed allungamento di rottura non inferiore al 20% . Per le legature o staffe di pilastri in cemento armato, potrà ammettersi un carico di rottura fra 37 e 45 Kg per mmq senza fissarne il limite inferiore di snervamento. Un tondino di acciaio dolce riscaldato al calore rosso chiaro ed immerso nell'acqua a temperatura da 10 gradi a 20 gradi centigradi, deve potersi piegare su se' stesso in modo da formare un cappio, il cui occhio abbia un diametro uguale al diametro del tondino, senza che si producano fenditure.

ACCIAIO SEMIDURO : Il carico di rottura a trazione, deve essere compreso fra 50 e 60 Kg per mmq, con limite di snervamento non inferiore a 27 Kg per mmq ed allungamento di rottura non inferiore al 16% . Un tondino di acciaio semiduro deve potersi piegare a freddo a U, senza che si producano fenditure attorno ad un cilindro, il cui diametro sia quintuplo del diametro del tondino.

ACCIAIO FUSO IN GETTI : L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli, e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

GHISA : La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti, capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere perfettamente modellata.

B - METALLI VARI : Il ferro zincato, il piombo, lo zinco, lo stagno e tutti gli altri metalli e leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni, devono essere delle migliori qualità, ben fusi e laminati a seconda della specie dei lavori cui sono destinati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma e ne alteri la resistenza e durata .

#### **Art. 77. Laterizi**

I materiali di qualsiasi tipo, forma e dimensioni, non debbono contenere nella massa, sassolini od altre impurità; non essere contorti né screpolati; avere facce lisce e spigoli regolari; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme; dare al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione, asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità, non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco. Essi debbono essere durevoli rispetto all'azione del gelo e non contenere solfati alcalini oltre al limite dello 0,05% di anidride solforica. I mattoni forati, le volterranee ed i tavolini dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 16 Kg per centimetro quadrato sulla superficie totale premuta.

#### **Art. 78. Legnami**

I legnami da impiegare in opere stabili e provvisorie, di qualunque essenza siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al Decreto Ministeriale 30 ottobre 1912, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

#### **Art. 79. Colori e vernici**

A - OLIO DI LINO COTTO : L'olio di lino cotto sarà bene depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di colore forte, ed amarissimo al gusto.

B - BIACCA : La biacca o cerussa (carbonato di piombo) deve essere pura senza miscela di sorta.

C - BIANCO DI ZINCO : Il bianco di zinco deve essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco, non deve contenere più del 4% di piombo allo stato di solfato, nè più dell'1% di altra impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

D - MINIO : Sia di piombo che di ferro.

E - TERRE COLORANTI : Saranno prive di sostanze eterogenee e finemente macinate, potranno essere richieste in qualunque colore e tonalità esistente.

F - VERNICIATURE EPOSSIDICHE : Sia per quelle relative alle parti idrauliche preverniciate, sia per quelle da eseguire in opera, si dovrà utilizzare una vernice epossidica di ottima qualità, del tipo a resine liquide senza solventi e rispondenti alle prescrizioni del Ministero della Sanità per quanto concerne i prodotti atossici. Dovranno disporre dei requisiti di durezza, resistenza all'abrasione, adesione, resistenza chimica alla corrosione, atossicità entro i limiti prescritti dalle norme.

#### **Art. 80. Bitumi**

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

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

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

I catrami debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al Fascicolo nr 1 del Consiglio Stradale delle Ricerche, ultima edizione; per i trattamenti si usano i tre tipi C 10/40, C 40/125, C 125/500.

La polvere asfaltica deve soddisfare alle "Norme per l'accettazione della polvere di docce asfaltiche per pavimentazioni stradali" di cui al Fascicolo nr 6 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

## **Art. 81. Tubi**

### 1- Generalità

I tubi dovranno essere in acciaio non legato, conformi alla norma UNI 10224/2006 "Tubi di acciaio senza saldatura e saldati per condotte d'acqua POTABILE", e, a seconda del processo di fabbricazione, potranno essere del tipo:

- senza saldatura da impiegare nel secondo e terzo tratto
- saldati con saldatura longitudinale da impiegare nel primo tratto

### 2- Caratteristiche costruttive

#### - Superficie

I tubi dovranno risultare privi di difetti superficiali che possano pregiudicarne l'impiego. Saranno ammessi tuttavia locali leggeri aumenti di diminuzioni di spessore, piccole striature longitudinali dovute al processo di fabbricazione, purché lo spessore non risulti inferiore al minimo prescritto.

#### - Forma

I tubi dovranno risultare ragionevolmente diritti a vista e dovranno presentare sezione circolare entro le tolleranze prescritte.

Le estremità di ciascun tubo dovranno essere tagliate perpendicolarmente all'asse del tubo stesso e non dovranno presentare sbavature.

#### -Estremità

I tubi dovranno avere le seguenti estremità:

-Per giunzione testa a testa da impiegare in alternativa secondo disposizioni della D.L. nel secondo e terzo tratto:

lisce, per spessore fino a 3,2 mm incluso;

smussate, per spessore maggiore di 5,0 mm

-Per giunzione a bicchiere:

giunto cilindrico per tubi DN fino a 125 mm

giunto sferico per tubi DN min. 150 mm

#### -Lunghezze

I tubi dovranno essere forniti, previo accordo con la D.L., nei seguenti campi di lunghezze:

da 4 a 8 m o da 8 a 13,5 m

Eccezionalmente potranno essere fornite lunghezze diverse da concordare.

Per i tubi con lunghezze da 8 a 13,5 m sarà ammesso che la fornitura, per un massimo dell'8%, contenga tubi di lunghezza minore di 8 m, ma in nessun caso minore di 4 m.

-Tipi di acciaio

I tubi dovranno essere di acciaio non legato saldabile e presentare le più sotto elencate caratteristiche.

Più precisamente:

-per i tubi saldati sino a DN 200, acciaio tipo S235 ex Fe 360

-per i tubi saldati da DN 250, acciaio tipo S275 ex Fe 410

-per i tubi saldati da DN 250, se richiesto acc. S355 ex Fe 510

-Tolleranze

Le tolleranze ammesse, rispetto ai valori teorici, saranno:

a) sul diametro esterno del tubo  $\pm 1,0\%$  con un minimo di  $\pm 0,5$  mm

b) sullo spessore del tubo:

per tubi senza saldatura:

+ non specificato (delimitato dalla tolleranza sulla massa);

- 12,5% (-15%), il valore indicato tra parentesi sarà ammesso solamente in singole zone, per lunghezze non maggiori del doppio del diametro esterno del tubo e comunque non maggiori di 300 mm.

per tubi saldati:

al di fuori della saldatura

scostamento superiore: limitato alla tolleranza sulla massa

Scostamento inferiore: -10%

c) sulla massa:

sul singolo tubo:  $\pm 10\%$  (rispetto alla massa teorica del singolo tubo su partite di almeno 10 t :  $\pm 7,5\%$

d) sulla saldatura:

tubi saldati per accostamento e per resistenza elettrica.

I tubi devono essere scordonati esternamente. La superficie esterna deve essere liscia e ben raccordata anche nella zona di saldatura, che non deve presentare sovrasspessore.

I tubi saldati per resistenza elettrica devono essere scordonati anche internamente; è tuttavia consentito un sovrasspessore residuo dello 0,3 mm +0,05 s. nel caso di rimozione eccessiva del cordone interno di

saldatura, lo spessore del tubo non deve comunque essere minore del valore nominale diminuito dello scostamento inferiore previsto per il corpo del tubo.

e) Tolleranza sulla lunghezza:

Lunghezze correnti:

Nelle forniture in lunghezze correnti, il 90% delle lunghezze della fornitura deve essere uguale o maggiore della lunghezza minima, ma il 10% della fornitura può essere del 25% min. della lunghezza minima.

f) Tolleranze di forma:

Ovalizzazione:

La tolleranza dell'ovalizzazione dei tubi è compresa nelle tolleranze sul diametro esterno.

Rettilinearità:

L'errore di rettilinearità non deve essere maggiore del 0,2% della lunghezza totale.

Negli allegati prospetti Tav. 2 e Tav. 3 vengono riassunte le prescrizioni relative a dimensioni, masse lineiche, dati statici, caratteristiche di fabbricazione, pressioni di prova esercizio per tubi senza saldatura e saldati.

### 3 - Prove sui tubi all'origine

Il fornitore dovrà garantire che i tubi corrispondano alle prescrizioni contenute nel presente capitolato e, a richiesta della D.L., dovrà rilasciare una dichiarazione da cui risulti l'esito delle verifiche e delle prove effettuate in officina. La D.L. potrà prescrivere, all'atto dell'ordinazione, che i tubi vengano collaudati da parte di un suo incaricato ed, in questo caso, il collaudo dovrà essere condotto, salvo accordi diversi, con le modalità sotto indicate. Il fornitore dovrà sottoporre alla prova idraulica, nell'officina, tutti i tubi allo stato grezzo.

All'atto del collaudo in officina, il collaudatore potrà richiedere la ripetizione della prova idraulica su non più del 5% dei tubi dell'intera partita.

La prova di trazione potrà essere eseguita su un tubo scelto a caso per ogni lotto di elementi.

Nel caso dei tubi saldati con diametro esterno maggiore o uguale a 219,1 mm, oltre alla prova di trazione, si dovrà eseguire un'altra prova di trazione con provetta trasversale contenente al centro il cordone di saldatura, per verificare solo il caso unitario di rottura R. Il valore di questo carico non dovrà essere minore di quello indicato nel prospetto di Tav. 4 relativo ai tipi di acciaio in esame.

Per i tubi saldati senza materiale d'apporto dovrà essere prevista una prova di schiacciamento e per quelli saldati ad arco sommerso due prove di piegamento da eseguire sul cordone di saldatura (interno od esterno). Dette prove dovranno avere la stessa frequenza prevista per la prova di trazione. Durante la prova di schiacciamento non dovranno manifestarsi né incrinature o rotture della saldatura, né difetti nel metallo rilevabili a vista.

Nella prova di piegamento non si dovranno verificare cricche o altri difetti, rilevabili a vista (sia nella saldatura, sia fra saldatura e metallo base) con lunghezza maggiore di 3 mm.



Tali prove verranno eseguite sugli stessi tubi scelti per la prova di trazione.

In caso di esito sfavorevole della prova di cui sopra si dovrà ripetere la prova che non ha corrisposto su altri due tubi dello stesso lotto. Se la riprova sui due tubi non darà esito favorevole si dovrà provare singolarmente ogni tubo del lotto.

Se richiesto, all'atto dell'ordinazione si potrà sostituire alla prova idraulica per i tubi saldati (esclusi quelli con diametro esterno minore o uguale a 114,3 mm) un controllo non distruttivo di tutte le saldature.

#### 4 - Modalità di prova sui tubi

##### a) Prova idraulica in officina.

La prova idraulica per i tubi, per una durata di almeno dieci secondi, dovrà essere eseguita alla pressione data dalla seguente formula:

$$p = (20 * Reh * 0,60 * s) / D$$

dove p = pressione di prova, espressa in bar;

$$K = 0,6;$$

Reh = carico unitario di snervamento superiore a temperatura ambiente, in Newton/mm<sup>2</sup> relativo al tipo di acciaio impiegato;

s = spessore nominale del tubo, espresso in mm.;

D = diametro esterno del tubo, espresso in mm.

##### Prospetto - Pressione di prova idraulica

Diametro nominale	Diametro esterno	Spessore s = mm	Serie	Qualità e tipologia	dell'acciaio	
DN = mm	effettivo			pressione	pressione	pressione
	D = mm			di prova in BAR	di prova in BAR	di prova in BAR
40	48,3	2,6	C	165	165	229
50	60,3	2,9	C	136	147	205
65	76,1	2,6	B	96	105	146
65	76,1	2,9	C	107	117	162

80	88,9	2,6	A	83	90	125
80	88,9	2,9	B	92	100	139
80	88,9	3,2	C	102	110	153
100	114,3	2,6	A	64	70	97
100	114,3	3,2	B	79	86	119
100	114,3	4,0	C	99	107	149
125	139,7	2,9	A	99	64	89
125	139,7	3,6	B	73	79	110
125	139,7	4,5	C	91	99	137
150	168,3	3,2	A	54	58	81
150	168,3	4,0	B	67	73	101
150	168,3	4,5	C	75	82	114
200	219,1	4,0	A	52	56	78
200	219,1	5,0	B	64	70	97
200	219,1	5,9	C	76	82	115
250	273	4,0	A	41	45	62
250	273	5,6	B	58	63	87
250	273	6,3	C	65	71	98
300	323,9	5,9	B		51	
300	323,9	7,3	C			93
400	406,4	6,3	B		43	

Per i tubi aventi diametro esterno uguale o maggiore di 219,1 mm e se concordato all'ordinazione, il fabbricante deve rendere disponibile al committente o al suo rappresentante la registrazione della prova idraulica di ciascun tubo.

b) Analisi chimica, prova di trazione, di schiacciamento e di piegamento come a norma UNI 10224/2006 .

c) Controlli non distruttivi delle saldature

1) Metodo di controllo : per i tubi saldati ad arco sommerso dovrà essere eseguito un controllo mediante ultrasuoni dell'intera lunghezza della saldatura, con conferma radiografica di ogni eventuale segnalazione di difetto nei casi previsti al paragrafo precedente.

Un ulteriore controllo supplementare delle estremità di ogni tubo con metodi non distruttivi potrà essere concordato all'atto di ordinazione fra committente e fornitore.

Per i tubi saldati senza materiale d'apporto il controllo della saldatura potrà essere eseguito mediante sistema ultrasonico, elettromagnetico o di altro tipo da concordare all'atto dell'ordinazione, secondo le possibilità.

2) Procedimenti: come a norma UNI 10224/2006 .

### Marcatura

I tubi devono recare , almeno ad una estremità, il marchio del fabbricante applicato mediante punzone o vernice o segno comunque inconfondibile.

I tubi devono recare, in modo leggibile, anche la qualità di acciaio ed il riferimento alle norme vigenti.

Previo accordo tra le parti, all'ordinazione, possono essere stabilite altre marcature aggiuntive alternative.

L'appaltatore dovrà produrre inoltre alla D.L. un certificato di collaudo e provenienza del fabbricante specificamente riferito alla partita dei tubi.

### Determinazione dello spessore da assegnare alla tubazione

Premesso che la pressione nominale (PN), a temperatura ambiente, è la massima pressione a cui possono essere sottoposti in esercizio i tubi, comprensiva pertanto degli eventuali colpi d'ariete, lo spessore del tubo dovrà soddisfare le norme vigenti.

### Rivestimenti

I rivestimenti protettivi interni od esterni dovranno essere dei tipi comuni a tutti i tubi di acciaio e tali da:

- proteggere efficacemente la superficie interna dall'azione aggressiva dell'acqua convogliata e la superficie esterna dall'azione aggressiva dei terreni e dell'ambiente in cui le tubazioni sono posate;
- conservare la loro integrità anche durante le operazioni di carico, scarico e trasporto nei luoghi di impiego;
- resistere senza alterazioni sia alle temperature più elevate della stagione calda sia alle temperature più basse della stagione fredda.

La protezione esterna e/o interna dovrà rispecchiare quanto indicato sugli elaborati grafici o in difetto dovrà essere concordata di volta in volta con la D.L. scegliendola fra quelle sotto indicate o altre:

### Superficie esterna

Tratti aerei:

- 1) Semplicemente bitumati
- 2) Rivestimento in resina
- 3) Rivestimento a base di resine epossidiche
- 4) Complesso bituminoso sotto strato di polietilene

5) Rivestimenti a nastro, o altri se success. specificati

Tratti interrati:

1) Rivestimenti bituminosi di tipo "pesante"

2) Rivestimenti in resina.

3) Rivestimento esterno in polietilene a triplo strato (resina epossidica - copolimerico - polietilene), secondo le norme DIN 30670, UNI 9099, o norma europea equivalente, applicato per estrusione in stabilimento previo trattamento anticorrosivo; lo spessore del rivestimento esterno in ogni punto delle tubazioni non dovrà risultare mai inferiore a 2,5 mm.

#### Superficie interna

1) Semplicemente bitumata

2) Bitumata a spessore (per DN \_ 50) per centrifugazione

3) Rivestita in resina

4) Zincatura a caldo.

5) Rivestimento interno con vernice epossidica a due componenti (resina e indurente), applicato secondo le norme NFA 49709 o AWWA C210, o norma europea equivalente, dello spessore complessivo non inferiore a 250 micron certificato per il contatto con acqua destinata al consumo umano

#### Caratteristiche dei rivestimenti

a) **Rivestimento bituminoso esterno tipo "normale"**, da prevedersi per condotte interrate in ambienti e condizioni di esercizio normali.

##### Costituzione

-fondo : pellicola di bitume;

-protettivo : strato di adeguato spessore di miscela bituminosa;

-armatura : doppio strato di feltro di vetro impregnato con detta miscela bituminosa;

-finitura : pellicola di idrato di calcio.

##### Armatura

feltro di vetro : peso medio \_ 50 g/mq.

b) **Rivestimento bituminoso esterno tipo "Pesante"**, da prevedersi per condotte interrate ed immerse in zone accidentate o in ambienti aggressivi.

##### Costituzione

- fondo : pellicola di bitume;

- protettivo : strato di adeguato spessore di miscela bituminosa;

- prima armatura : strato di feltro di vetro impregnato con detta miscela bituminosa;
- seconda armatura : strato di tessuto di vetro impregnato con detta miscela bituminosa;
- finitura :pellicola di idrato di calcio.

#### Armatura

- Feltro di vetro : peso medio \_ 50 g/mq
- Tessuto di vetro : peso medio \_ 180 g/mq

#### Rivestimento a nastro

Questo rivestimento si esegue in cantiere, specialmente per la protezione dei tronchi di raccordo, utilizzando nastri di materia plastica autoadesivi od impregnati di prodotti bituminosi.

Per essere efficace, questo rivestimento deve essere realizzato con nastri perfettamente aderenti al metallo senza il minimo interstizio tra il nastro ed il metallo.

#### Complesso bituminoso sotto guaina di polietilene

Il polietilene assicura la protezione esterna dei tubi e la rigidità dielettrica. Il complesso bituminoso, interposto tra la guaina e l'acciaio, assicura il collegamento tra la materia plastica e il metallo ed impedisce ogni infiltrazione corrosiva.

#### Prove sui rivestimenti

I rivestimenti finiti dovranno essere sottoposti alle seguenti prove che il costruttore dovrà certificare o comunque confermare

- controllo della costituzione del rivestimento : consistente nella verifica della costituzione secondo quanto descritto precedentemente, nonché della compattezza e della buona formatura;
- prova della continuità : verrà eseguita con strumento del tipo "rivelatore a scintilla" (detector) capace di fornire una tensione elettrica alternata sufficiente a mettere in evidenza eventuali discontinuità del rivestimento. La prova verrà considerata positiva per tensione compresa tra 10.000 e 15.000 volt;
- controllo dello spessore del rivestimento : dovrà essere eseguito sul 3% dei tubi rivestiti; sullo spessore medio totale verrà ammessa una tolleranza pari a - 10% .

#### Pezzi speciali

##### Caratteristiche costruttive

I pezzi speciali dovranno, di norma, essere ricavati da tubi aventi le stesse caratteristiche di quelli diritti e, quando possibile, sottoposti in officina ad una pressione di prova doppia di quella massima di esercizio, ma comunque non superiore a quella a cui viene assoggettato il corrispondente tubo diritto.

Per pezzi speciali particolari potranno essere concordate, all'atto dell'ordinazione, prove supplementari.

Le estremità dei pezzi speciali dovranno essere identiche a quelle dei tubi diritti della condotta e, ove necessario, di altro tipo da precisare.

Nel caso di giunzione a flangia, salvo diversa prescrizione, queste ultime dovranno essere del tipo "Flange libere con anello di appoggio da saldare a sovrapposizione" forate secondo la UNI EN 1092-1:2013 per le rispettive PN.

### Tolleranze

Per i prezzi speciali, in aggiunta alle tolleranze di massima dei tubi, dovranno essere rispettate le seguenti tolleranze dimensionali :

1) Pezzi speciali vari con diramazione diritta od inclinata, semplice o doppia:

tolleranze sulla lunghezza del tronco principale

$\pm 15 \text{ mm}$  per  $d = 48,3 \div 355,6$

$\pm 20 \text{ mm}$  per  $d \geq 406,4$

tolleranze sulla inclinazione della diramazione

$\pm 10 \text{ mm}$  per  $d = 48,3 \div 219,1$

$\pm 15 \text{ mm}$  per  $d \geq 273$

tolleranze sulla inclinazione della diramazione rispetto al tronco principale  $\pm 1^\circ$ .

2) Pezzi speciali senza diramazioni :

tolleranze sulla lunghezza

$\pm 15 \text{ mm}$  per  $d = 48,3 \div 355,6$

$\pm 20 \text{ mm}$  per  $d \geq 406,4$

3) Curve normali in esecuzione a caldo o a freddo :

tolleranza sull'angolo di curvatura  $\pm 2^\circ$

tolleranze sullo sviluppo

$\pm 40 \text{ mm}$  per  $d = 48,3 \div 114,3$

$\pm 60 \text{ mm}$  per  $d = 139,7 \div 273$

$\pm 80 \text{ mm}$  per  $d = 323,9 \div 609,6$

tolleranze sull'ingombro misurato dal vertice all'estremità di ogni ramo =  $\pm 30 \text{ mm}$  (solo in casi particolari e comunque se esplicitamente richiesto).

Tolleranze sull'ovalizzazione:

$d_{\text{max}} - d_{\text{min}}$

----- \* 100  $\leq 6\%$

$d_{\text{medio}}$

4) Curve a spicchi saldati :

tolleranze sull'angolo di curvatura  $\pm 1^\circ$

tolleranze sull'ingombro misurato dal vertice all'estremità di ogni ramo  $\pm 20$  mm.

Sul peso teorico di ogni pezzo speciale grezzo verrà ammessa una tolleranza del  $\pm 15\%$ .

### Rivestimenti

I pezzi speciali verranno normalmente protetti esternamente e internamente come già specificato per i tubi escluso il rivestimento esterno in resina.

**Art. 81a. Specifiche per tubi rivestiti esternamente in polietilene rif. vedi norma u.n.i. 9099.**

#### CAMPO DI APPLICAZIONE :

Il rivestimento menzionato viene applicato per la protezione contro la corrosione di condotte in acciaio, saldate o senza saldatura, destinate al trasporto di fluidi ed in particolare

di acqua potabile, la cui temperatura, in servizio continuo, sia compresa fra  $-30$  e  $+60^\circ\text{C}$ ; tali limiti sono raggiungibili dal rivestimento a triplo nastro.

#### RIFERIMENTI

UNI 5640

UNI 5819

UNI EU 21

UNI ISO 4892

ISO 8501/1

#### COSTITUZIONE DEL RIVESTIMENTO

Il rivestimento di polietilene può essere a doppio (R2, per la designazione) o a triplo (R3, per la designazione) strato.

Il rivestimento a doppio strato è costituito da adesivo e da uno strato di protezione realizzato con polietilene.

Il rivestimento a triplo strato è costituito da una mano di fondo, da un adesivo e da uno strato di protezione realizzato con polietilene.

Lo strato di protezione è applicato mediante estrusione longitudinale (a calza) o laterale (a banda).

Nel caso di estrusione laterale (a banda) lo spessore totale dello strato deve essere realizzato con più spire sovrapposte, formanti un tutto unico ed inscindibile.

Il committente può chiedere all'ordinazione le schede tecniche dei prodotti di base.

La mano di fondo (primer) deve essere costituita da resina a base epossidica liquida oppure in polvere.

Essa ha la funzione di assicurare un adeguato ancoraggio del rivestimento al metallo. Pertanto essa deve possedere affinità e compatibilità con il successivo adesivo a base polietilenica e legarsi con esso in modo che il reciproco ancoraggio ne sia potenziato.

L'adesivo deve essere costituito da polietilene copolimero o modificato. L'adesivo ha la funzione di assicurare un adeguato ancoraggio dello strato polietilene al metallo oppure, nel caso di rivestimenti a triplo strato, alla mano di fondo.

Il prodotto utilizzato per lo strato di protezione deve essere costituito da omopolimeri o copolimeri dell'etilene o da loro miscele.

Il polietilene deve contenere nero fumo ( $2,5 \pm 0,5\%$  in massa) ed altri additivi che lo stabilizzino contro l'azione della radiazione ultravioletta (UV), dell'ossigeno e delle massime temperature di applicazione e di esercizio e che permettono di ottenere tutte le altre caratteristiche richieste per il rivestimento.

#### ESECUZIONE DEL RIVESTIMENTO

Nella preparazione della superficie metallica, al momento dell'applicazione del rivestimento, la superficie da rivestire deve essere asciutta ed esente da sostanze estranee.

L'asportazione totale di ossidi di laminazione e di altri ossidi deve essere effettuata mediante sabbiatura corrispondente almeno al grado Sa 2,5 della ISO 8501/1<sup>2</sup>.

Eventuali difetti del metallo devono essere rimossi mediante molatura.

#### RIPARAZIONE DEL RIVESTIMENTO

I prodotti da utilizzare per la riparazione di eventuali difetti o danni del rivestimento devono essere:

- compatibili con il rivestimento di polietilene precedentemente applicato;
- adatti alla protezione della tubazione nelle condizioni richieste.

#### CARATTERISTICHE DEI RIVESTIMENTI APPLICATI

Per quanto riguarda l'aspetto, il rivestimento ad esame visivo, deve presentarsi con colore nero, uniforme ed omogeneo e deve essere esente da difetti come parti scollate, sacche d'aria, grinze, tasche, rigature profonde, colature, incisioni, lacerazioni.

Per quanto riguarda lo spessore, i rivestimenti della presente norma, in relazione al loro spessore, sono suddivisi nelle tre classi seguenti: normale (N), rinforzata (R), e speciale (S).

La classe di rivestimento in funzione dello spessore deve essere specificata nell'ordinazione.

Lo spessore dei rivestimenti è indicato nel seguente prospetto I.

Prospetto I - Spessore dei rivestimenti

Diametro dei tubi		Spessore del rivestimento/classe			
nominale		esterno	normale	rinforzata	speciale
DN mm	specificato	(N)	(R)		(S)



		mm					
oltre	fino a	oltre	fino a	minimo mm			
-	100	-	114,3	1,2	1,8	2,5	
100	250	114,3	273	1,5	2,0	2,5	
250	500	273	508	2,0	2,2	3,0	
500	800	508	813	-	2,5	3,5	
800	-	813	-	-	3,0	3,5	

#### STABILITA' AI RAGGI ULTRAVIOLETTI (UV)

La resistenza all'invecchiamento da radiazione ultravioletta (UV) deve essere tale che, dopo esposizione del rivestimento alla lampada allo xeno per la durata prescritta,

- il suo allungamento a rottura sia maggiore del 50% di quello iniziale (cioè del valore rilevato sullo stesso rivestimento non ancora irradiato);
- Il suo indice di fluidità sia compreso fra il 75 ed il 125% di quello iniziale definito come sopra.

#### CONTROLLI E PROVE

I rivestimenti della presente norma sono forniti con controllo generico secondo UNI EU e, se concordato all'ordinazione, con controllo specifico secondo UNI EU 21.

Nel caso di controllo specifico, le operazioni di collaudo sono, di regola, effettuate dal servizio qualificato dello stabilimento del rivestitore; tuttavia all'ordinazione può essere richiesto che tali operazioni siano effettuate alla presenza dell'acquirente o di un ente designato da esso.

In particolare devono essere effettuate prove di:

**Controllo dello spessore:** Il controllo dello spessore del rivestimento deve essere effettuato con le modalità previste in UNI 9099 - B1.

Sono tollerati spessori del rivestimento minori del 10% dei valori prescritti per estensioni massime corrispondenti a 500 mm<sup>2</sup> al metro quadrato di superficie di ogni tubo e lungo il cordone di saldatura.

**Controllo della finitura delle estremità:** Il controllo dei tratti di estremità da lasciare senza rivestimento deve essere effettuato a vista.

Deve essere rilevata, in particolare, una perfetta aderenza del bordo del rivestimento alla superficie del tubo.

**Prova elettrica della continuità:** Vedi UNI 9099 - B2.

**Prova della resistenza all'urto:** Vedi UNI 9099 - B3.

**Prova di aderenza:** Vedi UNI 9099 - B4.

Prova di resistenza alla penetrazione: Vedi UNI 9099 - B5.

Prova di resistenza d'isolamento: Vedi UNI 9099 - B6.

Prova di trazione: Vedi UNI 9099 - B7.

Prova di stabilità: Vedi UNI 9099 - B8.1 e B8.2.

Prova di resistenza al distacco sotto polarizzazione negativa: Vedi UNI 9099 - B9.

## DESIGNAZIONE PER L'ORDINAZIONE

La designazione per l'ordinazione del rivestimento di tubi secondo le norme, deve obbligatoriamente indicare:

- la denominazione "rivestimento";
- il riferimento della norma UNI 9099;
- tipo di rivestimento;
- la classe del rivestimento in funzione dello spessore.

Esempio di designazione:

Rivestimento UNI 9099 - R2R

## MARCATURA

La marcatura deve essere applicata sui tubi rivestiti con un metodo idoneo a dare una identificazione chiaramente leggibile ed indelebile e con materiali durevoli e compatibili con il tipo di rivestimento protettivo.

## DOCUMENTAZIONE

I tubi devono essere forniti accompagnati dall'attestato di conformità all'ordinazione, secondo UNI EU 21.

In sostituzione uno dei tre documenti seguenti:

- attestato di controllo;
- certificato di collaudo;
- verbale di collaudo.

## MOVIMENTAZIONE, TRASPORTO E STOCCAGGIO

I tubi devono essere manipolati in fase di stoccaggio, trasporto, sfilamento, posa, senza provocare degradazioni, né agli smussi, né al rivestimento. In conseguenza, è vietato l'impiego di ogni attrezzatura la cui forma o natura possa danneggiare il rivestimento. Salvo che la presa avvenga con interposti materiali elastici - deformabili.

In caso di lacerazioni, purché di lieve entità, dovranno essere ripristinate mediante manicotto in polietilene termoretraibile.

## **RIVESTIMENTI INTERNI**

Il ripristino del rivestimento interno, costituito da verniciatura epossidica atossica o resine poliammidiche, in corrispondenza alle saldature di giunzione, dovrà essere effettuato con apposita sonda per i diametri superiori al DN 200 mm. La Direzione Lavori, se necessario, impartirà specifiche istruzioni al riguardo, a completamento di quanto qui indicato.

### **Art. 82. Trasporto dei tubi protetti con rivestimenti esterni**

Allo scopo di mantenere efficiente la protezione con rivestimento bituminoso sarà opportuno, durante le operazioni di trasporto e maneggio tubi, tener presente le seguenti raccomandazioni:

durante le operazioni di carico e scarico, i tubi, singoli o in fascio, non dovranno essere sostenuti con funi o con cataste, ma con larghe bande di tela gommata od imbottita; se i tubi hanno un diametro maggiore di 100 mm, sarà opportuno manovrarli singolarmente agganciandoli singolarmente alle due estremità.

I tubi dovranno essere accatastati in modo che le estremità a flangia o a banchiere non penetrino nel rivestimento dei tubi sovrastanti e sottostanti.

Si dovrà limitare l'altezza delle cataste per evitare lo schiacciamento del rivestimento dei tubi posti negli strati inferiori, tenendo presente le condizioni ambientali (in particolare la temperatura).

Durante il trasporto in ferrovia, nave od automezzo, i tubi dovranno essere sistemati in modo da impedire le oscillazioni e gli sfregamenti; i montanti contro i quali poggiano i tubi esterni dovranno essere convenientemente imbottiti o fasciati con materiali morbidi (paglia, stracci, etc.)

I tubi non dovranno essere lasciati cadere a terra, rotolati o strisciati, ma sollevati e trasportati con cura sul luogo di impiego evitando danni al rivestimento.

La zona di accatastamento dovrà avere una superficie di appoggio piana, priva di ghiaia, pietre o altri oggetti acuminati che possono penetrare nel rivestimento; dovrà inoltre essere sgomberata dalla gramigna che ha il potere di intaccare i rivestimenti a base di bitume.

### **Art. 83. Tubi di vario tipo**

**A - TUBI DI GHISA E RACCORDERIA** : I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme o senza soluzioni di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione dei Lavori, potranno essere incatramati a caldo, internamente ed esternamente o trattati con verniciatura epossidica. Dovranno inoltre uniformarsi alla normativa UNI.

**B - TUBI DI CEMENTO** : I tubi di cemento dovranno essere fatti con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione esattamente circolare e di spessore uniforme, scevri affatto di screpolature.

**C - TUBI IN POLIETILENE** : Le tubazioni dovranno essere rispondenti e conformi alle seguenti norme o prescrizioni, oltre che accettate dalla Direzione lavori :

- UNI EN 12201

- UNI EN 1519-1 :2001
- UNI 7616+ FA 90
- IIP 10 del 6/81-IIP 11 del 10/78
- UNIPLAST 404
- DIN 8074
- Ministero Sanità circolare nr 102 del 02.12.1978
- Marchio di qualità IIP

Il materiale di composizione delle tubazioni P.E.a.d., a pressione, dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche fisiche-meccaniche di carattere generale.

- massa volumica  $0,945/0,965 \text{ g/cm}^3$
- carico unitario a snervamento ca  $240 \text{ kgf/cm}^2$  ( 24 MPa)
- allungamento a snervamento  $\leq 20\%$
- allungamento a rottura  $\geq 500\%$
- modulo di elasticità ca  $9000 \text{ kgf/cm}^2$  ( 900MPa)

La tubazione fornita dovrà essere garantita per una pressione nominale pari a PN 10 o Pn 16 bar.

I diametri e gli spessori del tubo, dovranno rispettare le tolleranze e i minimi previsti dalla normativa UNI 7611.

Il carico di sicurezza del materiale alla temperatura di 20 gradi centigradi, non dovrà risultare inferiore a 50 MPa.

Le tubazioni dovranno essere fornite in rotoli fino al diam. di 75 mm e in barre per i diametri superiori. Le giunzioni sui tubi dovranno essere effettuate, testa a testa, con termoelemento, mentre i collegamenti con le varie apparecchiature idrauliche e/o pezzi speciali tramite elementi a flangia libera. Il materiale fornito dovrà essere dotato di " marchio di qualità " e dovrà riportare le seguenti marcature: indicazione del materiale (P.E.A.D.) e del tipo - il valore del diam. esterno De - l'indicazione della pressione nominale PN - il marchio di fabbrica - l'indicazione del periodo di produzione.

I raccordi e i pezzi speciali in P.E.A.D. dovranno essere del tipo flangiato per consentirne l'accoppiamento con le varie apparecchiature di regolazione e/o controllo. La designazione dei raccordi deve comprendere: l'identificazione con simbolo e valore ev. dell'angolo - il diametro di accoppiamento - la pressione nominale PN - il riferimento alle norme UNI 7612.

D- GUARNIZIONI : Dovranno essere ricavate da materiale di prima qualità in unico pezzo. I fori delle stesse, se eseguiti a piè d'opera, dovranno essere fatti con appositi stampi.

E - TUBI STRUTTURATI IN PEAD PER CONDOTTE DI SCARICO : Essa comprende i riferimenti normativi ed i dati relativi alla particolare tipologia del prodotto. Il tubo deve essere idoneo per condotte di scarico civili ed industriali, secondo prEN 13476-1 tipo B, in Polietilene (PE), con densità  $> 930 \text{ kg/m}^3$  rispondente ai seguenti requisiti :

- Diametro nominale esterno DNxx;
- Diametro interno minimo Di..... pari o superiore al minimo definito nella prEN 13476-1;
- Colore interno bianco o altro a richiesta;
- Colore esterno nero;
- Fornito in barre da (6-12 m - o a richiesta);
- Realizzato con granulato di prima qualità con requisiti come da prEN 13476-1;
- Corrugato esternamente e con parete interna liscia, tipo B secondo prEN 13476-1, realizzato a doppia parete con coestrusione, irrigidito con costolatura anulare;
- Parete resistente con spessore  $e_s \geq \dots$  (valore di norma), misurato nella zona all'interno della costola, secondo le indicazioni di norma, atto a sopportare un carico idrostatico minimo  $h \geq 5$  m di colonna d'acqua (continuo o saltuario);
- Classe di Rigidezza Circonferenziale  $SN \geq (4-8) \text{ kN/m}^2$  rilevata sui campioni di prodotto secondo EN ISO 9969;
- Resistenza all'abrasione certificata in accordo alla norma DIN 19566 parte 2;
- Tenuta idraulica del sistema di giunzione certificata a 0,5 bar in pressione e 0,3 in depressione secondo norma.

Dovranno essere riportati i seguenti marchi di qualità sul prodotto :

- P IIP/a dell'Istituto Italiano dei Plastici;
- CSTBat dell'Istituto Francese di Certificazione;
- Udell'Istituto Tedesco Federale di Tecnica Edile.

Normative di riferimento :

- prEN 13476-1;
- EN ISO 9969.

Marcatura come da norma contenente :

- riferimento normativo;
- produttore o marchio;
- diametro nominale;
- materiale;
- mese/anno di produzione;
- numero di controllo e/o marchio dell'Istituto Italiano Plastici.

Le estremità dovranno essere tagliate perpendicolarmente all'asse nel vano tra costole successive.

Il collegamento sarà da eseguire con doppio manicotto e guarnizione.

## **Art. 84. Apparecchi idraulici**

Si denominano apparecchi idraulici le saracinesche, i chiusini, gli sfiati e le valvole, i filtri di presa, i riduttori di pressione, i manometri etc. L'Appaltatore, per una garanzia di qualità e di caratteristiche tecniche dei prodotti o materiali, dovrà ottenere il benestare della D.L. sul nominativo della casa produttrice degli apparecchi della quale intende servirsi e sui tipi scelti. In particolare si dovrà tener conto oltre che delle UNI 7125-72 anche delle seguenti :

### **SPECIFICHE PER LA FORNITURA DI SARACINESCHE PER ACQUEDOTTO**

Quanto più sotto descritto si riferisce in particolare a saracinesche di intercettazione del tipo a corpo piatto in ghisa sferoidale, PN 16.

Per altri tipi di apparecchiature previste nel progetto, quali saracinesche in ghisa GG 22, in acciaio, riduttori di pressione od altro si rimanda, per quanto concerne il giudizio sulla qualità e idoneità dei materiali a parere della D.L.

A- CORPO : realizzato in ghisa sferoidale (GS 400-12 UNI EN 1563:2012 ), verniciato internamente ed esternamente con doppia mano di vernice epossidica a fuoco.

Nella parte inferiore, non deve possedere incavi o, comunque, sedi di tenuta.

Munito di piedini per auto sostenersi in posizione verticale.

B- COPERCHIO : in un unico pezzo di fusione al DN 250 (in due pezzi dal Dn 300 compreso in su) in ghisa sferoidale (GS 400- 12 UNI 4544-74), verniciato internamente ed esternamente con doppia mano di vernice epossidica a fuoco, provvisto di alloggi per la tenuta dei bulloni di fissaggio.

C - CUNEO OTTURATORE : in ghisa di qualità (G25 UNI EN 1561:2011 ) o ghisa sferoidale (GS 400-12 UNI EN 1563:2012) verniciato con vernice epossidica a fuoco e completamente rivestito a spessore mediante elastomeri vulcanizzati.

Detti elastomeri devono resistere a una temperatura di 90 gradi centigradi, presentare ottima resistenza al cloro in soluzione nonché essere conformi alle vigenti normative in materia.

L'otturatore deve essere forato nella parte inferiore per il necessario continuo ricambio dell'acqua contenuta. Non è ammessa la tenuta tra superfici inclinate nella parte superiore del cuneo.

D - MANDRINO : in acciaio inox con resistenza a trazione non inferiore a Kg 90 per mmq.

E - COLLEGAMENTO CORPO COPERCHIO : mediante viti prigioniere a testa esagonale del tipo "non sporgenti", annegate in mastice anti corrosivo, permanentemente plastico. Guarnizione bloccata sul perimetro esterno da risalti opportunamente praticati sul corpo e coperchio.

F - TENUTA MANDRINO : a mezzo di anelli "O-Ring" (minimo 2) calibrati ed alloggiati in sedi rettifiche ricavate per lavorazioni all'interno del coperchio. Non sono ammesse sedi di appoggio degli anelli in materia plastica. Guarnizioni di fine corsa del tipo "a sella" in gomma nitrile per un'ulteriore tenuta sul mandrino e per riparare la bronzina da urti causati da spinte del cuneo in apertura.

G - **PRESSIONE DI ESERCIZIO** : a saracinesca chiusa deve essere garantita la tenuta nei due sensi a 16 Atm. Pressione di prova 25 Atm. ad otturatore aperto.

H - **FLANGE** : forate secondo norme UNI EN 1092-1:2013 PN 10 o 16 opp. DIMA INTERNAZIONALE 1882.

I - **SENSO DI ROTAZIONE DI APERTURA** : destrorsa e sinistrorsa. Su ogni saracinesca dovranno risultare la data di fusione, il diametro e la direzione della corrente.

#### **Art. 85. Chiusini**

Sono in ghisa con l'indicazione dell'apparecchio al quale sono destinati, con chiavi (da dare alla Stazione appaltante) adatti per il transito carraio.

#### **Art. 86. Materiali vari**

Vetri e cristalli - I vetri e i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

#### **Art. 87. Prove dei materiali**

In correlazione a quanto prescritto nei precedenti articoli circa le qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alla prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché al prelevamento di campioni dei materiali stessi, da sottoporsi a sue spese alle prove presso laboratori sperimentali autorizzati e legalmente riconosciuti.

#### **Art. 88. Micropali**

I micropali per fondazione, saranno eseguiti con perforazione a rotazione (primi metri) e/o rotopercolazione rivestita (rivestimento da 200), verticale od inclinata, in terreni di qualunque natura, compresi i trovanti. L'armatura tubolare dei micropali sarà in Acciaio: S355 (Fe 510) od equivalente, di diam. esterno 139,7 mm, spessore 8 mm, di tipo finestrato con giunzione filettata, di lunghezza pari a circa 12 m, variabile secondo le previsioni di progetto o diverse indicazioni della D.L.. Da iniettare a pressione globale IGU con betoncino di cemento e sabbia, mediante dispositivo packer sulla testa e iniezione sul fondo a salire, con resistenza minima del betoncino pari a Rck 25 MPa, con consumo min. pari a 2 volte il volume teorico, con rapporto minimo acqua/cemento pari a 0,5 inclusa calza in presenza negativa di acqua (aggiunta da quotare a parte), incluso prova di carico a campione sul primo palo. Incluso installazione e sgombero del cantiere. Approntamento e rimozione di un unità di produzione completa, costituita da tutti i macchinari, attrezzature e personale, necessari per la realizzazione di micropali, ivi compreso ogni onere per il trasporto in andata e ritorno di quanto sopra detto. La misurazione verrà effettuata per tutta la lunghezza del palo messo in opera. Incluso l'eventuale spostamento per le diverse fasi operative previste da progetto, il carico, lo scarico, il montaggio e lo smontaggio delle attrezzature necessarie, gli sfridi, le pulizie, l'adattamento eventualmente necessario degli utensili a metodi di perforazione differenti, oltre a quanto necessario per dare l'opera eseguita a perfetta regola d'arte.

#### **Art. 89 - Pali di acciaio**

I pali tubolari di acciaio possono essere a sezione circolare cilindrici o tronco-conici, lisci o corrugati, e possono essere infissi aperti o chiusi inferiormente, a seconda del terreni di fondazione. Il diametro,

lo spessore e le lunghezze dei pali devono corrispondere alle indicazioni dei disegni di progetto (vibroinpressi in acciaio, diam. 323 mm, sp 8 mm, con anima armata in spirale di acciaio diam 8-10 mm e malta di cls opportunamente dosata con classe di resistenza 32/40, posti in zona lago, di lunghezza media cadauno pari a 16 m, misurati fino al piano di appoggio delle strutture, incluso la scapitozzatura e pulizia delle armature emergenti e da conglobare nel getto soprastante delle strutture principali. I pali saranno del tipo zincato, verniciato, trattati nella parte immersa con carbolineum spessore 25 micron, con giunto a cannocchiale doppio saldato.).

L'estremità inferiore del palo è munita di una "scarpa" posta all'interno del palo, il cui spessore deve essere almeno uguale allo spessore del palo e la cui lunghezza non inferiore al diametro del palo stesso. I pali, oltre che risultare conformi alle norme tecniche, dovranno essere costituiti mediante elementi di acciaio aventi composizione chimica contenuta entro i limiti raccomandati dalla norma vigente per le varie classi di qualità degli elettrodi rivestiti impiegati. Nel dimensionare la sezione del palo nei confronti delle sollecitazioni di progetto va previsto un sovrasspessore nei confronti della corrosione, tenendo conto che un basso tenore di carbonio rende l'acciaio più aggredivibile.

I tubi di acciaio utilizzati per le palificazioni devono essere convenientemente diritti e privi di difetti di costruzione, intendendosi come difetti le variazioni in meno del 12,5% dello spessore teorico. I tubi devono soddisfare alle seguenti caratteristiche meccaniche.

Caratteristiche acciaio	Linee di snervamento	Carico di rottura	Allungamento
(minimo)	(minimo)	(minimo)	(su 50 mm) >
kg/mm <sup>2</sup>	kg/mm <sup>2</sup>		
Fe 360	24	37	24
Fe 430	28	44	21
Fe 510	36	52	20

Le tolleranze, rispetto ai valori teorici, sono le seguenti:

- sul diametro esterno: +1%
- sullo spessore: - 12,5%
- sul peso del singolo tubo: per tutti i diametri + 10%, - 5%.

Gli elementi tubolari occorrenti per la formazione dei pali devono essere marcati con i seguenti contrassegni: -

nome o marchio del fabbricante

- monogramma API
- diametro e peso nominali
- tipo di acciaio
- procedimento di fabbricazione
- lunghezza.



Per l'esecuzione in cantiere delle saldature circonferenziali, vanno utilizzati elettrodi rivestiti di tipo cellulosico per le prime passate e di tipo basico per le seconde passate; le estremità dei singoli tubi non devono presentare una inclinazione superiore a 2° rispetto all'asse del tubo, in rapporto alla lunghezza di ciascun elemento. Il preriscaldamento va eseguito quando la temperatura esterna è inferiore a + 5°C e sarà mantenuto durante la prima e la seconda passata di saldatura .

Al termine della saldatura il giunto verrà spazzolato per eliminare la scoria. L'infissione può avvenire mediante vibrazione, oppure battendo il palo in sommità o sul fondo; in questo ultimo caso essa può avvenire attraverso un mandrino rigido, oppure agendo sul fondo del palo mediante un maglio a caduta libera.

L'Impresa deve fornire tutte le informazioni concernenti le modalità di saldatura degli elementi tubolari e il sistema di infissione che intende utilizzare, nonché le modalità di attuazione della protezione catodica, ove prevista dal progetto. Il calcestruzzo utilizzato per il riempimento dei pali tubolari di acciaio deve avere una resistenza caratteristica a 28 giorni  $R_{ck} > 300 \text{ kg/cm}^2$  e uno slump adeguato alle modalità esecutive del getto.

I pali per la sottofondazione sia delle banchine e dei muri frangionda che i pali di ormeggio dovranno essere di castagno e/o Larice scortecciato di prima qualità, diritti, perfettamente stagionati, esenti da ogni imperfezione, appuntiti ed intestati per essere infissi nel terreno.

L'infissione dei pali è effettuata mediante battipalo meccanico montato su escavatore, sistemato su apposita chiatte adeguata allo scopo. Il battipalo è munito di maglio del peso o della volata armonizzati fra loro in modo da ottenere l'infissione dei pali su terreno di qualsiasi natura e consistenza, con l'eventuale ausilio di pompa ad iniezione d'acqua senza provocare lesioni ai pali.

I pali per l'ormeggio, dopo l'infissione avranno la sommità protetta da calotta in vetroresina o acciaio verniciato.

Il diametro, lo spessore e le lunghezze dei pali devono corrispondere alle indicazioni fornite dalla D.L. Il collegamento di due o più elementi di pali in acciaio dovrà avvenire con tubo di camicia esterna di diametro sufficiente e necessario a consentire l'innesto fra le parti di spessore maggiore o uguale ai due elementi congiunti e di lunghezza maggiore o uguale a 3,5 volte la misura del diametro degli elementi collegati. Il tutto dovrà essere reso solidale mediante saldature di testa e di bordo in continuo. Qualsiasi altro metodo sarà accettato unicamente a fronte di una autorizzazione scritta della stazione appaltante.

#### **Art. 90 - Prove di carico sui pali**

Nell'esecuzione delle prove di carico sui pali per la determinazione del carico limite del palo singolo o per la verifica del comportamento dei pali realizzati (prove di collaudo) devono essere rispettate le vigenti norme.

##### **Pali di prova**

Prima dell'inizio della costruzione della palificata devono essere eseguiti pali pilota, nel numero indicato dalla D.L. l'ubicazione di tali pali deve essere stabilita dalla Direzione dei lavori e risultare esattamente dai verbali che verranno redatti sulle prove eseguite.

Le prove di carico per la determinazione del carico limite dei pali singoli devono essere spinte fino a valori del carico assiale tali da portare a rottura il complesso palo-terreno, o comunque tali da consentire di ricavare significativi diagrammi abbassamenti-carichi e abbassamenti-tempi.

#### Prove di collaudo statico

Per le prove di collaudo i pali di prova vanno prescelti fra quelli costituenti l'intera palificata e indicati dalla Direzione dei lavori o dal Collaudatore: il loro numero deve essere pari ad almeno il 1% del numero totale dei pali, con un minimo di due. Le prove di collaudo dei pali di diametro inferiore a 80 cm devono essere spinte fino a 1,5 volte il carico ammissibile del palo singolo, con applicazione graduale del carico sul palo. Ove previsto in progetto, l'Impresa a tenuta ad effettuare sui pali prove di carico orizzontale, prove estensimetriche, carotaggi sonici, ecc.; le prove di carico verticale di cui alle norme vigenti sono integralmente a carico dell'impresa, mentre per le prove di altro tipo sarà applicata la corrispondente voce dell'elenco dei prezzi unitari.

## **CAPO 16 – PRESCRIZIONE DI ESECUZIONE LAVORI**

### **Art. 91. Prescrizioni generali di esequimento dei lavori**

Per tutte quelle categorie di lavori per i quali non si trovino prescritte speciali norme nel presente Capitolato Speciale, l'Impresa dovrà eseguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica ed attenersi agli ordini che potrà impartire la Direzione dei Lavori.

Non possono essere interrotti, ove possibile, né la viabilità né il deflusso d'acqua. Ovunque vi siano pericoli di transito pedonale, si dovranno apporre le debite segnalazioni fisse, sia diurne che notturne. Per l'osservanza di dette norme risponderà sia civilmente che penalmente l'Appaltatore.

### **Art. 92. Movimento di materie – scavi**

L'appaltatore otterrà tempestivamente il nulla osta per l'esecuzione delle opere limitatamente alle aree da occupare e alla servitù di carattere permanente oltre ai permessi per le occupazioni temporanee. Prima di eseguire gli scavi l'Appaltatore dovrà, a sua cura e spesa, eseguire tutti i rilevamenti, tracciamenti, livellazioni a verifica dei rilievi di progetto e picchetti già posti in sede di studio progettuale. Su questi tracciamenti, si pronuncerà la Direzione dei Lavori, pur restando a carico dell'Appaltatore la responsabilità degli stessi.

L'Appaltatore dovrà tenere in cantiere costantemente a disposizione della Direzione Lavori gli strumenti necessari per le misure.

**A - SCAVI IN GENERE :** Gli scavi saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni, salvo le eventuali varianti che l'Amministrazione appaltante crederà di adottare. Le materie di scavo provenienti da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro e che risultassero esuberanti per la formazione dei rilevati o il riempimento delle tracce, dovranno essere trasportate a rifiuto, fuori dalla sede stradale, a discarica o depositate su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese, sistemandole convenientemente.

**B - SCAVI DI SBANCAMENTO E FONDAZIONE :** Per scavi di sbancamento si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o la sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere i manufatti per il piano di appoggio della platea di fondazione etc . Rientra pertanto in questo genere qualunque scavo

eseguito a sezione aperta o parzialmente aperta su ampia superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo, limitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie. Saranno pertanto considerati tali anche gli scavi che si trovino al di sotto del piano di campagna, quando gli stessi rivestano i caratteri sopra accennati.

Lo scavo di sbancamento per i muri di controripa sarà misurato, per il solo volume occupato dalla muraglia e dall'impietramento a tergo, escludendo qualsiasi ulteriore taglio che fosse necessario. Gli oneri inerenti le puntellature e le armature delle pareti frontali e laterali di detto scavo di sbancamento, si intendono compresi e compensati nel relativo prezzo unitario dello scavo.

Per scavi di fondazione si intendono quelli ricadenti al disotto del piano di sbancamento, chiusi tra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni dell'opera. Gli scavi occorrenti per le fondazioni delle opere d'arte, saranno spinti sino al piano che sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori. Il piano di fondazione sarà perfettamente orizzontale e disposto a gradoni con leggera pendenza verso monte, per quelle opere che cadono sopra le falde inclinate. Anche nel caso di fondazioni su strati rocciosi, questi ultimi dovranno essere convenientemente spianati come sopra. Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, all'occorrenza, sostenerli con convenienti sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle persone, alle cose ed alle opere per spostamenti o franamenti. Potranno però anche essere eseguite con pareti a scarpa, ove l'Impresa lo ritenga di sua convenienza. In questo caso, non sarà compensato il maggior scavo oltre quello strettamente occorrente per la fondazione delle opere e l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento con materiale adatto dei vuoti rimasti intorno alle fondazioni dell'opera.

Le sbadacchiature si intendono compensate con i prezzi di elenco relativi agli scavi e ciò sino a che il volume totale del legname impiegato superi il ventesimo del volume totale dello scavo, per la parte sostenuta dall'armatura. Quando il volume del legname supererà tale limite, le armature saranno compensate con il relativo prezzo di elenco che si applicherà al volume dei legnami in opera (esclusi i cunei e le cale) per la parte eccedente il ventesimo di cui sopra. Nell'esecuzione di scavi in roccia l'Impresa dovrà procedere adottando tutte le precauzioni che la pratica suggerisce, per non arrecare danni a terzi con lo scoppio delle mine.

Saranno considerati scavi subacquei quelli eseguiti a profondità maggiori di 0,20 metri, sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque nei cavi di fondazione. L'Impresa sarà tenuta ad evitare il recapito nei cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno; ove ciò si verificasse risulterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti.

In ogni caso i materiali non utilizzabili, dovranno essere trasportati sempre ed al più presto a rifiuto nelle pubbliche discariche e comunque fuori dalla sede dei lavori, a cura e spese dell'Impresa.

**C - SCAVI IN SEZIONE OBBLIGATA PER TUBAZIONI :** Gli scavi per tubazioni avranno profondità minima di un metro, misurata sulla generatrice superiore del tubo, e la larghezza in rispetto ai disegni esecutivi o maggiore, a seconda di quanto occorra per l'attombamento. In casi particolari la Direzione dei Lavori potrà consentire, per tratti limitati, una profondità minore, ovvero potrà prescrivere profondità maggiori sino ad un massimo di metri due. Oltre i due metri si applicherà una maggiorazione di prezzo a volume riportata in elenco per scavi. Gli scavi suddetti saranno compensati a ml con i prezzi ed i sovrapprezzi (eventuali) di elenco, misurandosi la lunghezza sull'asse della tubazione. Nel prezzo sono compresi: la formazione di nicchie ove occorrenti, per pezzi speciali e di manovra; l'aggettamento,

gli sbadacchiamenti eventuali, i provvedimenti di segnalazione, di sicurezza e di continuità del transito stradale; il reinterro a livello di costipazione del suolo, lo spandimento ed il trasporto delle terre esuberanti, le periodiche ricariche (fino a collaudo esperito) seguendo l'assestamento del terreno.

Prima di iniziare gli scavi, l'Impresa dovrà accertarsi, mediante opportuni assaggi, sulla possibilità di seguire il percorso indicato dalla Direzione dei Lavori, restando a suo completo carico la chiusura degli scavi stessi ed il rifacimento, in una nuova posizione, se nel corso di esecuzione dovessero palesarsi difficoltà a seguire il percorso prescelto. La Direzione dei Lavori avrà la facoltà insindacabile di vietare in tutto o in parte l'esecuzione meccanica degli scavi, a suo esclusivo giudizio. Saranno comunque e sempre a carico dell'Appaltatore i ripristini a regola d'arte di tubazioni, condutture, canali, linee in cavo e simili che fossero stati demoliti durante il funzionamento dei mezzi meccanici; saranno parimenti a carico dell'Appaltatore le penalità e gli indennizzi che venissero richiesti in tali circostanze dagli Enti e servizi competenti. Eventuali eccezioni a questa norma potranno ammettersi nel solo caso in cui la Direzione dei Lavori riconosca, a suo insindacabile giudizio, che le rotture provocate non si sarebbero potute evitare neppure con un attento e cauto scavo eseguito a mano.

Particolare cura dovrà essere usata quando la nuova condotta si troverà in prossimità di quella esistente, che risulterà funzionante sino a collaudo avvenuto della nuova. In questo caso la ditta appaltatrice oltre ad operare con ogni cautela, o come meglio prescriverà la D.L., dovrà provvedere alla individuazione esatta della tubazione esistente mediante rilevatore metallico elettronico.

Speciale cura dovrà usarsi per la formazione del piano di posa, per il quale dovrà accertarsi che il livellamento del fondo sia realizzato mediante riporti nelle cavità di materiali più o meno cedevoli.

Qualora il fondo dello scavo non desse sufficiente affidamento di stabilità e consistenza, l'Impresa dovrà informare subito la Direzione dei Lavori, perché quest'ultima possa impartire gli opportuni provvedimenti. Viene fatto obbligo all'Impresa di mantenere aperti, con opportune passerelle o in altro modo conveniente e comunque opportunamente segnalati, tutti gli accessi alle proprietà private, restando pertanto a carico dell'Impresa stessa qualsiasi richiesta di danni dovesse pervenire da parte di privati per il mancato passaggio.

Qualora debbano eseguirsi scavi in prossimità di edifici o comunque manufatti per cui siano possibili franamenti pericolosi, l'Impresa dovrà praticare opportuni assaggi per accertare il piano di fondazione delle costruzioni e quindi delle condizioni di stabilità, rimanendo di sua esclusiva responsabilità tutti i danni, arrecati alle case e alle persone, che potessero avvenire in dipendenza dei lavori.

Analoghe cautele e le medesime responsabilità varranno per l'Impresa tutte le volte che i lavori saranno compiuti in presenza dei vari servizi disposti nel sottosuolo (cavi, gas, etc.). L'Impresa sarà pure tenuta responsabile, sino alla data di collaudo definitivo, di qualsiasi danno a persone o cose che si dovessero verificare in dipendenza dell'insufficiente costipamento degli scavi o della successiva mancata manutenzione.

### **Art. 93. Rilevati e reinterri**

Per la formazione di rilevati o reinterri o riempimenti da addossare alle murature o nelle tracce e fino alle quote prescritte, si impiegheranno in generale, fino al loro esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi sul lavoro, purché adatte, a giudizio della D.L.. A questo scopo sono esclusi i materiali risultanti da taglio e rimozione di manto stradale. Qualora venissero a mancare in tutto o parte i

materiali di cui sopra, si provvederà prelevandoli ove l'Appaltatore creda di sua convenienza, purché ne venga riconosciuta l'idoneità dalla D.L.. Per reinterri da addossare alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, con divieto assoluto di impiego di quelle argillose e di quelle sensibili all'assorbimento di acqua e quindi generatrici di spinte. Nella formazione di rilevati, reinterri, riempimenti, si dovrà procedere per strati orizzontali di uguale altezza da tutte le parti, disponendo con regolarità e precauzione il materiale in modo da caricare uniformemente le murature o gli elementi strutturali, onde evitare sfiancature o anomali sovraccarichi. Le materie trasportate non dovranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma in vicinanza e poi riprese. E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione non stagionate. Tutte le riparazioni o ricostruzioni eventuali, dovute ad inosservanza, saranno a totale carico dell'Appaltatore. I riporti in terra sul solettone del serbatoio e le cigliature, dovranno essere effettuate secondo indicazioni della D.L., evitando il contatto diretto dello strato di terreno vegetale con le parti strutturali, interponendo idoneo strato di materiale inerte; il tutto come da disegni esecutivi.

#### **Art. 94. Demolizioni e rimozioni**

Le demolizioni di murature, calcestruzzo, c.a. sia in rotture che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue murature. Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve provvedere alle necessarie puntellazioni per sostenere le parti restanti. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti e dimensioni prescritte, restando a carico dell'Appaltatore, senza compenso, eventuali ricostruzioni o ripristini di parti demolite. I materiali di scarto risultanti se non reimpiegati dovranno essere trasportati alla discarica.

#### **Art. 95. Scogliere**

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

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

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

Qualora venga ordinato di costruire la scogliera con massi artificiali, questi debbono essere formati sul posto d'impiego ogni qualvolta ciò sia possibile ed in caso diverso in vicinanza del lavoro.

I massi artificiali debbono essere in calcestruzzo, formato con materiali e nelle proporzioni indicate nell'elenco prezzi. Nella formazione dei massi potrà ammettersi in proporzione non maggiore di un quinto del volume, che al calcestruzzo sia aggiunto del pietrame o dei ciottoloni spaccati, purché i singoli pezzi risultino ben distribuiti nella massa del calcestruzzo, non si trovino mai a contatto fra di loro e siano addentrati nella superficie della massa di almeno 10 centimetri. I ciottoloni ed il pietrame, debbono essere puliti dalle sostanze terrose ed eterogenee che eventualmente li coprissero ed ove

occorre, lavati a grande acqua. Quelli non suscettibili di pulitura perfetta sono rifiutati. La confezione dei massi deve essere fatta secondo le norme generali per le opere in calcestruzzo, ed i massi confezionati fuori opera non debbono essere portati al posto di impiego se non dopo che siano bene stagionati ed abbiano il grado di resistenza necessario per non guastarsi durante le operazioni di carico, scarico e collocamento. Se richiesto dalla D.L. si dovranno prevedere giunti in cls poco visibili e non superficiali o atti a ricevere uno strato di terra già seminata per favorire un aspetto più naturale al manufatto d'argine.

#### **Art. 96. Gabbionate gabbioni**

I gabbioni del tipo a scatola Palvis verranno riempiti con idoneo pietrame di cava il quale nelle sei facce laterali dovrà risultare sistemato come un muro a secco ben scaglionato in modo da non lasciare vuoti.

Gli spigoli dei gabbioni verranno solidamente legati fra loro con filo di ferro zincato e con lo stesso filo dovranno essere collocati i necessari tiranti per le diagonali interne. I paramenti in vista dovranno essere a corsi orizzontali ed avere le stesse caratteristiche e gli stessi requisiti di quelli delle murature d'elevazione in malta.

L'onere per le legature ed i tiranti interni dei gabbioni è compensato col relativo prezzo unitario di elenco.

#### **Art. 97. Scavi e rilevati per opere stradali**

Gli scavi e i rilievi occorrenti per la formazione del corpo stradale e per ricavare i relativi fossi, cunette, passaggi, rampe o simili, saranno eseguiti in conformità alle previsioni di progetto salvo le eventuali varianti che verranno disposte dalla D.L.; dovrà essere usata ogni precisione nello scavo dei fossi, nella configurazione delle scarpate e nel profilare i cigli stradali. L'Impresa dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi e i riempimenti al giusto piano prescritto con scarpate regolari e spianate, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino a collaudo, le occorrenti ricariche od altro.

In particolare si prescrive:

a - Scavi - le scarpate dovranno raggiungere l'inclinazione di progetto allo scopo d'impedire scoscendimenti. L'Impresa resterà altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese, alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni impartite.

L'impresa dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente manodopera in modo tale da dare gli scavi completi, a piena sezione di ciascun tratto iniziato. Dovrà provvedere al deflusso delle acque anche, se occorre, con canali fagatori. Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, non utilizzabili o non idonei a giudizio della D.L., per la formazione di rilevati od altro dovranno essere portate a rifiuto con deposito su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spesa. Tali aree dovranno essere scelte in modo che i materiali non arrechino danni a proprietà pubbliche e private e che consentano il libero deflusso di eventuali acque di scarico. La D.L. potrà far spostare a spese dell'Impresa le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

b - Rilevati - per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale tutte le materie provenienti dagli scavi menzionati, in quanto disponibili e adatte a giudizio insindacabile della D.L. per la formazione dei rilevati, previa cernita e separazione dei materiali non idonei.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, o in caso di esecuzione quasi totalmente in rilevato, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole da cave di prestito (limitrofe al torrente) che forniscano materiali ritenuti idonei.

Detti cantieri di prestito da installare a cura e spese dell'Impresa devono essere curati in modo che ad ultimazione delle operazioni di scavo non restino ristagni d'acqua o impaludamenti. Le cave di prestito scavate lateralmente alla strada, dovranno avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità della stessa. Il suolo costituente la base del rilevato stradale dovrà essere accuratamente preparato espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici o qualsiasi altra materia eterogenea e trasportato a rifiuto. La base dei rilevati, se cade su scarpata o declivio superiore al 15%, dovrà essere preparata a gradini alti circa 30-35 cm, piani o con inclinazione inversa a quella del terreno. Il materiale arido da trasportare nei rilievi dovrà essere anch'esso previamente espurgato dalle materie sopramenzionate. Sarà obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte. Qualora gli scavi ed il trasporto avvengano meccanicamente, si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30-50 cm, per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla D.L..

c - Reinterri addossati alle murature - Per i rilevati e i reinterri da addossarsi alle murature di manufatti e di altre opere qualsiasi, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, silicee o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose. Nella formazione dei rilevati dovrà essere usata ogni diligenza perchè la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza da tutte le parti. I riempimenti in pietrame a secco per drenaggi, vespai, dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori. Per drenaggi si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni per impiegarle nella copertura dei sottostanti pozzetti e cunicoli, ed usare negli strati inferiori il pietrame di maggiori dimensioni per impedire alle terre sovrastanti di penetrare o scendere. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti dei drenaggi. In alternativa potrà disporsi attorno al tubo di drenaggio rinfiancato uno strato di "tessuto non tessuto filtrante".

#### **Art. 98. Malte e conglomerati**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, nella misura di 1 mc, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni :

A - MALTA COMUNE :

Calce spenta in pasta ..... mc 0,45

Sabbia ..... mc 0,90

B - MALTA IDRAULICA :

Calce idraulica ..... q.li 3,00

Sabbia ..... mc 0,90

C - MALTA CEMENTIZIA :

Cemento tipo R325 - R425 ..... q.li 4,00

Sabbia ..... mc 1,00

D - MALTA CEMENTIZIA PER INTONACI :

Cemento tipo R325 - R425 ..... q.li 5,00

Sabbia ..... mc 1,00

E - MALTA FINE PER INTONACI :

Malta di cui alla voce B, vagliata allo stralcio fino

F - CONGLOMERATO CEMENTIZIO MAGRO :

Cemento tipo R325 - R425 ..... q.li 2,50

Sabbia ..... mc 0,40

Pietrisco o ghiaia ..... mc 0,80

G - CLS PER SOLETTE E TRAVI IN C.A. :

Cemento tipo R325 - R425 ..... q.li 3,00

Sabbia ..... mc 0,40

Pietrisco o ghiaia ..... mc 0,80

Acqua ..... lt 150

Cemento tipo R325 - R425 ..... q.li 3,50

Sabbia ..... mc 0,40

Pietrisco o ghiaia ..... mc 0,80

Acqua ..... lt 180

H - CLS IDROFUGATO PER PLATEA IN C.A. :

Cemento tipo R325 ..... q.li 3,00

Sabbia ..... mc 0,40

Ghiaia ..... mc 0,80

Acqua ..... max lt 150

Idrofugo ..... Kg 3,00



Qualora la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte e i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato o quelli approvvigionati già miscelati di cui si dovrà produrre cartellino di dosaggio della Ditta fornitrice, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione e che l'Impresa sarà in obbligo di provvedere e di mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione. Gli ingredienti 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 d'acqua possibile ma sufficiente, mescolando continuamente. Per i conglomerati cementizi semplici od armati, gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute dal R.D. 16 novembre 1939 nr 2229.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato.<sup>9</sup>

#### **Art. 99. Muratura di mattoni**

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione e per immersione prolungata e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna, saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di otto, nè minore di cinque millimetri.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

#### **Art. 100. Muratura in getto o calcestruzzo**

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualunque lavoro sarà messo in opera confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da cm 20 a cm 30, su tutta l'estensione della parte in opera che si esegue ad un tempo, ben vibrato e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa. Quando il calcestruzzo sia da calare in acqua, si dovranno impiegare tramogge, canne apribili e quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione dei Lavori prescriverà, e si dovrà usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi e perda, sia pure minimamente, la sua energia.

#### **Art. 101. Riempimenti in pietrame a secco per drenaggi**

Dovranno essere formati con pietrame o ghiaia da collocarsi in opera con sistemazione a mano su terreno ben costipato al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori. Per drenaggi si dovranno scegliere le pezzature più grosse e regolari da impiegare nella copertura di cunicoli o canalizzazioni; negli strati man mano superiori si dovrà prevedere una pezzatura più minuta per impedire al terreno sovrastante di penetrare otturando gli interstizi di drenaggio.

### **Art. 102. Murature di pietrame con malta**

La muratura in pietrame anche detta "lavorata a mano" sarà eseguita con scampoli di pietrame delle maggiori dimensioni consentite dalla grossezza della massa muraria, spianati grossolanamente nei piani di posa e allettati in malta. Le pietre, prima di essere collocate in opera saranno diligentemente ripulite dalle sostanze terrose, quindi bagnate preliminarmente alla disposizione sul letto di malta. Pietre e malta saranno disposte a mano, battute con martello e rivestite con malta senza interstizi.

La costruzione della muratura dovrà progredire a strati orizzontali con legature trasversali con pietre poste di punta. Dovrà evitarsi la corrispondenza delle connessure fra due corsi consecutivi. Gli spazi vuoti saranno riempiti con piccole pietre e malta e mai a secco. Le facce a vista delle murature in pietrame non debbono essere intonacate o rivestite ma, solo rabboccate con malta idraulica mezzana.

### **Art. 103. Paramento delle murature in pietrame**

Per le facce viste delle murature di pietrame è prescritta l'esecuzione della lavorazione con pietra a corsi regolari.

I conci dovranno essere resi perfettamente piani e squadriati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero uguale altezza, questo dovrà essere disposto in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi, non maggiore di metri 0,50.

La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio per rivestimento di alcune parti, i filari del paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna ed il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa e non potrà essere minore di m 0,10 nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, nè inferiore a m 0,25; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di cm 20.

Lo spostamento dei giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di m. 0,10 e le connessure avranno larghezza maggiore di un centimetro, le connessure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate quando la malta avrà fatto convenientemente presa.

La stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere e da qualunque altra materia estranea, lavandole a grande acqua e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri ben dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro in modo che il contorno dei cenci sui fronti del paramento, a lavoro finito disegni nettamente e senza sbavature.

Il nucleo delle murature dovrà essere costruito sempre contemporaneamente ai rivestimenti esterni.

#### **Art. 104. Opere in cemento armato**

Nella esecuzione di opere in cemento armato l'Impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme di cui alla legge 05.11.1971 nr 1086, al D.M. 26.03.80 e al D.M. 01.04.1983 del Ministero LL.PP. al D.M. 27-7-85.

Tutte le strutture in c.a. saranno in base ai disegni esecutivi.

L'esame e la verifica da parte della Direzione dei Lavori del lavoro relativo alle varie strutture in c.a. non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni fatte con la Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione. L'Appaltatore rimane responsabile delle opere, per le qualità dei materiali e loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza essi potranno risultare.

Nel caso in cui venissero presentati disegni esecutivi già dimensionati da parte della Stazione Appaltante, l'Appaltatore è tenuto ad effettuare le verifiche di calcolo che si rendessero necessarie presentando gli eventuali elaborati di verifica alla Direzione dei Lavori per l'approvazione. Anche in questo caso l'Appaltatore è responsabile delle opere, sia per i calcoli di verifica effettuati che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione.

Dopo l'approvazione della D.L. l'Appaltatore dovrà provvedere al deposito della pratica dei c.a. al Genio Civile. In caso diverso l'Impresa sarà tenuta ad eseguire i calcoli a propria cura e spese.

Il disarmo e la rimozione delle cassature non potrà effettuarsi, se non dopo trascorso il prescritto termine per la maturazione dei getti, secondo la loro importanza ed in ogni caso senza l'Autorizzazione del Direttore dei Lavori, onde evitare una irregolare maturazione dei getti, l'Impresa ha l'obbligo di ricoprire a sue cure e spese, con sabbia o altro da tenere costantemente bagnato, le opere di fresca fattura esposte al sole e ciò per tutto il tempo necessario alla maturazione dei getti al fine di evitare ritiro e fessurazione. Nella esecuzione delle opere in c.a. è tassativamente prescritta la vibrazione meccanica del calcestruzzo da effettuarsi con ogni cautela onde evitare la separazione dei componenti d'impasto fino a rifiuto di acqua limpida. Il calcestruzzo da impiegarsi nelle opere di c.a. dovrà confezionarsi con scarso tenore di acqua, con rapporto acqua/cemento di c.a. 0,5 ed impasto omogeneo. Il getto del serbatoio (platea e pareti) se non realizzabile in unica fase dovrà essere collegato da opportuna guarnizione longitudinale in pvc "water stop", oltre che effettuato con tutti gli accorgimenti, sia sotto il profilo strutturale che di tenuta idrica del paramento, evitando possibilità di fessurazione o strati di mancata coesione.

#### **Art. 105. Pavimento in battuto di cemento**

Pavimento in getto di cemento: sul piano di posa già preparato sarà disteso un primo strato di conglomerato cementizio dosato a 250 Kg alto cm 5 sul quale verrà disteso un secondo strato di malta cementizia grassa dello spessore di cm 2 ed un terzo strato di assoluto cemento dello spessore di mm 5, lisciato, rigato, o rullato secondo quanto prescriverà la Direzione dei Lavori.

#### **Art. 106. Acciottolati e selciati**

I ciottoli saranno disposti su un letto di sabbia alto da 10 a 15 cm, ovvero su un letto di malta idraulica di conveniente spessore, sovrapposto ad uno strato di rena compressa alto da 8 a 10 mm. I ciottoli dovranno essere scelti di dimensione il più possibile uniforme e disposti di punta a contatto fra di loro,

con la faccia più piana rivolta superiormente avvertendo di metterli a contatto. A lavoro finito, i ciottoli dovranno presentare una superficie uniforme secondo i profili e le pendenze volute, dopo che siano stati debitamente consolidati battendoli con la mazzetta.

**Selciati** - I selciati dovranno essere formati con pietre squadrate e lavorate a martello nella faccia a vista e nella faccia di combaciamento.

Si dovrà dapprima spianare il suolo e costiparlo con la mazzeranga, riducendolo alla configurazione voluta, poi verrà steso uno strato di sabbia dell'altezza di cm. 10 e su questo verranno conficcate di punta le pietre, dopo aver stabilito le guide occorrenti. Fatto il selciato, vi verrà disteso sopra uno strato di sabbia dell'altezza di cm 3 e quindi verrà proceduto alla battitura con mezzerranga, innaffiando di tratto in tratto la superficie, la quale dovrà riuscire perfettamente regolare e secondo i profili descritti. Nell'eseguire i selciati si dovrà avere l'avvertenza di collocare i prismi di pietra in guisa da far risalire la malta nelle connesure.

Per assicurare poi meglio il riempimento delle connesure stesse, si dovrà versare sul selciato altra malta stemprata con acqua e ridotta allo stato liquido.

Nei selciati a secco abbeverati con malta, dopo avere posati i prismi di pietra sullo strato di sabbia dell'altezza di cm 10, di cui sopra, conficcandoli a forza con apposito martello, si dovrà versare infine sopra un beverone di malta stemprata con acqua e ridotta allo stato liquido, e procedere infine alla battitura con la mazzeranga, spargendo di tratto in tratto altra malta liquida fino a che la superficie sia ridotta perfettamente regolare secondo i profili stabiliti.

#### **Art. 107. Pavimenti in cubetti di porfido**

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

I cubetti di porfido di dimensioni 8/10 dovranno provenire da pietra a buona frattura, talché non presentino né rientranze né sporgenze in nessuna delle facce, e dovranno arrivare al cantiere di lavoro preventivamente calibrati secondo le prescritte dimensioni.

Saranno rifiutati e subito fatti allontanare dal lavoro tutti i cubetti che presentino in uno dei loro lati dimensioni minori o maggiori di quelle prescritte ovvero presentino gobbe o rientranze sulle facce eccedenti l'altezza di 5 mm in più o meno. La verifica potrà essere fatta dalla Direzione dei lavori, anche in cava.

I cubetti saranno posti in opera ad archi contrastanti ed in modo che l'incontro dei cubetti di un arco con quello di un altro avvenga sempre ad angolo retto. Saranno impiantati su letto di sabbia dello spessore di 8 cm a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea, letto interposto fra la pavimentazione superficiale ed il sottofondo, costituito da macadam all'acqua, cilindrato a fondo col tipo di cilindratura chiuso, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio secondo quanto sarà ordinato.

I cubetti saranno disposti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura.

Dopo tre battiture eseguite sulla linea con un numero di operai pari alla larghezza della pavimentazione espressa in metri divisa per 0,80 e che lavorino tutti contemporaneamente ed a tempo con mazzapicchio

del peso di 25-30 kg e colla faccia di battitura ad un dipresso uguale alla superficie del cubetto, le connessioni fra cubetto e cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a 10 mm.

La bitumatura della pavimentazione a cubetti sarà eseguita almeno dopo venti giorni dall'apertura al transito della strada pavimentata; saranno prima riparati gli eventuali guasti verificatisi, poi la strada verrà abbondantemente lavata con acqua a pressione col mezzo di lancia manovrata da operaio specialista, in modo che l'acqua arrivi sulla strada con getto molto inclinato e tale che possa aversi la pulizia dei giunti per circa 3 cm di profondità. Appena il tratto di pavimentazione così pulito si sia sufficientemente asciugato, si suggelleranno i giunti a caldo ed a pressione con bitume in ragione di circa 3 kg per metro quadrato di pavimentazione. Verrà poi disteso e mantenuto sul pavimento il quantitativo di sabbione necessario a saturare il bitume, e quindi sarà aperto il transito.

#### **Art. 108. Lastricati**

La pietra da impiegarsi per i lastricati dovrà essere granitica (tonalite) con struttura particolarmente omogenea, resistente all'urto ed all'usura per attrito; le lastre avranno le dimensioni come da disegni esecutivi di progetto e saranno lavorate con bocciardatura e in alcuni casi sagomate in modo concavo (vedi progetto).

Il suolo convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lastricato, sarà coperto di uno strato di malta o sabbia, sul quale verranno disposte le lastre in file parallele, di costante spessore, od anche a spina od a disegno, come verrà ordinato dalla Direzione dei lavori, ravvicinate le une alle altre in modo che le connessioni risultino minime in rapporto al grado di lavorazione; queste poi saranno colmate con malta liquida da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi i giunti saranno suggellati con bitume a caldo.

Le lastre dovranno essere lavorate a scalpello negli assetti per un'altezza di almeno un terzo dello spessore.

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

#### **Art. 109. Pavimentazioni diverse**

Conglomerati asfaltici, bituminosi, catramosi, tarmacadam, ecc., sopra sottofondi in cemento o macadam cilindrato; mattonelle in grès, asfalto, cemento, ecc.; pavimenti in legno, gomma, ghisa e vari.

Per l'eventuale esecuzione di pavimenti del tipo sopraindicato e vari, generalmente da eseguire con materiali o tipi brevettati, e per i quali, dati il loro limitato uso su strade esterne, non è il caso di estendersi nel presente Capitolato, a dare norme speciali, resta soltanto da prescrivere che, ove siano previsti ed ordinati, l'Impresa dovrà eseguirli secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la loro costruzione e per l'impiego dei materiali che li costituiscono, attenendosi agli ordini che all'uopo potesse impartire la Direzione dei lavori, anche in mancanza di apposite previsioni e prescrizioni nei Capitolati Speciali da redigere per i lavori da appaltare.

#### **Art. 110. Intonaci**

Gli intonaci di qualunque specie, lisci, a superficie rustica a bugne, per cornici ed altro, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli spigoli, od altri difetti. Ad opera finita l'intonaco dovrà

avere uno spessore non inferiore ai mm 15. Particolarmente per ciascuno tipo d'intonaco si prescrive quanto segue:

A - INTONACO GREGGIO OD ARRICCIATURA : Predisposte le facce verticali, sotto regoli di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta idraulica detto rinzafo in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibili regolari.

B - INTONACO COMUNE E CIVILE : Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fine che si conguaglierà con le facce di guida, in modo che l'intera superficie risulti piena ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale e secondo la superficie degli intradossi.

C-INTONACO A CEMENTO LISCIO : L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera ( A ) impiegando la malta cementizia normale per rinzafo e per gli strati successivi. L'ultimo strato dovrà essere tirato e lisciato alla cazzuola.

D- INTONACO STROLLATO : La mano di finitura, da applicarsi senza l'uso di frattazzo, al fine di conferire una finitura rustica coprente i difetti e di planarità del supporto, sarà costituita dall'aggiunta nell'impasto di ghiaino di granulometria fine.

#### **Art. 111. Tinteggiatura e verniciatura**

Norme generali - Qualunque tinteggiatura, coloritura, o verniciatura, dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate e dalla spazzolatura meccanica. Le modalità di applicazione e il tipo di materiale da adottare risponderanno ai requisiti delle schede tecniche previste dalla Direzione dei Lavori.

#### **Art. 112. Seminagioni e piantagioni**

Per le seminagioni sulle falde dei rilevati si impiegheranno, secondo la diversa natura del suolo, le istruzioni che saranno date dall'Ingegnere direttore ed i semi che saranno ritenuti idonei.

L'Impresa dovrà, a sue spese, riseminare le parti ove l'erba non avesse germogliato.

Per le piantagioni sulle scarpate o sulle banchine si impiegheranno piantine che indicherà la Direzione dei Lavori.

#### **Art. 113. Disfacimento di pavimentazioni stradali**

Il disfacimento delle pavimentazioni stradali o di marciapiedi, deve effettuarsi con tutte le più attente precauzioni, in modo da interessare la minor superficie possibile e da non danneggiare la pavimentazione circostante.

A tal fine dovrà essere impiegata a cura e spese dell'Impresa, la macchina tagliasfalto.

La larghezza del disfacimento, deve essere tenuta pari alla larghezza dello scavo aumentata, rispetto alla parete degli scavi stessi, da ciascuna parte di una distanza fissa, come prescritto nella sezione tipo.

I materiali che si vengono ricavando dal disfacimento, potranno, dopo una accurata selezione, essere reimpiegati nel ripristino, previo benestare della Direzione dei Lavori.

Comunque i materiali residuati inservibili, verranno considerati come provenienti dagli scavi e seguiranno, per la loro sistemazione, la sorte dei medesimi.

#### **Art. 114. Pavimentazione con bitume**

Nel ripristino della pavimentazione stradale con bitume, previa formazione della massicciata, sono prescritte le seguenti operazioni:

- Stesa di pietrisco della pezzatura di mm 20/25 per lo spessore di cm 6 e cilindratura.
- Penetrazione del pietrisco con emulsione bituminosa al 50% in ragione di Kg 3 al mq.
- La saturazione dei vani rimasti con pietrischetto serpentinoso bituminato a caldo nella pezzatura di mm 6/20 in ragione di cm 2,5.
- L'applicazione del manto di usura, previa spalmatura con emulsione bituminosa, costituito da un tappetino di pietrischetto di porfido bituminato dello spessore di cm 2 e successiva cilindratura rifinitura.

Nelle esecuzioni dovranno essere osservate le pendenze della pavimentazione da risarcire e curati in particolare i raccordi con la preesistente pavimentazione.

#### **Art. 115. Posa delle condotte**

##### **- 1 - Apertura della pista di lavoro e piazzuole**

Dovrà essere aperta una pista di transito per consentire, lungo il tracciato della condotta, il passaggio dei mezzi necessari alla costruzione della tubazione. Si dovrà provvedere alla spianatura del terreno secondo opportune livellette e quando la condotta dovrà attraversare zone montuose, seguendo tratti a mezza costa, occorrerà provvedere allo sbancamento; dove necessario, si dovranno costruire strade di accesso.

Negli attraversamenti di corsi d'acqua naturali o artificiali, l'Appaltatore dovrà assicurare il normale deflusso delle acque e la conservazione degli argini. Negli attraversamenti di strade dovrà installare le opportune segnalazioni e difese nel rispetto delle leggi e dei regolamenti vigenti.

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà evitare di provocare impedimenti all'esercizio delle attività agricole dei proprietari dei terreni attraversati.

L'eventuale uso di esplosivi per i lavori di approntamento della pista dovrà essere autorizzato dalla D.L.; l'Impresa dovrà comunque, osservare tutte le disposizioni in vigore concernenti la detenzione e l'uso di esplosivi.

I permessi relativi alla pista dovranno essere acquisiti dall'Amministrazione Appaltante.

Lungo il tracciato dovranno essere predisposte piazzole, opportunamente dislocate, atte all'accatastamento dei tubi.

Accordi precisi in merito dovranno comunque essere presi fra la Direzione dei Lavori e l'Impresa installatrice.

## - 2 - Sfilamento

I tubi dovranno essere prelevati dalle cataste e disposti allineati, con le estremità avvicinate, lungo l'asse previsto per la condotta. Lo sfilamento dovrà essere eseguito con tutte le precauzioni necessarie per evitare danni ai tubi ed al loro rivestimento.

## - 3 - Scavi

La preparazione della trincea atta ad accogliere la tubazione varierà, a seconda della natura del terreno, prevedendo l'impiego di mezzi meccanici diversi e di mano d'opera per lo scavo a mano, nei punti in cui lo scavo a macchina non fosse possibile.

Gli scavi dovranno essere eseguiti in modo che le singole livellette non presentino punto di flesso; di conseguenza il fondo dello scavo verrà, prima della posa dei tubi, regolarizzato con semplice spianamento se il terreno è sciolto, ovvero disponendo uno strato di terra ben pestonata, o sabbia se il terreno è roccioso, in modo da garantire un appoggio continuo della condotta.

Le pareti degli scavi avranno quella pendenza richiesta dalla natura particolare del terreno e non dovranno comunque presentare massi pericolanti o sporgenti per evitare danni al materiale tubolare e al suo rivestimento protettivo.

Qualora, per la qualità del terreno, per il genere di lavoro o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare od armare le pareti degli scavi, l'Impresa dovrà provvedere di propria iniziativa, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti o franamenti e per assicurare l'incolumità del personale addetto ai lavori.

L'Impresa dovrà costruire i puntellamenti e le sbadacchiature nel modo che riterrà migliore restando in ogni caso unica responsabile di eventuali danni alle persone ed alle cose, di tutte le consegne di ogni genere che derivassero dalla mancanza, dalla insufficienza, dalla poca solidità di dette opere, dagli attrezzi adoperati, dalla poca diligenza nel sorvegliare il personale, nonchè dall'inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici e sulla polizia stradale. I lavori di scavo saranno inoltre condotti in modo di rendere facile e pronto lo smaltimento delle acque di superficie, essendo l'Impresa obbligata ad eseguire a tutte sue cure e spese gli aggettamenti normali che per tale motivo o per qualsiasi altra causa si rendessero necessari. Soltanto nel caso che il livello d'acqua presente, di origine freatica o da infiltrazione, nonostante le precauzioni adottate, si mantenesse più di 15 centimetri superiore al fondo dello scavo, si provvederà ai necessari esaurimenti con le norme, le modalità e le limitazioni che saranno caso per caso disposte dalla Direzione dei Lavori e a spese dell'Amministrazione Appaltante.

I materiali che dovranno essere reimpiegati nei lavori, saranno regolarmente depositati in cumuli lateralmente agli scavi, disponendoli in modo da non ostacolare il passaggio, il traffico e la manovra della mano d'opera, da prevenire ed impedire la invasione negli scavi delle acque meteoriche superficiali, gli scoscendimenti o smottamenti dei materiali stessi, ed altri eventuali danni che, nel caso si verificassero, dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Impresa per non intralciare l'ulteriore sviluppo dei lavori lungo le strade pubbliche di ogni genere o categoria, sia durante l'esecuzione dei lavori per l'apertura degli scavi, sia per tutto il tempo in cui questi resteranno aperti. L'Impresa dovrà, a sua cura e spese, adottare tutte le precauzioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali ed ai veicoli; dovrà inoltre mantenere libera da ogni ostacolo la zona stradale riservata al pubblico transito, compatibilmente alla necessità dell'esecuzione



dei lavori di montaggio. In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli e dei pedoni, al di sopra degli scavi, si costruiranno adeguati ponti provvisori in legno, muniti di opportuni parapetti.

Sarà cura ed onere dell'Impresa provvedere alla cernita ed al recupero dei materiali di pavimentazione che eventualmente si potessero reimpiegare nei ripristini e al loro deposito nei pressi del luogo di reimpiego, separatamente dal restante materiale di risulta. La larghezza dello scavo dovrà, di norma, essere non inferiore a DN 300÷500 mm al fondo fossa, mentre la profondità dovrà essere tale da garantire una copertura di almeno 1 metro rispetto alla generatrice superiore del tubo.

Potrà essere permessa una profondità minore, per brevi tratti, per particolari ragioni riconosciute dalla Direzione dei Lavori.

Qualora il profilo del terreno non consentisse di mantenere regolarmente tale profondità minima, la prescritta copertura dovrà essere con la costruzione di adeguato rilevato, curato in modo che esso non abbia a provocare ristagni d'acqua.

In corrispondenza delle giunzioni fra i tronchi di tubazione, i pezzi speciali ecc. da effettuare entro lo scavo, dovranno essere praticate nello scavo stesso delle nicchie allo scopo di facilitare l'esecuzione di tutte le operazioni relative alla formazione dei giunti. L'onere per lo scavo delle nicchie verrà compensato col prezzo della posa in opera delle tubazioni.

## **Art. 116. Saldatura della condotta**

### **- 1 - Generalità**

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

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

Quindi a seconda del tipo di giunzione, si avvicineranno le testate dei tubi o si accoppieranno i bicchieri e poi si procederà alla loro giunzione mediante saldatura, onde formare dei lunghi tronchi da deporre a lato dello scavo, ed in qualche caso sopra lo scavo stesso, pronti per essere posati quando il letto di posa sarà disponibile.

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

Le presenti prescrizioni dovranno ritenersi indispensabili per una corretta esecuzione in cantiere delle giunzioni circonferenziali e limitatamente a spessori fino a 20 mm.

### **- 2 - Qualità delle saldature**

La qualità di esecuzione dei giunti saldati per tubazioni convoglianti acqua per tutte le condizioni di posa, dovrà assicurare, oltre alla tenuta idraulica, l'efficienza delle normali condizioni di collaudo e di esercizio.

Verrà richiesto perciò:

- materiale base atto ad essere saldato con il procedimento adottato;

- materiale d'apporto con caratteristiche meccaniche adeguate a quelle del materiale di base;
- procedimento appropriato di saldatura;
- preparazioni, esecuzioni e controlli della saldatura adeguati al procedimento adottato ed alla importanza della condotta;
- saldatori qualificati per il procedimento adottato.

### - 3 - Procedimenti

La realizzazione dei giunti saldati in cantiere, sarà ottenuta normalmente, con procedimenti di saldatura manuale all'arco elettrico con elettrodi rivestiti. Nel caso di tubazioni di piccolo spessore ( $\leq 4$  mm) e di piccolo diametro ( $\leq 80$  mm) può essere adottato il procedimento al cannello ossiacetilenico; possono essere naturalmente adottati altri procedimenti di saldatura, purchè concordati con la Direzione dei Lavori.

### - 4 - Saldatura con elettrodi rivestiti

La saldatura con elettrodi rivestiti potrà essere eseguita nei due procedimenti.

discendente:

- a) nel caso di giunti testa a testa, la prima passata dovrà essere eseguita con elettrodo a rivestimento cellulosico; le passate successive potranno essere eseguite sia con elettrodi di tale tipo, sia con quelli di tipo rutilcellulosico;
- b) nel caso di giunti a sovrapposizione, dovranno essere usati sia elettrodi a rivestimento cellulosico, sia elettrodi a rivestimento rutilcellulosico.

ascendente:

- a) nel caso di giunti testa a testa, la prima passata dovrà essere eseguita con elettrodo a rivestimento cellulosico; le passate successive potranno essere eseguite sia con elettrodi di tale tipo, sia con quelli di tipo basico o acido. Per l'acciaio S355 UNI EN 10224:2006 si raccomanda l'impiego di elettrodi a rivestimento cellulosico o basico;
- b) nel caso di giunti a sovrapposizione, oltre agli elettrodi predetti, potranno essere impiegati anche elettrodi a rivestimento rutilcellulosico;
- c) nel caso di tubazioni con spessori sottili ( $\leq 5$  mm) e di modesta importanza, si dovranno usare elettrodi al rutil sia per la prima che per la seconda passata.

### - 5 - Attrezzature

Le saldatrici, le motosaldatrici, le linee elettriche di collegamento e gli accessori relativi, dovranno essere mantenuti durante tutta la durata del lavoro, in condizioni tali da assicurare la corretta esecuzione e continuità del lavoro, nonché sicurezza del personale.

### - 6 - Corrente elettrica

Premesso che in linea di massima è da preferirsi l'impiego di corrente continua, viene riportato qui di seguito per ciascun tipo di elettrodo previsto, il tipo di corrente che generalmente è possibile impiegare e la relativa polarità alla pinza, in relazione anche al procedimento di saldatura corrispondente.

<u>Elettrodi</u>	<u>Procedimento</u>	<u>Corrente</u>	<u>Polarità alla pinza</u>
A : Acidi	ascendente CA	CC	-
B : Basici	ascendente CA (*)	CC	+
C : cellullosici e rustici= lulosici	Ca=ascendente CA (*) Cd=discendente CA (*) CC	CC	CC + + -
R : Rutile	ascendente	CA	

\* Questi elettrodi potranno venire impiegati usando corrente alternata soltanto se esplicitamente dichiarati dal fabbricante : "da impiegarsi anche in corrente alternata".

#### - 7 - Elettrodi

Gli elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco dovranno essere omologati secondo le tabelle UNI EN ISO 2560:2010 e corrispondere al tipo di quelli indicati nella Tabella A.

#### - 8 - Qualifica dei fili

E' necessario che i fili per la saldatura ossiacetilenica, elettrica o di altro tipo, siano scelti in relazione al materiale base ed al procedimento di saldatura previsto; il fornitore dovrà comunicare analisi e caratteristiche meccaniche.

#### - 9 - Allineamento

Per la saldatura testa a testa dei tubi, quando questi presentino sensibili ovalizzazioni o comunque un eccessivo disallineamento anche locale delle superfici interne, si dovrà usare un accoppiatubi interno od esterno di allineamento che non dovrà essere scelto prima che sia stata eseguita la prima passata, avente una lunghezza totale non inferiore al 50% della circonferenza del tubo e comunque uniformemente distribuita sulla circonferenza stessa.

#### - 10 - Operazioni di saldatura

Prima della saldatura le estremità da congiungere dovranno risultare completamente esenti da scorie, vernici, grasso, ruggine, terra, ecc.

Le impurità eventualmente presenti, dovranno essere accuratamente rimosse con spazzole metalliche, decapaggio a fiamma o altri mezzi idonei.

Il numero delle passate e il diametro degli elettrodi impiegati, saranno scelti in funzione della preparazione dei lembi, dello spessore, ecc.

Nei giunti testa a testa è consigliabile l'impiego in prima passata del  $\varnothing$  3,25 salvo tubi con spessore inferiore a 4 mm per i quali è opportuno l'impiego del  $\varnothing$  2,5.

La prima passata dovrà assicurare una sufficiente ed uniforme penetrazione. Eventuali riprese all'interno, se il diametro della condotta lo permette, potranno essere fatte, dopo molatura, con elettrodo  $\varnothing$  2,5.

Durante la saldatura della prima passata il tubo dovrà essere tenuto fermo e libero da vincoli, in modo che la saldatura non risenta delle sollecitazioni esterne.

Per diametri maggiori per esempio di 400 mm è preferibile che la prima passata sia eseguita contemporaneamente da due operatori.

Ugualmente si dica delle passate successive.

Si dovrà aver cura di eseguire almeno la seconda passata immediatamente dopo la prima. E' consigliabile inoltre togliere l'accoppiatubi dopo la seconda passata.

Dopo ogni passata e prima della successiva dovrà essere eliminata ogni traccia di ossido o scoria a mezzo di appositi utensili (martellina o spazzola metallica). Crateri di estremità, irregolarità di ripresa ecc., dovranno essere asportati mediante molatura.

A saldatura ultimata, la superficie esterna del cordone dovrà risultare a profilo convesso ben raccordato, con la superficie esterna del tubo, e con sporgenza di circa 2 mm estendendosi oltre gli spigoli dei lembi.

Tutte le saldature dovranno essere eseguite da operai qualificati.

Il lavoro di ciascun saldatore dovrà essere identificato.

#### - 11 - Condizioni atmosferiche

Le saldature dovranno essere effettuate con temperatura ambiente uguale o superiore a + 5°C; per temperature più basse dovrà essere concordato un opportuno trattamento di preriscaldamento; è consigliabile inoltre evitare di effettuare saldature quando le condizioni atmosferiche per pioggia, forte umidità, vento, siano giudicate pregiudizievoli per la buona esecuzione delle saldature stesse.

La Direzione dei Lavori sarà comunque chiamata a decidere in merito.

#### - 12 - Preriscaldamento

Il preriscaldamento, da eseguirsi sull'intero sviluppo del giunto, si renderà necessario per:

- temperatura ambiente inferiore a + 5°C;

- spessori superiori a 12 mm, in rapporto al tenore di Carbonio e di altri elementi di lega.

Si dovrà preriscaldare una lunghezza di tubazione almeno pari a mezzo diametro per parte e comunque non meno di 120 mm per parte.

La zona indicata dovrà essere mantenuta, durante tutta la saldatura, ad una temperatura non inferiore a 50°C (100°C per l'acciaio Fe 52).

Il controllo della temperatura dovrà essere effettuato con "termocolori" o matite a punto di fusione e a viraggio di colore.

Terminata la saldatura, la stessa verrà protetta con coibenti contro rapidi raffreddamenti.

La saldatura dovrà essere portata a termine senza rilevanti interruzioni.

Il preriscaldamento potrà essere effettuato con fiamma di qualunque tipo (lampada a benzina, cannello, bruciatori a gas, ecc.), a induzione elettrica o con resistenze elettriche.

### **Art. 117. Qualifica dei saldatori**

Dovranno essere impiegati saldatori qualificati secondo le specifiche seguenti, per i procedimenti e gli elettrodi per i quali hanno conseguito la qualifica. Dovrà essere effettuata una prova di saldatura su giunto a bicchiere e una a testa/testa da inviare al laboratorio autorizzato preliminarmente all'inizio dei lavori di saldatura. Il laboratorio dovrà sottoporre i provini a verifica radiografica (testa/testa) e a verifica visiva esprimendo un giudizio sulla qualità della saldatura e sull'idoneità del saldatore

Per la saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti: si faccia riferimento alle norme UNI .

"Qualifica dei saldatori elettrici per tubazioni d'acciaio dolce o a bassa lega".

Un saldatore è considerato idoneo all'esercizio dei vari procedimenti di saldatura normalizzati qualora abbia superato il ciclo di prove previste dalle norme estese per analogia a spessori inferiori a 4 mm.

Per l'esercizio del procedimento di saldatura degli innesti a T (diramazioni) è considerato idoneo il saldatore che abbia superato le prove previste dalla Tabella UNI per la Classe TTB o per la Classe TB ed inoltre abbia eseguito come prova integrativa la saldatura di un innesto a T dello spessore minimo previsto in produzione.

Sono riconosciuti i patentini rilasciati dai seguenti organismi:

- Istituto Italiano della Saldatura (I.I.S.);
- ISPESL;
- Registro Navale Italiano (RINA);
- ASME.

Possono inoltre essere prese in considerazione le qualifiche rilasciate da altre società o Enti purché le prove di qualifica per il loro rilascio siano analoghe a quelle previste dalle succitate norme.

Tutti i saldatori in possesso di patentino dovranno fornire la propria WPS (Welding Procedure Specification o Specifica di procedura di saldatura) e superare la prova di qualifica prima di essere ammessi all'esecuzione delle saldature di produzione.

Il luogo e il tempo delle prove vengono concordati su iniziativa dell'Appaltante.

I saldatori potranno essere sottoposti alle seguenti prove:

saldatura testa a testa;

saldatura ad angolo;

saldatura particolare.

Le saldature effettuate saranno sottoposte ad esame visivo e non distruttivo, ed ogni saldatore deve superare entrambi i due esami .

La Direzione Lavori potrà sottoporre le saldature anche a controlli distruttivi.

Il criterio di accettabilità delle saldature effettuate sono le stesse contenute nelle norme API 1104.

Il giudizio finale sull'accettabilità delle saldature e la conseguente qualifica del saldatore spetta alla Direzione Lavori l'Appaltatore deve accettare il giudizio della DL senza possibilità di ricorso alcuno.

Qualora, durante l'esecuzione dei lavori, Autorità od Enti richiedessero qualifiche diverse da quelle in possesso dei saldatori, l'Appaltatore sarà obbligato ad adeguarsi a propria cura e spese.

Ciascun saldatore, adibito a lavori di prefabbricazione o montaggio di tubazioni, dovrà essere munito, ed avere sempre con sé, un apposito tesserino per l'identificazione della persona e del tipo di saldatura approvata e abilitata.

Se durante i lavori venissero sostituiti o impiegati dei nuovi saldatori per qualunque motivo, l'Appaltatore dovrà comunicare tempestivamente i nominativi alla D.L. e qualunque saldatura effettuata da saldatori per i quali non sia stata concessa la preventiva accettazione, saranno demolite e sostituite ad esclusivo carico dell'Appaltatore.

Prima dell'inizio dei lavori ad ogni saldatore qualificato verrà assegnato un numero o una sigla di identificazione; tale numero dovrà essere riportato sul tubo in vicinanza della saldatura nel seguente modo:

I saldatori di prima passata apporranno, mediante scritta indelebile, il loro numero sulla tubazione in corrispondenza del punto iniziale della saldatura, dopo che l'avranno eseguita;

gli altri saldatori apporranno il loro numero nella stessa maniera sotto quello dei saldatori di prima passata, e secondo l'ordine con cui verranno eseguite le successive passate. Se un saldatore dovesse essere sostituito o allontanato, il numero a lui assegnato sarà annullato.

È fatto espresso divieto di immettere sul cantiere saldatori senza preventivo benestare della Direzione dei Lavori.

Le saldature effettuate da saldatori non espressamente accettati, dovranno essere eliminate a cura e spese dell'Appaltatore.

#### **Art. 118. Ispezione, controllo e prove delle saldature**

L'Amministrazione Appaltante, avrà il diritto di ispezionare tutte le saldature sia alla fine dell'operazione che durante l'operazione stessa, purché ciò non costituisca intralcio al normale svolgimento del lavoro.

L'ispezione dovrà essere eseguita da un esperto incaricato dall'Amministrazione Appaltante estesa anche saltuariamente:

- al taglio e preparazione dei lembi;
- alla presentazione degli smussi;
- alla pulizia dei lembi dello smusso;

- al controllo visivo delle saldature di prima passata e relativa penetrazione;
- al controllo di buona esecuzione delle passate successive.

La saldatura dovrà risultare esente da irregolarità e dovrà avere l'aspetto di una lavorazione accurata. Le incisioni marginali non debbono superare 0,8 mm di profondità rispetto alla generatrice esterna del tubo passante per quel punto.

Indipendentemente da quanto sopra, su specifica richiesta dell'Amministrazione Appaltante, le giunzioni saldate, potranno essere sottoposte ad una prova di tenuta che permetta di localizzare ed eliminare le eventuali saldature difettose senza attendere il collaudo idraulico finale.

Nei vari tronchi, chiusi alle due estremità, dovrà essere immessa aria compressa a 6-7 atm mentre verranno bagnate con acqua fortemente saponata le singole saldature.

Per tubazioni di particolari esigenze, potranno essere concordate ulteriori prove (esami non distruttivi delle saldature), i cui oneri risulteranno a carico dell'Impresa.

## CONTROLLO QUALITÀ DELLE SALDATURE

L'Appaltante ha il diritto di esaminare tutte le saldature per mezzo di controlli non distruttivi e con esami visivi.

Gli esami possono essere effettuati durante la saldatura o quando il giunto è stato completato.

## PROVE RADIOGRAFICHE

Per le condotte in acciaio, per accertarne il grado di efficienza e la presenza di difetti nei giunti di saldatura, saranno radiografate e controllate, con oneri a carico dell'Appaltatore, una percentuale fino al 5% delle saldature, in punti scelti a caso dalla Direzione Lavori, oltre a quelle necessarie per le saldature effettuate dopo i collaudi di tenuta.

Qualora le saldature controllate risultassero difettose in percentuale superiore al 5%, la verifica potrà essere estesa, a discrezione della Direzione dei Lavori, sino al 100% delle saldature che potrebbero essere difettose (per esempio tutte quelle saldature eseguite dal saldatore che ha effettuato la giunzione risultata difettosa, oppure quelle eseguite nella stessa giornata, ecc.).

In via subordinata, l'Appaltante si riserva la facoltà di allontanare dal cantiere il saldatore od i saldatori responsabili delle esecuzioni difettose; in questo caso l'Appaltatore è obbligato a provvedere alla riparazione ed alla successiva nuova esecuzione di una seconda radiografia di controllo, da effettuarsi dalla stessa ditta che ha rilevato il difetto.

**L'onere per l'esecuzione di qualsiasi controllo non distruttivo è a carico dell'Appaltatore ed è da intendersi compensato nell'importo unitario della posa del tubo.**

Tutte le operazioni di controllo dovranno essere eseguite in conformità a quanto stabilito dalle norme API 1104.

Il trasporto dell'apparecchio portaisotopo dal cantiere alla linea, verrà effettuato con automezzi speciali opportunamente schermati e con le apposite indicazioni di pericolo previste per legge. L'efficacia della schermatura verrà verificata effettuando le misurazioni in cabina a mezzo geiger.

Gli operatori faranno uso delle apposite pellicole dosimetriche e ad ogni squadra verrà dato in dotazione un monitor tascabile acustico.

Quando il controllo delle saldature viene effettuato con il "pig" si provvederà con opportune segnalazioni lungo la linea od altre precauzioni ad indicare la condizione di pericolo per il tratto interessato dal controllo stesso.

## CONTROLLO NON DISTRUTTIVO (CND)

Il controllo non distruttivo deve essere effettuato con metodi e le tecniche che permettano la più efficiente localizzazione e valutazione delle dimensioni dei difetti.

Generalmente per le saldature circonferenziali di testa eseguite per collegamenti, inserzioni e montaggi di pezzi, di valvole, di flange, di accessori, deve essere eseguito un controllo non distruttivo con metodo radiografico (nel numero e nelle modalità previste dal Capitolato) o, con deroga scritta da parte della Direzione Lavori, con metodo ad ultrasuoni.

Il procedimento di controllo deve essere stabilito in funzione del tipo di unione, del tipo di difetto che si vuol rilevare e deve essere qualificato dalla Direzione Lavori.

L'accettabilità delle saldature è stabilita in base ai criteri della presente specifica.

L'Appaltante si riserva il giudizio finale di scarto o accettazione di qualsiasi saldatura non soddisfacente i criteri di cui alla presente specifica.

I rapporti di valutazione devono riportare i seguenti dati:

- informazioni atte ad individuare il tratto di tubazione e di saldatura cui il controllo si riferisce;
- il nome della Ditta che ha eseguito il controllo non distruttivo, il nome dell'Appaltatore ed il numero di identificazione saldatori che hanno eseguito le opere di saldatura e montaggio, la data d'esecuzione del controllo;
- tipo di controllo eseguito (raggi X, raggi gamma, ultrasuoni, particelle magnetiche, ecc.);
- informazioni tecniche sulle apparecchiature e sui metodi di controllo (tensione anodica e tipo di pellicola per raggi X; attività della sorgente e tipo di pellicola per raggi gamma; tipo di apparecchio, di sonda, modalità di taratura e regolazione per gli ultrasuoni; tipo di apparecchio e metodi di magnetizzazione per il controllo magnetico);
- giudizio complessivo sulla accettabilità della saldatura;
- firma dell'operatore che ha eseguito il controllo e dell'incaricato della Direzione Lavori che ha assistito al controllo.

I rapporti di collaudo devono essere conservati.

L'interpretazione di tutti i controlli non distruttivi delle saldature verrà data dalla Ditta incaricata dell'effettuazione dei controlli stessi.

La procedura di valutazione per i diversi metodi è la seguente:

Radiografie. L'interpretazione delle pellicole radiografiche deve essere fatta dall'operatore responsabile della Ditta che esegue i controlli il quale deve essere capace di individuare i difetti dai contrasti della pellicola e dimostrare competenza nell'applicazione delle prescrizioni e delle procedure stabilite nella Specifica di saldatura.



Ultrasuoni. L'interpretazione delle risposte del sistema U.S. deve essere fatta dall'operatore responsabile della Ditta che esegue i controlli, il quale deve essere in grado di rilevare con la tempestività necessaria la presenza di difetti sulla base degli echi provenienti dalla saldatura. Liquidi penetranti. La localizzazione e la discriminazione visiva dei difetti deve essere fatta dall'operatore responsabile della Ditta che esegue i controlli, il quale deve essere in grado di discriminare i difetti superficiali sulla base dei contrasti formati dal liquido penetrante sulle polveri di sviluppo successivamente applicate.

L'incaricato della Direzione Lavori in base ai referti presentati esprimerà il proprio assenso o dissenso.

#### Esame visivo

L'esame visivo ha lo scopo di verificare che le saldature vengano eseguite rispettando le prescrizioni della presente specifica e del procedimento qualificato e che i cordoni abbiano aspetto e dimensioni conformi a quelli richiesti nella presente Specifica od a quelli del procedimento approvato.

L'esame visivo deve essere fatto dall'incaricato della Direzione Lavori sia in fase di preparazione, sia in fase di accoppiamento e di saldatura e dopo l'esecuzione della giunzione, con giudizio finale del Direttore Lavori.

Saldature con cordone di testa - All'esame visivo la superficie finale del cordone deve presentarsi come una striscia di larghezza costante e sostanzialmente di aspetto uniforme con forma convessa e dolcemente raccordata al contorno dei pezzi saldati e con margini esenti da incisioni fuori tolleranza.

Le dimensioni del cordone di saldatura devono essere contenute nei seguenti limiti (se non diversamente specificato nel procedimento di saldatura qualificata):

- Sovrasspessore di rinforzo esterno rispetto al contorno originale dei due pezzi od alla linea d'unione fra i vertici degli angoli di smusso: max 4,0 mm, min. 1,0 mm.
- Larghezza del cordone di saldatura pari alla larghezza fra gli spigoli dell'angolo di smusso più un ricoprimento dell'angolo di smusso: max 2,0 mm, min 0,8 mm.
- Sovrasspessore di rinforzo alla radice della saldatura non ripresa sul rovescio rispetto al contorno originale dei due pezzi od alla linea di unione fra i vertici delle spalle max 3,0 mm, min 0,5 mm.

Non devono apparire disassamenti del cordone rispetto alla mezzeria degli smussi e spalle.

Saldature con cordone d'angolo - All'esame visivo la superficie finale del cordone deve presentarsi come una striscia di larghezza costante e sostanzialmente d'aspetto uniforme con forma piana, convessa o concava, come stabilito dal procedimento qualificato, dolcemente raccordata alle superfici dei pezzi saldati con margini esenti da incisioni fuori tolleranza.

Le dimensioni di lato e di gola stabilite nel procedimento qualificato devono essere iscritte nel contorno del cordone.

La freccia di concavità e di convessità non può superare il 10% della lunghezza del lato minore del cordone d'angolo.

#### e) Accettabilità delle saldature

Le saldature che contengono difetti tali da compromettere la resistenza della giunzione non saranno accettate.

I difetti di saldatura su cui verrà posta particolare attenzione, riguarderanno:

Inadeguata penetrazione della radice di saldatura;

Inadeguata penetrazione dovuta a slivellamento della concavità interna;

Incompleta fusione;

Incompleta fusione dovuta a lembo freddo;

Inadeguata penetrazione ed incompleta fusione;

Bruciature;

Fiocchi (fish eyes);

Incollature;

Inclusione di scorie;

Porosità o inclusioni gassose;

Cricche a caldo o a freddo;

Incisioni ed incrinature.

I criteri di accettabilità saranno, di regola quelli contenuti nelle norme API 1104 cap. n. 6.

L'Appaltatore sarà obbligato ad accettare il giudizio della Direzione Lavori o di persona dallo stesso incaricata, in merito alla bontà delle saldature.

#### **RIPARAZIONE DELLE SALDATURE**

Le saldature con difetti di piccola entità potranno essere riparate previa autorizzazione della Direzione Lavori secondo quanto previsto dalle Norme API 1104 cap. 7.

Le saldature con difetti di grande entità non potranno essere riparate, ma dovranno essere rimosse dalla linea tagliando un tratto della tubazione.

Non è ammessa la riparazione di un giunto già riparato. In tal caso si dovrà procedere al completo rifacimento del giunto stesso.

Nel taglio delle saldature risultate difettose, il ricollegamento della tubazione sarà fatto inserendo un tronchetto di lunghezza non inferiore ai 50 cm, o spostando un tronco di tubazione saldata sino alla giusta posizione.

Le riparazioni delle saldature difettose ed i relativi controlli non distruttivi con metodo radiografico verranno eseguiti a cura e spese dell'Appaltatore.

#### Art. 119. Revisione e riparazione dei rivestimenti

Prima di calare le colonne e i singoli tubi nello scavo, sarà indispensabile procedere ad un'accurata revisione del rivestimento a vista, da integrare eventualmente con l'uso di detector tarato a 10.000 V, per individuare le zone di lesione e ripararle. La riparazione si eseguirà asportando accuratamente tutta la parte distaccata e in via di distacco, pulendo a mezzo di spazzola metallica la superficie scoperta e verniciandola con vernice al bitume.

Quando la vernice sarà asciutta, si applicherà uno strato di bitume fuso (dello stesso spessore di almeno 2 mm) e si ricoprirà accuratamente con tessuto di vetro imbevuto dello stesso bitume. La ricopertura dovrà estendersi con un buon margine sul contorno della parte lesionata. Nel caso di piccoli difetti e di piccole avarie la riparazione potrà limitarsi a semplice sfiammature e lisciatura con spatola.

#### - rivestimenti giunti e zone da ripristinare

La protezione della zona del giunto dovrà essere eseguita con il seguente procedimento:

- sulle estremità del rivestimento di fabbrica realizzare, con opportuno utensile, un invito a becco di flauto;
- pulire a fondo tutta la superficie da rivestire, con spazzola metallica, in modo che risulti esente da polvere, terra, scorie di saldatura etc.; una accurata pulizia deve essere effettuata anche su un tratto di 10 cm ca. del rivestimento esistente sui tubi nelle parti adiacenti alla zona metallica nuda;
- applicare sulle parti sopra indicate, rese pulite ed asciutte, almeno una mano di vernice bituminosa;
- applicare dopo che la pellicola di vernice è ben essiccata, uno strato di bitume fuso, dello spessore di almeno 2 mm; l'operazione va eseguita versando il bitume con un mestolo nella parte superiore e spalmando con un tampone ed una spatola od altro idoneo sistema in quella inferiore;
- controllare con un rilevatore a scintilla, tarato per una tensione di 10.000 - 12.000 V lo strato di bitume e ripristinare la sua continuità nei punti di scarica;
- eseguire una fasciatura in doppio strato con tessuto di vetro imbevuto di bitume caldo, sovrapponendo la fasciatura al rivestimento per almeno 5 cm.

#### **Art. 120. Operazioni durante la posa della condotta nella trincea**

Per effettuare la posa, la condotta dovrà essere sollevata in punti ravvicinati in modo da evitare sollecitazioni pericolose nel materiale.

Il lavoro dovrà essere effettuato con idonei mezzi e con la massima precauzione onde evitare guasti al rivestimento.

In particolare è vietato usare per il sollevamento dei tubi, catene, corde e quant'altro possa danneggiare il rivestimento.

Ogni tratto di condotta dovrà essere disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca in uniforme pendenza i diversi punti all'uopo fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente (salvo le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione dei Lavori) all'andamento planimetrico ed altimetrico stabilito nella planimetria e nei profili. Per la rettifica dell'asse delle tubazioni è proibito

l'impiego di pezzi di pietra sotto i tubi e dovranno invece impiegarsi adeguate rincalzature di sabbia o terra sciolta od altre materie minute incoerenti.

Non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza di punti in cui non siano previsti sfiati o scarichi. Nel caso che questo si verificasse, l'Impresa dovrà a tutte sue spese rinnovare la condotta già posata e ricostruirla nel modo regolare.

Ove occorra, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, consolidare il piano di posa dei tubi, sia che essi poggino direttamente nel fondo degli scavi, sia che vengano sostenuti da cuscinetti, tale consolidamento sarà effettuato mediante platee di calcestruzzo da costruirsi secondo le indicazioni che verranno impartite dalla Direzione stessa all'atto della esecuzione.

In punti particolari dove la D.L. ne ravvisi l'opportunità, dovranno essere costruiti blocchi d'ancoraggio in calcestruzzo armato; il dimensionamento e le modalità di realizzazione degli stessi dovranno essere fissati dalla D.L.

Durante le interruzioni del lavoro la testata della tubazione dovrà essere chiusa con idonee protezioni metalliche o in legno.

#### **Art. 121. Posa in opera di pezzi speciali, apparecchiature, accessori**

L'impiego dei pezzi speciali e degli apparecchi deve corrispondere a quello indicato in progetto o dalla Direzione dei Lavori.

Nella messa in opera dei pezzi speciali deve essere assicurata la perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta. Similmente per gli apparecchi, dovrà essere usata ogni cura per evitare, durante i lavori e la messa in opera, danni alle parti delicate.

In particolare, poi, dovranno osservarsi le norme seguenti:

-I pezzi a T ed a croce dovranno collocarsi in opera a perfetto squadra rispetto all'asse della condotta, con l'attacco orizzontale o verticale, come prescriverà la Direzione dei Lavori.

-Saracinesche di arresto e di scarico. Le saracinesche di arresto saranno collocate nei punti che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori. Le saracinesche di scarico saranno collocate nei punti più depressi delle condotte fra due rami di pendenza contrari, ovvero all'estremità di una condotta isolata, quando questa è in continua discesa. Le saracinesche saranno sempre posate verticalmente entro pozzetti o camere in muratura.

-Gli sfiati automatici da collocarsi nei punti culminanti della condotta, in quei tratti su cui ad un ramo ascendente ne succede uno discendente, ovvero alla fine di tronchi orizzontali ed alla sommità di sifoni anche di breve sviluppo, saranno messi in opera mediante manicotti con diramazioni verticali. Lo sfiato sarà sempre preceduto da una saracinesca e munito di apposito rubinetto di spurgo. Ove opportuno, questo rubinetto può essere portato all'esterno e fare capo ad apposito fontanino. Per la custodia dell'apparecchio e la sua manovra sarà costruito apposito pozzetto, da mantenere costantemente asciutto, che racchiuderà anche la condotta principale.

-Le scatole di prova da inserirsi nella tubazione nei punti che, all'atto della esecuzione saranno indicati dalla Direzione dei Lavori, potranno essere con diramazione tangenziale per scarico, oppure senza,

secondo le indicazioni che a richiesta saranno date dalla Direzione dei Lavori, la quale significherà anche il numero e il diametro delle scatole da impiegare in opera.

#### **Art. 122. Reinterro scavo condotte**

Il reinterro seguirà immediatamente le operazioni di posa della tubazione nello scavo lasciando scoperte le estremità dei tratti da provare.

L'Impresa dovrà usare particolare attenzione onde evitare che sassi od altro materiale possano, nel reinterro, danneggiare il rivestimento della condotta. Pertanto la rincalzatura e la copertura dei tubi, almeno per i primi 20 cm di altezza, dovranno essere eseguite con terra priva di pietre ed opportunamente assestata.

Sopra il predetto strato di terra priva di sassi, il reinterro sarà eseguito con i materiali di risulta qualunque sia la loro consistenza e lo stato di costipamento e sarà completato da uno strato convesso di conveniente altezza, per permettere il successivo assestamento naturale del terreno.

Particolari cure, seguendo le istruzioni della Direzione dei Lavori e dei competenti Uffici Tecnici, verranno usate dall'Impresa per i reinterri degli scavi eseguiti in sede stradale, in modo da garantire la viabilità e la sicurezza di questa; quanto sopra vale sia per i reinterri aventi carattere definitivo che per quelli a carattere provvisorio.

Negli attraversamenti stradali, il completamento del reinterro sarà effettuato con materiale inerte (ghiaia o macerie), ben costipato mediante piastra vibrante o con calcestruzzo magro. Negli attraversamenti di fiumi, torrenti o corsi d'acqua in genere, il reinterro degli argini verrà eseguito costipando con particolare cura, anche con l'uso della piastra vibrante, le terre sino a ripristinare le sagome primitive.

L'Impresa inoltre dovrà curare la manutenzione continua dei reinterri in modo da mantenere il piano viabile perfettamente piano senza avvallamenti o convessità fino alla chiusura dei lavori.

Su esplicita richiesta, il reinterro potrà essere eseguito in modo da lasciare scoperte tutte le giunzioni, non rivestite, fino all'ultimazione del collaudo definitivo. Qualora venga eseguita la preassiematura della colonna fuori scavo e la stessa sia stata sottoposta ad una prova di tenuta ad aria, nello scavo saranno lasciate scoperte le giunzioni fra le varie colonne.

#### **Art. 123. Manufatti vari**

L'Impresa dovrà provvedere alla costruzione di pozzetti, di camerette, di serbatoi (interrati e pensili) per pezzi speciali ed apparecchiature, come prescritto dall'Amministrazione Appaltante o dalla D.L. .

Le opere dovranno essere eseguite conformemente ai disegni e alle modalità forniti dalla D.L. e comprenderanno, in linea di massima, la costruzione di murature perimetrali in mattoni o in calcestruzzo, i pilastri e le travi in c.a. sia prefabbricate sia a piè d'opera, le coperture e i rivestimenti di qualsiasi genere, i drenaggi, gli intonaci e le impermeabilizzazioni, la posa di chiusini ed ogni altra opera complementare.

In particolare per una efficace realizzazione della protezione passiva della tubazione si dovranno mantenere le camerette e i pozzetti contenenti organi di manovra (saracinesche, scarichi, sfiati ecc.) asciutti e drenati dalle acque di infiltrazione; se ciò non sarà possibile si dovranno rivestire i suddetti organi.

Inoltre dovranno essere interposte lastre di materiali isolanti fra gli organi di manovra ed eventuali muretti di appoggio. Negli attraversamenti di pareti, blocchi di ancoraggio, briglie di calcestruzzo ecc., si dovrà conservare il rivestimento protettivo e tenere una distanza di almeno 10 cm tra gli eventuali ferri di armatura e le tubazioni di acciaio; se la tenuta e l'ancoraggio dovessero essere comunque realizzati, si dovrà ricorrere a corniere che dovranno essere protette con vernici isolanti adatte (ad es. epossidiche), mentre il tubo dovrà essere sempre dotato di un rivestimento isolante.

#### **Art. 124. Prova idraulica della condotta**

La prova dovrà essere effettuata per tratti di lunghezza massima di 1000 m; lunghezze diverse potranno essere concordate fra la D.L. e l'Impresa in relazione al tipo di impianto in esecuzione.

Ciascun tratto da provare dovrà essere unito ai due adiacenti mediante gruppi di prova corredati di fondello di chiusura, by-pass ed elemento di sostituzione; in alternativa, su parere favorevole della D.L., potranno essere impiegati piatti di chiusura oppure flange cieche nei casi in cui il tratto in prova terminerà con una flangia.

L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario all'esecuzione delle prove cioè l'acqua di riempimento delle tubazioni, le pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometri registratori.

La prova verrà effettuata riempiendo gradualmente d'acqua la tratta da provare e raggiungendo la pressione stabilita mediante pompa idraulica applicata all'estremo più depresso della tratta stessa in ragione di non più di un'atmosfera al minuto primo.

Dopo il riempimento dovranno essere lasciati aperti, per un certo periodo, gli sfiati per favorire l'uscita di ogni residuo di aria.

I singoli tratti dovranno essere sottoposti ad una pressione di prova pari a 20 bar superiore alla pressione massima di Esercizio del punto di prova, incluso tutti gli effetti derivanti anche dal colpo di ariete per "manovra rapida".

La prova avrà la durata di 24 ore e non dovrà in nessun caso interessare le varie apparecchiature installate sulla tubazione.

La buona riuscita della prova sarà dimostrata dai risultati riportati sul grafico del manometro registratore.

Quando richiesto dalla D.L. ad ogni prova delle tratte di tubazione, dovrà essere redatto un regolare verbale di constatazione con allegato il diagramma registratore.

Qualora sia richiesto dalla D.L. la prova verrà effettuata a giunti scoperti con tubazione parzialmente reinterrata. In questo caso all'inizio della prova dovranno essere bene aperte e sgombre tutte le nicchie ed i singoli giunti dovranno risultare puliti ed asciutti tali da permettere il controllo visivo dei medesimi da parte della D.L.

Qualora le prove non diano risultato favorevole, si dovrà provvedere, a cura dell'Impresa, alle necessarie sostituzioni e riparazioni e le prove dovranno essere ripetute con le stesse modalità.

- Ripristini

Al termine della prova, qualora sia stata effettuata a giunti scoperti, dovranno essere effettuati i rivestimenti delle zone di giunzione e il ricoprimento del tubo in corrispondenza delle nicchie, seguendo gli stessi criteri previsti.

I ripristini delle pavimentazioni stradali dovranno essere dall'Impresa effettuati secondo le prescrizioni degli Enti interessati anche per quanto riguarda i termini di tempo e le norme di sicurezza, salvo i casi in cui la D.L. non provveda direttamente alla loro esecuzione tramite gli Enti stessi ed a mezzo di impresa specializzata.

Il rifacimento dei manufatti, demoliti e danneggiati dai lavori, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, nel rispetto delle dimensioni preesistenti e secondo le prescrizioni dei proprietari od Enti interessati.

Nei ripristini relativi ad attraversamenti di fiumi, torrenti e corsi d'acqua in genere, la D.L. esaminerà di volta in volta la necessità di realizzare speciali difese idrauliche mediante il rivestimento degli argini con calcestruzzo o pietrame, o mediante la posa di blocchi, in pietra naturale o manufatti, gabbioni, buzzoni, fascinate, etc.

Così pure nei ripristini relativi ad attraversamenti di canali di irrigazione o corsi d'acqua pensili, la D.L. esaminerà, di volta in volta, la necessità di eseguire il rivestimento completo del fondo e delle sponde onde evitare infiltrazioni o rotture.

#### **Art. 125. Altre prescrizioni nella posa dei tubi**

In presenza di altre strutture metalliche interrate, si dovrà tenere la condotta alla massima distanza possibile da esse.

In particolare:

a) per le condotte urbane

-nei parallelismi, se eccezionalmente si dovesse ridurre la distanza a meno di 30 cm, si dovrà controllare anzitutto il rivestimento con particolare cura, mediante un rivelatore a scintilla per verificarne in ogni punto la continuità; quindi dovrà essere eseguito un rivestimento supplementare e, nell'eventualità che possano verificarsi contatti fra le strutture, dovranno essere inseriti tasselli di materiale dielettrico (ad es. tela bachelizzata, PVC, ecc.) dello spessore di almeno 1 cm;

-negli incroci si dovrà mantenere una distanza di almeno 30 cm; se eccezionalmente si dovesse ridurre, si dovrà eseguire sulla condotta da proteggere un rivestimento supplementare ed avente una estensione di 10 m a monte e 10 m a valle; inoltre, se esistesse il pericolo di contatti (ad es. per assestamento del terreno), si dovrà interporre una lastra di materiale dielettrico (ad es. tela bachelizzata, PVC, ecc.) con spessore uguale a 1 cm, larghezza uguale a 2-3 volte il diametro del tubo minore e lunghezza a seconda della disposizione delle condotte.

b) per le condotte extraurbane

-si dovrà operare nei parallelismi come sopra quando la distanza si riduce a meno di 75 cm,

-si dovrà operare negli incroci come sopra quando la distanza si riduce a meno di 75 cm.

Nel caso di tubi di guaina, si dovranno isolare elettricamente le condotte dai tubi stessi (ad es. negli attraversamenti stradali e ferroviari) inserendo zeppe e tasselli di materiale elettricamente isolante, meccanicamente resistente ed imputrescibile rispettivamente alle estremità del tubo guaina e nell'intercapedine fra condotta e tubo-guaina. Sarà opportuno impiegare tubi-guaina dotati di adeguato rivestimento esterno in tutti i casi in cui ciò sarà possibile.

-Sui sostegni in calcestruzzo delle condotte aeree si dovrà interporre fra le condotte e le sellette di appoggio, lastre o guaine di materiale dielettrico (ad es. gomma telata, PVC, ecc.) sia nei punti in cui la condotta è semplicemente appoggiata che in quelli in cui la condotta è ancorata ai sostegni.

-Per gli appoggi costituiti da mensole e rulli metallici, si dovranno isolare elettricamente le condotte mediante manicotti o lastre di materiale dielettrico, ad es. PVC.

-I giunti isolanti, nei quantitativi, dimensioni, tipo e posizione che verranno stabiliti dalla D.L., dovranno essere installati in manufatti edilizi ed in camerette accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione; se non sarà possibile mantenere le camerette sicuramente e costantemente asciutte e nel caso di giunti interrati, i giunti stessi dovranno essere opportunamente rivestiti per isolarli dall'ambiente esterno come indicato in precedenza.

L'esecuzione degli attacchi delle derivazioni e delle utenze sulla condotta principale dovrà essere effettuata mediante giunzione saldata ed a vite e manicotto.

#### **Art. 126. Qualità dei materiali**

Tutti i materiali da impiegarsi nei lavori dovranno essere di prima qualità nella loro specie e scevri da qualsiasi difetto. I tubi di acciaio dovranno essere senza saldatura oppure, se prescritto, saldati longitudinalmente. Sull'accettazione dei materiali il giudizio della Direzione dei Lavori sarà insindacabile. I materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati da piè d'opera a cura e spese dell'Appaltatore.

#### **Art. 127. Movimentazione**

Tutte le operazioni di cui appresso - per trasporto, carico, scarico, accatastamento, ed anche per posa in opera - devono essere effettuate con cautela ancora maggiore alle basse temperature (perché aumentano le possibilità di rotture o fessurazione dei tubi).

- Trasporto -

Nel trasporto bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa delle vibrazioni.

Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi d'acciaio, i tubi devono essere protetti nelle zone di contatto. Si deve fare attenzione affinché i tubi, generalmente provvisti di giunto ad una delle estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione; se necessario si può intervenire con adatti distanziatori tra tubo e tubo.

Nel caricare i mezzi di trasporto, si adageranno prima i tubi più pesanti, onde evitare la deformazione di quelli più leggeri.



Qualora il trasporto venga effettuato su autocarri, i tubi non dovranno sporgere più di un metro dal piano di carico. Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante il defilamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinamento dei tubi sul terreno, che potrebbe provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati.

- Carico e scarico -

Queste operazioni devono essere effettuate con grande cura. I tubi non devono essere né buttati, né fatti strisciare sulle sponde degli automezzi caricandoli o scaricandoli dai medesimi; devono invece essere sollevati ed appoggiati con cura.

- Accatastamento e deposito -

I tubi lisci devono essere immagazzinati su superfici piane prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversini di legno, in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti (in questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si presentano appoggiati lungo un'intera generatrice).

I tubi devono essere accatastati ad un'altezza non superiore a 1,50 m (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione.

Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, è opportuno seguire, per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore. Nei cantieri dove la temperatura ambientale può superare agevolmente e per lunghi periodi i 25°C, è da evitare l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro, che provocherebbe l'ovalizzazione, per eccessivo peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori.

- Raccordi e accessori -

I raccordi e gli accessori vengono in generale forniti in appositi imballaggi. Se invece sono sfusi si dovrà evitare, in fase di immagazzinamento e di trasporto, di ammucchiarli disordinatamente così come si dovrà evitare che possano deformarsi o danneggiarsi per urti tra loro o con altri materiali pesanti.

**Art. 128. Posa in opera e reinterro condotta in pvc**

**1) Profondità di posa**

La profondità di posa misurata dalla generatrice superiore del tubo in PVC dovrà essere almeno 1,00 m ed in ogni caso sarà stabilita dal Direttore dei lavori in funzione dei carichi dovuti a circolazione, del pericolo di gelo e del diametro della tubazione.

In corso di lavoro, nel caso che si verifichino condizioni più gravose di quelle previste dalle norme vigenti e sempre che tali condizioni riguardino tronchi di limitata ampiezza per cui sussista la convenienza economica di lasciare invariati gli spessori previsti in sede di progettazione, si deve procedere ad opera di protezione della canalizzazione tale da ridurre le sollecitazioni sulle pareti del

tubo ai valori stabiliti per la classe di spessori prescelta.

In caso di attraversamento di terreni melmosi o di strade con traffico capace di indurre sollecitazioni di entità dannose per la tubazione, questa si potrà proteggere con una guaina di caratteristiche idonee da determinare di volta in volta anche in rapporto alla natura del terreno.

In caso di altezza di rinterro minore del valore minimo sopra indicato, occorre utilizzare tubi di spessore maggiore o fare assorbire i carichi da manufatti di protezione.

## **2) Letto di posa**

Prima della posa in opera del tubo, sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente, quale sabbia o terra sciolta e vagliata, di spessore non inferiore a 10 cm sul quale verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato quanto meno per 15 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 20 cm misurato sulla generatrice superiore.

Il riempimento successivo dello scavo potrà essere costituito dal materiale di risulta dello scavo stesso per strati successivi costipati.

Ove prevista la condotta potrà essere rinfiancata o avvolta da uno strato protettivo in cls magro.

## **3) Posa della tubazione**

L'assemblaggio della condotta può essere effettuato fuori dallo scavo e quindi la posa della condotta avverrà per tratti successivi utilizzando mezzi meccanici.

Prima di effettuare il collegamento dei diversi elementi della tubazione, tubi e raccordi devono essere controllati per eventuali difetti ed accuratamente puliti alle estremità; i tubi inoltre saranno tagliati perpendicolarmente all'asse.

I terminali dei tratti già collegati che per un qualunque motivo debbano rimanere temporaneamente isolati, devono essere chiusi ermeticamente onde evitare l'introduzione di materiali estranei.

Gli accessori interposti nella tubazione come valvole, saracinesche e simili devono essere sorretti in modo da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi.

Il Direttore dei lavori potrà ordinare la posa in opera di opportuni nastri segnaletici sopra la condotta al fine di facilitarne la esatta ubicazione in caso di eventuale manutenzione.

## **4) Rinterro**

Tenuto conto che il tubo, dilatandosi in funzione della temperatura del terreno, assume delle tensioni se bloccato alle estremità prima del riempimento, si dovrà procedere come segue:

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

- si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

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

## **Art. 129. Pozzetti, giunzioni, prova e collaudo**

### **1) Pozzetti**

Per i pozzetti di una rete fognaria con tubazione in PVC (che devono essere stagni) le installazioni più frequenti sono le seguenti.

- Pozzetto di linee per ispezione e lavaggio con derivazione a  $45^\circ$ , la cui entrata deve essere chiusa con tappo a vite o con un normale tappo per tubi bloccato con una staffa.

- Pozzetto di linea con immissione di utenza, con o senza acqua di falda. Se l'acqua di falda ha un livello superiore, verrà inserito un elemento di tubo di lunghezza adeguata, previo posizionamento di un anello elastomerico in modo di garantire la tenuta da e verso l'esterno.

- Pozzetto di linea con immissione di utenza e cambio, in aumento, di diametro.

L'aumento può essere ruotato di  $180^\circ$  in modo da determinare un piccolo salto. In presenza di acqua di falda vale quanto si è già detto precedentemente.

- Pozzetto di salto senza o con continuità di materiale.

### **2) Giunzioni**

Le giunzioni delle tubazioni in PVC per fognatura saranno eseguite, a seconda del tipo di giunto, con le seguenti modalità:

**A) Giunti di tipo rigido (giunto semplice o a manicotto del tipo rigido ottenuto per incollaggio).**

- a) Eliminare le bave nella zona di giunzione;
- b) eliminare ogni impurità dalle zone di giunzione;
- c) rendere uniformemente scabre le zone di giunzione, trattandole con carta o tela smerigliate di grana media;
- d) completare la preparazione delle zone da incollare, sgrassandole con solventi adatti;
- e) mescolare accuratamente il collante nel suo recipiente prima di usarlo;
- f) applicare il collante nelle zone approntate, ad avvenuto essiccamento del solvente stendendolo longitudinalmente, senza eccedere, per evitare indebolimenti della giunzione stessa;
- g) spingere immediatamente il tubo, senza ruotarlo, nell'interno del bicchiere e mantenerlo in tale posizione almeno per 10 secondi;
- h) asportare l'eccesso di collante dall'orlo del bicchiere;

- i) attendere almeno un'ora prima di maneggiare i tubi giuntati;
- l) effettuare le prove idrauliche solo quando siano trascorse almeno 24 ore.

**B) Giunti di tipo elastico** (giunto semplice od a manicotto del tipo elastico con guarnizione elastomerica).

- a) Provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che siano integre: togliere provvisoriamente la guarnizione elastomerica qualora fosse presente nella sua sede;
- b) segnare sulla parte maschio del tubo (punta), una linea di riferimento. A tale scopo si introduce la punta nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta. Si ritira il tubo di 3 mm per ogni metro di interasse. Tra due giunzioni (in ogni caso tale ritiro non deve essere inferiore a 10 mm), si segna sul tubo tale nuova posizione che costituisce la linea di riferimento prima accennata;
- c) inserire in modo corretto la guarnizione elastomerica di tenuta nella sua sede nel bicchiere;
- d) lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (grasso od olio siliconato, vaselina, acqua saponosa, ecc.);
- e) infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sua sede. La perfetta riuscita di questa operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dall'accurata lubrificazione;
- f) le prove idrauliche possono essere effettuate non appena eseguita la giunzione.

Per effettuare tanto una giunzione rigida quanto una giunzione elastica, il tubo alla sua estremità liscia va tagliato normalmente al suo asse con una sega a denti fini oppure con una fresa. L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere, deve essere smussata secondo un'angolazione precisata dalla ditta costruttrice (normalmente 15°) mantenendo all'orlo uno spessore (crescente col diametro), anch'esso indicato dal produttore.

### **3) Collegamento dei tubi in PVC per fognatura con tubi di altro materiale**

Per il collegamento con tubo di ghisa, a seconda che questo termini con un bicchiere o senza il bicchiere, si usano opportune guarnizioni doppie (tipo Mengerling) oppure si applica una guarnizione doppia e un raccordo di riduzione.

Per il collegamento con tubi di gres o di altro materiale si usa un raccordo speciale; lo spazio libero tra bicchiere e pezzo conico speciale viene riempito con mastice a base di resine poliestere o con altri materiali a freddo.

Per i collegamenti suddetti si seguiranno gli schemi indicati nelle Raccomandazioni I.I.P. per fognature (ved. nota NI (2) ad art. 38).

### **4) Prova idraulica della condotta in PVC per fognatura**

La tubazione verrà chiusa alle due estremità con tappi a perfetta tenuta, dotati ciascuno di un raccordo

con un tubo verticale per consentire la creazione della pressione idrostatica voluta.

La tubazione dovrà essere adeguatamente ancorata per evitare qualsiasi movimento provocato dalla pressione idrostatica.

Il riempimento dovrà essere accuratamente effettuato dal basso in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria curando che, in ogni caso, non si formino sacche d'aria.

Una pressione minima di 0,3 m d'acqua (misurata al punto più alto del tubo) sarà applicata alla parte più alta della canalizzazione ed una pressione massima non superiore a 0,75 m d'acqua sarà applicata alla parte terminale più bassa.

Nel caso di canalizzazioni a forti pendenze, il Direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione della prova per sezioni onde evitare pressioni eccessive.

Il sistema dovrà essere lasciato pieno d'acqua almeno un'ora prima di effettuare qualsiasi rilevamento.

La perdita d'acqua, trascorso tale periodo, sarà accertata aggiungendo acqua, ad intervalli regolari, con un cilindro graduato e prendendo nota della quantità necessaria per mantenere il livello originale.

La perdita d'acqua non deve essere superiore a 3 l/km per ogni 25 mm di diametro interno, per 3 bar e per 24 ore.

In pratica la condotta si ritiene favorevolmente provata quando, dopo un primo rabbocco per integrare gli assestamenti, non si riscontrano ulteriori variazioni di livello.

Per i pozzetti, la prova di tenuta si limita al riempimento del pozzetto con acqua ed alla verifica della stazionarietà del livello per un tempo non inferiore a 45 minuti primi. La variazione di livello non deve essere superiore al 5%.

## 5) Verifiche, in sede di collaudo, della condotta in PVC per fognatura

In sede di collaudo dell'opera appaltata, sarà verificata la perfetta tenuta idraulica della tubazione e la deformazione diametrale; questa deve essere inferiore ai valori consigliati dalla raccomandazione ISO/DTR 7073 riportati nella seguente tabella.

Tipo UNI	Deformazione diametrale delta D/D	
	dopo 1 ÷ 3 mesi	dopo 2 anni

303/1	5% medio 8% max. locale	10% max.
303/2	5% max	8% max.

La verifica può essere effettuata mediante strumenti meccanici (sfera o doppio cono) o mediante strumenti ottici (telecamere).

Dalla verifica possono essere escluse, per difficoltà di esecuzione, le tratte che comprendono i pezzi speciali.

Possono essere ammessi valori di deformazione, misurata due anni dopo l'installazione, superiori a quelli massimi sopra stabiliti, ma non oltre 1,25 volte, se si accerta che tale deformazione è dovuta ad un sovraccarico locale o ad un assestamento diseguale determinato dalla diversa resistenza dei letti di posa (con una conseguente flessione longitudinale), per cui si può dimostrare che la durata dell'installazione non è intaccata.

#### **Art. 130. Tolleranze e condizioni di accettazione**

Per quanto riguarda le opere edili si fa riferimento alla "tabella delle tolleranze dell'ANCE di Como" per quanto riguarda le opere elettromeccaniche la tolleranza di posizionamento deve essere conforme alle prescrizioni del costruttore per consentire il perfetto posizionamento e funzionamento della macchina.

### **CAPO 17 - VARIE**

#### **Art. 131. Qualità dei materiali**

Tutti i materiali da impiegarsi nei lavori dovranno essere di prima qualità nella loro specie e scevri da qualsiasi difetto. I tubi di acciaio dovranno essere senza saldatura oppure, se prescritto, saldati longitudinalmente. Sull'accettazione dei materiali il giudizio della Direzione dei Lavori sarà insindacabile. I materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati da piè d'opera a cura e spese dell'Appaltatore.

#### **Art. 132. Contabilizzazione dei lavori**

Tutte le opere saranno contabilizzate a misura, salvo eventuali opere o parti di opere a corpo esplicitamente previste; eventuali opere in economia dovranno essere autorizzate di volta in volta solo dalla D.L. e l'Impresa sarà tenuta a consegnare o a far giungere per posta entro tre giorni dalla data dell'esecuzione dei lavori stessi le bolle giornaliere delle opere, con l'indicazione del nome degli operai impiegati, dell'orario di lavoro, dei materiali adoperati e con la descrizione dettagliata dei lavori, anche con schizzi.

### **Art. 133. Pulizia dei tubi**

E' della massima importanza che durante la messa in opera delle tubazioni non debbano finire in esse terriccio, stracci ed altri corpi estranei, occorre perciò che tutti i tubi vengano, prima della posa, accuratamente puliti con spazzoloni nettatubi e che, durante il montaggio, vengano tenute chiuse con appositi coperchi e tappi tutte le imboccature, specialmente ad ogni sospensione di lavoro.

### **Art. 134. Pulizia del cantiere**

E' della massima importanza che durante l'esecuzione dell'opera il cantiere sia mantenuto in ordine, attraverso regolare pulizia dei materiali di risulta con rispetto del lay-out di cantiere. A conclusione dell'opere i luoghi dovranno essere adeguatamente ripristinati.

### **Art. 135. Prove e collaudi**

A -COLLAUDO DI SERBATOI - Il collaudo provvisorio sarà effettuato a tubazione completamente posata e impianto serbatoio ultimato e consisterà per primo nel manovrare le saracinesche e gli idranti, quindi nel controllare che il serbatoio, sottoposto per quattro giorni consecutivi al carico permanente normale (serbatoio pieno), non dia perdita alcuna. Sarà tollerata una perdita non superiore ai due litri al mq di superficie bagnata, per tener conto dell'evaporazione. Sarà a carico dell'Impresa ricercare le eventuali fughe ed eliminarle. In questo caso la prova stessa dovrà essere ripetuta sino ad esito favorevole.

Verranno forniti dall'Impresa i mezzi di prova e l'acqua per il riempimento; sarà a carico dell'Impresa la provvista di acqua pulita per l'esecuzione della prova di tenuta, qualora non si potesse disporre di quella dell'acquedotto. Al termine del collaudo provvisorio l'Impresa sarà tenuta ad eseguire a proprio carico un completo lavaggio di tutte le condotte e del serbatoio con acqua pulita e con l'aggiunta di una soluzione adatta di ipoclorito di sodio o di cloro attivo (5 gr/mc) lasciando il tutto in deposito per ca 48 ore, prima dello spurgo e della messa in funzione. Prima dell'immissione dell'acqua nella rete, l'Appaltatore dovrà far effettuare a propria cura un'analisi chimico-batteriologica di un campione d'acqua prelevato a valle del serbatoio per verificare la conservazione del grado di potabilità; di ciò dovrà darne avviso alla D.L. producendo il documento relativo.

B - PROVA IDRAULICA DELLA CONDOTTA - Ultimate le operazioni di giunzione dei tubi, il tronco di condotta, a giunti scoperti, dovrà essere sottoposto a prova idraulica con pressione, durata e modalità come meglio precisate nel precedente art. 78 o diversamente a sola decisione del Direttore dei Lavori.

Il collaudo definitivo verrà effettuato, a reinterro eseguito e a condotta ultimata. Le pressioni di collaudo dovranno essere superiori alle pressioni di esercizio, per tener conto degli effetti di colpo d'ariete. Terminata l'operazione di carico della tubazione, si dovrà provvedere, mediante l'apertura di rubinetti e saracinesche di monte, a favorire l'uscita degli ultimi residui d'aria per un periodo di circa 48 ore. Successivamente la condotta verrà portata in pressione (secondo modalità già indicate sul presente Capitolato o in funzione di precise disposizioni del Direttore dei Lavori). Delle prove suddette dovrà redigersi apposito verbale, in contraddittorio con l'Impresa.

Ultimate le operazioni di giunzione, i tronchi di condotta dovranno essere sottoposti ad una prova idraulica di tenuta ad una pressione di almeno 20bar superiore alla pressione massima di Esercizio del punto di prova, incluso tutti gli effetti derivanti anche dal colpo di ariete per “manovra rapida” per una

durata di 24 ore, tutta la prova verrà registrata tramite strumentazione apposita (manotermografo) al termine della prova verrà stilato un Verbale di Collaudo Idraulico della condotta .

Le prove idrauliche dovranno essere effettuate per tronchi di tubazione non più lunghi di un chilometro, con prova idraulica finale e complessiva di tutta la condotta.

**C - PROVA DI ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI** - Sulle tubazioni metalliche o con armatura metallica, munite di rivestimento protettivo esterno, al termine delle operazioni di completamento e di eventuale ripristino della protezione stessa, saranno eseguite determinazioni della resistenza di isolamento delle tubazioni in opera, per tronchi isolati al fine di controllare la continuità del rivestimento protettivo, procedendo alla individuazione ed alla eliminazione dei punti di discontinuità del rivestimento.

#### **Art. 136. Cautele in opera da adottare**

L'andamento della rete di distribuzione risulta dalle planimetrie unite al progetto. La Direzione dei Lavori si riserva di apportare le variazioni, sia di diametro che di percorsi, che in sede esecutiva ritenesse opportune. E' fatto obbligo all'Impresa l'osservanza delle più scrupolose cautele, sia per non arrecare danni o intralcio al traffico, sia per la prevenzione degli incidenti stradali; pertanto, all'inizio ed alla fine di ogni scavo, come pure in corrispondenza di tutti i passaggi carrai, dovranno essere disposti opportuni cavalletti o staccionate con lanternini rossi per la notte secondo i vigenti regolamenti.

Quando la posa dei tubi di collegamento interferirà con l'acquedotto già in servizio, l'Impresa dovrà curare che l'esecuzione dei lavori non impedisca il regolare servizio di erogazione di acqua potabile; qualsiasi sospensione del servizio, anche parziale, dovrà essere in precedenza autorizzata dalla Direzione dei Lavori e comunicata tempestivamente al Comune perché possa informarne gli utenti. L'eventuale sospensione non dovrà durare più di 10 ore consecutive, restando a carico dell'Impresa l'esecuzione di collegamenti volanti per l'alimentazione provvisoria di determinati tratti di rete, la manovra delle saracinesche e tutti gli altri provvedimenti necessari per lo svolgimento delle opere.

#### **Art. 137. Prove di isolamento elettrico**

Nella costruzione della rete, l'Appaltatore dovrà curare l'isolamento elettrico delle tubazioni di acciaio posate. In particolare dovrà eseguire:

- la corretta fasciatura delle giunzioni saldate;
- l'inserimento del materiale isolante negli eventuali incroci o vicini parallelismi con altre strutture metalliche del sottosuolo;
- la verifica della continuità ed omogeneità del rivestimento isolante che, al controllo di un analizzatore, dovrà sopportare una estensione di almeno 14 kv; la prova di dispersione a lavori ultimati, con strumentazione idonea, che dia come esito una dispersione non superiore a 5 MA per mq di tubo.

#### **Art. 138. Osservanza dello statuto dei lavoratori**

Secondo quanto previsto dall'art. 36 della legge nr 300 del 20.05.1970, l'Appaltatore ha l'obbligo di applicare nei confronti dei lavoratori dipendenti, condizioni non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro della categoria e della zona.



### **Art. 139. Prescrizioni per trasporti aerei di materiali**

La Ditta indicata dall'Impresa per l'eventuale esecuzione di trasporto aereo di materiali mediante elicottero, dovrà dimostrare alla D.L. di essere in possesso oltretutto di tutti i permessi e licenze ministeriali necessari, anche se non esplicitamente citati, delle seguenti autorizzazioni:

- Autorizzazione del competente Comando dei Vigili del Fuoco per il rifornimento di carburante c/o l'area di cantiere.
- Autorizzazione del Ministero dei Trasporti per l'effettuazione di riprese fotografiche aeree.
- La Ditta stessa dovrà attenersi al codice di navigazione aerea ed al Codice Civile, oltre a predisporre un disciplinare per il lavoro aereo e per il trasporto eventuale di passeggeri che dovrà risultare disponibile per consultazione da parte di tutti gli addetti al servizio in questione, siano essi personale qualificato od aiutante. Dovrà inoltre prevedere la presenza fissa di un suo responsabile coordinatore, durante tutte le operazioni di preparazione, carico e scarico del materiale, in diretto contatto con il pilota dell'elicottero.
- L'area di cantiere destinata al carico ed allo scarico per il volo, dovrà essere adeguata all'entità della tipologia dei materiali da trasportare; pianeggiante, libera dalla vegetazione, distante da linee elettriche aeree (min. 100 m).
- Nell'area di cantiere dovranno risultare chiaramente visibili cartelli segnalatori, in misura e qualità tali da essere rispondenti alle norme vigenti per la prevenzione degli infortuni.
- Dovrà risultare un accordo scritto di autorizzazione del fondo stesso, come aviosuperficie, da parte dell'Appaltatore col proprietario del fondo.
- La Ditta incaricata del trasporto aereo, dovrà dimostrare di essere coperta da idonea assicurazione, sia per danni a terzi (persone e cose), sia per danni al materiale trasportato.
- Le attrezzature specifiche per il trasporto aereo, dovranno essere fornite dalla Ditta incaricata dei trasporti ed i carichi, sia per quanto concerne il peso che l'idoneità e l'efficacia della legatura, dovranno sempre essere autorizzati dal responsabile della stessa Ditta di avio trasporto.
- Il personale aiutante dovrà svolgere le operazioni solo alla presenza del responsabile sopracitato ed attenersi scrupolosamente alle sue precise direttive. Il nome di tale responsabile, dovrà essere comunicato alla D.L., unitamente alla dimostrazione che trattasi di persona qualificata allo scopo.

Il presente documento è stato redatto in nr 94 pagine dal sottoscritto ing. Lino Locatelli.

Pisogne, li LUGLIO 2024

Ing. Lino Locatelli

