



**ACQUA
NOVARA.VCO
S.p.A.**

Via Triggiani, 9 - 28100 NOVARA (NO)
Tel. 0321/413111 - Fax. 0321/413196

**RIPRISTINO FUNZIONALE SORGENTI E PRESE
IN ALVEO BAITE DORA DELL'ACQUEDOTTO DI
CANNERO RIVIERA IN COMUNE DI TRAREGO
VIGGIONA E SORGENTI FUNGIO E CONDOTTE
DI ADDUZIONE IN COMUNE DI OGGEBBIO
Ordinanza Commissariale n° 15/A18.000/710 del 30.03.2022**

CUP D37H20005890005

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

ALL. C1

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Dott. Ing. Fabrizio DIDO

Via Ramate, 9
28881 - Casale Corte Cerro (VB)
Cell. 333.6138850

ACQUA NOVARA.VCO S.p.A.

RIPRISTINO FUNZIONALE SORGENTI E PRESE IN ALVEO BAITE DORA DELL'ACQUEDOTTO DI CANNERO RIVIERA IN COMUNE DI TRAREGO VIGGIONA E SORGENTI FUNGIO E CONDOTTE DI ADDUZIONE IN COMUNE DI OGGEBBIO. Ordinanza Commissariale n° 15/A18.000/710 del 30.03.2022. CUP D37H20005890005.

CAPITOLATO SPECIALE TECNICO

PARTE A - Disposizioni generali riguardanti l'affidamento	4
CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'AFFIDAMENTO	5
Art. 1.1 - Oggetto dell'affidamento	5
Art. 1.2 - Ammontare dell'affidamento	5
Art. 1.3 - Descrizione sommaria delle opere e forma e principali dimensioni delle opere	6
Art. 1.4 - Modalità di stipulazione dell'affidamento	6
Art. 1.5 - Categorie di lavorazioni omogenee, categorie scorporabili e subappaltabili	7
CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE	9
Art. 2.1 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale tecnico, Osservanza del Capitolato e di particolari disposizioni di legge	9
Art. 2.2 - Documenti facenti parte del contratto	9
Art. 2.3 - Discordanza negli atti di contratto	9
Art. 2.4 - Osservanza del regolamento	10
Art. 2.5 - Fallimento dell'Affidatario	10
Art. 2.6 - Rappresentante dell'Affidatario e domicilio	10
Art. 2.7 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	11
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE DELLE OBBLIGAZIONI	12
Art. 3.1 - Obblighi dell'Affidatario prima della consegna dei lavori	12
Art. 3.2 - Consegna e inizio dei lavori	12
Art. 3.3 - Termini per l'ultimazione dei lavori	13
Art. 3.4 - Sospensioni e proroghe	13
Art. 3.5 - Sospensione illegittima	15
Art. 3.6 - Penali in caso di ritardo	15
Art. 3.7 - Inderogabilità dei termini di esecuzione	16
CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA	17
Art. 4.1 - Anticipazione	17
Art. 4.2 - Pagamenti in acconto	17
Art. 4.3 - Pagamenti a saldo e Conto finale	18
Art. 4.4 - Cessione del contratto e cessione dei crediti	19
CAPO 5 - DISPOSIZIONI SUI CRITERI CONTABILI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI	20
Art. 5.1 - Valutazione dei lavori a corpo, a misura, in economia	20
CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE	22
Art. 6.1 - Deposito cauzionale	22
Art. 6.2 - Coperture assicurative a carico dell'Affidatario	22
CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	23
Art. 7.1 - Durata giornaliera dei lavori	23
Art. 7.2 - Valutazione dei lavori in corso d'opera	23
Art. 7.3 - Variazione dei lavori e Modifica dell'affidamento	23
Art. 7.4 - Disposizioni generali relative ai prezzi, prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	25
Art. 7.5 - Difetti di costruzione	26
Art. 7.6 - Verifiche nel corso di esecuzione dei lavori	26
CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	27
Art. 8.1 - Disciplina e buon ordine del cantiere	27
Art. 8.2 - Tutela dei lavoratori	27
Art. 8.3 - Norme di sicurezza generali	27
Art. 8.4 - Sicurezza sul luogo di lavoro	28
Art. 8.5 - Piani di sicurezza	28
Art. 8.6 - Piano operativo di sicurezza	29
Art. 8.7 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	29
CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	31

Art. 9.1 -	Subappalto e Sub-contratti, Responsabilità in materia di subappalto, pagamento dei subappaltatori	31
CAPO 10 -	CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	32
Art. 10.1 -	Danni.....	32
Art. 10.2 -	Compensi all’Affidatario per danni cagionati da forza maggiore	32
Art. 10.3 -	Forma e contenuto delle riserve	32
Art. 10.4 -	Definizione delle riserve al termine dei lavori	32
Art. 10.5 -	Tempo del giudizio	33
Art. 10.6 -	Definizione delle Controversie – Accordo Bonario	33
Art. 10.7 -	Risoluzione del contratto	33
Art. 10.8 -	Recesso da parte dell’Affidatario.....	35
Art. 10.9 -	Procedure di affidamento in caso di fallimento dell'esecutore o di risoluzione del contratto	35
CAPO 11 -	DISPOSIZIONI PER L’ULTIMAZIONE	37
Art. 11.1 -	Ultimazione dei lavori.....	37
Art. 11.2 -	Periodo di garanzia	37
Art. 11.3 -	Collaudo.....	37
Art. 11.4 -	Manutenzione e custodia delle opere sino al collaudo	38
Art. 11.5 -	Presa in consegna dei lavori ultimati	39
CAPO 12 -	NORME FINALI	40
Art. 12.1 -	Qualità e accettazione dei materiali in genere.....	40
Art. 12.2 -	Provvista dei materiali	41
Art. 12.3 -	Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto	41
Art. 12.4 -	Oneri e obblighi a carico dell’Affidatario	41
Art. 12.5 -	Obblighi speciali a carico dell’Affidatario.....	43
Art. 12.6 -	Trasporto a discarica e smaltimento dei rifiuti.....	44
Art. 12.7 -	Proprietà degli oggetti trovati	45
Art. 12.8 -	Custodia del cantiere.....	45
Art. 12.9 -	Cartello di cantiere	45
Art. 12.10 -	Spese contrattuali, imposte, tasse.....	46
PARTE B -	Specifiche tecniche	47
CAPO 1 -	GENERALITA’	48
Art. 1.1 -	Esecuzione delle opere, materiali e lavorazioni.....	48
Art. 1.2 -	Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori.....	49
Art. 1.3 -	Demolizione dei manufatti.....	49
CAPO 2 -	SCAVI E REINTERRI IN GENERE	51
Art. 2.1 -	Scavi in genere.....	51
Art. 2.2 -	Scavi di fondazione o in trincea.....	51
Art. 2.3 -	Rinterri e rilevati.....	52
CAPO 3 -	OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE E ARMATO	55
Art. 3.1 -	Acqua.....	55
Art. 3.2 -	Leganti idraulici ed additivi.....	55
Art. 3.3 -	Cementi.....	55
Art. 3.4 -	Ghiaia e pietrisco	55
Art. 3.5 -	Sabbia	55
Art. 3.6 -	Composizione delle malte e dei calcestruzzi	55
Art. 3.7 -	Calcestruzzi cementizi semplici ed armati.....	56
Art. 3.8 -	Barre per C.A.....	60
Art. 3.9 -	Casseformi	61
Art. 3.10 -	Elementi prefabbricati in calcestruzzo	61
CAPO 4 -	OPERE ACQUEDOTTISTICHE	62
Art. 4.1 -	Valutazione dei lavori.....	62
Art. 4.2 -	Posa in opera delle condotte in pressione	62
Art. 4.3 -	Tubazioni in polietilene ad alta densità	65
Art. 4.4 -	Tubi in ghisa sferoidale	68
Art. 4.5 -	Giunti.....	70
Art. 4.6 -	Tubi in acciaio	78
Art. 4.7 -	Disinfezione e lavaggio delle condotte	79
Art. 4.8 -	Segnalazione delle condotte.....	80
Art. 4.9 -	Collaudo delle condotte	80
Art. 4.10 -	Apparecchiature idrauliche	85
Art. 4.11 -	Chiusini in ghisa	87
Art. 4.12 -	Chiusini in materiale composito	87
Art. 4.13 -	Manufatti per acquedotti e fognature	88
Art. 4.14 -	Tubazioni drenaggio	88

CAPO 5 - RIEMPIMENTI ED OPERE STRADALI	89
Art. 5.1 - Materiali di riempimento e strati di fondazione.....	89
Art. 5.2 - Conglomerati bituminosi	90
Art. 5.3 - Confezione e stesa dei conglomerati bituminosi.....	92
Art. 5.4 - Geogriglia per il rinforzo dei conglomerati bituminosi	94
Art. 5.5 - Rifacimento pavimentazioni in pietra.....	95
CAPO 6 - MATERIALI METALLICI	96
Art. 6.1 - Materiali metallici.....	96
Art. 6.2 - Posa materiali metallici.....	103
CAPO 7 - RIVESTIMENTO IMPERMEABILIZZANTE SERBATOI.....	106
Art. 7.1 - Rivestimento con resine epossidiche	106
CAPO 8 - SCOGLIERE ED OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA	106
Art. 8.1 - Esecuzione di scogliere.....	107
Art. 8.2 - Palizzate.....	109

PARTE A - Disposizioni generali riguardanti l'affidamento

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL’AFFIDAMENTO

Art. 1.1 - Oggetto dell’affidamento

1. - Oggetto del presente affidamento sono i lavori di " **RIPRISTINO FUNZIONALE SORGENTI E PRESE IN ALVEO BAITE DORA DELL'ACQUEDOTTO DI CANNERO RIVIERA IN COMUNE DI TRAREGO VIGGIONA E SORGENTI FUNGIO E CONDOTTE DI ADDUZIONE IN COMUNE DI OGGEBBIO. Ordinanza Commissariale n° 15/A18.000/710 del 30.03.2022. CUP D37H20005890005.**".

2. Oltre a quanto sopra s'intendono a carico dell'Impresa Aggiudicataria tutti gli oneri in dettaglio specificati nel presente Capitolato Speciale.

3. Sono compresi nell'affidamento tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale Tecnico, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera di cui al precedente comma e relativi allegati dei quali l'Affidatario dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Affidatario deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

5. Con riferimento alla procedura sopra indicata, l'Affidatario prende atto che l'effettuazione dei lavori è subordinata alla verifica dell'Idoneità Tecnica Professionale dell'Affidatario ai sensi dell'art. 90 del D.Lgs. 81/08 da parte di Acqua Novara.VCO S.p.A., d'ora in avanti ACQUA.

Art. 1.2 - Ammontare dell’affidamento

1- L'importo complessivo dei lavori è stato preventivato in complessivi € **323.000,00** (in lettere trecentotrentamila/00), di cui € **7.400,00** (in lettere settemilaquattrocento/00) per costi sulla sicurezza non soggetti a ribasso.

Nell'importo di cui sopra si intendono compensati oltre che gli oneri di realizzazione delle opere, quelli necessari per l'applicazione dei disposti del piano di sicurezza altresì quelli derivanti da tutti gli obblighi indicati nel presente Capitolato Speciale a carico dell'Affidatario.

Gli operatori economici partecipanti alla procedura di affidamento dovranno indicare espressamente nella propria offerta gli oneri di sicurezza aziendali richiesti ai sensi dell'art. 95, comma 10, del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. per la verifica di congruità dell'offerta. Nell'offerta economica l'operatore deve indicare i propri costi della manodopera e gli oneri aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.

2- In particolare l'importo complessivo a base d'asta, con riferimento alle principali opere da affidare, è definito come segue:

Importi in Euro	Colonna a)	Colonna b)	Colonna a)+b)
	Importo esecuzione lavori soggetti a ribasso EURO	Costi per la sicurezza non soggetti a ribasso EURO	TOTALE EURO
1) A corpo	315.600,00	7.400,00	323.000,00
2) A misura	-	-	-
1) + 2)	315.600,00	7.400,00	323.000,00

3- Il prezzo complessivo netto di affidamento, una volta depurato del ribasso d'asta (applicato solo sulla parte delle lavorazioni soggette a tale ribasso) è convenuto a **corpo**. Il prezzo a corpo è onnicomprensivo, fisso ed invariabile senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tale parte di lavoro, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità, pertanto le eventuali

maggiori quantità di lavoro rispetto a quelle comunque prevedibili e/o desumibili dagli elaborati del progetto esecutivo, graveranno sull'Affidatario il quale è obbligato a eseguire le opere per il prezzo globale a corpo offerto in base a calcoli di propria convenienza e non potrà richiedere a riguardo particolari misurazioni o maggiori compensi.

Art. 1.3 - Descrizione sommaria delle opere e forma e principali dimensioni delle opere

1. I lavori che formano l'oggetto dell'affidamento possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori. Di seguito si riporta una descrizione sommaria delle opere.

Comune di Trarego Viggiona.

Si prevede di eseguire le seguenti opere:

- taglio piante ed infestanti;
- esecuzione degli scavi e dei rinterri con escavatore speciale tipo ragno;
- posa di tubazione in polietilene PE100RC ad elevatissima resistenza alla fessurazione a doppio strato coestrusi, per condotte di distribuzione dell'acqua ad uso umano conformi alla norma UNI EN 12201-2, alla specifica tecnica PAS 1075-2. SDR 7.4, PN 25, diam. 140 mm per uno sviluppo complessivo di 204 mt;
- posa di tubazione in polietilene a doppia parete per cavidotto interrato, resistenza alla compressione $\Rightarrow 350N$, completa di raccordi ed ogni accessorio del De di 125 mm per uno sviluppo complessivo di 180 ml e pozzetti 50x50 con chiusino in ghisa;
- posa di tubazione in PVC rigido serie UNI EN 1329 tipo 302, del diametro esterno di 125 mm;
- formazione di n°7 blocchi di ancoraggio in c.a. delle dimensioni di 80x80x80 cm per la stabilizzazione della tubazione in PE100 De140 mm;
- protezione delle tubazioni in corrispondenza del Rio Valle del Ferro e del Checc con l'esecuzione di trave in c.a. delle dimensioni di 60x50 cm;
- esecuzione di collegamento tra nuova e vecchia tubazione con la posa di riduzione concentrica in acciaio inox e di giunto multidiametro antisfilamento;
- ripristino della soglia e della briglia sul Rio Valle del Ferro e del Checc;
- risagomatura e riprofilatura delle superfici oggetto di lavorazioni;
- esecuzione di palizzate in legname lungo il tracciato della condotta al fine di limitare e controllare l'erosione superficiale.

Comune di Oggebbio.

Si prevede di eseguire le seguenti opere:

- taglio piante ed infestanti;
- esecuzione degli scavi e dei rinterri con escavatore speciale tipo ragno;
- posa di tubazione in polietilene PE100RC ad elevatissima resistenza alla fessurazione a doppio strato coestrusi, per condotte di distribuzione dell'acqua ad uso umano conformi alla norma UNI EN 12201-2, alla specifica tecnica PAS 1075-2. SDR 11, PN 16, diam. 125 mm e 32 mm per uno sviluppo complessivo di ogni condotta 162 mt;
- protezione delle tubazioni in corrispondenza del Rio Boschetto e del Rio Cugnolo con l'esecuzione di trave in c.a. delle dimensioni di 60x50 cm;
- esecuzione di collegamento tra nuova e vecchia tubazione con la posa di riduzione concentrica in acciaio inox e di giunto multidiametro antisfilamento;
- esecuzione di arginatura in massi recuperati in sito per la regimazione del Rio Boschetto;
- esecuzione di soglie antierosione in corrispondenza del Rio Boschetto e del Rio Cugnolo;
- risagomatura e riprofilatura delle superfici oggetto di lavorazioni;
- esecuzione di palizzate in legname lungo il tracciato della condotta al fine di limitare e controllare l'erosione superficiale.

Art. 1.4 - Modalità di stipulazione dell'affidamento

1. L'ordine relativo all'affidamento dei lavori è stipulato **“a corpo”** ai sensi dell'articolo 43, comma 9, del D.P.R. n. 207/2010.
2. L'importo dell'affidamento, come determinato in seguito all'offerta dell'Affidatario, resta fisso ed invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità e alla qualità di detti lavori.
3. Il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica delle quantità o della qualità della prestazione.
4. I prezzi unitari del progetto esecutivo, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'affidamento e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'Articolo 106 del D.Lgs 50/2016.

Art. 1.5 - Categorie di lavorazioni omogenee, categorie scorporabili e subappaltabili

Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'Art 43 c.6 e c.8, e 184 del D.P.R. 207/2010 ed infine di cui all'Art. 12 L.80/2014, fanno riferimento a quelle contemplate dall'allegato A, D.P.R. 207/2010 e successive modificazioni ed integrazioni e sono indicate nelle successive tabelle “A” e “B” i cui importi sono al netto degli oneri della sicurezza. Le categorie di lavorazioni da indicare, in applicazione a quanto disposto all'Art 89 comma 11 del D. Lgs 50/2016 e ss.mm.ii., dovranno recepire quanto indicato nel decreto invocato al medesimo articolo D.M. 248/16 “Regolamento recante individuazione delle opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica e dei requisiti di specializzazione richiesti per la loro esecuzione, ai sensi dell'articolo 89, comma 11, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50”, in merito a disposizioni di riordino delle categorie SOA.

In riferimento all' Art. 3 del D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii ai fini del presente affidamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali **«OG6: Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione»**. Quelli appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente, attribuiti a categorie scorporabili o subappaltabili, con i relativi importi, sono indicati nella tabella “A”, sottostante, mentre le categorie di lavori sono indicate nella tabella «B», di seguito riportata quale parte integrante e sostanziale.

Tabella A		CATEGORIA PREVALENTE DEI LAVORI		
	Categoria D.M. 10 Novembre 2016 n° 248		Euro	Incidenza % manodopera
1	Prevalente	OG6	315.600,00	54,46%
	Corpo	OG6	315.600,00	
	A Misura			
Totale complessivo dei lavori soggetti a ribasso d'asta			315.600,00	

Tabella B		Parti di lavorazioni omogenee – categorie contabili ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera	
<i>n.</i>	<i>Designazione delle categorie (e sottocategorie) omogenee dei lavori</i>	<i>Euro</i>	<i>Incidenza %</i>
1	Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione (OG6) a corpo ed a misura di cui:	323.000,00	100,00%
	LAVORI A CORPO		
	A1 ALLESTIMENTO DI CANTIERE E TAGLIO ALBERI	26.244,30	8,13%
	A2 TRASPORTI	108.499,50	33,59%
	A3 SCAVI, RIPORTI E SISTEMAZIONI ALVEO	89.435,25	27,69%
	A4 OPERE ACQUEDOTTISTICHE	46.316,02	14,34%
	A5 CALOTTAMENTI TUBAZIONI ED OPERE IN C.A.	27.069,93	8,38%
	A6 OPERE DI FINITURA	18.035,00	5,58%
	TOTALE LAVORI A CORPO	315.600,00	97,71%
	LAVORI A MISURA		
	TOTALE LAVORI A MISURA		
<i>Parte 1 - Totale lavori A CORPO</i>		315.600,00	97,71%
<i>Parte 2 - Totale lavori A MISURA</i>			
a)	Totale importo esecuzione lavori (soggetti a ribasso d'asta)	315.600,00	97,71%
<i>Parte 1-Totale costi per la sicurezza A MISURA</i>			
<i>Parte 2 -Totale costi per la sicurezza A CORPO</i>		7.400,00	2,29%
b)	Costi per la sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta)	7.400,00	2,29%
TOTALE DA AFFIDARE (somma di a + b)		323.000,00	100,00%

CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 2.1 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale tecnico, Osservanza del Capitolato e di particolari disposizioni di legge

1. In caso di discordanza tra gli elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del presente Capitolato Speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili trovano applicazione, in primo luogo, le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordine 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 di risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del Codice Civile.
4. L'affidamento è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale Tecnico. L'Affidatario è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Affidatario stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle ASL, alle norme CEI, UNI, CNR.
5. Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 e ss.mm.ii. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e ss.mm.ii (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al D.Lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

Art. 2.2 - Documenti facenti parte del contratto

1. Secondo quanto previsto dal D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii, fanno parte integrante dell'affidamento oltre al presente Capitolato Speciale, i disegni di progetto, l'elenco dei prezzi unitari, il computo metrico, il cronoprogramma e le polizze di garanzia, nonché i documenti relativi alla Sicurezza ai sensi dell'art. 89 e 100 del D.Lgs 81/2008.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici ed in particolare:
 - a) il Codice dei Contratti D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii;
 - b) gli articoli in vigore nel periodo transitorio del D.P.R. 207/2010, per quanto applicabile;
 - c) il D.Lgs. 81/2008 con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - a) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato Speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'affidamento per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori ed ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 106 del Codice dei Contratti D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii;
 - b) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro tipo di allegato.

Art. 2.3 - Discordanza negli atti di contratto

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Affidatario ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta a ACQUA per i conseguenti provvedimenti

di modifica. Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti con contrattuali. Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, l’Affidatario, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, rispetterà nell’ordine quelle indicate dagli atti seguenti: Contratto – Documenti di gara – Capitolato speciale tecnico – Elenco prezzi unitari allegati al contratto – Elaborati Progettuali. Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative la scelta spetterà alla Direzione Lavori.

Art. 2.4 - Osservanza del regolamento

1. Secondo D.Lgs. n. 50 del 2016 e ss.mm.ii, l’affidamento è soggetto all’esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Regolamento delle opere pubbliche D.P.R. 207/2010 per le parti non abrogate di cui all’Art. 217 del Codice D.Lgs. 50/2016, in tutto ciò che non sia in opposizione con le condizioni espresse nel presente Capitolato Speciale.
2. L’affidamento è soggetto altresì a tutte le disposizioni del Ministero LL.PP. attualmente in vigore.

Art. 2.5 - Fallimento dell’Affidatario

1. In caso di fallimento dell’Affidatario, ACQUA si avvale, salvi e impregiudicati ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall’Art.110 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.
2. ACQUA in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell’Affidatario, o di risoluzione del contratto ai sensi dell’articolo 108 del D.Lgs. n.50/2016 e ss.mm.ii. 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, 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. L'affidamento avverrà alle medesime condizioni già proposte dall'originario Affidatario in sede di offerta.

Il curatore del fallimento, autorizzato all’esercizio provvisorio, ovvero l’impresa ammessa al concordato con continuità aziendale, potrà partecipare a procedure di affidamento o subappalto ovvero eseguire i contratti già stipulati dall’impresa fallita, fermo restando le condizioni dettate dall’articolo 110 del D.Lgs. n.50/2016 e ss.mm.ii..

Art. 2.6 - Rappresentante dell’Affidatario e domicilio

1. L’Affidatario può avere domicilio secondo quanto previsto all’art 2 comma 1 del Capitolato generale. L’Affidatario ha l’obbligo di comunicare per iscritto a ACQUA, prima dalla stipula del contratto, il proprio domicilio legale, dove ACQUA e il Direttore Lavori in ogni tempo possono indirizzare ordini e notificare atti.
2. L’Affidatario che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza a persona fornita dei requisiti d’idoneità tecnici e morali, per l’esercizio delle attività necessarie per l’esecuzione dei lavori a norma del contratto. L’Affidatario rimane responsabile dell’operato del suo rappresentante.
3. Il mandato deve essere conferito per atto pubblico ed essere depositato presso l’amministrazione committente che, provvede a dare comunicazione all’ufficio di Direzione dei Lavori.
4. L’Affidatario ha l’obbligo altresì di comunicare, con i medesimi termini e modalità, il nominativo del proprio rappresentante, del quale, se diverso da quello che ha sottoscritto il contratto, dev’essere presentata procura speciale che gli conferisca i poteri per tutti gli adempimenti spettanti ad esso Affidatario e inerenti l’esecuzione dell’ordine. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell’impresa o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L’assunzione della direzione del cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le

Imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelli degli altri soggetti operanti in cantiere.

5. L'Affidatario o il suo rappresentante assicura, per tutta la durata dell'affidamento, l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. L'Affidatario è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza del direttore di cantiere e del suo personale, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

6. Quando ricorrono gravi e giustificati motivi ACQUA, previa motivata comunicazione all'Affidatario, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'Affidatario o al suo rappresentante.

7. Ogni variazione di domicilio di cui al comma 1 o del cambiamento delle altre figure di cui ai commi precedenti deve essere tempestivamente notificata alla ACQUA; ogni variazione della persona di cui al comma 4 deve essere accompagnata dal deposito presso ACQUA del nuovo atto di mandato.

Art. 2.7 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'affidamento, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale tecnico, negli elaborati tecnici e grafici del progetto.

2. Per quanto concerne gli aspetti procedurali ed i rapporti tra ACQUA e l'Affidatario, per quanto non diversamente previsto dalle disposizioni contrattuali, si fa riferimento esplicito alla disciplina del regolamento per le Opere Pubbliche D.P.R. 207/2010 per le parti non abrogate di cui all'Art. 217 del D.Lgs. 50/2016.

3. ACQUA sia per sé, sia per i propri fornitori deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al D.P.R. 246/93.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE DELLE OBBLIGAZIONI

Art. 3.1 - Obblighi dell'Affidatario prima della consegna dei lavori

1. L'Affidatario potrà iniziare le proprie attività solo in esito a verifica positiva della propria Idoneità Tecnico Professionale (VITP), ed avviare alle pertinenze di ACQUA solo il personale ed i mezzi oggetto dell'invio dei documenti necessari per la VITP. Unitamente alla documentazione per la VITP l'Affidatario dovrà trasmettere il piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione del lavoro.

Il mancato rispetto di quanto sopra costituirà grave violazione contrattuale e motivo di risoluzione in danno dello stesso.

2. La documentazione relativa alla VITP ed al POS dovrà essere trasmessa a ACQUA entro 20 giorni dalla comunicazione di affidamento, esclusivamente per il tramite del Portale Cantieri Protetti (<https://www.cantieriprotetti.it/sito/>). Nel caso in cui entro il termine suddetto l'intera documentazione non fosse esaustiva ed aggiornata verrà emessa VITP negativa. In ragione di ciò l'Affidatario non potrà accedere alle pertinenze di ACQUA, rimanendo a suo carico ogni danno subito da ACQUA conseguente al mancato avvio delle attività relazionate a tale inadempienza.

3. In merito al puntuale rispetto delle normative di sicurezza, e per una migliore gestione della documentazione necessaria, ACQUA ha aderito al Portale on line Cantieri Protetti TRUDI: l'Affidatario pertanto sarà vincolato anch'esso all'adesione al Portale in oggetto per la gestione in sicurezza del presente Ordine al quale aderirà attraverso iscrizione al servizio, dietro pagamento di opportuna quota.

Art. 3.2 - Consegna e inizio dei lavori

Divenuta efficace l'aggiudicazione ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del D.Lgs. n.50/2016, comma così come modificato dall'art. 8, comma 1, della legge 120/2020 e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione dell'ordine ha luogo entro i successivi sessanta giorni, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'Affidatario. Se la stipulazione dell'affidamento non avviene nel termine fissato, l'Affidamento può, mediante atto notificato a ACQUA, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dall'affidamento. All'Affidatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate.

1. Con riferimento al D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii, l'esecuzione dei lavori ha inizio in seguito a consegna, che può essere anche parziale, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla data di stipula dell'ordine, previa convocazione dell'impresa. Se, ai sensi dell'art. 8 c. 1 lett. a della Legge 120 dell'11 settembre 2020, è intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, l'Affidatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal Direttore dei Lavori, ivi comprese quelle per opere provvisorie.

La redazione del verbale di consegna è subordinata all'accertamento da parte del Responsabile dei Lavori, degli obblighi di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii.; in assenza di tale accertamento, il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

Qualora la consegna non possa avvenire entro 45 giorni dalla data di stipula dell'ordine per la mancata trasmissione, sul Portale Cantieri Protetti, della documentazione di cui all'art 3.1, ACQUA può procedere alla risoluzione dell'affidamento.

2. Fermo restando quanto previsto in materia di informativa antimafia dagli articoli 88, comma 4-ter e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ACQUA può recedere dall'ordine in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite.

3. In conformità all'Art. 105 comma 9 del Codice D.Lgs. 50/2016, l'Affidatario è tenuto a trasmettere a ACQUA, prima dell'effettivo inizio dei lavori, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti

previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici nonché copia del piano di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e ss.mm.ii.

Lo stesso obbligo fa carico all'Affidatario, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie Imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori.

L'Affidatario dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile sopra indicato, dalla data del verbale di consegna, fermo restando il rispetto del termine, di cui al successivo periodo, per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori.

4. Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, l'Affidatario presenterà alla Direzione dei Lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del D.P.R. n. 207/2010, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Nel suddetto piano 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. Esso dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato.

Entro quindici giorni dalla presentazione, la Direzione dei Lavori d'intesa con ACQUA comunicherà all'Affidatario l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'Affidatario entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei Lavori.

Decorso 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'Affidatario che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei Lavori.

Art. 3.3 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per l'adempimento delle obbligazioni che l'Affidatario si assume con l'ordine per dare ultimati i lavori relativi risulta così determinato:

- **120 gg (centoventi) giorni naturali e consecutivi**

dalla consegna dei lavori di costruzione per dare ultimata l'opera affidata funzionante e funzionale all'uso che ne compete e dare inizio al collaudo finale;

2. L'Affidatario si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che dovrà indicativamente ricalcare quello indicato in progetto. Esso potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto di ACQUA ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo collaudo parziale, di parti funzionali delle opere.

3. L'Affidatario dovrà comunicare, per iscritto alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta. La Direzione dei Lavori procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

Art. 3.4 - Sospensioni e proroghe

1. In applicazione dell'Art. 107 commi 1-4 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii, l'esecuzione dei lavori potrà essere sospesa con conseguente interruzione del termine previsto, su ordine della Direzione Lavori in caso di forza maggiore, condizioni climatiche particolarmente avverse od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte. L'Affidatario si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che dovrà fornire a ACQUA. L'ultimazione dei lavori, non appena sia avvenuta, deve essere comunicata in forma scritta dall'Affidatario al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'Affidatario non ha diritto allo scioglimento dell'affidamento nè ad alcuna indennità qualora i lavori per qualsiasi causa non imputabile a ACQUA non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato. La ripresa della decorrenza dei termini avverrà contestualmente all'ordine di ripresa dei lavori.

2. In applicazione dell'Art. 107 comma 5, l'Affidatario, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroga al Responsabile del Procedimento. La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal Responsabile del Procedimento entro 30 giorni naturali e consecutivi dal ricevimento, sentito il Direttore dei Lavori.

3. I verbali per la concessione di sospensione e ripresa lavori, redatti con adeguata motivazione a cura della Direzione dei Lavori e controfirmati dall'Affidatario e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al Responsabile del Procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione.

4. La sospensione può essere disposta dal RUP per il tempo strettamente necessario e per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad 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 dell'affidamento senza indennità; se ACQUA 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.

5. In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il Direttore dei Lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione dell'ordine, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.

6. Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC.

7. 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, al RUP. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto di ACQUA. Sull'istanza di proroga decide il Responsabile del Procedimento, sentito il Direttore dei Lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, 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.

8. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento dell'ordine né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile a ACQUA, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato, in riferimento in ogni caso a quanto disposto nell'Art 107 D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii.

Ai sensi del succitato Art 107 D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii, nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte da ACQUA per cause diverse da quelle esposte sopra, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile e secondo criteri individuati nel decreto di cui all'articolo 111, comma 1.

9. Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene incrementato, su istanza dell'Affidatario, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente

necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione.

Ove pertanto, secondo tale programma, l'esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà prolungamento della scadenza contrattuale medesima.

Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra Direzione dei Lavori ed Affidatario, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.

Art. 3.5 - Sospensione illegittima

1. In applicazione dell'Art. 107 comma 6 D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii, le sospensioni totali o parziali dei lavori disposte da ACQUA per cause diverse da quelle stabilite dall'articolo 3.4 del presente capitolato speciale tecnico (commi 1,2 e 4 del D.Lgs 50/2016) sono considerate illegittime e danno diritto all'Affidatario ad ottenere il riconoscimento dei danni prodotti.

2. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte da ACQUA per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'Art. 107 del D.lgs. 50/2016 l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile e dalle disposizioni dell'Articolo 10 del DM 49/18, nel quale si determina di quantificare il suddetto risarcimento sulla base dei seguenti criteri:

a) i maggiori oneri per spese generali infruttifere si ottengono sottraendo all'importo affidato l'utile di impresa nella misura del 10 per cento e le spese generali nella misura del 15 per cento e calcolando sul risultato la percentuale del 6,5 per cento. Tale risultato va diviso per il tempo contrattuale e moltiplicato per i giorni di sospensione e costituisce il limite massimo previsto per il risarcimento quantificato sulla base del criterio di cui alla presente lettera;

b) la lesione dell'utile è riconosciuta coincidente con la ritardata percezione dell'utile di impresa, nella misura pari agli interessi legali di mora di cui all'articolo 2, comma 1, lettera e) del decreto legislativo 9 ottobre 2002 n. 231 computati sulla percentuale del dieci per cento, rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;

c) il mancato ammortamento e le retribuzioni inutilmente corrisposte sono riferiti rispettivamente al valore reale, all'atto della sospensione, dei macchinari esistenti in cantiere e alla consistenza della mano d'opera accertati dal Direttore dei Lavori;

d) la determinazione dell'ammortamento avviene sulla base dei coefficienti annui fissati dalle vigenti norme fiscali.

3. Al di fuori delle voci sopra elencate sono ammesse a risarcimento ulteriori voci di danno solo se documentate e strettamente connesse alla sospensione dei lavori.

Art. 3.6 - Penali in caso di ritardo

1. Al di fuori di un accertato grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'Affidatario, qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'Affidatario rispetto alle previsioni del contratto, il Direttore dei Lavori o il Responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'Affidatario deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'Affidatario, qualora l'inadempimento permanga, ACQUA risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali (come da Art. 108 comma 4 D.Lgs. n.50/2016).

Ai sensi dell'Art.113-bis del D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari ad una percentuale dell'importo affidato compresi i costi per la sicurezza. Sono infatti previste penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'Affidatario commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto o alle prestazioni del contratto. Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale da determinare in relazione

all'entità delle conseguenze legate al ritardo e non possono comunque superare, complessivamente, il 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale. **Nel caso in oggetto la penale è stabilita nel valore dell'1 ‰ (uno per mille) dell'importo affidato compresi i costi per la sicurezza.**

2. Secondo la prassi consolidata, la penale, nella stessa misura percentuale di cui sopra, trova applicazione anche in caso di ritardo:

- a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal Direttore dei Lavori per la consegna degli stessi;
- b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal Direttore dei Lavori;
- c) nel rispetto dei termini imposti dalla Direzione dei Lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

3. Le penali di cui alle lettere a) e b) sono disapplicate, qualora l'Affidatario, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti il termine utile per l'ultimazione di cui all'articolo 3.3.

4. Come detto, l'importo complessivo delle penali non può superare il 10 % (dieci) dell'importo affidato; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 10.7, in materia di risoluzione del contratto.

5. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti da ACQUA a causa dei ritardi.

Art. 3.7 - Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dei tempi contrattuali:

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica;
- b) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Affidatario ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione dei Lavori o concordati con questa;
- c) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- d) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Affidatario comunque previsti dal Capitolato Speciale Tecnico;
- e) le eventuali controversie tra l'Affidatario e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- f) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Affidatario e il proprio personale dipendente.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 4.1 - Anticipazione

1. Conformemente a quanto indicato nell'Art. 35 comma 18 del D. Lgs 50/2016 e ss.mm.ii, è prevista la corresponsione in favore dell' Affidatario di un'anticipazione fino alla percentuale massima del 30 % dell'importo affidato, secondo le modalità indicate nell'articolo medesimo. **Nel caso in oggetto l'anticipazione è stabilita nel valore del 30 % (trenta) dell'importo affidato.** L'erogazione dell'anticipazione, consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii., 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 dei lavori.

2. La predetta garanzia è rilasciata da Imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

3. L'importo della garanzia verrà gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte di ACQUA. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori 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. 4.2 - Pagamenti in acconto

1. Durante il corso dei lavori l'Affidatario avrà diritto al pagamento in acconto dei lavori eseguiti e delle forniture, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, così come risultante dai registri di contabilità, al raggiungimento delle soglie seguenti:

- 50% dell'importo di contratto;
- 90% dell'importo di contratto.

ACQUA acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge. Ai sensi dell'Art.113-bis del D.Lgs 50/2016, il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo dell'affidamento non può superare i trenta giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori. I certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo dell'affidamento sono emessi contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione degli stessi.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

All'esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dagli stessi, il responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'Affidatario; il relativo pagamento è effettuato nel termine di trenta giorni decorrenti dal suddetto esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a sessanta giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche. Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

2. Secondo la prassi consolidata e comunque in riferimento all'Art. 180 del D.P.R. n. 207/2010, gli importi eventualmente riferiti alla fornitura di materiali o macchinari saranno liquidabili solo per forniture a piè d'opera, nel cantiere o nel magazzino indicato da ACQUA, nella misura del 50% del loro valore, previa redazione di apposito verbale di consistenza in contraddittorio con l'impresa.

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono pure per la formazione di nuovi prezzi ai quali deve essere applicato il ribasso contrattuale. In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Affidatario.

3. Ai sensi dell'art. 30 del D.Lgs. n.50/2016, 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, ACQUA trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento, così come previsto all'art. 30, comma 5bis del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., a garanzia dell'adempimento degli obblighi previdenziali.

Le fatture emesse dall'Affidatario, intestate a ACQUA e riportanti sempre il CIG e il codice commessa di riferimento, dovranno essere emesse al lordo di tale ritenuta, mentre il pagamento sarà effettuato al netto.

Le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte di ACQUA del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

4. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma precedente, il Responsabile Unico del Procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, ACQUA 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 dall'art. 105 del D.Lgs n. 50/2016.

In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti e alla rata di saldo rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti dal contratto, spettano all'esecutore dei lavori gli interessi, legali e moratori, ferma restando la sua facoltà, trascorsi i richiamati termini contrattuali o, nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto affidato, di agire ai sensi dell'art. 1460 del codice civile, ovvero, previa costituzione in mora dell'amministrazione aggiudicatrice e trascorsi sessanta giorni dalla data della costituzione stessa, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

5. ACQUA dovrà provvedere al pagamento del certificato di pagamento entro i successivi 30 giorni fine mese data fattura, mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'Affidatario.

6. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'Affidatario, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.

Art. 4.3 - Pagamenti a saldo e Conto finale

1. Il conto finale dei lavori, redatto dalla Direzione Lavori, è redatto entro 30 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale ai sensi del D.Lgs. n. 49/2018.

2. Il conto finale dei lavori è sottoscritto dall'Affidatario e, per ACQUA, dal Responsabile del Procedimento entro 30 giorni dalla sua redazione ai sensi del comma precedente.

All'atto della firma, l'esecutore non potrà iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e dovrà confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 o l'accordo bonario di cui all'articolo 205 del D.Lgs n. 50/2016. Se l'Affidatario non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del Procedimento in ogni caso redige, entro i successivi sessanta giorni, una propria relazione finale riservata nella quale esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'Esecutore per le quali non siano intervenuti la transazione o l'accordo bonario.

Nel caso ne ricorrano le condizioni, ai sensi dell'Art. 218 D.P.R. 207/2010 all'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il Responsabile del Procedimento darà avviso al Sindaco o ai Sindaci dei comuni nei cui territori si eseguiranno i lavori, i quali curano la pubblicazione, nei comuni in cui l'intervento sarà stato eseguito, di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione. Trascorso questo termine il Sindaco trasmetterà al Responsabile del Procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati. Il Responsabile del Procedimento inviterà l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimetterà al collaudatore i documenti ricevuti dal Sindaco o dai Sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

3. La rata di saldo, pari al 10% dell'importo affidato, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 4.2 comma 3, è pagata entro 30 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio.

4. Ai sensi dell'Art.113-bis comma 3 del D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii, all'esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dagli stessi, il Responsabile Unico del Procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'Affidatario. Il certificato di pagamento è rilasciato nei termini di cui all'articolo 4, commi 2, 3, 4 e 5 del decreto legislativo 9 ottobre 2002, n. 231. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

5. La garanzia fideiussoria di cui al comma precedente deve avere validità ed efficacia non inferiore a 24 mesi dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio e può essere prestata, a scelta dell'Affidatario, mediante adeguamento dell'importo garantito o altra estensione avente gli stessi effetti giuridici, della garanzia fideiussoria già depositata a titolo di cauzione definitiva al momento della sottoscrizione del contratto.

6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'Affidatario risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dall'Affidatario prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

Art. 4.4 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

2. È ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'art. 106, comma 13, del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che l'Accordo Quadro di cessione, stipulato mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata, sia notificato a ACQUA in originale o in copia autenticata, prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal RUP.

CAPO 5 - DISPOSIZIONI SUI CRITERI CONTABILI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 5.1 - Valutazione dei lavori a corpo, a misura, in economia

Parte a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale tecnico e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto, nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera affidata secondo la regola dell'arte.
3. La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata secondo gli Artt.13, 14 e 15 del DM 49/2018, in particolare le lavorazioni sono annotate su un apposito libretto delle misure, sul quale, in occasione di ogni stato d'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. 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. Potrebbe anche essere previsto un sommario del registro di contabilità in cui, nel caso di lavori a corpo, si specifica ogni categoria di lavorazione secondo lo schema di contratto, con l'indicazione della rispettiva aliquota di incidenza rispetto all'importo affidato a corpo. Il sommario indica, in occasione di ogni stato d'avanzamento, la quantità di ogni lavorazione eseguita e i relativi importi, al fine di consentire una verifica della rispondenza con l'ammontare dell'avanzamento risultante dal registro di contabilità. La contabilizzazione non tiene conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica; tali lavorazioni non incidono sugli importi e sulle quote proporzionali delle categorie e delle aggregazioni utilizzate per la contabilizzazione.
4. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
5. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto, nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera affidata secondo la regola dell'arte.
6. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando, all'importo netto di affidamento, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 5, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
7. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'Affidatario era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
8. I costi per la sicurezza sono valutati in base a quanto stabilito dai documenti di sicurezza e coordinamento allegati al contratto. La loro liquidazione avverrà in quota parte proporzionale ai lavori eseguiti.

Parte a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'Affidatario possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari allegato al progetto.
5. I costi per la sicurezza, determinati nella tabella di cui all'articolo 1, comma 2, come evidenziati nell'apposita partizione rubricata «costi sicurezza», sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente Capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.
6. La Direzione Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere compiute. L'Affidatario metterà a disposizione tutto il personale, i materiali e le attrezzature necessarie per le operazioni di tracciamento e misura dei lavori ne potrà senza autorizzazione scritta della Direzione Lavori distruggere o rimuovere capisaldi o eliminare le tracce delle operazioni effettuate anche se terminate. Ove l'Affidatario non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale, i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere gli verranno senz'altro addebitati. In tal caso, inoltre, l'Affidatario non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento. La contabilizzazione dei lavori sarà fatta secondo quanto indicato dalla normativa vigente. La contabilizzazione dei lavori a misura sarà effettuata applicando i prezzi di Elenco, al netto del ribasso di contratto, alle quantità delle rispettive categorie di lavoro. Non saranno invece tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente ed in contraddizione agli ordini di servizio della Direzione Lavori e non conformi al contratto.

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 6.1 - Deposito cauzionale

1. A garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni contrattuali e/o del risarcimento danni, l'Affidatario deve produrre entro 20 (venti) giorni dalla comunicazione di affidamento, la cauzione anche mediante fideiussione bancaria o polizza fideiussoria, a favore di ACQUA, nella misura del 10% dell'importo affidato, con validità di 12 mesi a decorrere dalla data di affidamento.
2. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e 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.
3. La mancata costituzione della garanzia definitiva determina la decadenza dell'affidamento.

Art. 6.2 - Coperture assicurative a carico dell'Affidatario

1. L'Affidatario è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione dell'ordine, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne ACQUA da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di sottoscrizione del contratto e termina decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di fine dell'ultimazione dei lavori. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti da ACQUA a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
 - a) prevedere una somma assicurata non inferiore a euro 600.000,00 di cui:
 - partita 1) Opere: euro 323.000,00
 - partita 2) Opere preesistenti: euro 257.000,00
 - partita 3) Demolizione e sgombero: euro 20.000,00
 - b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'Affidatario.
3. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T./O) deve essere stipulata, ai sensi di quanto disposto dall'Art.3 del presente capitolato, per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 2.500.000,00.
4. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
 - a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 2, tali franchigie o scoperti non sono opponibili ad ACQUA
 - b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili ad ACQUA
5. Le garanzie di cui ai commi 2 e 3, prestate dall'Affidatario coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle Imprese subappaltatrici e subfornitrici.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 7.1 - Durata giornaliera dei lavori

1. L'Affidatario può ordinare ai propri dipendenti di lavorare oltre il normale orario giornaliero, o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione al Direttore dei Lavori. Il Direttore dei Lavori può vietare l'esercizio di tale facoltà qualora ricorrano motivati impedimenti di ordine tecnico o organizzativo. In ogni caso l'Affidatario non ha diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali.

2. Salva l'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, se il Direttore dei Lavori ravvisa la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, su autorizzazione del Responsabile del Procedimento ne dà ordine scritto all'Affidatario, il quale è obbligato ad uniformarvisi, salvo il diritto al ristoro del maggior onere.

Art. 7.2 - Valutazione dei lavori in corso d'opera

1. Salva diversa pattuizione e secondo la prassi consolidata, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'affidamento ed accentuati dal Direttore dei Lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.

2. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'Affidatario, e possono sempre essere rifiutati dal Direttore dei Lavori ai sensi dell'articolo 12.1 del presente capitolato speciale tecnico.

Art. 7.3 - Variazione dei lavori e Modifica dell'affidamento

1. Si applica in ogni caso quanto disposto dall'Art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016. Le modifiche, nonché le varianti, degli affidamenti in corso di validità devono essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento di ACQUA cui il RUP dipende. L'affidamento può essere modificato senza una nuova procedura nei casi seguenti:

a) se le modifiche, a prescindere dal loro valore monetario, sono state previste nei documenti di gara iniziali in clausole chiare, precise e inequivocabili, che possono comprendere clausole di revisione dei prezzi. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazioni dei prezzi e dei costi standard, ove definiti. Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto o dell'accordo quadro. Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto; ove per altro debbano essere eseguite categorie di lavori non previste in contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione ed al concordamento di nuovi prezzi. Le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'Art. 23, comma 7 del D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

b) per lavori supplementari da parte del contraente originale che si sono resi necessari e non erano inclusi nell'affidamento iniziale, ove un cambiamento del contraente produca entrambi i seguenti effetti:

1) risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'affidamento iniziale;

2) comporti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disagi o una consistente duplicazione dei costi;

c) ove siano soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

1) la necessità di modifica è determinata da circostanze impreviste e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore. In tali casi le modifiche all'oggetto del contratto assumono la denominazione di varianti in corso d'opera. Tra le predette circostanze può rientrare anche la

soppravvenienza di nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti di autorità od enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;

2) la modifica non altera la natura generale del contratto;

d) se un nuovo contraente sostituisce quello a cui ACQUA aveva inizialmente affidato a causa di una delle seguenti circostanze:

1) una clausola di revisione inequivocabile in conformità alle disposizioni di cui alla lettera a);

2) all'Affidatario iniziale succede, per causa di morte o per contratto, anche a seguito di ristrutturazioni societarie, comprese rilevazioni, fusioni, scissioni, acquisizione o insolvenza, un altro operatore economico che soddisfi i criteri di selezione qualitativa stabiliti inizialmente, purché ciò non implichi altre modifiche sostanziali al contratto e non sia finalizzato ad eludere l'applicazione del D.Lgs. n. 50/2016;

3) nel caso in cui l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore si assuma gli obblighi del contraente principale nei confronti dei suoi subappaltatori;

e) se le modifiche non sono sostanziali ai sensi del successivo comma 4. Si consultino i documenti di gara per la determinazione di soglie di importi per consentire le modifiche.

2. Secondo quanto previsto all'Art. 106 comma 2 del D.Lgs. n.50/2016 e ss.mm.ii, i contratti possono parimenti essere modificati, oltre a quanto previsto al comma 1, senza necessità di una nuova procedura a norma del presente codice, se il valore della modifica è al di sotto di entrambi i seguenti valori:

a) le soglie fissate all'articolo 35;

b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali. Tuttavia la modifica non può alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore è accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche. Qualora la necessità di modificare il contratto derivi da errori o da omissioni nel progetto esecutivo, che pregiudichino in tutto o in parte la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, essa è consentita solo nei limiti quantitativi di cui al presente comma, ferma restando la responsabilità dei progettisti esterni.

3. Ai fini del calcolo del prezzo di cui ai commi 1, lettere b) e c), 2 e 7, il prezzo aggiornato è il valore di riferimento quando il contratto prevede una clausola di indicizzazione.

4. Una modifica di un contratto durante il periodo della sua efficacia è considerata sostanziale ai sensi del comma 1, lettera e), quando altera considerevolmente gli elementi essenziali del contratto originariamente pattuiti. In ogni caso, fatti salvi i commi 1 e 2, una modifica è considerata sostanziale se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

a) la modifica introduce condizioni che, se fossero state contenute nella procedura di affidamento iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di candidati diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di affidamento;

b) la modifica cambia l'equilibrio economico del contratto o dell'accordo quadro a favore dell'Affidatario in modo non previsto nel contratto iniziale;

c) la modifica estende notevolmente l'ambito di applicazione del contratto;

d) se un nuovo contraente sostituisce quello cui l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore aveva inizialmente affidato in casi diversi da quelli previsti al comma 1, lettera d).

5. Nel caso ne ricorrano le condizioni, i titolari di incarichi di progettazione sono responsabili per i danni subiti da ACQUA in conseguenza di errori o di omissioni della progettazione di cui al comma 2. Nel caso di affidamenti aventi ad oggetto la progettazione esecutiva e l'esecuzione di lavori, l'Affidatario risponde dei ritardi e degli oneri conseguenti alla necessità di introdurre varianti in corso d'opera a causa di carenze del progetto esecutivo.

6. Si considerano errore o omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle regole di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

7. La durata dell'affidamento può essere modificata esclusivamente per i contratti in corso di esecuzione se è prevista nel bando e nei documenti di gara una opzione di proroga. La proroga è limitata al tempo strettamente necessario alla conclusione delle procedure necessarie per l'individuazione di un nuovo contraente. In tal caso il contraente è tenuto all'esecuzione delle prestazioni previste nel contratto agli stessi prezzi, patti e condizioni o più favorevoli per ACQUA.

8. ACQUA, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'Affidatario l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'Affidatario non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto. In ogni caso, ACQUA può sempre ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore rispetto a quanto previsto in capitolato speciale tecnico, nel limite di un quinto dell'importo di contratto e senza che nulla spetti all'Affidatario a titolo di indennizzo. L'intenzione di avvalersi della facoltà di diminuzione deve essere tempestivamente comunicata all'Affidatario e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo affidato.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del Procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, fermo restando che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Art. 7.4 - Disposizioni generali relative ai prezzi, prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta (o sulle singole voci di elenco nel caso di affidamento mediante offerta a prezzi unitari), saranno pagati i lavori affidati a misura e le somministrazioni, sono quelli risultanti dall'elenco prezzi allegato al contratto. I prezzi di riferimento sono desunti dai prezzi di cui all'Art. 23, comma 7 del D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.

Essi compensano:

- a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Affidatario dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

Il rischio delle difficoltà dell'opera è a totale carico dell'Affidatario. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione di prezzi unitari contrattuali

2. I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Affidatario in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili. È esclusa ogni forma di revisione prezzi se le modifiche del contratto, a prescindere dal loro valore monetario, non sono previste in clausole chiare, precise e inequivocabili, nel bando di gara. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazioni dei prezzi e dei costi standard, ove definiti. Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto

3. Le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi predisposti dalle regioni solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

4. Per quanto riguarda eventuali categorie di lavoro non contemplate nelle voci dell'elenco prezzi allegato, si procederà alla determinazione di nuovi prezzi con le seguenti modalità:

- a) desumendoli dai prezzi di cui al periodo precedente;
 - b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
 - c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.
- Le nuove analisi andranno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta. I nuovi prezzi saranno determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, ed approvati dal responsabile del procedimento

5. Qualora negli atti di cui al comma precedente non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, come da norme vigenti.

Art. 7.5 - Difetti di costruzione

1. L’Affidatario deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il Direttore dei Lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rilevato difetti o inadeguatezze.
2. Se l’Affidatario contesta l’ordine del Direttore dei Lavori, la decisione è rimessa al Responsabile del Procedimento; qualora l’Affidatario non ottemperi all’ordine ricevuto, si procede di ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.
3. Qualora il Direttore dei Lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l’Affidatario. Quando i vizi di costruzione sono accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell’Affidatario, in caso contrario l’Affidatario ha diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.

Art. 7.6 - Verifiche nel corso di esecuzione dei lavori

Nelle more dell’emanazione del Regolamento di cui all’Articolo 216, comma 27-octies del Codice D.Lgs 50/2016, così come modificato dalla legge 55 del 2019, le linee guida e i decreti adottati in attuazione delle previgenti disposizioni di cui all’Art.111 commi 1 e 2 del Codice D.Lgs 50/2016 rimangono in vigore o restano efficaci fino alla data di entrata in vigore del regolamento di cui al presente comma, in quanto compatibili con il presente codice e non oggetto delle procedure di infrazione nn. 2017/2090 e 2018/2273. Nell’espletamento delle attività legate al presente contratto si farà dunque riferimento alle linee guida approvate con Decreto Ministeriale 7 marzo 2018 n. 49, si ribadisce che i controlli e le verifiche eseguite da ACQUA nel corso dell’affidamento non escludono la responsabilità dell’Affidatario per vizi, difetti e difformità dell’opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell’Affidatario stesso per le parti di lavoro e materiali già controllati. Tali controlli e verifiche non determinano l’insorgere di alcun diritto in capo all’Affidatario, né alcuna preclusione in capo a ACQUA

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 8.1 - Disciplina e buon ordine del cantiere

1. L'Affidatario è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.
2. L'Affidatario, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere.
3. La direzione del cantiere è assunta dal Direttore Tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'Affidatario ed eventualmente coincidente con il rappresentante delegato.
4. In caso di lavori affidati ad associazione temporanea di Imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le Imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal Direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
5. Il Direttore dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'Affidatario, di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza.
6. L'Affidatario è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Art. 8.2 - Tutela dei lavoratori

- L'Affidatario deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.
2. L'Affidatario ha l'obbligo di dotare i propri impegnati nella realizzazione dell'opera di tessera di riconoscimento con fotografia. Tale obbligo è esteso a tutte le Imprese subappaltatrici.
 3. A garanzia di tale osservanza, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 %. Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il responsabile del procedimento provvede a dare comunicazione per iscritto, con avviso di ricevimento, agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la casa edile, ove richiesto.
 4. L'Amministrazione dispone il pagamento, a valere sulle ritenute suddette, di quanto dovuto per le inadempienze accertate dagli enti competenti, i quali ne richiedono il pagamento nelle forme di legge.
 5. Le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo la certificazione di regolare esecuzione e/o l'approvazione del collaudo provvisorio, ove gli enti suddetti non abbiano comunicato all'amministrazione committente eventuali inadempienze entro il termine di trenta giorni dal ricevimento della richiesta del responsabile del procedimento.

Art. 8.3 - Norme di sicurezza generali

1. I lavori affidati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni (in particolare il D.Lgs. 81/08) e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'Affidatario è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'Affidatario predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'Affidatario non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito o richiamato nel presente articolo. Pena anche l'applicazione delle sanzioni previste nel D.Lgs. 81/08 e in tutte le norme applicabili.

Art. 8.4 - Sicurezza sul luogo di lavoro

1. Ai sensi D.Lgs 81/2008 ACQUA verificherà – qualora già non espletato nei confronti dell’Affidatario in sede di gara o, per i subappaltatori e figure similari, nell’istruttoria per le inerenti autorizzazioni – l’idoneità tecnico-professionale di ogni impresa esecutrice o dei lavoratori autonomi in relazione ai lavori da affidare, anche attraverso l’iscrizione alla CCIAA. Chiederà altresì ai precitati soggetti - i quali saranno tenuti ad ottemperare prima dell’inizio dei rispettivi lavori - una dichiarazione dell’organico medio annuo, distinto per qualifica e corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all’INPS, INAIL e Cassa Edile, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti.

2. L’Affidatario è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all’articolo 15 del decreto legislativo n. 81 del 2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

In ogni caso qualsiasi persona presente in cantiere o riconducibile ad esso dovrà adempiere a quanto prescritto nel D.Lgs. n. 81 del 2008.

Art. 8.5 - Piani di sicurezza

1. L’Affidatario è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte di ACQUA ai sensi del D.Lgs. n. 81 del 2008.

2. L’Affidatario può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:

a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

3. L’Affidatario ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull’accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l’Affidatario.

4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell’Affidatario – termine prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi – ne consegue che:

a) nei casi di cui al comma 2, lettera a) sopra, le proposte si intendono accolte;

b) nei casi di cui al comma 2, lettera b) sopra, le proposte si intendono rigettate.

5. Nei casi di cui al comma 2, lettera a) sopra, l’eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

6. Nei casi di cui al comma 2, lettera b) sopra, qualora l’eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell’impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

7. L’Affidatario, nel caso in cui i lavori in oggetto non rientrino nell’ambito di applicazione del Titolo IV “Cantieri temporanei o mobili” D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii., è tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza Sostitutivo del Piano di Sicurezza e Coordinamento conforme ai contenuti dell’Allegato XV del citato decreto.

8. L’Affidatario dovrà inoltrare a ACQUA la procedura che i propri operatori devono rispettare per gli interventi in spazi confinati, ovvero di difficile accesso, finalizzata ad assicurarne l’operatività in condizioni di sicurezza. Tale procedura dovrà rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente per gli interventi in spazi confinati; in particolare tali interventi devono essere eseguiti da una squadra composta da almeno 3 operatori.

L'Affidatario dovrà fornire in cantiere per interventi in spazi confinati le attrezzature previste ai sensi della vigente normativa in materia quali, a titolo puramente indicativo e non esaustivo, scale, imbracature anticaduta, dispositivo anticaduta, verricello con idoneo treppiede, rilevatore multigas, aspiratore con condotte di aspirazione e scarico, lampade antideflagranti, generatore silenziato, autorespiratori. Le attrezzature dovranno essere fornite per tutto il personale impiegato che non potrà essere inferiore a tre operatori.

Le aree intorno ai chiusini dei pozzetti o alle griglie delle caditoie al termine dell'intervento vanno lasciate opportunamente pulite. Il materiale solido derivante dalle operazioni di pulizia dovrà essere opportunamente smaltito a carico dell'Affidatario.

Particolare cura dovrà essere prestata dal personale dell'Affidatario nell'esecuzione delle operazioni di apertura e ricollocazione dei coperchi di chiusura delle camerette, affinché le eventuali guarnizioni per l'eliminazione dei giochi dovuti all'usura, non vengano deteriorate o cadano entro le condotte; in tal caso sarà onere dell'Affidatario il loro reintegro.

Art. 8.6 - Piano operativo di sicurezza

1. Nell'ambito dello sviluppo della progettazione esecutiva, l'Affidatario deve predisporre e consegnare al Direttore dei Lavori e al Coordinatore per la Sicurezza nella fase di Esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 17 e 28 e gli adempimenti di cui all'articolo 26, comma 1, lettera b), del D.Lgs. n° 81 del 2008 e contiene inoltre le notizie di cui agli articoli 17 e 18 dello stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere.

2. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 8.5 di questo capitolato, previsto dall'articolo 91, comma 1, lettera a) e dall'articolo 100, del decreto legislativo n. 81 del 2008.

Art. 8.7 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'Affidatario è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'Articolo 15 del D.Lgs n. 81 del 2008.

2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità al D.Lgs. n. 81 del 2008.

3. Il Piano di Sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. È compito e onere dell'Affidatario ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Affidatario dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii., in cui si colloca l'affidamento e cioè:

- che il committente è ACQUA
- che il Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81) è la sig.ra Barbara Dell'Edera;
- che i lavori affidati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii., per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta, assommano all'importo indicato all'Art. 1.2.

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto ai sensi dell'art. 92 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii.:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte dell'Affidatario (e delle Imprese subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii. ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;

- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le Imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie Imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle Imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci;
- segnalerà al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle Imprese e dei lavoratori autonomi;
- proporrà la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle Imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui ACQUA o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle Imprese interessate.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'affidamento, nonché ogni qualvolta l'Affidatario intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

4. L'Affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le Imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle Imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Affidatario medesimo. In caso di associazione temporanea o di consorzio di Imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria o capogruppo. Il Direttore Tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

5. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante dell'ordine. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Affidatario, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 9.1 - Subappalto e Sub-contratti, Responsabilità in materia di subappalto, pagamento dei subappaltatori

1. L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii e legge 108/2021 e deve essere sempre autorizzato da ACQUA.
Trattandosi di un'unica categoria prevalente il subappalto potrà essere affidato nella misura non superiore al 49% in quanto l'Affidatario è tenuto allo svolgimento in misura maggioritaria nonché prevalente delle prestazioni o lavorazioni relative al complesso della categoria prevalente e dei contratti ad alta intensità di manodopera (Legge 108/2021 – art. 49).
2. L'affidamento in subappalto è consentito, previa autorizzazione di ACQUA, alle seguenti condizioni:
 - a) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
 - b) che nel contratto di subappalto venga indicato, oltre l'importo delle opere subappaltate, anche la quota degli oneri e dei costi della sicurezza relativi alle opere oggetto di subappalto;
 - c) che l'Affidatario, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso ACQUA trasmetta la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto;
 - d) il subappalto deve essere autorizzato preventivamente da ACQUA in seguito a richiesta scritta dell'Affidatario; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, in assenza di comunicazioni, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto.
3. L'affidamento dei lavori in subappalto comporta i seguenti obblighi:
 - a) si dispone che il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, garantisca gli stessi standard prestazionali e qualitativi previsti nell'affidamento e riconoscere un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, ai sensi del comma 14 art. 105 del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.;
 - b) le Imprese subappaltatrici, per tramite dell'Affidatario, devono trasmettere a ACQUA, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi e antinfortunistica, nonché quella dovuta agli organismi paritetici prevista dalla contrattazione collettiva;
 - c) è prevista l'adesione al Portale Cantieri Protetti T.R.U.D.I., (Trasmissione Unica Documenti Interattivi), tale piattaforma digitale OnLine accessibile mediante rete internet in modalità “*Software As A Service*” per la gestione diretta ed in proprio di anagrafiche, documenti e comunicazione on-line degli stessi.
4. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.
5. ACQUA corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni eseguite, secondo quanto stabilito dall'art. 105 comma 13 del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii..

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 10.1 - Danni

1. Sono a carico dell'Affidatario 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 nella esecuzione dell'affidamento.
2. 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 sono a totale carico dell'Affidatario, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa ai sensi dell'Art. 6.1 e dell'Art. 6.2.

Art. 10.2 - Compensi all'Affidatario per danni cagionati da forza maggiore

1. Qualora si verificano danni ai lavori causati da forza maggiore, questi devono essere denunciati alla Direzione Lavori, a pena di decadenza, entro il termine di cinque giorni da quello del verificarsi del danno.
2. L'indennizzo per i danni è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto, con esclusione dei danni e delle perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di attrezzature di cantiere e di mezzi di cantiere.
3. Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Affidatario o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.
4. L'Affidatario non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

Art. 10.3 - Forma e contenuto delle riserve

1. L'Affidatario 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.
2. Le riserve devono essere iscritte a pena di decadenza sul primo atto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'Affidatario. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.
3. 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'Affidatario ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'Affidatario ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni fissato dall'Articolo 190, comma 3, del D.P.R. 207/2010.
4. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Art. 10.4 - Definizione delle riserve al termine dei lavori

1. Le riserve e le pretese dell'Affidatario, che in ragione del valore o del tempo di insorgenza non siano state oggetto della procedura di accordo bonario ai sensi dell'Art. 205 del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii, sono esaminate e valutate da ACQUA entro novanta giorni dalla trasmissione degli atti di collaudo effettuata ai sensi dell'Art. 234 del D.P.R. 207/2010.
2. Qualora siano decorsi i termini previsti dall'Art. 102 del D. Lgs. 50/2016 senza che la ACQUA abbia effettuato il collaudo o senza che sia stato emesso il certificato di regolare esecuzione dei lavori, l'Affidatario può chiedere che siano comunque definite le proprie riserve e richieste notificando apposita istanza. ACQUA deve in tal caso pronunciarsi entro i successivi novanta giorni.

3. Il pagamento delle somme eventualmente riconosciute da ACQUA deve avvenire entro sessanta giorni decorrenti dalla accettazione da parte dell’Affidatario dell’importo offerto. In caso di ritardato pagamento decorrono gli interessi al tasso legale.

4. Le domande che fanno valere in via ordinaria pretese già oggetto di riserva ai sensi dell’Art. 191 del D.P.R. 207/2010 e dell’Art. 205 del D. Lgs. 50/2016 non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse.

Art. 10.5 - Tempo del giudizio

1. L’Affidatario che intenda far valere le proprie pretese nel giudizio ordinario deve proporre la domanda entro il termine di decadenza di sessanta giorni, decorrente dal ricevimento della comunicazione di cui all’Art. 205 del D.Lgs 50/2016. Come infatti indicato all’Art. 102 del D. Lgs. 50/2016 correttivo, l’impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l’accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.

Art. 10.6 - Definizione delle Controversie – Accordo Bonario

1. Ogni controversia che insorgesse in ordine al presente contratto e che fosse stato possibile definire con accordo bonario delle parti ai sensi dell’Art. 205 del D. Lgs 50/2016 non sarà deferita al giudizio arbitrale ma al competente giudice ordinario.

2. Nessuna controversia potrà essere soggetta a giudizio se non abbia preventivamente formato oggetto di rituale riserva e non sia stato esperito il tentativo di definizione bonaria ai sensi dell’Art. 205 del D. Lgs 50/2016.

3. Qualora in seguito all’iscrizione di riserve sui documenti contabili, l’importo economico dell’opera possa variare tra il 5 % ed il 15 % dell’importo affidato, si attiverà il procedimento dell’accordo bonario di tutte le riserve iscritte fino al momento dell’avvio del procedimento stesso.

Prima dell’approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l’importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiverà l’accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuterà l’ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell’effettivo raggiungimento del limite di valore del 15 per cento del contratto. Se ne ricorrono le condizioni, non potranno essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell’articolo 26 del D.Lgs. n. 50/2016.

Il direttore dei lavori darà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

4. Il Responsabile Unico del Procedimento, acquisita la relazione riservata del Direttore dei Lavori e, ove costituito, dell’organo di collaudo, provvederà direttamente alla formulazione di una proposta di accordo bonario.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l’accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L’accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell’accordo bonario da parte di ACQUA. In caso di reiezione 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.

Su iniziativa di ACQUA o di una o più delle altre parti, l’ANAC potrà esprimere parere relativamente a questioni insorte durante lo svolgimento delle procedure di gara, entro trenta giorni dalla ricezione della richiesta. Il parere obbligherà le parti che vi abbiano preventivamente acconsentito ad attenersi a quanto in esso stabilito.

Art. 10.7 - Risoluzione del contratto

1. Si applica quanto contenuto negli Art. 108 e 110 del D.Lgs 50/2016.

La grave e/o ripetuta inosservanza degli obblighi contrattuali assunti dall’Affidatario consentirà all’Amministrazione di risolvere il contratto dando comunicazioni all’Affidatario con lettera a.r. e

preavviso di 30 gg. Oltre a quanto genericamente previsto dall'art. 1453 del Codice Civile, per i casi di inadempimento alle obbligazioni contrattuali, costituiscono motivo per la risoluzione del contratto per inadempimento, ai sensi dell'art. 1456 del Codice Civile, le seguenti fattispecie:

- interruzione del servizio;
- sottoposizione dell'Affidatario alle procedure derivanti da insolvenza;
- cessione del contratto o subappalto dei servizi non autorizzata per iscritto dall'Amministrazione;
- inosservanza delle norme di legge relative al personale dipendente e mancata applicazione dei contratti collettivi nazionali di lavoro e di quelli integrativi locali;
- perdita anche di uno solo dei requisiti di partecipazione previsti dalla normativa vigente in materia di affidamento dei servizi;
- reiterate applicazioni di penalità.

2. Limitatamente a negligenza nell'esecuzione dei lavori che comportino ritardi, in conformità a quanto contenuto all'Art. 108 comma 4 del D.Lgs 50/2016, La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'Affidatario, con l'assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo Affidatario.

ACQUA ha facoltà di risolvere il contratto con l'Affidatario con le procedure di cui all'art. 108 del D.Lgs. n. 50/2016 in particolare se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di affidamento ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.;

b) con riferimento alle modifiche di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Codice dei contratti in cui risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'affidamento iniziale o comporti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disguidi o una consistente duplicazione dei costi, ovvero siano intervenute circostanze impreviste e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore ma sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento a modifiche non sostanziali sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e); con riferimento alle modifiche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, sono state superate le soglie di cui al comma 2, lettere a) e b) dell'articolo 106 ;

c) l'Affidatario si è trovato, al momento dell'affidamento dei lavori in una delle situazioni di esclusione di cui all'articolo 80, comma 1 del D.Lgs. n. 50/2016 e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di affidamento, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136 del D.Lgs. n. 50/2016, comma 1, secondo e terzo periodo;

d) l'affidamento 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 TFUE.

ACQUA dovrà risolvere il contratto qualora:

a) nei confronti dell'Affidatario sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;

b) nei confronti dell'Affidatario 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, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii..

3. Il Direttore dei Lavori o il Responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, quando accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'Affidatario, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al Responsabile del Procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'Affidatario. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'Affidatario, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al Responsabile del Procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'Affidatario abbia risposto, ACQUA su proposta del Responsabile del Procedimento dichiara risolto il contratto.

4. Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'Affidatario rispetto alle previsioni del contratto, il Direttore dei Lavori o il Responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'Affidatario deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'Affidatario, qualora l'inadempimento permanga, ACQUA risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

5. Nel caso di risoluzione del contratto l'Affidatario ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

6. Il responsabile unico del procedimento nel comunicare all'Affidatario la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

7. Qualora sia stato nominato, l'organo di collaudo procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al presente codice. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

8. Nei casi di cui ai commi 2 e 3, in sede di liquidazione finale dei lavori, servizi o forniture riferita all'affidamento risolto, l'onere da porre a carico dell'Affidatario è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori ove ACQUA non si sia avvalsa della facoltà prevista dall'articolo 110, comma 1 del D.Lgs. n. 50/2016 (interpellando quindi 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).

ACQUA ha il diritto di valersi della cauzione fideiussoria per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore

9. Nei casi di risoluzione dell'affidamento dichiarata da ACQUA, l'Affidatario dovrà provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato da ACQUA; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, ACQUA provvede d'ufficio addebitando all'Affidatario i relativi oneri e spese.

Art. 10.8 - Recesso da parte dell'Affidatario

1. Conformemente a quanto indicato nell'Art. 106 comma 12 del D.Lgs 50/2016, qualora le eventuali varianti superino 1/5 dell'importo dell'affidamento, l'Affidatario ha la facoltà di recedere dal contratto entro il termine di dieci giorni dal ricevimento della comunicazione da parte del Responsabile del Procedimento, solo col diritto al pagamento dei lavori eseguiti.

2. Conformemente a quanto indicato nell'Art. 107 comma 2 del D.Lgs 50/2016, l'Affidatario ha il diritto a recedere il contratto senza indennità anche qualora la sospensione, o le sospensioni se più d'una, durino per un periodo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi o superino sei mesi complessivi.

3. Qualora l'Affidatario recedesse dal contratto prima della scadenza convenuta, senza giustificato motivo o giusta causa, ACQUA si riserva di trattenere, a titolo di penale, tutto il deposito cauzionale ed addebitare inoltre le maggiori spese comunque derivanti per l'assegnazione dei servizi ad altra Ditta, a titolo di risarcimento danni.

Art. 10.9 - Procedure di affidamento in caso di fallimento dell'esecutore o di risoluzione del contratto

1. Come indicato all'Art. 110 del D.Lgs 50/2016, ACQUA, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'Affidatario, o di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 108 del D.Lgs 50/2016, 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, interpellano 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.

2. L'affidamento avviene alle medesime condizioni già proposte dall'originario Affidatario in sede di offerta.

3. Il curatore del fallimento, autorizzato all'esercizio provvisorio, ovvero l'impresa ammessa al concordato con continuità aziendale, su autorizzazione del giudice delegato, sentita l'ANAC, possono:

a) partecipare a procedure di affidamento di concessioni e affidamenti di lavori, forniture e servizi ovvero essere affidatario di subappalto;

b) eseguire i contratti già stipulati dall'impresa fallita o ammessa al concordato con continuità aziendale.

4. L'Impresa ammessa al concordato con continuità aziendale non necessita di avvalimento di requisiti di altro soggetto. L'impresa ammessa al concordato con cessione di beni o che ha presentato domanda di concordato a norma dell'articolo 161, sesto comma, del regio decreto 16 marzo 1942, n. 267, può eseguire i contratti già stipulati, su autorizzazione del giudice delegato, sentita l'ANAC.

5. L'ANAC, sentito il giudice delegato, può subordinare la partecipazione, l'affidamento di subappalti e la stipulazione dei relativi contratti alla necessità che il curatore o l'impresa in concordato si avvalgano di un altro operatore in possesso dei requisiti di carattere generale, di capacità finanziaria, tecnica, economica, nonché di certificazione, richiesti per l'affidamento dell'ordine, che si impegni nei confronti dell'impresa concorrente e di ACQUA a mettere a disposizione, per la durata del contratto, le risorse necessarie all'esecuzione dell'affidamento e a subentrare all'impresa ausiliata nel caso in cui questa nel corso della gara, ovvero dopo la stipulazione del contratto, non sia per qualsiasi ragione più in grado di dare regolare esecuzione all'affidamento o alla concessione, nei seguenti casi:

a) se l'impresa non è in regola con i pagamenti delle retribuzioni dei dipendenti e dei versamenti dei contributi previdenziali e assistenziali;

b) se l'impresa non è in possesso dei requisiti aggiuntivi che l'ANAC individua con apposite linee guida.

6. Restano ferme le disposizioni previste dall'articolo 32 del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 90, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 114, in materia di misure straordinarie di gestione di Imprese nell'ambito della prevenzione della corruzione.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 11.1 - Ultimazione dei lavori

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'Affidatario, il Direttore dei Lavori redige, il certificato di ultimazione previo accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'Affidatario è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal Direttore dei Lavori, fatto salvo il risarcimento del danno a ACQUA. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente Capitolato speciale, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. ACQUA potrà richiedere all'Affidatario la presa in consegna provvisoria di parte delle opere realizzate al fine di procedere alla immediata messa in esercizio. Qualora si verifichi tale richiesta la Direzione Lavori redigerà un apposito certificato di ultimazione parziale delle opere oggetto di presa in consegna provvisoria.
Avviamento impianto:
4. Nell'ambito del tempo contrattuale previsto dall'art. 3.3 l'Impresa dovrà realizzare l'avviamento dell'impianto. Tale avviamento, curato dall'Impresa sotto il controllo della Direzione Lavori e di personale di ACQUA dovrà permettere:
 - le prove in bianco delle macchine;
 - la verifica degli automatismi previsti dal progetto
5. Il verbale di ultimazione dei lavori verrà emesso esclusivamente dopo il termine della fase di avviamento di cui al comma precedente.

Art. 11.2 - Periodo di garanzia

1. A partire dalla data di ultimazione lavori, sia essa parziale o totale, decorrerà il periodo di garanzia la cui durata terminerà con l'emissione del collaudo definitivo.
2. Durante il periodo di garanzia la perfetta manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere realizzate sarà eseguita dall'Affidatario con personale di gradimento di ACQUA.
3. Tutti gli oneri economici per le prestazioni a carico dell'Affidatario in tale periodo, si intendono compresi nel prezzo "a corpo" netto forfetario di aggiudicazione
4. Nel periodo di garanzia dovranno essere effettuati, a carico dell'Affidatario, tutti i provvedimenti, correzioni e riparazioni necessarie ad eliminare i difetti ed imperfezioni che si verificassero durante l'esercizio.
5. Tutti gli oneri economici per le prestazioni a carico dell'Affidatario in tale periodo, si intendono compresi nel prezzo "a corpo" netto forfetario di aggiudicazione.
6. Qualora nel periodo di garanzia ACQUA riscontrasse anomalie, imperfezioni nel funzionamento delle opere affidate e comunque condizioni diverse da quelle di contratto, potrà richiedere che vengano effettuati, a carico dell'Affidatario, tutti gli occorrenti interventi atti a sistemare l'impianto e/o le apparecchiature facenti parte dell'affidamento.

Art. 11.3 - Collaudo

1. Si applica quanto disposto dagli Art. 102 e 216 comma 16 del D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii .
2. ACQUA entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dalla data di consegna dei lavori in caso di collaudo in corso d'opera, attribuisce l'incarico del collaudo a soggetti di specifica qualificazione professionale commisurata alla tipologia e categoria degli interventi, alla loro complessità e al relativo importo. Per i contratti di importo superiore a 1 milione di euro e inferiore alla soglia di cui all'articolo 35 del Codice, il certificato di collaudo, nei casi espressamente individuati dal decreto di cui al comma 8 del Codice, può essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione rilasciato dal Direttore dei Lavori. Per i

lavori di importo pari o inferiore a 1 milione di euro, è sempre facoltà di ACQUA sostituire il certificato di collaudo o il certificato di verifica di conformità con il certificato di regolare esecuzione rilasciato dal Direttore dei Lavori. Nei casi di cui al presente comma il certificato di regolare esecuzione è emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

3. Il collaudo stesso deve essere concluso entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori, salvi i casi di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al D.P.R. n. 207/2010, nonché le disposizioni dell'art. 102 del D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.

4. L'esecutore, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimarrà a cura e carico dell'esecutore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore.

5. Nel caso di collaudo in corso d'opera, l'organo di collaudo, anche statico, effettuerà visite in corso d'opera con la cadenza che esso ritiene adeguata per un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori in relazione a quanto verificato. In particolare, sarà necessario che vengano effettuati sopralluoghi durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione. Di ciascuna visita, alla quale dovranno essere invitati l'esecutore ed il direttore dei lavori, sarà redatto apposito verbale.

6. Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescriverà specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un termine; il certificato di collaudo non sarà rilasciato sino a che non risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescritte. Nel caso di inottemperanza da parte dell'esecutore, l'organo di collaudo disporrà che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore.

7. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'Affidatario risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati da ACQUA prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

8. Come previsto dalla L. 1086/71 e dal D.M. 17-01-18 NTC Cap. 9 e sua circolare applicativa, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al deposito di tutta la documentazione richiesta dagli organi preposti, per quanto attiene alle opere in cemento armato o in ferro o strutturali in genere. Prima dell'inizio lavori l'impresa presenterà a sua cura e spese agli uffici del Genio Civile/comune competente per territorio, la denuncia delle opere in c.a. e avviso di inizio lavori. Copia di tutti gli elaborati comprese le tavole dei solai prefabbricati verrà consegnata al Direttore dei Lavori di ACQUA. A lavori ultimati sarà cura dell'Affidatario l'ottenimento dei certificati delle prove di schiacciamento sui cubetti in cls prelevati e di trazione sulle barre in acciaio prelevate con le modalità previste dalla Legge (D. Min. Infrastrutture del 17-gennaio-2018 (Suppl. Ord. alla G.U. 20- 02-208), Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni e nella Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 - Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018). Le parcelle del Collaudatore delle strutture aventi funzione statica sono a carico di ACQUA.

Art. 11.4 - Manutenzione e custodia delle opere sino al collaudo

1. Come già indicato, l'Affidatario è obbligato alla custodia e manutenzione dell'opera durante il periodo di attesa e l'espletamento delle operazioni di collaudo fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione, che deve essere emesso non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori. Per tutto il periodo intercorrente tra l'esecuzione dei lavori e il sopraccitato certificato, salvo le maggiori responsabilità sancite all'art. 1669 del Codice Civile, l'Affidatario è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali che si dimostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a

riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere. In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori. Per cause stagionali o per le altre cause potrà essere concesso all'Affidatario e di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive appena possibile.

Art. 11.5 - Presa in consegna dei lavori ultimati

1. ACQUA si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere affidate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora ACQUA si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'Affidatario per iscritto, lo stesso Affidatario non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte di ACQUA avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei Lavori o per mezzo del Responsabile del Procedimento, in presenza dell'Affidatario o di due testimoni in caso di sua assenza.

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 12.1 - Qualità e accettazione dei materiali in genere

1. La Direzione Lavori ha facoltà di prescrivere le quantità dei materiali che si devono impiegare in ogni singolo lavoro, quando trattasi di materiali non contemplati nel presente Capitolato.
 2. I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi dell'Art. 101 comma 3, 4, 5 del D.Lgs 50/2016, dell'Art. 111 del predetto Codice, ed in considerazione dell'emanazione delle Linee Guida citate al medesimo Art. 111.
 3. I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'affidamento devono corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e nei regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni, devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio, in rapporto alla funzione cui sono stati destinati; in ogni caso i materiali, prima della posa in opera, devono essere riconosciuti idonei e accettati dalla Direzione Lavori, anche a seguito di specifiche prove di laboratorio o di certificazioni fornite dal produttore.
 4. In materia di accettazione dei materiali, qualora eventuali carenze di prescrizioni comunitarie (dell'Unione europea) nazionali e regionali, ovvero la mancanza di precise disposizioni nella descrizione contrattuale dei lavori possano dare luogo a incertezze circa i requisiti dei materiali stessi, la Direzione Lavori ha facoltà di ricorrere all'applicazione di norme speciali, ove esistano, siano esse nazionali o estere.
 5. Il Committente ha la facoltà di rifiutare i materiali che non ritiene rispondenti alle norme indicate o richiamate nelle presenti specifiche tecniche ed inadatti alla buona riuscita dei lavori.
 6. Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti una qualsiasi provvista di materiali in quanto non adatta all'impiego, l'impresa deve sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati devono essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e a spese della stessa impresa.
 7. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'Affidatario deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.
 8. Ove l'Affidatario non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, ACQUA può provvedervi direttamente a spese dell'Affidatario, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.
 9. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Affidatario, restano fermi i diritti ed i poteri di ACQUA in sede di certificazione di regolare esecuzione e/o di collaudo.
 10. L'Affidatario che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.
 11. Tutti i materiali usati, sia quelli appresso riportati che quelli qui non compresi ma specificati sui disegni di progetto, una volta approvati dal Direttore dei Lavori potranno indistintamente essere sottoposti a prove di resistenza e di qualità, a spese dell'Affidatario.
- Quando richiesto, l'Affidatario sottoporrà al Direttore dei Lavori campioni dei materiali che intende usare. I campioni dovranno essere rappresentativi del materiale effettivamente usato.
- L'Affidatario sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Capitolato sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera. In mancanza di un'idonea normalizzazione per l'esecuzione delle prove previste o di una normativa specifica, sarà riservato al Direttore dei Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Affidatario avrà facoltà di richiedere, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

In mancanza di una speciale normativa di Legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni del Direttore dei Lavori.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, saranno a totale ed esclusivo carico dell'Affidatario, salvo nei casi in cui siano espressamente prescritti dal presente Capitolato criteri diversi.

12. La Direzione dei Lavori o l'organo di certificazione-collauda possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale tecnico, ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Affidatario.

13. Entro 60 giorni dalla consegna dei lavori o, in caso di materiali o prodotti di particolare complessità, entro 60 giorni antecedenti il loro utilizzo, l'Affidatario presenta alla Direzione dei Lavori, per l'approvazione, la campionatura completa di tutti i materiali, manufatti, prodotti, ecc. previsti o necessari per dare finita in ogni sua parte l'opera oggetto dell'affidamento.

14. L'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori non esenta l'Affidatario dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Art. 12.2 - Provvista dei materiali

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

2. Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'Affidatario della loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

3. A richiesta di ACQUA, l'Affidatario deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

Art. 12.3 - Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

1. Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il Direttore dei Lavori può prescrivere uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

2. Nel caso di cui al comma precedente, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo.

3. Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'Affidatario non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, che riporti l'espressa approvazione del Responsabile Unico del Procedimento.

Art. 12.4 - Oneri e obblighi a carico dell'Affidatario

1. Oltre agli oneri di cui all' Art. 32 comma 4 del regolamento DPR 207/2010, nonché in riferimento a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Affidatario gli oneri e gli obblighi di cui ai commi che seguono.

2. La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal Direttore dei Lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al Direttore dei Lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal Capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Affidatario non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile.

3. 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 da ACQUA stessa.

4. L'assunzione in proprio, tenendone sollevata ACQUA, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative, comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dovute dall'Affidatario a termini di contratto.

5. Le opere provvisorie (quali by-pass provvisori, pompe, palloni otturatori, etc...) necessarie al corretto smaltimento dei reflui durante la sostituzione delle canalizzazioni.

6. L'esecuzione a propria cura e spesa, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla Direzione Lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa Direzione Lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare prelievi di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datati e conservati in conformità con quanto prescritto dalle normative vigenti;

7. Le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti in sito rispetto a quelli progettati o previsti dal Capitolato.

8. Il mantenimento, fino al collaudo provvisorio, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire.

9. Il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della Direzione Lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente affidamento e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto di ACQUA e per i quali competono a termini di contratto all'Affidatario le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'Affidatario fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso Affidatario.

10. 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.

11. Le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi 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'Affidatario 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 di ACQUA, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza.

12. L'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla Direzione dei Lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili.

13. La fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere.

14. La predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del Direttore dei Lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna.

15. 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 Direzione Lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Affidatario l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma.

16. 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’Affidatario, restandone sollevati ACQUA nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.

17. L’osservanza di tutte le leggi, regolamenti, circolari ecc., vigenti o emanate in corso d’opera. L’Impresa è tenuta ad assolvere tutti gli obblighi derivanti dal D.M. 37/2008 in merito alla sicurezza degli impianti; a lavori ultimati l’Impresa dovrà rilasciare dichiarazione di conformità. Per apparecchiature acquistate da terzi, l’Affidatario dovrà richiedere la dichiarazione di conformità del fornitore. Prima della consegna e della messa in servizio dell’impianto elettrico, l’installatore deve eseguire le verifiche per accertare la corrispondenza alle norme CEI 64-8.

18. L’Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al deposito di tutta la documentazione richiesta dagli organi preposti, per quanto attiene alle opere in cemento armato o in ferro o strutturali in genere. Prima dell’inizio lavori l’Affidatario presenterà a sua cura e spese agli uffici del Genio Civile o della Società Appaltante Comunale competente per territorio, la denuncia delle opere in c.a. e avviso di inizio lavori. Copia di tutti gli elaborati verrà consegnata al Direttore dei Lavori di ACQUA. Le parcelle del Collaudatore delle strutture aventi funzione statica sono a carico di ACQUA

19. Fornire la seguente documentazione tecnica almeno in triplice copia:

- a) il manuale di manutenzione comprendente tutte le istruzioni relative alle manutenzioni ordinarie necessarie a conservare in perfetta efficienza ogni singola componente degli impianti realizzati;
- b) il manuale di istruzione del personale;
- c) tutta la documentazione e le certificazioni previste dalle varie normative vigenti (ed aventi influenza sulle opere realizzate o sul loro esercizio) al momento dell’esecuzione dei lavori;

La documentazione di cui ai punti a), b), c) precedenti dovrà essere presentata entro 30 giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

20. L’Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla verifica ed al tracciamento di tutti i sottoservizi presenti tramite attivazione presso tutti gli Enti Gestori.

21. Gli oneri per le prestazioni e le garanzie indicate nel presente Capitolato Speciale.

Art. 12.5 - Obblighi speciali a carico dell’Affidatario

1. L’Affidatario è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:

- a) il libro giornale o Giornale dei Lavori, a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell’Affidatario:

- tutte le circostanze che possono interessare l’andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all’Affidatario e ad altre ditte,
- le disposizioni e osservazioni del Direttore dei Lavori,
- le annotazioni e contro deduzioni dell’Impresa Affidataria,
- le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;

- b) il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all’esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell’Affidatario, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori; ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l’altra parte;

- c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell’Affidatario e sono sottoposte settimanalmente al visto del Direttore dei Lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.

2. L’Affidatario è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla Direzione Lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L’Affidatario deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell’ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della Direzione Lavori, l’Affidatario deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa Direzione Lavori.

3. L’Affidatario è obbligato a produrre alla Direzione dei Lavori adeguata documentazione fotografica, in relazione a lavorazioni di particolare complessità, ovvero non più ispezionabili o non più verificabili dopo

la loro esecuzione o comunque a richiesta della Direzione dei Lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, deve recare in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state effettuate le relative rilevazioni.

4. L'Affidatario è tenuto a rilevare, in contraddittorio con la Direzione Lavori presente con un proprio tecnico, le opere eseguite e a redigere un apposito elaborato, denominato "Rilievo come costruito" o AS BUILT, contenente tutte le informazioni richieste dalla Direzioni Lavori per avere un quadro esauriente, esaustivo e preciso di tutte le lavorazioni *così come costruite* nell'ambito dell'affidamento.

5. L'Affidatario in merito al puntuale rispetto delle normative di sicurezza e per una migliore gestione della documentazione necessaria, dovrà aderire al Portale Cantieri Protetti T.R.U.D.I., (Trasmissione Unica Documenti Interattivi), tale piattaforma digitale OnLine accessibile mediante rete internet in modalità "Software As A Service" per la gestione diretta ed in proprio di anagrafiche, documenti e comunicazione on-line degli stessi.

L'applicativo consente la raccolta, la gestione, l'organizzazione, l'archiviazione ed elaborazione dei dati e documenti relativi alla sicurezza ed all'accesso delle maestranze nei cantieri ed alle attività di verifica ad esso connesse.

Le Imprese Subappaltatrici e Subaffidatarie dovranno aderire al Portale on line Cantieri Protetti T.R.U.D.I., come previsto per l'Affidatario e come indicato al comma 21 dell'Art.9.1.

Tali adeguamenti non altereranno né la natura del contratto né le prestazioni richieste che rimangono fisse ed invariate. L'Affidatario dovrà attenersi a quanto stabilito dal presente articolo senza per questo sollevare obiezioni o richiedere compensi aggiuntivi.

Art. 12.6 - Trasporto a discarica e smaltimento dei rifiuti

1. L'Affidatario sarà responsabile della corretta applicazione della parte IV del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. nonché del rispetto delle prescrizioni degli Enti competenti e/o degli organi di controllo, gravandosi degli oneri anche economici che ne derivano, fornendo prospetti e resoconti che soddisfino sia le condizioni previste dalla Legge, sia le prescrizioni degli Enti competenti e/o degli organi di controllo, dandone conto a semplice richiesta anche alla Direzione Lavori.

2. La distinzione tra rifiuti, materiale di riporto e terre, rocce da scavo e il sito di eventuale riutilizzo del materiale scavato dovrà essere effettuata al momento della loro produzione, in conformità con gli articoli applicabili del D.Lgs. 152/06 (in particolare i numeri 183, 185 e 186), così come modificato dal Decreto-legge n. 77 del 2021.

3. L'Affidatario è identificato come produttore e detentore delle terre e rocce da scavo o del rifiuto nell'ambito dell'opera da realizzare ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii e dal D.P.R. 120/2017, e pertanto resta di sua competenza l'attribuzione del codice CER ai fini del trasporto, avvio al recupero e smaltimento dei rifiuti ai sensi dell'art.188 del D.Lgs. 152/2016 e ss.mm.ii..

4. Il D.P.R. 120/2017 "*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164*", costituisce la disciplina di riferimento per la gestione delle terre e rocce da scavo e fornisce i criteri e le modalità di utilizzo delle medesime qualora classificate come sottoprodotti prevedendo l'assoggettamento delle stesse alla disciplina dei rifiuti qualora il loro utilizzo non rispetti le condizioni prescritte dal predetto articolo.

5. Il materiale di risulta della demolizione o fresatura della pavimentazione in conglomerato bituminoso e quanto estratto dalla pulizia delle fognature esistenti, è a tutti gli effetti da considerarsi rifiuto e da inquadrarsi all'interno della classificazione del Catalogo Europeo Rifiuti. In applicazione dell'art. 185, comma 1, lett. C del D.Lgs. 152/2006, così come modificato dal Decreto-legge n. 77 del 2021, il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato ai fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato, non deve essere considerato rifiuto.

6. L'Affidatario dovrà trasportare e smaltire i rifiuti derivanti dalle proprie attività nel rispetto delle normative vigenti. Il trasporto dei materiali all'impianto di avvio al recupero/smaltimento, da prevedere a qualsiasi distanza dal sito in oggetto, sarà eseguito da azienda autorizzata e iscritta all'Albo Nazionale

Gestori Ambientali e accompagnare alla movimentazione del materiale l'apposito formulario, ai sensi dell'art. 193 del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii..

7. L'Affidatario dovrà risultare iscritto all'Albo Nazionale Gestori Ambientali nella cat. 2 bis per produttori iniziali di rifiuti non pericolosi, che effettuano operazioni di raccolta e trasporto dei propri rifiuti, nonché per produttori iniziali di rifiuti pericolosi che effettuano operazioni di raccolta e trasporto dei propri rifiuti pericolosi in quantità non eccedenti 30 kg / l al giorno di cui all'art. 212, comma 8 del D.Lgs. 152/2006.

8. L'Affidatario risponderà direttamente nei confronti delle pubbliche autorità e di terzi per qualunque controversia relativa al trasporto dei materiali di risulta ed all'occupazione delle discariche obbligandosi a sollevare da ogni corrispondente responsabilità ACQUA.

9. Fatti salvi i casi di cui all'ultimo periodo del comma 2 dell'articolo 186 del D.Lgs 152/06, l'Affidatario si impegna ad indicare, prima dell'inizio dei lavori, il sito in cui verranno portati i materiali provenienti dallo scavo e, nel caso in cui gli stessi non possano essere utilizzati come rinterri e riempimenti in cantiere, si impegna a fornire a ACQUA gli estremi delle autorizzazioni delle discariche di cui intende avvalersi. Ogni mese l'Affidatario dovrà trasmettere la documentazione che attesti l'avvenuto smaltimento dei rifiuti prodotti durante l'esecuzione dei lavori (copia della quarta copia del formulario rifiuti) o dichiarazione dell'azienda che il materiale tolto d'opera è stato trasportato presso il luogo di concentramento per la successiva valutazione tecnica, finalizzata all'individuazione del materiale effettivamente, direttamente ed oggettivamente riutilizzabile, senza essere sottoposto ad alcun trattamento, ovvero che non è presente materiale tolto d'opera che deve essere rimosso dal cantiere.

Art. 12.7 - Proprietà degli oggetti trovati

1. Ai sensi dell'Art. 35 del DM 145/2000, fatta eccezione per i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, appartiene a ACQUA la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si dovessero reperire nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'Affidatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

2. Il reperimento di cose di interesse artistico, storico o archeologico deve essere immediatamente comunicato a ACQUA. L'Affidatario non può demolire o comunque alterare i reperti, ne può rimuoverli senza autorizzazione di ACQUA.

Art. 12.8 - Custodia del cantiere

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

La vigilanza e la guardiania del cantiere, sia diurna che notturna e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso, nonché delle opere eseguite o in corso di esecuzione. Tale vigilanza si intende estesa anche ai periodi di sospensione dei lavori ed al periodo intercorrente tra ultimazione ed il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere.

La fornitura di strutture e locali di servizio per gli operai, quali baracca di cantiere, ricoveri, prefabbricati o meno, la fornitura di servizi igienico-sanitari in numero adeguato e conformi alle prescrizioni degli Enti competenti, nonché curare che gli operai non consumino i pasti sul luogo di lavoro.

La pulizia del cantiere, delle vie di transito e la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisorio, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte.

Art. 12.9 - Cartello di cantiere

L'Affidatario ha l'obbligo di fornire in opera prima dell'inizio dei lavori a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, almeno 1 esemplare del cartello di cantiere, di dimensioni non inferiori a m. 0,80 (larghezza) per m. 1.50 (altezza),

in cui devono essere indicati i riferimenti di ACQUA, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 105 comma 15 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., devono essere indicati, altresì, i nominativi di tutte le Imprese subappaltatrici e dei cottimisti nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali; l'Affidatario deve inoltre curarne i necessari aggiornamenti periodici.

Qualora il luogo destinato alla baracca di cantiere e allo stoccaggio dei materiali dovesse essere distante dall'area ove effettivamente si stiano svolgendo le lavorazioni, oppure queste si effettuino in più punti contemporaneamente distanti fra loro, è facoltà della Direzione Lavori chiedere che venga esposto un ulteriore cartello dalle medesime caratteristiche di cui al paragrafo precedente o che rimandi a quello principale.

Art. 12.10 - Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'Affidatario senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese contrattuali;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Se al termine dei lavori, il valore del contratto risulti maggiore di quello originariamente previsto, è obbligo dell'Affidatario provvedere all'assolvimento dell'onere tributario mediante pagamento delle maggiori imposte dovute sulla differenza. Il pagamento della rata di saldo e lo svincolo della cauzione da parte di ACQUA, sono subordinati alla dimostrazione dell'eseguito versamento delle maggiori imposte.
3. Se al contrario al termine dei lavori, il valore del contratto risulti minore di quello originariamente previsto, ACQUA rilascia apposita dichiarazione ai fini del rimborso secondo le vigenti disposizioni fiscali delle maggiori imposte eventualmente pagate.
4. A carico dell'Affidatario restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'affidamento.
5. Il presente affidamento 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 tecnico si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE B - Specifiche tecniche

CAPO 1 - GENERALITA'

Art. 1.1 - Esecuzione delle opere, materiali e lavorazioni

1. L'Affidatario dovrà provvedere, a sua cura e spese, a tutte le opere provvisionali miranti a garantire da possibili danni le opere affidate e le proprietà adiacenti nonché la incolumità degli operai restando, in ogni caso, unico responsabile di tutte le conseguenze di ogni genere che derivassero dalla poca solidità, dalla inadeguatezza o dalle imperfezioni delle suddette opere provvisionali e degli attrezzi adoperati, nonché dalla poca diligenza o deficiente sorveglianza dei lavori.
2. L'Affidatario è contrattualmente responsabile della perfetta esecuzione delle opere secondo i tracciati ed i tipi di progetto con le eventuali modifiche disposte dal Committente per cui dovrà demolire e ricostruire a sue spese tutti quei montaggi che risultassero eseguiti irregolarmente. I controlli delle opere in corso o completate, eseguiti dal Committente non sollevano in alcun modo l'Affidatario dalle sue responsabilità nel caso in cui si riscontrassero successivamente errori di realizzazione.
3. L'Affidatario dovrà approvvigionare e fornire tutti i materiali di impiego necessari che dovranno essere idonei ad assicurare un efficiente servizio secondo le condizioni prescritte dalle Norme. Tutti i materiali saranno nuovi, esenti da difetti, fabbricati, provati, collaudati e certificati secondo Norme. Sarà cura dell'Affidatario predisporre un dossier che raccolga in maniera organica tutta la documentazione certificativa richiesta. Il Committente ha la facoltà di rifiutare i materiali che non ritiene rispondenti alle norme indicate o richiamate nelle presenti specifiche tecniche ed inadatti alla buona riuscita dei lavori. L'accettazione in cantiere di qualsiasi materiale non pregiudica il diritto del Committente di rifiutare in qualunque tempo, anche se posti in opera e fino ad approvazione del collaudo, i materiali ed i lavori in genere che ritenesse non rispondenti alle condizioni contrattuali. I materiali ed i lavori in genere rifiutati dovranno essere rispettivamente allontanati o rifatti nel perentorio termine che di volta in volta fisserà il Committente.
4. I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere affidate dovranno presentare i requisiti prescritti dal Capitolato. Essi dovranno essere lavorati secondo le migliori regole dell'arte e forniti, per quanto possa essere di competenza dell'Affidatario, in tempo debito per assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato.
5. La Direzione Lavori ha facoltà di prescrivere le qualità dei materiali che si devono impiegare in ogni singolo lavoro, quando trattasi di materiali non contemplati nel presente Capitolato. I materiali occorrenti per la costruzione delle opere previste in progetto potranno provenire da qualunque località l'Affidatario riterrà di propria convenienza purché siano riconosciuti, ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, della migliore qualità e rispondano ai requisiti descritti nei successivi articoli.
6. Salvo speciali prescrizioni, tutti i materiali occorrenti per i lavori di che trattasi dovranno provenire da cave, fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc. scelti dell'Impresa, la quale non potrà accampare quindi alcuna eccezione qualora in corso di coltivazione delle cave o di esercizio delle fabbriche, stabilimenti, ecc. i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare ad essa e fosse quindi obbligata a ricorrere ad altre cave in località diversa od a diverse provenienze, intendendosi che, anche in tali casi, resteranno invariati i prezzi unitari stabiliti in elenco come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità e dimensioni dei singoli materiali. Per la provvista dei materiali in genere si richiamano espressamente le prescrizioni dell'Art.16 e 17 del Capitolato Generale DM 145/2000 e per la scelta ed accettazione di essi saranno a seconda dei casi applicate le norme ufficiali in vigore.
7. I materiali dovranno inoltre soddisfare le leggi ed i decreti vigenti e le norme UNI.
8. Nei campi in cui sono mancanti queste norme, il Direttore dei Lavori impartirà appropriate istruzioni riguardo alle qualità dei materiali in base a normative previste da enti o paesi stranieri, riconosciute in campo internazionale e segnalate dal Direttore dei Lavori stesso.
9. Il Direttore dei Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare dal cantiere, a totale spesa e cura dell'Impresa, il materiale di qualità scadente; altrettanto dicasi nel caso che detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità prescritte.
10. Tutti i materiali usati, sia quelli appresso riportati che quelli qui non compresi ma specificati sui disegni di progetto, una volta approvati dal Direttore dei Lavori potranno indistintamente essere sottoposti a prove di resistenza e di qualità, a spese dell'Affidatario.

11. Quando richiesto, l’Affidatario sottoporrà al Direttore dei Lavori campioni dei materiali che intende usare. I campioni dovranno essere rappresentativi del materiale effettivamente usato.

12. L’Affidatario sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Disciplinare sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera. In mancanza di un’idonea normalizzazione per l’esecuzione delle prove previste o di una normativa specifica, sarà riservato al Direttore dei Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l’Affidatario avrà facoltà di richiedere, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

13. In mancanza di una speciale normativa di Legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni del Direttore dei Lavori.

14. In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l’invio dei campioni, per l’esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, saranno a totale ed esclusivo carico dell’Affidatario, salvo nei casi in cui siano espressamente prescritti dal presente Disciplinare criteri diversi.

Art. 1.2 - Ordine da tenersi nell’andamento dei lavori.

1. Prima di dare inizio ai lavori l’Impresa dovrà essere in possesso delle necessarie autorizzazioni degli Enti interessati dall’esecuzione dei lavori, nonché informarsi presso gli Enti stessi e altri gestori di servizi pubblici se eventualmente esistono cavi sotterranei (telefonici, elettrici, linee dati, fibre ottiche) o condutture (oleodotti, metanodotti, ecc.).

2. In caso affermativo l’Impresa dovrà comunicare agli Enti proprietari di dette opere la data presumibile dell’esecuzione dei lavori, chiedendo altresì tutti quei dati necessari al fine di poter eseguire i lavori con le cautele opportune per evitare danni alle accennate opere.

3. Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l’Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso agli Enti proprietari sia delle strade che dei servizi, nonché al Direttore dei Lavori.

4. Il maggior onere al quale l’Impresa dovrà sottostare per l’esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato coi prezzi dell’elenco. Non è neanche ammesso che a causa delle difficoltà riscontrate per il passaggio dei servizi si interrompano le altre lavorazioni.

5. Quando le lavorazioni dovessero richiedere l’interruzione dell’erogazione di acqua potabile agli utenti, è obbligo dell’Impresa dare comunicazione all’Ente Gestore del servizio almeno due giorni lavorativi prima dell’esecuzione dei lavori.

6. È fondamentale la definizione e l’aggiornamento del cronoprogramma dei lavori, in particolare quelli che interessano soggetti privati, il quale deve essere concordato e approvato dall’Ente Gestore.

7. Non è ammesso che sia l’Impresa stessa a prendere accordi con gli utenti circa la sospensione del servizio.

8. Non sarà riconosciuto nessun importo o ammesso ritardo nelle lavorazioni, qualora si trasgredisca alle indicazioni di cui sopra e si debba sospendere le attività di cantiere.

Art. 1.3 - Demolizione dei manufatti

1. La demolizione dei manufatti esistenti saranno eseguite con martelli demolitori o altri mezzi meccanici appropriati. Dette demolizioni saranno eseguite ordinatamente secondo le dimensioni previste con le precauzioni necessarie a prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori, a terzi, o il danneggiamento di strutture o fabbricati adiacenti.

2. L’Affidatario è quindi pienamente responsabile per tutti i danni che le demolizioni possano arrecare alle persone e alle cose; dovrà approntare le opportune protezioni nelle aree di lavoro e dovrà, a sua cura e spese, ricostruire o indennizzare le opere che venissero danneggiate o compromesse per l’effetto delle demolizioni eseguite.

3. Durante le demolizioni l'Affidatario procederà altresì in modo da non danneggiare i materiali che, a giudizio di ACQUA, siano reimpiegabili; dovrà pertanto provvedere alla cernita ed al trasporto in deposito dei materiali in conformità alle disposizioni ricevute e con gli oneri derivanti da tali operazioni.
4. Tutto il materiale di risulta ed inutilizzabile dovrà essere immediatamente rimosso, caricato sia a mano sia con mezzi meccanici e trasportato alle discariche autorizzate.
5. Le opere o i manufatti oggetto di tali interventi sono da intendersi costituiti da murature in mattoni di qualsiasi forma, tipo e dimensione, murature in pietrame o strutture in calcestruzzo sia semplice che armato.

CAPO 2 - SCAVI E REINTERRI IN GENERE

Art. 2.1 - Scavi in genere

1. Per l'esecuzione l'Impresa potrà adoperare qualunque sistema, purché accettato dalla Direzione lavori.
2. Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni della relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. LL.PP. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.
3. Se nello scavo e nelle demolizioni si superano i limiti assegnati, non si terrà conto del lavoro eseguito; l'Impresa dovrà a sue spese rimettere in sito le materie scavate in più ed eseguire quei lavori murari o di altro genere che, per siffatto motivo, si rendessero necessari per assicurare la regolare esecuzione e la buona riuscita dell'opera.
4. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Affidatario dovrà procedere in modo da impedire scossoni e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
5. L'Affidatario è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi, delle strutture e dei rilevati esistenti in prossimità degli stessi, di conseguenza dovrà predisporre armature di sostegno e di contenimento degli scavi in quantità tale da garantire la sicurezza di tali opere.
6. Qualora, data la natura del terreno e la profondità degli scavi e le caratteristiche delle strutture e dei rilevati adiacenti, le normali sbadacchiature non si dimostrassero sufficienti, si dovrà procedere alla armatura detta a cassa chiusa (marciavanti) delle pareti della zona, limitatamente alle zone che ne richiederanno l'impiego.
7. L'Affidatario dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
8. Il materiale proveniente dagli scavi, salvo ove diversamente specificato, sarà di norma trasportato alle pubbliche discariche, intendendosi che il relativo onere è compreso nel prezzo.
9. Nel caso le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nelle aree periferiche non oggetto di intervento previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.
10. La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Affidatario, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.
11. È vietato, sotto pena di demolire il già fatto, di posare condotte, manufatti o por mano alle murature prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani degli scavi.

Art. 2.2 - Scavi di fondazione o in trincea

1. Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo alle fondazioni dei manufatti interrati di ridotte dimensioni e quelli per dar luogo alla posa di condutture in genere, fossi e cunette.
2. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.
3. Gli scavi a sezione ristretta obbligata per la posa in opera di tubazioni dovranno avere sezione e larghezza tali da rendere agevole ogni manovra necessaria per la posa dei tubi, l'esecuzione delle giunzioni, le prove e le relative ispezioni ed eventualmente lo smontaggio di condutture preesistenti.
4. Il fondo degli scavi aperti per il collocamento delle tubazioni dovrà essere ben spianato e con le pendenze prescritte. Nei punti corrispondenti alle giunzioni dei tubi e all'atto della posa di questi, si dovranno scavare, qualora necessario, nicchie larghe e profonde in modo da permettere di eseguire alla perfezione i giunti fra i tubi ed eseguire le ispezioni durante le prove.
5. È vietato all'Affidatario, sotto pena di demolire il già fatto, di posare condotte, manufatti o por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani degli scavi.
6. I piani di fondazione delle murature e manufatti dovranno essere generalmente orizzontali.

7. Compiuta la muratura di fondazione o la costruzione di manufatti interrati, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Affidatario, fino alla quota prevista, con materiale idoneo adeguatamente costipato con mezzi che non arrechino danno alle strutture realizzate.
8. Gli scavi dovranno, oltre il 1,50 m, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere gli operai contro ogni pericolo, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che della posa di condotte o della costruzione di murature.
9. L'Affidatario è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che possano accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.
10. Nel caso di franamento degli scavi è altresì a carico dell'Impresa procedere alla rimozione dei materiali ed al ripristino del profilo di scavo.
11. Col procedere della posa delle condotte o della costruzione delle murature l'Affidatario potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi. Nulla è dovuto per il mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato per le armature e sbadacchiature.

Art. 2.3 - Rinterri e rilevati

1. Per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili e ritenute adatte a giudizio della Direzione dei lavori.
2. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Affidatario crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.
3. Il materiale va steso in strati di spessore finito non superiore a 25 cm e non inferiore a 10 cm e deve presentarsi dopo costipamento, uniformante miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.
4. Per rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Si dovrà evitare di realizzare rinterri in corrispondenza di manufatti murari che non abbiano raggiunto sufficienti caratteristiche di resistenza.
5. Nella formazione dei suddetti rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.
6. Le materie trasportate con automezzi o altre macchine operatrici non potranno essere scaricate direttamente contro le murature o cavi di condotte, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.
7. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.
8. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Affidatario.

Rinterri sulle tubazioni

1. Il rinterro verrà fatto gradualmente, sulle opere ultimate a piccoli strati battuti, avendo cura di caricare uniformemente i condotti, onde evitare schiantature o deterioramenti. Allo scopo di ottenere un miglior grado di compattazione, si potrà procedere su richiesta della D.L. all'innaffiamento di ogni strato se non sarà consentito il rinterro con materiale grossolano, di provenienza rocciosa. Nei tronchi fuori strada

verranno fatti gli appositi ricarichi atti a consentire il ripristino del livello del piano di campagna dopo il naturale assestamento del rinterro. Nei tronchi sotto strada si avrà cura a costipare il rinterro, procedendo alle necessarie annaffiature fino al livello del piano di posa della massicciata stradale. In particolare, se previsto l'impiego di materiale proveniente dagli scavi per i rinterri, esso deve essere scevro di elementi grossolani di diametro superiore ai 20 mm. e di forma tale da arrecare danni alle tubazioni.

2. Il materiale di rinterro dovrà essere compattato sino al raggiungimento di una densità massima almeno pari al 90% indice Proctor Standard e tale per cui, una volta che sia stato effettuato il ripristino della massicciata stradale e del manto di usura afferenti alla trincea, il piano stradale non debba subire, col tempo e per effetto del traffico anche "pesante" alcuna modifica rispetto all'assetto altimetrico preesistente alle operazioni di posa.

3. Nel caso in cui dovessero verificarsi cedimenti della struttura stradale in corrispondenza della condotta l'Impresa, a sua cura e spese dovrà procedere alle opportune ed ulteriori opere di compattazione ed al ripristino della struttura stradale (massicciata, conglomerato bituminoso), fino all'ottenimento della condizione di stabilità. Non si procederà al rinterro di un condotto potrà essere obbligata a rimuovere lo scavo ed il rinterro a sue cure e spese.

4. All'Impresa verrà contabilizzato il rinterro limitatamente alla larghezza dello scavo, come previsto nel presente Capitolato.

5. L'Impresa resta sempre unica responsabile dei danni prodotti alle tubazioni in dipendenza del modo con cui si esegue il rinterro.

Art. 2.4 - Scavi in trincea per la posa dei tubi e loro successivo rinterro

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

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Per la posa di tubi si scaveranno trincee il cui fondo non dovrà presentare indossature o sporgenze rispetto ai piani delle livellette indicate nei profili longitudinali di progetto o di quelli che prescriverà la Direzione dei Lavori all'atto esecutivo, affinché i tubi si appoggino in tutta la loro lunghezza. Le sezioni trasversali di tali trincee dovranno essere conformi a quelle tipo di progetto oppure a quelle altre che la Direzione dei Lavori riterrà opportune ordinare. In ogni caso nel prezzo forfettariamente offerto per gli scavi in trincea è compreso anche l'onere per l'esecuzione delle adeguate opere provvisorie quali casseri, puntelli, palancole, pannelli mobili tipo blindo, ecc., per sostenere le pareti di scavo onde evitare franamenti, oppure mantenere un'inclinazione della parete di scavo non superiore a quella di naturale declivio ed in ogni caso non verranno riconosciuti ed allibrati i maggiori scavi che l'impresa avrà eventualmente eseguito al di fuori di quello di progetto o di suo arbitrio. Dovrà perciò depositare i materiali riutilizzabili provenienti dagli scavi in modo d'ingombrare il meno possibile e mantenere libera da ogni ostacolo la zona stradale riservata al pubblico transito compatibilmente alla necessità dell'esecuzione dei lavori di montaggio e comunque ad una distanza minima di sicurezza dal limite esterno dello scavo onde evitare che l'accumulo del materiale frani nello scavo od il peso faccia franare le pareti di scavo, inoltre per garantire la sicurezza stradale al transito veicolare e pedonale gli scavi lungo strade e percorsi dovranno essere chiusi alla fine della giornata e riaperti il mattino seguente senza che l'impresa possa pretendere compensi aggiuntivi. 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 ed al loro deposito nei pressi del luogo di reimpiego separatamente dal restante materiale di risulta. Per i reinterri si riutilizzeranno i materiali provenienti dagli scavi in precedenza depositati lungo uno od entrambi i lati dello scavo, qualunque sia la consistenza e lo stato di costipamento delle materie stesse. Salvo disposizioni in contrario, da imporsi a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, il reinterro della condotta avverrà a tratti, una volta eseguita, con esito favorevole, la prova di collaudo. Nel palleggiamento delle materie fuori dai cavi, si dovrà tenere separata l'eventuale terra coltivata per tutto il suo spessore dalle altre materie, ghiaiose o rocciose; nel successivo riempimento, dopo aver posato i tubi, eseguiti i giunti ed i rinfianchi, verranno per primo riversate le materie terrose che verranno battute sui fianchi delle condotte

e per almeno 20 cm. al di sopra delle stesse, per difenderle dalle rotture e rincalzarle solidamente. Dopo verranno riversate le materie ghiaiose frammiste a grossi massi ed in ultimo la terra coltiva. Nei tratti di trincea ricadenti eventualmente per tutta la loro altezza nella roccia, le materie sciolte necessarie per costituire il primo strato a protezione delle condotte, saranno fornite dalla eventuale esuberanza in altri tratti e da cave di prestito.

Nel riempimento dei cavi si dovranno usare tutte le cautele necessarie per non danneggiare i tubi, in ogni caso il riempimento deve essere eseguito a cordoli di cm. 25 circa di altezza, pigiati e battuti regolarmente strato per strato, in modo da ottenere un perfetto assodamento e fino a raggiungere un livello convenientemente superiore a quello del terreno o della strada circostante, per tener conto del successivo assestamento affinché non si intralci od interrompa il traffico stradale. Prima di eseguire scavi in vicinanza di fabbricati, muri di sostegno o di qualsiasi opera muraria (ove assolutamente vietato l'uso delle mine) l'impresa dovrà accertarsi dello stato delle murature e delle profondità delle fondazioni, sospendendo ogni lavoro quando possono temersi danni in conseguenza dei detti scavi. In questi casi l'Impresa ne informerà immediatamente la Direzione dei Lavori per stabilire i provvedimenti del caso e nel frattempo dovrà provvedere d'urgenza ad eseguire puntellamenti e quanto altro necessario per evitare danni. Per tutti gli oneri derivanti dalle precedenti descrizioni, l'Impresa non avrà diritto ad alcun compenso speciale, intendendosi che i prezzi unitari per detti scavi e di cui al successivo elenco, già tengono conto di tali oneri e resteranno in ogni caso invariati. I prezzi degli scavi in trincea per le condotte resteranno invariati anche se si dovesse modificare in tutto od in parte il tracciamento previsto per le condotte stesse. Quando nei vani degli scavi si rinvenivano tubi di gas o di acqua, cavi o condutture di pubblici servizi, ecc., l'impresa dovrà a sue spese e con la massima cura sospenderli con funi e travi sufficientemente resistenti, esercitando una sorveglianza attiva e continua per evitare fughe e rotture ed ottemperando a tutte le istruzioni ed ai suggerimenti che fossero impartiti dagli Enti proprietari. Quando nella esecuzione degli scavi vi sia anche solo la possibilità di rinvenire cavi elettrici, essa dovrà vigilare a che gli operai adottino tutte le precauzioni per evitare danni e disgrazie. Appena scoperti i cavi o le tubazioni farà avvertire tosto gli Enti proprietari, uniformandosi ad eseguire tutte le opere ed adottare le cautele e prescrizioni che fossero suggerite, il tutto a suo esclusivo carico e responsabilità. Tutte le riparazioni che si rendessero necessarie per rotture di condutture o cavi, prodotte dagli operai o causate da incuria ed inosservanza delle norme sopra descritte, saranno a carico dell'Impresa, mentre saranno a carico di ACQUA e compensate mediante presentazione delle relative liste in economia, tutte quelle opere che saranno prescritte dagli Enti proprietari o dalla Direzione Lavori.

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

CAPO 3 - OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE E ARMATO

Art. 3.1 - Acqua

1. L'Affidatario dovrà provvedere al rifornimento di acqua per il cantiere in quantità sufficiente alle effettive necessità.
2. L'acqua dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri e di solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannosa all'uso cui la medesima sarà destinata. Sarà inoltre conforme alla norma UNI-EN 1008:03.

Art. 3.2 - Leganti idraulici ed additivi

1. Dovranno corrispondere alle caratteristiche tecniche ed ai requisiti dei leganti idraulici di cui alle disposizioni delle Leggi e norme vigenti, con particolare attenzione ai requisiti di accettazione ed alle modalità di prova dei cementi.
2. Gli additivi devono rispettare le prescrizioni della norma UNI 934:07, non devono contenere sostanze dannose in quantità tali da pregiudicare la durabilità del calcestruzzo o da causare corrosione delle armature. L'impiego di additivi è consentito previa la verifica del loro dosaggio e delle prestazioni delle miscele, allo stato fresco e allo stato indurito.
3. Ciascun tipo di additivo eventualmente usato dovrà essere accompagnato dal certificato di prova del fabbricante che attesti che le caratteristiche del prodotto rientrino nei limiti di accettazione richiesti nelle norme UNI 10765:99.

Art. 3.3 - Cementi

1. Dovranno essere a presa lenta, di tipo normale e dovranno rispondere ai requisiti di cui alle vigenti norme (EN 206-1; UNI 11104). Tutti i requisiti saranno accertati coi metodi normali di prova descritti nelle citate prescrizioni.
2. Dovranno essere trasportati e immagazzinati in modo da garantirne la perfetta conservazione.

Art. 3.4 - Ghiaia e pietrisco

1. Gli aggregati in relazione alla categoria di impiego prevista dovranno possedere le caratteristiche fondamentali indicati nel prospetto 1 della norma UNI:18520:05.
2. Le ghiaie ed i pietrischi per i calcestruzzi dovranno provenire da pietre dure, esenti da sostanze estranee. Gli elementi delle ghiaie e dei pietrischi per calcestruzzo dovranno essere tali da passare in un vaglio a fori circolari del diametro:
 - a) di 3 cm se trattasi di volte o muri di getto;
 - b) di 2 cm se trattasi di lavori in calcestruzzo armato.

Art. 3.5 - Sabbia

La sabbia dovrà presentarsi con elementi prevalentemente silicei, smussati, di grossezza assortita e privi di sostanza terrosa. I grani costituenti, inoltre, dovranno avere dimensioni tali da passare per un setaccio normale a fori circolari del diametro di 5 mm per sabbia destinata a calcestruzzi in genere oppure del diametro di 1 mm per sabbia destinata ad intonaci.

Art. 3.6 - Composizione delle malte e dei calcestruzzi

1. Per ciascun genere di lavoro le malte ed i calcestruzzi saranno costituiti, misurando i componenti, nelle proporzioni prescritte e saranno indicati nell'elenco prezzi nelle disposizioni relative alle modalità di esecuzione dei lavori.

2. In ogni caso la classe di consistenza specificata negli elaborati di progetto, si intende riferita al momento del getto del calcestruzzo, il dosaggio, il tipo e la classe di cemento da utilizzare, saranno stabiliti nella fase di qualificazione delle miscele.

Le caratteristiche del conglomerato cementizio da realizzare saranno le seguenti:

- Pozzetti: Classe di resistenza C25/30 Classe di esposizione XC2 Classe di consistenza S4
- Calottatura tubazione: Classe di resistenza C12/15 Classe di esposizione XC2 Classe di consistenza S4
- Blocchi di ancoraggio tubazione: Classe di resistenza C12/15 Classe di esposizione XC2 Classe di consistenza S4

L'assortimento granulometrico delle miscele dovrà essere realizzato impiegando almeno tre classi granulometriche diverse. La granulometria dell'aggregato combinato sarà progettata e messa a punto nella fase di qualifica delle miscele e dovrà garantire il raggiungimento delle prestazioni richieste sia allo stato fresco che indurito.

3. Il rapporto acqua-cemento delle miscele sarà stabilito in modo da garantire la durabilità del calcestruzzo, il raggiungimento della resistenza richiesta dagli elaborati progettuali e di tutte le altre prestazioni richieste alle miscele, sia allo stato fresco che indurito. Nella determinazione del rapporto acqua-cemento occorre considerare gli aggregati nella condizione di saturazione a superficie asciutta.

4. Il Direttore dei Lavori avrà la facoltà di ordinare variazioni in più o in meno nella composizione delle malte e dei calcestruzzi e di sostituire qualità e tipo dell'agglomerante. Il prezzo relativo verrà determinato in base al prezzo stabilito in elenco per l'impasto normale, tenendo conto dell'agglomerato impiegato in più o in meno.

Art. 3.7 - Calcestruzzi cementizi semplici ed armati

Generalità

1. Nel presente capitolo sono fornite le prescrizioni relative alla confezione, alla messa in opera, ed alle prove del calcestruzzo semplice ed armato, che dovranno peraltro essere conformi alle norme vigenti. In particolare l'Impresa sarà tenuta all'osservanza:

- della Legge 5/11/1971, n.1086 “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica” e delle relative Norme Tecniche emanate, in applicazione dell'art. 21 della predetta legge, con D.M. 27/7/1985 (Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n.113 del 17/5/1986);
- del D.M. 21/1/1981 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni, rocce, ecc. e criteri generali e prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”;
- del D.M. 12/2/1982 (Gazzetta Ufficiale n.56 del 26/2/1982) “Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”, rettificato con “Avviso” pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.80 del 23/3/1982 e di qualunque ulteriore normativa in vigore all'atto dell'esecuzione delle opere;
- del D.M. 14/2/92: “Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- del D.M. 4/5/90 : “Aggiornamento sulle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di ponti stradali”;
- del D.M. 9/1/96: “Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- del D.M 17/01/2018 “Norme tecniche per le costruzioni”;
- della UNI-EN 206-1:2006 “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”;
- della UNI 11104:2004 “Specificazione, prestazione, produzione e conformità; istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1”;
- della UNI ENV 197:2006 “Cemento: composizione, specificazioni e criteri di conformità”;
- di tutte le ulteriori norme UNI applicabili.

2. L'Impresa dovrà provvedere, a propria cura e spese, alla determinazione delle caratteristiche dei conglomerati cementizi tramite opportune verifiche ed elaborazioni che saranno condotte osservando tutte le vigenti disposizioni di legge e le norme emanate in materia.

3. Nell'esecuzione di strutture in cemento semplice ed armato dovrà essere utilizzato preferibilmente calcestruzzo a prestazione garantita con resistenza pari a quella indicata negli elaborati di progetto; in ogni caso l'Affidatario sarà tenuto all'osservanza delle disposizioni seguenti:

Materiali e composizione del conglomerato cementizio

a) acqua, leganti idraulici ed inerti - Per questa voce si veda quanto detto all'articolo specifico di questo Capitolato.

b) cemento - Con riferimento alle classi dei calcestruzzi si potrà adottare il cemento Portland o Pozzolánico tipo R 325 o R 425 (UNI 197:2006).

c) materiali per giunti - E' previsto, per ottenere la tenuta fra strutture giuntate e fra riprese di getti in calcestruzzo, l'impiego di nastri waterstop di larghezza 20 mm, che dovranno essere posti in opera con particolari precauzioni e, ove necessario, con interposizione di adatti materiali isolanti e sigillatura con speciali mastici e collanti. I nastri vanno giuntati, incollando, vulcanizzando o saldando previa autorizzazione della D.L. Le giunzioni tra pozzetti e tubazioni saranno realizzate inserendo di cordolo bentonitico idroespandente tra le costolature del tubo corrugato e sigillando il tutto con malta cementizia impermeabile antiritiro.

d) resistenze e dosaggi minimi - Nell'esecuzione delle opere si dovrà utilizzare conglomerato cementizio a prestazione garantita. Su richiesta della Direzione Lavori o dove non sia possibile l'impiego di quest'ultimo (previa comunque approvazione da parte della Direzione Lavori) si impiegherà un conglomerato con un dosaggio minimo di cemento, per le varie classi indicate come prescritto nella tabella seguente:

Resistenza minima a 28 giorni	Dosaggio cemento tipo R 325 (Kg./mc) quantità minima	Diametro inerte grosso mm
Rck 350 kg/cmq	400	20
300	350	20
250	300	30
150	200	30

L'Affidatario deve per suo conto determinare ed impiegare la quantità di cemento Portland necessaria per raggiungere la resistenza minima richiesta. Il dosaggio di cemento indicato nella tabella tiene infatti unicamente conto della quantità minima richiesta. I rapporti fissati dovranno essere strettamente rispettati durante tutti i lavori. Di regola il rapporto acqua - cemento non dovrà essere superiore a 0,5.

Trasporto di conglomerati cementizi

1. Il trasporto dei calcestruzzi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di disaggregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo.

2. A richiesta, il personale dell'Impresa dovrà esibire i documenti di trasporto del materiale sul quale saranno indicati:

- numero di serie;
- denominazione dell'impianto di betonaggio;
- identificazione dell'autobetoniera;
- nome del cliente;
- denominazione ed indirizzo del cantiere;
- la data e le ore di carico, di arrivo in cantiere e di inizio/fine scarico;
- quantità di calcestruzzo fornito;
- classe di resistenza;
- classe di esposizione ambientale;
- classe di consistenza;
- codice che identifichi la ricetta utilizzata per il confezionamento;
- dimensione massimo aggregato;

- tipo, classe e contenuto di cemento;
 - rapporto acqua/cemento;
 - dosaggio e tipo di eventuali additivi da aggiungere in cantiere.
3. Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli. Saranno accettate, in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed eccezionalmente i nastri trasportatori.
4. L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Affidatario adotti, a sue cure e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del calcestruzzo, alla bocca di uscita della pompa.
5. Qualora il trasporto del conglomerato avvenga mediante autobetoniera l'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con la prova indicata al successivo paragrafo.
6. In ogni caso la lavorabilità dell'impasto verrà controllata con le prove di consistenza al cono di Abrams (slump test) sia all'uscita dall'impianto di betonaggio o dalla bocca dell'autobetoniera, sia al termine dello scarico in opera; la differenza fra i risultati delle due prove non dovrà essere maggiore di 5 cm e comunque, non dovrà superare quanto specificato dalla Norma UNI 206-1:2006, salvo l'uso di particolari additivi. È facoltà di ACQUA rifiutare carichi di calcestruzzo non rispondenti ai requisiti prescritti.

Posa in opera di conglomerati cementizi

1. L'Affidatario è tenuto ad informare la D.L. dell'esecuzione dei getti, e potrà procedere nell'operazione solo previa ispezione ed autorizzazione della D.L. ed in presenza di un rappresentante della stessa. Per la loro esecuzione l'Impresa dovrà osservare le prescrizioni stabilite dalle vigenti norme per le prove di accettazione degli agglomerati idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio.
2. La posa in opera sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. In qualsiasi caso se si transige a quanto di cui sopra non si dovrà procedere al getto, sotto pena di demolire quanto fatto.
3. Non è ammessa l'esecuzione del getto in presenza di acqua; prima dello stesso si dovrà pertanto asciugare lo scavo mediante idonee apparecchiature e stendere un adeguato quantitativo di filler, in maniera tale da avere un piano di posa asciutto e stabile.
4. I casseri di legno, i puntelli e le centinature dovranno avere la necessaria robustezza per resistere al peso del calcestruzzo ed alla compressione. Inoltre, si dovrà provvedere a che tutta l'attrezzatura sia sufficiente ad assicurare un'esecuzione di getto continua e senza interruzioni imputabili a ritardi di trasporto del calcestruzzo, ad insufficienza dei vibratori, a manodopera scarsa o male addestrata.
5. Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc. si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi e la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e di capitolato.
6. I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.
7. Insindacabilmente i getti dovranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori. Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.
8. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Affidatario dovrà tener registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.
9. Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.
10. Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori a suo esclusivo giudizio, riterrà tollerabili, fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Affidatario.
11. Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che, con funzione di legature di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 1,0 cm sotto la superficie finita, e gli

incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento o, in caso di parete sotto battente idraulico, con idonee resine impermeabili; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte.

12. Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la disaggregazione dei materiali, da altezze non superiori a 1 m. A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 30 cm ottenuti dopo la vibrazione.

13. Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori, in relazione al tipo di struttura e di calcestruzzo ma sempre comprimendo la massa in modo che la costipazione risulti perfetta. È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore.

14. Nel caso di interruzione di getti si dovrà, prima di procedere alla ripresa del lavoro, pulire accuratamente la superficie di congiunzione e bagnarla con malta e con boiaccia di cemento. Tutte le superfici dentro cui dovrà essere versato il calcestruzzo, dovranno essere asciutte, esenti da detriti, terra od altro materiale nocivo.

15. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto, e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata e resa adeguatamente scabra con idonea scalpellatura. In caso di riprese di getto sotto battente idraulico dovranno essere utilizzati idonei aggrappanti da stendere sulla superficie di presa e giunti del tipo waterstop. Queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compenso a parte.

16. La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'Affidatario non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che, in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive.

17. L'Affidatario dovrà adottare cure particolari per i getti e le vibrazioni dei calcestruzzi di strutture a contatto con i liquami (come serbatoi, vasche, canalette, pozzetti, ecc.) in modo da garantire la impermeabilità degli stessi. Al limite del possibile bisognerà evitare le riprese di getto.

18. Quando il calcestruzzo fosse gettato in presenza d'acqua si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il normale consolidamento. L'onere di tali accorgimenti sarà a carico dell'Affidatario.

19. Nel caso di realizzazione di pozzetti gettati in opera, questi dovranno avere dimensioni tali da garantire l'ispezionabilità, per questo l'area minima dovrà essere almeno di 1 m², salvo indicazioni diverse da parte della Direzione Lavori. Qualsiasi sia la situazione, ciascun pozzetto dovrà avere un'idonea cassetatura ed armatura, da verificare in contraddittorio con la Direzione Lavori, l'esecuzione del getto dovrà essere tassativamente autorizzata dalla D.L. e si dovrà procedere eseguendo prima il fondo e poi le pareti. Durante la fase di predisposizione delle armature non è ammesso considerare come portante la struttura del tubo, la parte gettata dovrà sopportare interamente i carichi senza che ulteriori sollecitazioni gravino sui tubi. Parte integrante del pozzetto si considerano anche i getti di seconda fase destinati a favorire il deflusso delle acque, la mancanza o la cattiva esecuzione degli stessi costituiranno motivo di difformità che potrà inficiare l'approvazione del lavoro da parte della Direzione Lavori. Stessa cosa dicasi per l'innesto dei tubi e le necessarie sigillature a garanzia della tenuta.

Stagionatura

1. A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Affidatario dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

2. Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibili urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

3. Prima del disarmo, tutte le superfici non protette del getto dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura e con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni.

4. La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'Affidatario dovrà attenersi a quanto stabilito nelle leggi e norme applicabili.

5. Subito dopo il disarmo si dovranno mantenere umide le superfici in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato, fino a che non siano trascorsi 7 giorni dal getto.
6. Dovrà essere controllato che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.

Giunti di discontinuità ed opere accessorie

1. La larghezza e la conformazione dei giunti dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori. I giunti dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Affidatario.
2. Sono da intendersi compensati dai singoli prezzi unitari anche gli eventuali manufatti di tenuta o di copertura dei giunti e gli oneri per la messa in perfetto assetto del giunto stesso.
3. I manufatti di tenuta o di copertura dei giunti, potranno essere costituiti da elastomeri a struttura etilenica (stirolo butadine), a struttura paraffinica (butile), a struttura complessa (silicone, poliuretano, polioossipropilene, poliossicloropropilene), ed elastomeri etilenici cosiddetti protetti (neoprene) o da cloruro di polivinile.
4. In luogo dei manufatti predetti, potrà essere previsto l'impiego di sigillanti. I sigillanti potranno essere costituiti da sostanze oleoresinose, bituminose, siliconiche, a base di elastomeri polimerizzabili o polisolfuri che dovranno assicurare la tenuta dell'acqua, l'elasticità sotto le deformazioni previste, una aderenza perfetta alle pareti, ottenuta anche a mezzo di idonei primers, non colabili sotto le più alte temperature previste e non rigidi sotto le più basse, mantenendo il più a lungo possibile nel tempo le caratteristiche di cui sopra.

Predisposizione di fori, tracce, cavità, ecc.

1. L'Affidatario avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni esecutivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature, ecc., nelle murature per sedi di cavi, per attacchi di parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti ecc. L'onere relativo è ad esclusivo carico dell'Affidatario ed è pertanto da intendersi compreso nei singoli prezzi unitari.
2. Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori saranno a totale carico dell'Affidatario, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni e le ricostruzioni di opere di spettanza dell'Affidatario stesso, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

Prescrizioni particolari relative ai cementi armati

1. Nel caso di manufatti ricadenti in zona sismica dovranno essere attuate le disposizioni di cui alle leggi vigenti
2. Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri, dovranno essere impiegati opportuni distanziatori (copriferro) prefabbricati in conglomerato cementizio. Si intendono comprese e compensate nei prezzi in elenco tutte le spese per le prove di carico delle strutture nonché le spese per le prove dei materiali che verranno impiegati nella costruzione, dei saggi e dei rilievi.
3. Durante l'esecuzione delle opere la Direzione Lavori avrà il diritto di ordinare tutte quelle cautele, limitazioni, prescrizioni di ogni genere, che essa riterrà necessarie nell'interesse della regolarità e sicurezza del transito ed alle quali l'Affidatario dovrà rigorosamente attenersi senza poter accampare pretese di indennità o compensi di qualsiasi natura aggiuntivi.

Art. 3.8 - Barre per C.A.

1. Normalmente, salvo diversa specificazione, si utilizzerà acciaio tipo B450 C a barre ad aderenza migliorata controllato in stabilimento.
2. Le barre dovranno soddisfare i requisiti richiesti conformemente a quanto indicato nel D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"".
3. Le armature verranno fornite e poste in opera dall'Affidatario in base ai disegni esecutivi di progetto. Si impiegheranno acciai normali, semiduri, acciai ad alta resistenza od acciai ad aderenza incrementata secondo le prescrizioni di progetto.

4. I ferri dovranno essere fissati nelle casseforme nella loro posizione finale prevista (per mezzo di piastrine di cemento o dispositivi analoghi) e legati strettamente con filo di ferro uno all'altro in modo da formare una gabbia rigida.
5. I ferri dovranno essere puliti dalla ruggine e dai residui di oli o tinta che ne possano pregiudicare l'aderenza.

Art. 3.9 - Casseformi

1. Le casseforme potranno essere di legname o metalliche.
2. Tutte le casseforme dovranno essere solide, indeformabili ed atte a sopportare ogni sollecitazione, sia durante che dopo il getto. Prima dell'impiego dovranno essere accuratamente pulite ed eventualmente trattate con oli opportuni per facilitare il disarmo. Il legname da impiegare dovrà essere sufficientemente stagionato ed ogni angolo sarà smussato mediante apposito listello triangolare.
3. Le giunture delle casseforme dovranno essere eseguite in modo da evitare assolutamente la perdita di calcestruzzo, specie per effetto della vibrazione dei getti.
4. Sarà facoltà della Direzione Lavori eseguire campionature sul posto per poter definire le caratteristiche più opportune delle casseforme, il sistema di disarmo, la troncatura e lo sfilaggio dei tiranti metallici d'ancoraggio, ecc.
5. Il disarmo dovrà effettuarsi solo quando il calcestruzzo abbia raggiunto un indurimento sufficiente a scongiurare il pericolo di lesioni, e, comunque, secondo quanto richiesto dalla Direzione Lavori.

Art. 3.10 - Elementi prefabbricati in calcestruzzo

1. La seguente specifica non intende precludere l'uso di altri tipi di prefabbricati che possano essere approvati dal Direttore dei Lavori, purché abbiano le stesse dimensioni e caratteristiche prestazionali di quelli previsti a progetto. Tutti gli elementi gettati in opera saranno fabbricati in calcestruzzo con resistenza caratteristica a 7 giorni $R_{ck} \geq 250 \text{ kg/cm}^2$, il cui impasto sarà approvato dal Direttore dei Lavori e in ogni caso con granulometria passante al 100% al vaglio di 20 mm.
2. Gli elementi prefabbricati dovranno avere prestazioni e dimensioni uguali a quelle indicate dal progetto. Nel caso si intendessero impiegare elementi con dimensioni diverse o caratteristiche prestazionali superiori a quelle previste nel progetto, dovrà essere data comunicazione preventiva alla direzione lavori, che dovrà dare conferma ed accettare o rifiutare il nuovo elemento, prima della posa in opera dello stesso.
3. Per tutti gli elementi in calcestruzzo, prefabbricati e non, bisognerà porre particolare cura alla tenuta idraulica e all'impermeabilizzazione, che, nel caso non sia garantita dal produttore, dovrà essere ottenuta mediante l'utilizzo di boiacca cementizia a penetrazione osmotica ad alta resistenza nei confronti di sostanze aggressive.
4. Relativamente alle vasche prefabbricate in c.a. della nuova stazione di sollevamento, verranno consegnate alla D.L. idonee certificazioni di qualità, conformità e caratteristiche strutturali dei materiali predisposte dal produttore dei manufatti.

CAPO 4 - OPERE ACQUEDOTTISTICHE

Art. 4.1 - Valutazione dei lavori

1. Le tubazioni saranno valutate a metro lineare e misurate in opera senza tenere conto delle parti che si compenetrano o si sovrappongono. Nei prezzi delle tubazioni sono compresi il trasporto, la provvista, il carico e lo scarico nei luoghi di deposito e da questi a piè d'opera, con la somministrazione di tutti i materiali da usare per le giunzioni, di qualunque tipo esse siano, la manodopera ed i mezzi occorrenti sia per dare le tubazioni in perfetto stato di funzionamento, sia per poter procedere alle varie prove. Sono altresì compresi lo scavo, il rinterro.

2. Apparecchi e pezzi speciali dovranno essere di accurata lavorazione, perfetta funzionalità, nonché provenire da accreditati produttori specializzati. Essi saranno adatti alle pressioni di esercizio prescritte dal progetto e rispetteranno le prescrizioni del D.M. n. 174 del 06/04/2004.

Saracinesche e valvole, idranti, sfiati, riduttori di pressione, misuratori, raccordi, flange, curve, manicotti, diramazioni ed altre componenti speciali saranno di tipi, materiali e caratteristiche funzionali rispondenti alle prescrizioni contenute in progetto e nell'allegato Elenco Prezzi. Comunque, l'Affidatario dovrà comunicare alla Direzione Lavori, come per le tubazioni, prima di dare corso alla fornitura, le specifiche tecniche dei prodotti ed il nominativo delle ditte presso le quali egli intende approvvigionarsi dei materiali. Si intende pertanto vincolante il parere favorevole della Direzione Lavori in merito all'installazione delle componenti sopracitate.

Art. 4.2 - Posa in opera delle condotte in pressione

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

2. Secondo le indicazioni di progetto e della D.L. si dovrà realizzare un sottofondo costituito, se non prescritto diversamente, da un letto di sabbia o sabbia stabilizzata con cemento, avendo cura di asportare dal fondo del cavo

eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico ed avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti. Lo spessore del sottofondo dovrà essere secondo le indicazioni progettuali, o in mancanza di queste pari ad almeno 10 cm di sabbia e, dopo aver verificato l'allineamento dei tubi ed effettuate le giunzioni, sarà seguito da un rinfilanco sempre in sabbia su ambo i lati della tubazione.

3. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui. Nel caso che il progetto preveda la posa su appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole, tra tubi ed appoggi dovrà essere interposto adeguato materiale per la formazione del cuscinetto.

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

5. La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà essere eseguita nel rigoroso rispetto delle istruzioni del fornitore per i rispettivi tipi di materiale adottato. In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

I tubi, le apparecchiature, i pezzi speciali dovranno essere calati nello scavo o nei cunicoli con cura evitando cadute od urti e dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo. Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alla condotta già posata. Si dovranno adottare quindi le necessarie cautele durante le operazioni di lavoro e la sorveglianza nei periodi di interruzione delle stesse per impedire la caduta di materiali di qualsiasi natura e dimensioni che possano recare danno alle condotte ed apparecchiature. I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere scartati e, se già posati, sostituiti. Nel caso il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, anche totale, da valutare a giudizio della D.L. in relazione all'entità del danno.

6. Le condotte dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla D.L.. I necessari pezzi speciali, le apparecchiature e simili, dovranno essere messi in opera con cura e precisione, nel rispetto degli allineamenti e dell'integrità delle parti più delicate. Eventuali flange dadi e bulloni dovranno rispondere alle norme UNI, essere perfettamente integri e puliti e protetti con grasso antiruggine.

7. Gli allineamenti di tutti i pezzi speciali e le apparecchiature rispetto alla condotta dovranno rispettare rigorosamente piani orizzontali o verticali a meno di diversa disposizione della D.L..

8. Gli sfiati automatici, da collocarsi agli apici delle livellette o al cambio di livellette ascendenti di minima pendenza, saranno montati secondo le previsioni progettuali e le indicazioni della D.L. (normalmente su pezzo speciale a T con saracinesca sulla derivazione).

Certificati

La fornitura di tutte le tubazioni dovrà essere accompagnata da un certificato di origine attestante la qualità dei materiali, il tipo, la loro provenienza la loro rispondenza a quanto previsto nel presente articolo del Capitolato. E' inoltre richiesto un certificato per ogni diametro recante i risultati delle prove tecniche di carico e di tenuta, effettuate da un laboratorio di prova riconosciuto.

Posa in opera di condotte in PEAD ad alta densità

Le tubazioni saranno normalmente valutate al metro lineare per il loro effettivo sviluppo. Se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, saranno compresi tutti quei pezzi speciali necessari per giunzioni, curve, derivazioni e montaggio di apparecchiature.

Pozzetti di manovra, ispezione ecc. I pozzetti di manovra, sfiato, scarico, quelli di deviazione, incrocio, caduta, le caditoie e simili, saranno, se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, valutate a numero e comprenderanno oltre il manufatto, le relative opere per eventuale formazione di sagomature e pendenze del fondo, rivestimenti, pezzi speciali quali tegole di fondo, pilette, eventuali guarnizioni o bicchieri di imbocco in entrata ed uscita nelle pareti e dispositivi di chiusura e coronamento e comunque se non diversamente detto, ogni componente compreso entro il volume del manufatto.

Pezzi speciali ed apparecchiature Se non diversamente specificato, saranno valutati a numero e comprenderanno ogni accessorio, quali guarnizioni, bullonerie, eventuali selle di appoggio o staffe e simili.

Sfilamento dei tubi

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

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

I tubi prelevati dalle cataste predisposte verranno sfilati lungo l'asse previsto per la condotta, allineati con le testate vicine l'una all'altra, sempre adottando tutte le precauzioni necessarie (con criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto) per evitare danni ai tubi ed al loro rivestimento.

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

Posa in opera dei tubi

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati, con particolare riguardo alle estremità ed all'eventuale rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato l'eventuale rivestimento si dovrà procedere al suo ripristino.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti (di trasporto, ecc.) con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei

di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna; le estremità di ogni tratto di condotta in corso d'impianto devono essere comunque chiuse con tappo di legno, restando vietato effettuare tali chiusure in modo diverso.

La posa in opera dovrà essere effettuata da personale specializzato.

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

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

Il letto di posa - che non è necessario nel caso di terreno sciolto e lo è invece nel caso di terreni rocciosi - consisterà, nei casi in cui è prescritto dalla Direzione dei Lavori per costituire un supporto continuo della tubazione, in uno strato, disteso sul fondo dello scavo, di materiale incoerente - come sabbia o terra non argillosa sciolta e vagliata e che non contenga pietruzze - di spessore non inferiore a 10 cm misurati sotto la generatrice del tubo che vi verrà posato.

Se i tubi vanno appoggiati su un terreno roccioso e non è possibile togliere tutte le asperità, lo spessore del letto di posa dovrà essere convenientemente aumentato.

Ove si renda necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui.

Il piano di posa - che verrà livellato con appositi traguardi in funzione delle "livellette" di scavo (apponendo e quotando dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 metri) dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole.

In quest'ultimo caso la discontinuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Nel caso specifico di tubazioni metalliche dovranno essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti.

Nel caso di posa in terreni particolarmente aggressivi la tubazione di ghisa sferoidale sarà protetta esternamente con manicotto in polietilene, dello spessore di 20 ÷ 40 mm, applicato in fase di posa della condotta.

Per i tubi costituiti da materiali plastici dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre di cui al paragrafo "*Movimentazione delle tubazioni*" ed a questo dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0 °C, per evitare danneggiamenti.

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinare la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti, secondo quanto precisato nel primo capoverso di questo paragrafo al punto 2.

Ogni tratto di condotta posata non deve presentare contropendenze in corrispondenza di punti ove non siano previsti organi di scarico e di sfiato.

La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi o pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche deve essere riconosciuta o approvata dalla Direzione dei Lavori. Quindi resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua, la quale deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture.

E' vietato l'impiego di spezzoni di tubo non strettamente necessari.

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

Si impedirà quindi con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguata sorveglianza nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane e si eviterà parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito senza comunque interessare i giunti, che, verificandosi nonostante ogni precauzione la inondazione dei cavi, le condotte che siano vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque.

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

Giunzioni dei tubi

Verificati pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi, che dovrà essere effettuata da personale specializzato.

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

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

A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti dovranno, di norma, essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive specificatamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

Posa Tubazioni in ghisa

I tubi devono essere manipolati con cautela. Devono essere calati nella trincea con un mezzo adeguato al peso dei tubi. Occorre utilizzare una gru mobile o un muletto e controllare la posizione della cinghia quando il tubo si trova ancora a poca distanza dal suolo per garantire che il tubo sia bene equilibrato.

Tutte le persone devono evacuare il tronco di trincea in cui il tubo deve essere calato. Tutti i detriti di cantiere presenti all'interno del tubo devono essere eliminati prima o immediatamente dopo la giunzione.

A questo scopo, secondo il diametro del tubo, si può far passare al suo interno un mandrino oppure effettuare una pulizia manuale. Fuori dai tempi di posa occorre fissare solidamente una cappa provvisoria sull'estremità aperta della condotta. In caso di inondazione di una trincea i tubi devono essere mantenuti sul fondo con un rinterro parziale della trincea o per mezzo di puntelli provvisori.

Assemblaggio dei tubi

Le procedure di assemblaggio variano in funzione del tipo di raccordo. Le condizioni di base da rispettare per tutti i tipi di raccordo sono le seguenti:

- Pulizia di tutti i componenti
- Corretto posizionamento di tutti gli elementi
- Allineamento perfetto dei due elementi da congiungere
- Centatura dell'estremità liscia nel punto di giunzione
- Rispetto assoluto delle istruzioni di assemblaggio

METODO DEL PIEDE DI PORCO (da DN 80 a DN 150) Il piede di porco fa leva contro il suolo. La faccia del giunto del tubo deve essere protetta con un pezzo di legno duro. L'assemblaggio viene realizzato per l'effetto leva del piede di porco

CON PALA DI SCAVATORE (qualsiasi diametro) La forza idraulica del braccio dello scavatore meccanico può essere impiegata per assemblare tubi e raccordi diritti. In questo caso occorre prendere le seguenti precauzioni:

- Mettere una traversina di legno tra il giunto e la pala dello scavatore per fare da cuscinetto.
- Applicare una spinta lenta e regolare rispettando le regole di assemblaggio dei tubi

VERRICELLO Di tipo meccanico o puleggia a catena.

Da DN 150 a DN 300: Verricello estrattore, capacità 1,6 t, cavo in acciaio e ganci ricoperti di gomma

Da DN 350 a DN 600: Verricello estrattore, capacità 3,5 t, cavo in acciaio e ganci ricoperti di gomma

Da D3

Art. 4.3 - Tubazioni in polietilene ad alta densità

1. I tubi in polietilene di tipo ad alta densità (HDPE o PEAD), saranno tutti con marcatura IIP UNI, saranno forniti in rotoli di lunghezza variabile in base al diametro fino al D esterno = 110 mm ed in barre di lunghezza 6 - 12 m per i diametri superiori. Le caratteristiche di detti tubi dovranno essere tali da resistere ad una pressione di prova idraulica in officina pari a 1,5 volte la massima pressione che potrà verificarsi

nella condotta, tenuto conto delle sovrappressioni per colpo di ariete. I tubi in polietilene ad alta densità dovranno essere conformi alle norme DIN 8074 e 8075 ed alle norme UNI 7611 e UNI 7615, ed in particolare i polimeri dovranno rispondere alle caratteristiche minime indicate dalle relative norme UNI 7448/75, 6061/67. I diametri esterni e gli spessori dei tubi debbono essere compresi entro i limiti di tolleranza indicate dalle norme UNI 7441. Durante il trasporto i tubi dovranno essere supportati per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa di vibrazioni. Si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati. Le imbragature per il fissaggio del carico dovranno essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o similari; per usare cavi di acciaio si dovranno proteggere i tubi nella zona di contatto. L'Impresa dovrà provvedere ad immagazzinare i tubi su di una superficie piana, priva di parti taglienti ed esente da sostanze che potrebbero attaccare i tubi, come ad esempio prodotti oleosi e/o bituminosi.

I tubi dovranno essere accatastati ad una altezza non superiore a 1,5 onde evitare possibili deformazioni nel tempo. Nel caso, infine, in cui i tubi non vengano adoperati per un lungo periodo, dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.

2. Le tubazioni usate per condotte idriche in pressione dovranno rispettare le pressioni nominali richieste, non riportare abrasioni o schiacciamenti. Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili: nome del produttore, sigla IIP, diametro, spessore, SDR, tipo di Polietilene, data di produzione, norma di riferimento; inoltre il tubo PE dovrà avere minimo n. 4 linee coestruse (azzurre per tubo acqua e gialle per tubo gas, marroni per le fognature) lungo la generatrice. Il colorante utilizzato per la coestrusione deve essere dello stesso compound utilizzato per il tubo.

3. La giunzione dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene devono essere conformi alle corrispondenti prescrizioni UNI EN12201-1÷5/04 e deve essere realizzata mediante:

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

Prima della saldatura i tubi di polietilene dovranno essere perfettamente puliti con adeguate attrezzature da qualsiasi materiale estraneo che possa viziare il futuro esercizio della condotta. Sulle teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza. Eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate con tagli o corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice. Le superfici da collegare con manicotto elettrico (elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo. Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L. I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere tenuti dalla stessa attrezzatura in posizione perfettamente coassiale. Prima della saldatura, se le facce da unire non si presentano perfettamente parallele e combacianti, le estremità dovranno essere intestate con

apposita attrezzatura a rotelle in maniera da rispondere a questo requisito. Prima della saldatura le tubazioni dovranno essere perfettamente asciutte, prive di qualsiasi traccia di umidità. Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto, pioggia, neve, vento e polvere.

La gamma di temperatura dell'ambiente ammessa durante le operazioni dovrà essere compresa fra 0 e 40 gradi centigradi. A saldatura avvenuta la protezione dovrà garantire un raffreddamento graduale ed il sistema di bloccaggio dei tubi sulla macchina saldatrice dovrà garantirne la ferma posizione fino a raffreddamento.

La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti. Al termine delle operazioni di saldatura sull'ultima testa di tubo dovrà essere posto idoneo tappo ad espansione per garantire il mantenimento della pulizia all'interno della condotta.

Alla posa delle tubazioni sul fondo dello scavo si procederà solo con adeguati mezzi d'opera per evitare deformazioni plastiche e danneggiamento alla superficie esterna dei tubi dopo aver verificato la rispondenza plano-altimetrica degli scavi in funzione delle prescrizioni progettuali e della D.L. Eventuali variazioni potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi non

suscettibili di spostamento e preventivamente autorizzate dalla D.L. In quei casi, prima di ogni variazione delle livellette, dovrà preventivamente essere studiato il nuovo intero profilo di progetto, da sottoporre ad espressa autorizzazione della D.L.

L'accettazione delle condotte in polietilene ad alta densità da parte della Direzione Lavori é subordinata alla completa osservanza della normativa UNI al riguardo e precisamente UNI 7054-72, UNI 7611, UNI 7612, UNI 7613, UNI 7615; l'inosservanza anche di una sola delle specifiche contenute nella precitata normativa e di ogni ulteriore prova e collaudo richiesto dalla Direzione Lavori comporterà il totale rigetto della fornitura da parte di quest'ultima senza che l'Affidatario abbia diritto a risarcimento alcuno.

Le condotte inoltre dovranno essere obbligatoriamente contrassegnate con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici giuridicamente riconosciuto con D.P.R. n. 120 del 1/2/1975.

Le condotte potranno essere dei tipi:

-312-UNI 7611/7615 per condotte in pressione e 303 UNI 7613/7615 per condotte di scarico interrate e per fognature. Qualora a seguito di calcoli di verifica e delle condizioni di posa il tipo 303 si dimostrasse fisicamente insufficiente esso potrà essere sostituito con un pari diametro nominale della classe 312 e di adeguato spessore.

L'Affidatario si impegna a dimostrare, con dettagliate relazioni tecniche da sottoporre alla Direzione Lavori, le caratteristiche delle sollecitazioni cui le condotte saranno sottoposte in opera ed in fase di assemblaggio. In caso di posa subacquea le condotte dovranno obbligatoriamente essere idoneamente appesantite in modo tale da controbilanciare abbondantemente la spinta idrostatica e resistere ad eventuali correnti ortogonali all'asse delle stesse; dovranno inoltre essere poste in una trincea ricavata nel fondo del corpo idrico da attraversare e quindi ricoperte con uno strato di terreno ben compatto di almeno 50 cm di spessore o ancorate al fondale tramite appositi corpi morti o zavorre.

La giunzione fra i vari tubi in PEAD dovrà essere fatta con saldatura testa a testa secondo le modalità della DIN 16932 e le specifiche dell'Istituto Olandese per la saldatura: IIW-XVI "Procedure qualification for Welding of h.d. PE" 71/E; in casi particolari saranno autorizzate, previa presentazione dei relativi disegni e dimensionamenti, giunzioni di tipo flangiato e plastificate; in ogni caso la superficie interna della tubazione nella zona di saldatura dovrà essere perfettamente liscia e non presentare protuberanze o sbavature di sorta.

In principio i pozzetti dovranno essere ricavati da tubazioni in p.e.a.d. e non da lastre saldate, ma per la loro messa in opera la Direzione Lavori si riserva il giudizio definitivo ed insindacabile.

Per tutto quanto non esplicitamente espresso nel presente articolo si rimanda alla normativa nazionale ed internazionale vigente valendo a parità di condizioni quelle maggiormente restrittive.

Nelle tubazione in PE100RC, la parete del tubo sarà costituita da due strati di resina PE100 RC, tipo 2 secondo PAS 1075, e sarà prodotta interamente con resine ad elevatissima resistenza alla crescita lenta della frattura, di colore internamente nero esternamente blu, stabilizzata in granulo all'origine, in tutto rispondente alla norma UNI EN 12201-2 e specifica DIN PAS 1075 con marchio di conformità rilasciato da un Organismo di certificazione di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065/2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020/2012.

La tubazione sarà prodotta da azienda dotata dei seguenti sistemi di gestione:

- qualità, secondo UNI EN ISO 9001:2008;
- ambiente, secondo UNI EN ISO 14001:2004;
- sicurezza, secondo BS OHSAS 18001:2007;

certificati e validati da ente terzo accreditato.

La tubazione dovrà essere rispondente alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari (D.M. n. 174 del 6 aprile 2004) e dovrà soddisfare le prove organolettiche (soglia di odore e sapore) secondo UNI EN 1622.

La marcatura dovrà recare per esteso il nome della materia prima utilizzata per la sua costruzione che dovrà corrispondere a quella citata nelle certificazioni, il marchio di prodotto e tutti gli altri elementi previsti dalla norma. La composizione utilizzata per la produzione delle tubazioni dovrà essere omogenea e stabilizzata in granulo all'origine. La tubazione sarà certificata da ente terzo accreditato per installazione con tecniche di posa alternative, senza scavo, realizzati a partire da materiali PE100 "Resistant to crack", PE100-RC secondo specifica DIN PAS 1075.

Art. 4.4 - Tubi in ghisa sferoidale

Elenco dei riferimenti a norme

- UNI EN 545:2010 Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua. Prescrizioni e metodi di prova.
- UNI 9163:1987 Tubi, raccordi e pezzi accessori in ghisa sferoidale per condotte in pressione. Giunto elastico automatico. Dimensioni di accoppiamento e accessori di giunto.
- UNI 9164:1994 Tubi, raccordi e pezzi accessori in ghisa sferoidale per condotte in pressione. Giunto elastico a serraggio meccanico. Dimensioni di accoppiamento e accessori di giunto.
- UNI EN 681-1:2004 Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Gomma vulcanizzata.
- UNI ISO 8180:1986 Condotte di ghisa sferoidale. Manicotto di polietilene.
- UNI EN 15189 Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di poliuretano dei tubi - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 14628 Tubi, raccordi ed accessori in Ghisa Sferoidale- Rivestimento esterno di polietilene per tubi – requisiti e metodi di prova
- UNI EN 14901 Tubazioni, raccordi e accessori di ghisa duttile - Rivestimento epossidico (rinforzato) dei raccordi e degli accessori di ghisa duttile - Requisiti e metodi di prova
- UNI ISO 10802 Tubazioni di ghisa a grafite sferoidale. Prove idrostatiche dopo posa
- C.M.S n°102 del 02/12/78 Disciplina igienica concernente le materie plastiche, gomme per tubazioni ed accessori destinati a venire in contatto con acqua potabile e da potabilizzare.
- D.M. n. 174 del 06/04/2004 Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, di trattamento, di adduzione e di distribuzione delle acque destinate al consumo umano
- D.lgs 163/2006 Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE
- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 Codice dei contratti pubblici

I tubi, i raccordi e gli accessori in ghisa sferoidale potranno essere in getti ottenuti con qualsiasi procedimento di fonderia, oppure fabbricati a partire da componenti in getti.

I tubi ed i raccordi devono essere progettati per risultare a tenuta stagna alla loro pressione di prova ammissibile.

I tubi, i raccordi e gli accessori in ghisa sferoidale dovranno rispettare, se non diversamente indicato nel presente disciplinare, le prescrizioni tecniche ed i prospetti dimensionali della norma UNI EN 545 – inerenti materiali, dimensioni, tolleranze, caratteristiche meccaniche, prestazioni, ecc.

Tutti i tubi ed i raccordi devono essere sottoposti a prova secondo il paragrafo 6.5 della norma UNI EN 545, e non devono mostrare perdite visibili o trasudamenti, né alcun segno di cedimento.

Per quanto concerne le caratteristiche meccaniche del materiale, dovranno essere garantite le seguenti:

- Resistenza a trazione minima R_m 420 Mpa
- Allungamento minimo dopo rottura A
 - Da DN40 a DN1000:
 - 10 % - per tubi centrifugati
 - 5 % - per tubi non centrifugati, raccordi, accessori
 - Da DN1100 a DN2000:
 - 7 % - per tubi centrifugati
 - 5 % - per tubi non centrifugati, raccordi, accessori
- Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità 0,2%:
 - < 270 Mpa, con $A > 12\%$, per DN da 40 a 1000, con $A > 10\%$, per DN superiori a 1000
 - < 300 Mpa, negli altri casi
- Durezza Brinell [HB]:
 - ≤ 230 per i tubi
 - ≤ 250 per raccordi e accessori

I tubi potranno essere fabbricati con procedimento scelto dalla ditta fornitrice purché rispondano alle caratteristiche specificate nelle presenti istruzioni.

Nell'edizione 2006 della norma EN 545, i tubi in ghisa sferoidale vengono identificati con la sigla « K ». Le sigle K7, K8, K9, K10, ecc. definiscono lo spessore delle pareti in grafite sferoidale (ghisa duttile) e vengono scelte in funzione delle condizioni di impiego (pressione, carichi rotanti, utilizzo o non utilizzo del giunto antisfilamento).

Lo spessore nominale delle pareti dei tubi « e » è calcolato in mm sulla base del diametro nominale secondo la seguente formula:

$$« e » = K \times (0,5 + 0,001 \times DN)$$

Sapendo che: « e » = spessore nominale della parete in mm.

DN = diametro nominale in mm.

K = coefficiente (numero intero) utilizzata per determinare lo spessore

Lo spessore minimo è dato dal valore « e » meno una tolleranza definita da DN. La classe preferenziale è K9

Nell'edizione 2010 della norma EN 545, i tubi sono classificati secondo la classe di pressione di funzionamento e viene utilizzata una nuova nomenclatura: la classe « C » di tubo (C100, C64, C50, C40, C30, C25). In questo caso viene fissato dalla normativa solo lo spessore di parete minimo dei tubi DN 80 - DN 1000 e vengono stabilite delle classi «preferenziali» secondo il DN. Esse corrispondono agli spessori delle pareti che sarebbero normalmente proposti dai fabbricanti alle Imprese.

Per quanto riguarda i tubi con giunto a bicchiere e ad estremità liscia, le dimensioni dovranno rispondere a quanto indicato nella seguente tabella:

DN	Diametro Esterno DE		Spessore di parete in Ghisa						
	Nominale	Tolleranza	C20	C25	C30	C40	C50	C64	C100
	mm	Mm	Mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
40	56	+1/-1.2				3.0	3.5	4	4.7
50	66	+1/-1.2				3.0	3.5	4	4.7
60	77	+1/-1.2				3.0	3.5	4	4.7
65	82	+1/-1.2				3.0	3.5	4	4.7
75	75	+0.6/-1.0		3					
80	98	+1/-2.7				3.0	3.5	4	4.7
90	90	+0.6/-1.0		3					
100	118	+1/-2.8				3.0	3.5	4	4.7
110	110	+0.7/-1.0		3					
125	125	+0.8/-1.0		3					
125	144	+1/-2.8				3.0	3.5	4	5
150	170	+1/-2.9				3.0	3.5	4	5.9
160	160	+0.6/-1.0		3					
200	222	+1/-3.0				3.1	3.9	5	7.7
250	274	+1/-3.1				3.9	4.8	6.1	9.5
300	326	+1/-3.3				4.6	5.7	7.3	11.2
350	378	+1/-3.4			4.7	5.3	6.6	8.5	13
400	429	+1/-3.5			4.8	6.0	7.5	9.6	14.8

450	480	+1/-3.6			5.1	6.8	8.4	10.7	16.6
500	532	+1/-3.8			5.6	7.5	9.3	11.9	18.3
600	635	+1/-4.0			6.7	8.9	11.1	14.2	21.9
700	738	+1/-4.3		6.8	7.8	10.4	13.0	16.5	
800	842	+1/-4.5		7.5	8.9	11.9	14.8	18.8	
900	945	+1/-4.8		8.4	10.0	13.3	16.6		

I valori massimi di PFA, PMA e PEA sono calcolati nel modo seguente:

$$a) \quad PFA = \frac{20 \times e_{\min} \times R_m}{D \times S_F}$$

dove

e_{\min} è lo spessore minimo delle pareti dei tubi, in millimetri;

D è il diametro medio dei tubi ($DE - e_{\min}$), in millimetri;

DE è il diametro esterno nominale dei tubi, (vedere prospetti 16 e 17) in millimetri;

R_m è la resistenza a trazione minima della ghisa sferoidale, in megapascal ($R_m = 420 \text{ Mpa}$; vedere punto 4.4.1);

S_F è un fattore di sicurezza uguale a 3.

La massima PFA di un tubo è pari al numero della sua classe, per esempio PFA 40 per tubo classe 40.

b) PMA: come PFA, ma con $S_F = 2,5$; quindi:

$$PMA = 1,2 \times PFA.$$

c) PEA = PMA + 5 bar.

I tubi potranno essere muniti dei seguenti tipi di giunti:

- giunti elastici;
- giunti elastici antisfilamento;
- giunti a flangia.

Il Fabbricante dei tubi, raccordi ed accessori dovrà operare in regime di Qualità Aziendale certificata secondo la ISO 9001:2000 per gli scopi di progettazione, produzione commercializzazione e l'Organismo Terzo di certificazione dovrà avere firmato il protocollo europeo per l'accreditamento.

Art. 4.5 - Giunti

I materiali costituenti le guarnizioni in elastomero devono essere conformi ai requisiti della norma UNI EN 681-1, tipo WA per impiego acqua.

In ogni caso, le guarnizioni dovranno possedere i requisiti richiesti dalla Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 02.12.1978 ed all'entrata in vigore del D.M. 174 alle prescrizioni equivalenti allo stesso.

Per quanto riguarda i requisiti di prestazione dei giunti, dovranno essere rispettate le prescrizioni della già citata norma UNI EN 545.

Giunti elastici

I tubi ed i raccordi con giunti elastici devono essere conformi a quanto previsto nel paragrafo 4.2.2.1 della norma UNI EN 545, per quanto concerne il diametro esterno dell'estremità liscia e le tolleranze. Ciò comporta la possibilità di interconnessione tra componenti dotati di differenti tipi di giunti elastici.

Tutti i tipi di giunti elastici dovranno essere supportati da prove di prestazione nelle condizioni descritte nella norma UNI EN 545 e certificate da Organismo terzo che abbia eseguito le prove di prestazione dei giunti presso la Fabbrica di produzione: il certificato dovrà riportare i valori delle pressioni raggiunte nel corso delle prove.

I giunti elastici, in pratica giunti a bicchiere con guarnizione in gomma, debbono consentire piccoli spostamenti angolari e longitudinali del tubo senza che venga meno la perfetta tenuta.

La deviazione angolare ammissibile deve essere dichiarata dal fabbricante, e non deve essere minore di:

- 3° 30' da DN40 a DN300
- 2° 30' da DN350 a DN600
- 1° 30' da DN700 a DN2000

Anche il gioco assiale ammissibile deve essere dichiarato dal fabbricante.

I giunti elastici potranno essere a serraggio meccanico o a serraggio automatico.

Giunto elastico a serraggio meccanico

Il meccanismo di tenuta di tale giunto dovrà essere conforme alla norma UNI 9164:1994. Il bicchiere termina con una flangia e la tenuta viene ottenuta con una guarnizione di gomma che viene stretta contro la sede nel bicchiere mediante una contro flangia che dovrà proteggere i bulloni dal contatto diretto con il terreno di posa. L'operatore dovrà pulire accuratamente il bicchiere e l'estremità liscia del tubo, passare all'interno del bicchiere e all'esterno dell'estremità liscia del tubo una pasta lubrificante, poi infilare dal lato dell'estremità liscia del tubo da installare prima la contro flangia e poi la guarnizione, infine il tubo da installare viene spinto entro il bicchiere e tenendolo contratto si spinge la contro flangia verso il bicchiere del tubo già installato; infilando poi i bulloni ed i relativi dadi nei fori costituiti alla bisogna nella controflangia e serrandoli a mezzo di una chiave dinamometrica in opportuna sequenza in croce secondo le coppie di serraggio indicate dal Fabbrikante, si ottiene lo schiacciamento della guarnizione contro la sua sede nel bicchiere e contro la parete esterna del tubo. In ogni caso l'estremità del tubo non dovrà toccare il fondo del bicchiere ma tenersene scostato per consentire eventuali deviazioni.

Giunto elastico a serraggio automatico

Il meccanismo di tenuta di tale giunto dovrà essere conforme alla norma UNI 9163:1987. La tenuta è ottenuta automaticamente attraverso la forma della guarnizione che è bloccata in una sede apposita nel bicchiere. La guarnizione quindi non viene infilata nel tubo da installare come nei casi del giunto a serraggio meccanico, ma nel bicchiere del tubo già posato avendo cura di cospargere il bicchiere, la guarnizione e l'estremità del tubo da installare di una pasta lubrificante a corredo.

Giunti elastici antisfilamento

A doppia camera

Giunto elastico di tipo automatico, con deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromissione della tenuta idraulica, con bicchiere a doppia camera realizzata mediante unica fusione: quella interna alloggia la guarnizione di tenuta idraulica in EPDM con profilo a coda di rondine secondo UNI 9163 o equivalente ed EN 681-1, quella esterna alloggia l'anello antisfilamento in elastomero che assicura la resistenza contro lo sfilamento grazie ad inserti metallici annegati nell'elastomero stesso. Per la giunzione dovranno essere inoltre esibiti i certificati delle prove di prestazione di cui al punto 7 della norma EN 545:2010 emessi da organismo terzo che comprovi l'effettuazione delle prove da parte di un laboratorio accreditato da organismo firmatario del protocollo europeo per l'accreditamento secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. Per la validità delle prove di prestazione, dovrà essere esibito il certificato di accreditamento del Laboratorio presso il quale sono state eseguite.

DN	Classe di Pressione	PFA [bar]	Deviazione Angolare [°]
80	C100	100	3
100	C100	56	3
125	C64	52	3
150	C64	48	3
200	C64	43	3
250	C50	39	3
300	C50	34	3
400	C40	20	3
500	C40	16	2
600	C40	16	2

A singola camera

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico, con guarnizione in elastomero a profilo divergente

conforme alla norma EN 681-1, atta ad assicurare la tenuta attraverso la reazione elastica della gomma e la compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma. Il trasferimento degli sforzi assiali atti a realizzare il dispositivo antisfilamento sarà ottenuto mediante inserti metallici annegati nella guarnizione, che aderiscono sull'estremità liscia del tubo e vi si ancorano per attrito quando la condotta è messa in pressione. Per la giunzione dovranno essere inoltre esibiti i certificati delle prove di prestazione di cui al punto 7 della norma EN 545:2010 emessi da organismo terzo che comprovi l'effettuazione delle prove da parte di un laboratorio accreditato da organismo firmatario del protocollo europeo per l'accreditamento secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. Per la validità delle prove di prestazione, dovrà essere esibito il certificato di accreditamento del Laboratorio presso il quale sono state eseguite.

DN	Classe di Pressione	PFA [bar]	Deviazione Angolare minima [°]
60	C40	22	5
80	C40	16	5
100	C40	16	5
125	C40	16	5
150	C40	16	5
200	C40	16	4
250	C40	16	4
300	C40	16	3
350	C30	16	3
400	C30	16	2
450	C30	13	2
500	C30	11	2
600	C30	10	2
700	C25	10	2

Giunti a flangia

Le flange dovranno essere fabbricate in modo da poter essere collegate con flange le cui dimensioni e tolleranze siano conformi alla norma EN 1092-2. Ciò assicura l'interconnessione tra tutti i componenti flangiati (tubi, raccordi, valvole, ecc.) della stessa PN e dello stesso DN, nonché una adeguata prestazione del giunto.

I bulloni ed i dadi devono essere almeno conformi alle prescrizioni della norma EN ISO 4016:2000 e della EN ISO 4034:2000, grado 4.6. Quando applicabile, le rondelle devono essere conformi alla EN ISO 7091. Il fabbricante deve precisare nei suoi cataloghi se i suoi prodotti sono normalmente forniti con flange fisse o con flange orientabili, anche se tale elemento non ha influenza sull'interconnessione.

Le guarnizioni dei giunti a flangia possono essere fra quelle indicate nella norma EN 1514. Qualora poi le guarnizioni dovessero essere per necessità costituite da materiale diverso dalla gomma, tale materiale dovrà risultare conforme alla corrispondente norma europea oppure, in assenza di questa, alla corrispondente norma ISO.

Rivestimenti interni ed esterni per i tubi

Le tubazioni saranno rivestite esternamente mediante una lega di zinco – alluminio preferibilmente con presenza di rame (o altro metallo), di massa minima pari a 400 g/m² e con successiva vernice di finitura, esente da bisfenoli, secondo quanto indicato nella norma EN 545:2010 e per le prestazioni indicate al paragrafo D.2.2 dell'appendice D della suddetta norma, secondo il quale inoltre evidenza delle prestazioni a lungo termine per la soluzione suddetta dovrà essere fornita dal fabbricante e accompagnata da certificato di terza parte.

Rivestimento interno con malta cementizia d'altoforno applicata per centrifugazione secondo quanto previsto nella EN 545:2010 e certificato secondo quanto prescritto al punto 7.1 della suddetta norma da

organismo terzo. Il cemento, come prescritto dalla norma EN545:2010 al paragrafo 4.5.3.1, dovrà essere conforme alla norma EN197-1 ed alla Direttiva Europea 98/83/EC con certificato di organismo terzo. Secondo quanto richiesto dalla norma EN197-1 all'Allegato ZA, dovrà essere esibito il certificato di conformità CE del cemento impiegato rilasciato da ente terzo.

Rivestimento esterno del tipo poliuretanico

Nel caso in cui il rivestimento esterno sia del tipo poliuretanico, tutti i tubi dovranno essere protetti all'esterno con tale rivestimento, applicato secondo le prescrizioni della norma UNI EN 15189 ed avente i seguenti requisiti:

- essere continuo e con una aderenza > 8 MPa;
- allungamento a rottura minimo $>2,5$ %;
- spessori minimi 0,7 mm conformi alla norma pr EN 15189;
- resistenza dielettrica per la verifica di assenza di porosità di almeno 4,2 kV;
- durezza pari ad almeno 70 Shore D secondo la norma ISO 868
- resistenza alle temperature esterne fino a 120 °C.

Nel caso in cui il rivestimento esterno dei tubi sia del tipo poliuretanico i raccordi in ghisa sferoidale da utilizzare con detti tubi saranno muniti di un rivestimento esterno di vernice epossidica di spessore minimo pari a 250 μ m secondo la norma UNI EN 14901.

Rivestimento esterno del tipo in polietilene estruso

Nel caso in cui il rivestimento esterno sia del tipo in polietilene estruso, normalmente per $DN \leq 500$ mm., tutti i tubi dovranno essere protetti all'esterno con tale rivestimento, applicato secondo le prescrizioni della norma UNI EN 14628:2006 e normalmente privi di uno strato di zinco sottostante al polietilene estruso, ed avente i seguenti requisiti:

- essere continuo ben aderente e fabbricato a partire da materiale vergine;
- spessori di polietilene secondo quanto indicato a norma UNI EN 14628 in Tab. 2;
- allungamento a rottura minimo >200 %;
- avere gli spessori minimi indicati nella norma ;
- resistenza dielettrica per la verifica di assenza di porosità a mezzo di elettrodi da 25 kV;
- resistenza alle temperature esterne fino a 50 °C.

Nel caso in cui il rivestimento esterno dei tubi sia del tipo in polietilene estruso suddetto i raccordi in ghisa sferoidale da utilizzare con detti tubi saranno muniti di un rivestimento esterno di vernice epossidica di spessore minimo pari a 250 μ m secondo la norma UNI EN 14901.

Rivestimento esterno di zinco alluminio con strato di finitura

Nel caso in cui il rivestimento esterno sia costituito da uno strato di zinco - alluminio (85 % Zn – 15% Al), tale rivestimento dovrà avere una massa minima di 400 g/m² con uno strato di finitura, e i raccordi in ghisa sferoidale saranno muniti di un rivestimento elettrodepositato avente uno spessore minimo di 50 μ m applicato su una superficie granigliata e fosfatata, oppure con rivestimento epossidico di spessore medio di almeno 150 μ m.

Rivestimento interno del tipo poliuretanico

Nel caso in cui il rivestimento interno sia del tipo poliuretanico da utilizzare solo per il convogliamento di acque grezze e/o comunque per acque con PH acido normalmente non per uso potabile, tutti i tubi ed i pezzi speciali dovranno essere protetti all'interno con un rivestimento che possieda i seguenti requisiti:

- essere continuo e con una aderenza > 8 MPa;
- allungamento a rottura minimo $>2,5$ %;
- spessori minimi superiori a 0,8 mm per un valore medio di 1,3 mm fino al DN 200 mm e di 1,5 mm per diametri maggiori, (secondo il progetto di norma EN del CEN TC 203 WG8);
- resistenza dielettrica per la verifica di assenza di porosità di almeno 3,0 kV per $DN \leq 700$ mm e 4,0 kV per diametri superiori;
- durezza pari ad almeno 70 Shore D secondo la norma ISO 868;
- resistenza chimica per soluzioni saline, acide o basiche compresa tra PH=1 e PH=14.

L'estremità liscia ed il profilo interno del bicchiere potranno essere rivestiti con uno dei seguenti rivestimenti:

- vernice epossidica di spessore pari a 0,25 mm , conformemente alla norma UNI EN 14901;

- poliuretano avente uno spessore minimo pari a 0,10 mm;
- vernice bituminosa (solo per acqua potabile);
- vernice multistrato a base epossidica o poliuratanico-epossidica.

Nel caso in cui il rivestimento interno sia del tipo poliuretanico i raccordi in ghisa sferoidale saranno muniti di un rivestimento esterno e soprattutto interno di vernice epossidica di spessore minimo pari a 250 mm secondo la norma UNI EN 14901.

Il rivestimento protettivo in poliuretano all'interno dei tubi dovrà essere certificato per l'idoneità al contatto con acque destinate al consumo umano qualora eccezionalmente utilizzato per acque ad uso potabile.

Rivestimenti interni ed esterni per i raccordi e gli accessori

Tutti gli accessori ed i raccordi dovranno essere forniti con un rivestimento interno ed esterno di vernice sintetica o epossidica, e/o con un rivestimento elettrodepositato epossidico di spessore di almeno 250 micron, applicato su una superficie preliminarmente granigliata e fosfatata e comunque conformemente alle prescrizioni del paragrafo 4.5.2 della norma UNI EN;

Possono altresì essere forniti i seguenti rivestimenti, in relazione alle condizioni di impiego esterne ed interne, secondo quanto indicato nelle appendici D ed E della norma UNI EN 545:

a) Rivestimenti esterni:

- rivestimento di vernice ricca di zinco con strato di finitura;
- rivestimento con manicotto di polietilene (in aggiunta al rivestimento di zinco con strato di finitura) tale rivestimento dovrà essere conforme alla norma UNI ISO 8180:1986;
- in caso di terreni assai aggressivi in vernice epossidica di spessore pari a 0,25 mm , conformemente alla norma UNI EN 14901
- nastro adesivo;

b) Rivestimenti interni:

- rivestimento di malta cementizia rinforzato;
- rivestimento di malta cementizia con mano di riempimento a spessore (seal coat);
- rivestimento in poliuretano;
- rivestimento in smalto;
- rivestimento epossidico di spessore pari a 0,25 mm , conformemente alla norma UNI EN 14901

Tali rivestimenti esterni ed interni devono essere conformi alle corrispondenti norme europee oppure, ove non esistano norme europee, a norme nazionali o a norme ISO, oppure ad una specifica tecnica concordata. Tutti i rivestimenti interni ed esterni devono essere conformi alle prescrizioni del paragrafo 4.1.4 della norma UNI EN 545.

Marcatura dei tubi e dei raccordi

Dovrà essere eseguita in conformità alla norma UNI EN 545.

In particolare, tutti i tubi e i raccordi dovranno riportare, marcati in modo leggibile e durevole, almeno i seguenti dati:

- nome e marchio della ditta produttrice;
- anno di fabbricazione;
- designazione della ghisa sferoidale;
- diametro nominale DN;
- se del caso, la classificazione delle flange secondo la PN;
- il riferimento alla norma UNI EN 545;
- la designazione della classe di spessore dei tubi centrifugati;

Potranno essere concordate eventuali altre indicazioni delle caratteristiche principali, da riportare a vernice.

Certificazioni e documentazione

La fornitura dovrà essere accompagnata dai seguenti documenti che dovranno essere forniti a ACQUA direttamente dal/dai Fornitore/i dei tubi e dei raccordi per l'accettazione preliminare dei prodotti:

1. Certificato del Sistema di Gestione Qualità ISO 9001:2015 e di Gestione Ambientale ISO14001 emessi da organismo terzo accreditato da organismo firmatario del protocollo europeo per l'accreditamento secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021.
2. Certificato di Prodotto per la conformità alla norma EN 545:2010 per i tubi offerti, emesso da organismo terzo accreditato da organismo firmatario del protocollo europeo per l'accreditamento secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17065. Il certificato di prodotto dovrà essere relativo allo stabilimento di

produzione dove verranno fabbricati i tubi offerti per la fornitura in oggetto e sarà probante dell'origine dei prodotti stessi ai fini della verifica dell'art. 137 comma 2 del D.lgs. nr. 50/2016 per cui l'offerta sarà respinta se il valore economico delle tubazioni prodotte in paesi terzi, ai sensi del regolamento (UE) n. 952/2013 del Parlamento Europeo, supera il 50 per cento del valore totale delle tubazioni offerte.

3. Certificato delle Prove di Prestazione di cui al punto 7 della norma EN 545:2010 per tutti i giunti compresi nell'offerta emesso da organismo terzo che comprovi l'effettuazione delle prove da parte di un laboratorio accreditato da organismo firmatario del protocollo europeo per l'accreditamento secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.
 - Conformità della tenuta idraulica dei giunti elastici nei confronti della pressione interna positiva.
 - Conformità della tenuta idraulica dei giunti elastici nei confronti della pressione interna negativa.
 - Conformità della tenuta idraulica dei giunti elastici nei confronti della pressione esterna positiva.
 - Conformità della tenuta idraulica dei giunti elastici nei confronti della pressione interna dinamica.Per la validità delle suddette Prove di Prestazione, dovrà essere esibito il certificato di accreditamento del Laboratorio presso il quale sono state eseguite.
4. Le deviazioni angolari permesse dal giunto dovranno essere comprovate da certificato attestante per i DN previsti nella fornitura in oggetto le deviazioni angolari massime dei giunti con le quali sono state effettuate le prove di prestazione, emesso da organismo terzo
5. Certificato di ente terzo per la rispondenza delle guarnizioni alla norma EN 681-1.
6. Certificati di alimentarietà rilasciati da Laboratorio di analisi di primaria importanza, avente sede in Italia e/o Unione Europea, attestante la conformità alle disposizioni del Decreto Ministeriale n. 174 del 06/04/2004 per tutte le parti a contatto con l'acqua dei materiali offerti per il lavoro in oggetto ed in particolare per ogni singola miscela di elastomero per le guarnizioni e per ogni singola vernice utilizzata per i rivestimenti.
7. Certificato rilasciato da organismo terzo per la conformità della malta cementizia:
 - alla resistenza a compressione del cemento secondo EN 545, § 7.1
 - alla Direttiva Europea 98/83/EC secondo EN 545, § 4.5.3.1
 - alla norma EN197-1 secondo EN 545, § 4.5.3.1
8. Certificato di conformità CE del cemento impiegato per la malta cementizia secondo quanto richiesto dalla norma EN197-1 all'Allegato ZA, rilasciato da ente terzo notificato dalla Comunità Europea.
9. Certificato di evidenza delle prestazioni a lungo termine secondo quanto richiesto dalla norma EN 545:2010 – Appendice D Paragrafo D.2.2. per il rivestimento esterno costituito da una lega di zinco/alluminio in ragione di 400 gr/m2, emesso da organismo terzo.
10. Dichiarazione vincolante del fornitore prescelto dall'impresa emessa in fase di gara a pena di esclusione relativamente alle caratteristiche dei materiali proposti con allegate le relative schede tecniche; tale dichiarazione vincolerà poi l'impresa al rispetto della stessa.

A discrezione di ACQUA la verifica dei suddetti requisiti dei Fabbrikanti potrà essere valutata annualmente da ACQUA.

Qualora necessario ACQUA si riserva la possibilità di richiedere per le certificazioni di terza parte sopra indicate l'originale o la copia conforme.

Accettazione dei tubi e dei pezzi speciali

Controlli e prove per l'accettazione

Nel caso che ACQUA decida per un collaudo specifico dei materiali da fornire la stessa richiederà preliminarmente all'ordine certificazioni di tipo 3.1 secondo la norma UNI EN 10204 o di tipo 3.2 qualora ACQUA decida di recarsi presso lo/gli Stabilimento/i del Produttore dei tubi e/o dei pezzi speciali.

Al fine dell'effettuazione dei controlli e delle prove in fase di produzione, finalizzati all'accettazione dei tubi e dei pezzi speciali, ACQUA ha la facoltà di inviare un proprio rappresentante o di incaricare un laboratorio qualificato di sua fiducia.

A tale scopo, ACQUA dovrà essere preavvertita in tempo utile dell'inizio delle operazioni di produzione. La ditta produttrice dovrà eventualmente fornire le macchine di prova, il materiale, gli strumenti di controllo

ed il personale necessario al fine di consentire agli incaricati di ACQUA l'effettuazione di tutte le verifiche ritenute utili all'accertamento della rispondenza della produzione alle prescrizioni del presente disciplinare. Qualora ACQUA non si avvalga della suddetta facoltà, la ditta produttrice potrà comunque procedere alla produzione.

ACQUA disporrà comunque sulla fornitura approvvigionata in cantiere – a cura di un proprio rappresentante o di un laboratorio qualificato di sua fiducia – tutti i controlli e prove ritenute utili all'accertamento della rispondenza della fornitura alle prescrizioni del presente disciplinare, come di seguito specificato.

ACQUA, peraltro, si riserva la decisione di non eseguire prove di collaudo specifiche delle partite per operare, in vece di queste, un controllo generale della qualità dei materiali forniti da effettuarsi presso lo/gli Stabilimenti di fabbricazione ed anche su materiali non facenti parte degli ordini ma anche similari per diametro e/o per tecnologia produttiva.

In tale occasione ACQUA si riserva di verificare che tutte le procedure di verifica e controllo ispettivo del Fabbricante corrispondano ad uno specifico piano di controllo della qualità e del processo in Fabbrica valido per qualsivoglia fornitura e prodotto: in tale caso la fornitura potrà essere accompagnata da certificati di tipo 2.1 secondo la Norma UNI EN 10204.

ACQUA abbinerà altresì solo di certificazioni di tipo 2.1 secondo la Norma UNI EN 10204 qualora il Fabbricante dei tubi e dei raccordi oggetto di fornitura possieda certificazione di Prodotto emessa da Organismo Terzo accreditato al riguardo secondo la norma EN 45011 emessa da Organismo che abbia firmato il Protocollo europeo di accreditamento: tale certificazione dovrà essere direttamente consegnata a ACQUA dal/dai Fornitore/i dei tubi e dei raccordi.

Formazione delle partite

L'intera fornitura potrà venire suddivisa in singole partite di materiali il più possibile omogenee dal punto di vista sia della forma sia della fabbricazione.

La formazione delle partite di materiali approntati, su cui saranno eseguite le operazioni di controllo e prova da parte del rappresentante di ACQUA, avverrà di norma secondo i seguenti criteri, salvo particolari accordi che verranno presi tra le parti in relazione ai quantitativi effettivi di materiali compresi nell'affidamento.

I tubi verranno suddivisi in partite di cento elementi di uguale diametro e spessori, fabbricati in successione. I pezzi speciali in partite del peso complessivo di 10 ton circa, composte possibilmente da elementi colati in successione e che abbiano ricevuto, eventualmente, lo stesso trattamento termico.

Dalle partite di materiali prodotti verranno prelevati, a discrezione del rappresentante di ACQUA, saggi per le prove in numero esuberante rispetto a quello strettamente necessario, per eventuali prove ripetute. I saggi dovranno essere prelevati dalle testate lisce dei tubi stessi e dai raccordi.

Tutti i tubi, sui quali saranno stati prelevati saggi per le prove di accettazione, saranno accettati da ACQUA come se avessero la loro lunghezza normale. Le prove di collaudo idraulico o ad aria per i pezzi speciali potranno avvenire solo su elementi non rivestiti.

Controllo dei difetti superficiali

Il controllo dei difetti superficiali sarà eseguito sui tubi e sui pezzi speciali approvvigionati in cantiere. Le pareti interne ed esterne dovranno essere sbavate con cura e pulite. Il controllo sarà effettuato a vista, e cioè senza il soccorso di apparecchiature di ingrandimento.

Al controllo i tubi ed i pezzi speciali dovranno risultare esenti da difetti superficiali tali da nuocere al loro impiego.

Controllo delle dimensioni

Il controllo delle dimensioni sarà eseguito sui tubi e sui pezzi speciali allo stato di fornitura, secondo quanto previsto dal paragrafo 6.1 della norma UNI EN 545.

Prova di tenuta idraulica

La prova di tenuta dovrà essere eseguita durante il ciclo di produzione mediante prova di pressione interna, su tutti i tubi ed i pezzi speciali non rivestiti.

La prova di tenuta dei tubi e dei raccordi sarà effettuata secondo quanto previsto dal paragrafo 6.5 della norma UNI EN 545.

Prova di trazione

Per i controlli e le prove di accettazione effettuate in periodo successivo a quello di fabbricazione, sulla fornitura già approvvigionata in cantiere, la prova di trazione sarà eseguita su provette estratte da un saggio per ogni partita, prelevato a scelta del rappresentante di ACQUA.

La prova di trazione sarà effettuata secondo quanto previsto dal paragrafo 6.3 della norma UNI EN 545.

Prova di durezza

Per i controlli e le prove di accettazione effettuate in periodo successivo a quello di fabbricazione, sulla fornitura già approvvigionata in cantiere, la prova di durezza sarà eseguita su un campione per ogni partita, prelevato a scelta del rappresentante di ACQUA.

La prova di durezza, che potrà essere eseguita sia sulla superficie esterna che sulle sezioni delle stesse provette utilizzate per le prove meccaniche, consisterà nella determinazione della durezza Brinell.

La prova sarà effettuata in conformità al paragrafo 6.4 della norma UNI EN 545. Prove sui rivestimenti

Le prove sulle masse dei rivestimenti di zinco, lo spessore dei rivestimenti di vernice e del rivestimento interno di malta cementizia, saranno eseguite ciascuna su un campione per ogni partita, conformemente alle prescrizioni dei paragrafi 6.6, 6.7, 6.8 della norma UNI EN 545.

Prove sui rivestimenti

In accordo con quanto disposto dall'art. 137 comma 2 del D.Lgs. n. 50/2016 le offerte contenenti prodotti originari di Paesi terzi:

- qualsiasi preventivo presentato per l'affidamento di forniture può essere respinto se la parte dei prodotti originari di Paesi terzi, ai sensi del regolamento (UE) n. 952/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, supera il 50 per cento del valore totale dei prodotti che compongono l'offerta. In caso di mancato respingimento dell'offerta a norma del presente comma, ACQUA motiva debitamente le ragioni della scelta e trasmette all'Autorità la relativa documentazione. Ai fini del presente articolo, i software impiegati negli impianti delle reti di telecomunicazione sono considerati prodotti

La norma di cui al presente paragrafo, si applica a tutte le tipologie di affidamento.

Effetto dei risultati ottenuti

Controllo dei difetti superficiali

Qualora alcuni tubi o pezzi speciali presentassero leggere imperfezioni superficiali la ditta produttrice potrà rimediare sotto la propria responsabilità, nei modi che riterrà opportuno.

Difetti, sempre di secondaria importanza, potranno essere riparati solamente con il consenso preventivo del rappresentante di ACQUA. Nella riparazione la ditta produttrice potrà impiegare qualsiasi provvedimento precedentemente sperimentato, anche la saldatura, assumendosi comunque ogni responsabilità sulla riuscita del lavoro di riparazione.

I tubi ed i pezzi speciali che presentassero imperfezioni o difetti, ritenuti a giudizio del rappresentante di ACQUA di notevole importanza ai fini dell'impiego, saranno senz'altro rifiutati.

Controllo delle dimensioni

I tubi ed i pezzi speciali, le cui dimensioni presentassero al controllo differenze rispetto alle dimensioni normali oltrepassanti le tolleranze ammesse, saranno rifiutati.

Prova di trazione

Se i valori della resistenza a rottura, del limite elastico allo 0,2% e dell'allungamento percentuale a rottura risultassero, nella prova di trazione di una provetta, inferiori ai minimi prescritti in precedenza, la prova sarà ripetuta ancora su due provette ricavate dagli altri saggi della medesima partita dei materiali.

I risultati di queste due riprove dovranno soddisfare alle prescrizioni altrimenti la partita dei materiali, cui le prove si riferiscono, sarà rifiutata.

Qualora i risultati della prova di trazione non rispondessero alle prescrizioni a causa di inadeguato trattamento termico dei materiali prodotti, i materiali stessi ed i relativi saggi in causa potranno, con il consenso preventivo del rappresentante di ACQUA, essere oggetto di un nuovo trattamento termico e successivamente sottoposti di nuovo alla prova di accettazione.

Nell'esame dei risultati della prova di trazione non si terrà conto dell'esito di prove eseguite su provette che presentassero evidenti difetti di natura accidentale.

Prove di durezza

Se il valore della durezza Brinell risultasse superiore ai massimi prescritti in precedenza, la prova sarà ripetuta ancora su due provette ricavate dagli altri saggi della medesima partita dei materiali.

I risultati di queste due riprove dovranno soddisfare alle prescrizioni altrimenti la partita dei materiali, cui le prove si riferiscono, sarà rifiutata.

Qualora i risultati della prova di durezza non rispondessero alle prescrizioni a causa di inadeguato trattamento termico dei materiali prodotti, i materiali stessi ed i relativi saggi in causa potranno, con il consenso preventivo del rappresentante di ACQUA, essere oggetto di un nuovo trattamento termico e successivamente sottoposti di nuovo alla prova di accettazione.

Accettazione delle guarnizioni di gomma

Controlli e prove per l'accettazione

ACQUA potrà disporre sulla fornitura delle guarnizioni approvvigionata in cantiere – a cura di un proprio rappresentante o di un laboratorio qualificato di sua fiducia – tutti i controlli e prove ritenute utili all'accertamento della rispondenza della fornitura alle prescrizioni del presente disciplinare, come di seguito specificato.

Controlli generali

Su un quantitativo non maggiore del 10% (dieci per cento) del numero di elementi approvvigionati saranno effettuati i seguenti controlli:

- controllo dei difetti superficiali;
- controllo delle dimensioni.

Al controllo dei difetti superficiali le guarnizioni di gomma dovranno presentare omogeneità di materiale, assenza di bolle d'aria, vescichette, forellini e tagli. Saranno tollerati solamente segni, ridottissimi in numero e dimensioni, derivanti da eventuale stampaggio per iniezione. La superficie degli anelli deve essere liscia e perfettamente stampata, esente da difetti, impurità o particelle di materiale estraneo. Sono escluse anche porosità o inclusioni d'aria nella massa.

Le sbavature dovranno essere ridotte ad un minimo che non pregiudichi la tenuta dell'acqua. Eventualmente l'asportazione della bava può essere ottenuta mediante leggera molatura.

Il controllo delle dimensioni consisterà nella verifica della rispondenza alle dimensioni prescritte nella norma relativa al tipo di giunto utilizzato (UNI 9163 o UNI 9164 o DIN 28603).

Prove fisiche-chimiche

Su un quantitativo non maggiore dell'1% (uno per cento) del numero di elementi costituenti le singole partite saranno effettuate le prove necessarie a verificare la rispondenza del materiale costitutivo alle prescrizioni della norma EN 681.1 tipo WA. Le prove chimiche, che potranno essere effettuate sui campioni di gomma, avranno lo scopo di accertare la presenza nella miscela di elementi non ammessi dalle presenti norme e di verificare, inoltre, che i tenori percentuali rientrino nei valori prescritti.

Effetto dei risultati ottenuti

Controlli generali

Gli anelli di guarnizione, che presentassero difetti superficiali, ritenuti a giudizio del rappresentante di ACQUA nocivi ai fini del loro impiego, saranno senz'altro rifiutati.

Gli anelli di guarnizione, le cui dimensioni presentassero, al controllo, differenze rispetto alle dimensioni normali oltrepassanti le tolleranze ammesse, saranno rifiutati.

Prove fisiche-chimiche

Se le caratteristiche degli anelli di guarnizione risultassero, nelle prove fisiche sull'1% (uno per cento) del quantitativo fornito, non rispondenti alle prescrizioni, le prove saranno ripetute ancora su un altro quantitativo pari al 2% (due per cento).

In caso di esito positivo gli anelli di guarnizione forniti verranno senz'altro accettati; in caso contrario saranno rifiutati.

In ogni caso, qualora dalle analisi chimiche risulti la non idoneità all'impiego per fini potabili, gli anelli di guarnizione saranno senz'altro rifiutati.

Art. 4.6 - Tubi in acciaio

Tubi di acciaio senza saldatura e saldati.

I tubi di acciaio avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme UNI 6363–84, con diametro nominale DN da 40 a 900 mm per pressioni di esercizio rispettivamente da circa 40 a 140 kgf/cm².

Saranno senza saldatura (per i diametri minori) oppure saldati longitudinalmente con saldatura elettrica a resistenza (per i diametri maggiori). I tubi in acciaio saldato corrisponderanno alle istruzioni fornite sul loro impiego dalla Circ. Min. LL.PP. 5 maggio 1966 n. 2136, in quanto non contrastanti con le norme sopra indicate.

Le estremità dei tubi saranno a cordone e a bicchiere cilindrico per tubi con $DN \leq 125$ mm o sferico per tubi con $DN \geq 150$ mm, per giunti con saldatura autogena per sovrapposizione. Possono anche prevedersi tubi con estremità predisposte per saldatura di testa. Saranno in lunghezza da 8 a 13,5 m. ma saranno ammessi tubi lunghi da 4 a 8 m.; la lunghezza è misurata fra le due estremità di ogni tubo, dedotta la lunghezza della profondità del bicchiere. Saranno protetti internamente con una semplice bitumatura che soddisfi l'esigenza della buona conservazione della superficie interna del tubo nel tempo intercorrente tra la fabbricazione del tubo e la sua posa in opera. Saranno protetti esternamente con rivestimento normale (realizzato con una pellicola di bitume ed uno strato protettivo isolante di miscela bituminosa, la cui armatura è costituita da un doppio strato di feltro di vetro impregnato con la stessa miscela bituminosa e con una successiva pellicola di finitura di idrato di calcio) oppure con rivestimento pesante (consistente in una pellicola di bitume ed uno strato protettivo isolante di miscela bituminosa, la cui armatura è costituita da uno strato di feltro ed uno di tessuto di vetro impregnati con la stessa miscela bituminosa, e in una successiva pellicola di finitura di idrato di calcio). I rivestimenti interni ed esterni dovranno corrispondere alle prescrizioni dell'appendice B alle suddette norme UNI 6363-84. Insieme con i tubi dovrà essere consegnato dal fornitore il materiale occorrente per la protezione dei giunti saldati e per le eventuali riparazioni ai rivestimenti. All'atto dell'ordinazione l'Affidatario richiederà al fornitore il certificato di controllo secondo le norme UNI 5447-64, punto 4.

Quando le esigenze del terreno lo impongono potranno essere richiesti dalla Direzione dei Lavori rivestimenti di tipo speciale, da studiare e stabilire di volta in volta in relazione alle effettive esigenze d'impiego. I raccordi devono essere di acciaio, da saldare di testa, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI-EN 10253.

Art. 4.7 - Disinfezione e lavaggio delle condotte

Per le condotte di nuova posa si prevede un'operazione di disinfezione prima della messa in servizio, che dovrà essere effettuata come di seguito prescritto: completata l'operazione di collaudo idrostatico, si deve procedere alla disinfezione della tubazione. Tutte le operazioni di disinfezione e lavaggio devono essere eseguite da personale appositamente formato e sotto la sorveglianza dell'assistente responsabile e/o del Direttore dei lavori.

Dopo aver svuotato la condotta dell'acqua di collaudo, occorre reintrodurre acqua pulita addizionata di ipoclorito di sodio commerciale (15% p/v circa in cloro attivo) nella misura di 1 litro ogni 6.000 litri di acqua contenuta nella condotta, cui corrisponde una dose di circa 25 mg/l di Cloro libero ($150.000/6.000 = 25$ mg/l).

Trascorse circa 24 ore per permettere un buon contatto disinfettante/tubazione, occorre misurare il residuo in cloro libero per verificare che sia superiore a 10 mg/l. Valori inferiori evidenziano una disinfezione insufficiente, causata da presenza di batteri o di sostanze ancora ossidabili, oppure da una cattiva distribuzione dell'ipoclorito di sodio immesso. In tal caso, occorre scaricare la tratta di condotta, effettuarne nuovamente il lavaggio ed eseguire una nuova disinfezione. Viceversa se l'esito è favorevole, ossia il residuo in cloro libero riscontrato è superiore a 10 mg/l, la condotta deve essere comunque sottoposta a un ulteriore lavaggio fintanto che il residuo in cloro libero risulti allineato a quello normalmente impiegato per l'uso potabile (0.15/0.20 mg/l). Durante la fase di lavaggio occorre evitare che il prelievo di grosse quantità d'acqua riduca drasticamente la pressione di rete, e quindi la disponibilità idrica per l'utenza con conseguenze negative sul servizio (in linea generale la quantità d'acqua complessiva utilizzata è almeno 3 volte il volume della condotta). Qualora le disponibilità idriche fossero insufficienti, occorre procedere alle operazioni sopra descritte in ore notturne o suddividendo le tratte di condotta da disinfettare in tronchi più corti. Ad operazioni di disinfezione e lavaggio completate, saranno prelevati alcuni campioni d'acqua per le analisi chimiche e batteriologiche che completeranno la procedura per la messa in servizio della nuova condotta (a corpo per tutte le tubazioni realizzate).

Art. 4.8 - Segnalazione delle condotte

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

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

Art. 4.9 - Collaudo delle condotte

Generalità

1. La condotta sarà sottoposta a prova di tenuta idraulica, per successivi tronchi, con pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio, con durata e modalità stabilite in progetto o indicate dalla D.L. e comunque conforme alle previsioni dell'art. 3.10 del Decreto Min. Lav. Pubblici del 12.12.1985.

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

La prova a giunti scoperti avrà durata di 8 ore e la seconda, dopo rinterro, durerà 4 ore. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo.

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

L'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese a fornire l'acqua occorrente, eventuali flange cieche di chiusura, pompe, manometri registratori con certificato ufficiale di taratura, collegamenti e quant'altro necessario. L'acqua da

usarsi dovrà rispondere a requisiti di potabilità, di cui dovrà essere fornita opportuna documentazione, e la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà vietare all'Impresa l'uso di acqua che non ritenga idonea. Delle prove di tenuta, che saranno sempre eseguite in contraddittorio, sarà redatto apposito verbale qualunque ne sia stato l'esito.

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

Collaudo delle condotte in PEAD

Secondo il Decreto Ministeriale dei Lavori Pubblici del 12 dicembre 1985 le condotte realizzate devono essere sottoposte ad una prova di tenuta idraulica allo scopo di verificare che i componenti della rete non diano luogo a perdite. Tale decreto, tuttavia, non prescrive i tempi e le modalità di esecuzione della prova, che pertanto devono essere indicati nel capitolato d'opera o nel capitolato speciale tecnico. Va tenuto presente che pressioni, temperature della condotta e tempi di collaudo troppo elevati possono danneggiare la tubazione in PE in tale fase. I documenti di riferimento per la corretta esecuzione del collaudo sono i seguenti:

- Decreto Ministeriale dei Lavori Pubblici del 12 dicembre 1985
- Norma tecnica UNI 11149
- Altre informazioni contenute nel capitolato d'opera

Requisiti ed operazioni preliminari:

Le attrezzature impiegate per il collaudo devono essere tarate e le norme relative alla sicurezza delle operazioni di collaudo devono essere rispettate ed applicate dal personale addetto.

NOTA importante: la prova di collaudo deve essere eseguita sulla condotta installata comprensiva di tutti i raccordi. Gli organi di intercettazione devono essere inclusi qualora questi siano dimensionati per la pressione di collaudo. In caso contrario, essi devono essere esclusi mediante l'applicazione di opportuni dischi di intercettazione.

La lunghezza di ogni tratta di condotta di polietilene da collaudare può variare con il diametro ed il tipo di condotta, il tipo ed il numero dei giunti e delle apparecchiature installate, il tracciato e la natura del terreno attraversato, ma comunque sempre non superiore a 800 metri.

La condotta da collaudare dovrà essere chiusa all'estremità mediante flange imbullonate o mediante tappi saldati; è sconsigliato l'impiego di valvole chiuse alle estremità della condotta come mezzo di sezionamento durante la prova

È necessario prevedere meccanismi di sfiato dell'aria nei punti più alti della condotta. La presenza di aria residua influisce negativamente sul risultato del collaudo.

Il punto di pompaggio della pressione deve essere collocato, quando possibile, nella parte più bassa della condotta per favorire l'espulsione dell'aria durante il riempimento. Questa posizione consente inoltre la lettura del massimo carico idrostatico e un maggior controllo durante l'esecuzione della prova.

Il collaudo deve essere eseguito dopo il ricoprimento della condotta lasciando scoperti solamente i giunti. È opportuno raggiungere un buon livello di compattazione del terreno di ricoprimento per impedire eccessivi movimenti della condotta durante la pressurizzazione.

Durante il collaudo la temperatura della tratta non deve subire variazioni poiché le stesse proprietà viscoelastiche del materiale potrebbero alterare negativamente il risultato. Dopo aver effettuato il ricoprimento è quindi opportuno attendere 24 ore prima di effettuare il collaudo affinché la temperatura dell'intera tratta si stabilizzi. Le parti scoperte della condotta devono essere temporaneamente protette contro variazioni di temperatura dovute all'esposizione solare.

Il sistema di pressurizzazione può essere meccanico o manuale e deve essere opportunamente dimensionato per realizzare la pressione di collaudo richiesta. Tutte le guarnizioni e valvole di non ritorno devono essere controllate prima dell'esecuzione della prova.

Preparazione

Prima del riempimento della condotta è necessario aprire i dispositivi manuali di sfiato dell'aria.

L'acqua impiegata per il collaudo deve essere di qualità tale da non contaminare la condotta e l'acqua convogliata durante il successivo funzionamento.

Effettuare quindi un lento riempimento con acqua, alla velocità inferiore a 1 m/s, evitando di generare colpi di ariete e facilitando l'espulsione dell'aria.

Dopo essersi assicurati di aver riempito completamente la condotta e di aver espulso l'aria si chiudono i dispositivi di sfiato. I dispositivi automatici vanno comunque controllati regolarmente durante la prova.

La condotta completamente piena deve essere lasciata a stabilizzare per un minimo di 3 ore ma è preferibile eseguire la prova di tenuta 24 ore dopo il riempimento.

Applicazione della pressione di prova

La procedura di applicazione della pressione di prova si articola come segue:

Pressurizzazione: chiudere le valvole di sfiato e portare progressivamente la condotta a alla pressione di collaudo ***P_{coll}***, definita come:

$$P_{coll} = 1,5 \cdot P_E$$

Dove:

P_{coll} = pressione di collaudo. Tale valore non può comunque essere inferiore a ***PE*** +2 (bar) o a 6 bar

PE = massima pressione di esercizio ammessa in uso continuo (MOP).

NOTA 1: Per il PE100 si consiglia, anche se non espressamente indicato nella norma, di non superare la pressione di collaudo ***P_{coll}*** ≤ MOP + 5 (bar)

NOTA 2: Nel caso di tubazioni soggette a temperature di collaudo superiori a 20 °C occorrerà tenerne conto moltiplicando ***P_{coll}*** per un coefficiente di riduzione della pressione ***CT***, definito come:

$$C_T = 1,260 - 0,013 \cdot T$$

Nella tabella 1 sotto sono riportati i valori di ***CT*** per diverse temperature

Tab. 1

<i>T</i> (°C)	<i>C_T</i>
20	1
25	0.94
30	0.87
35	0.81
40	0.74

Mantenimento: mantenere **Pcoll** per 30 minuti ripristinando eventuali cadute di pressione con successivi pompaggi, in modo da compensare l'aumento di volume dovuto alla dilatazione della condotta. Effettuare l'ispezione del sistema per individuare eventuali perdite.

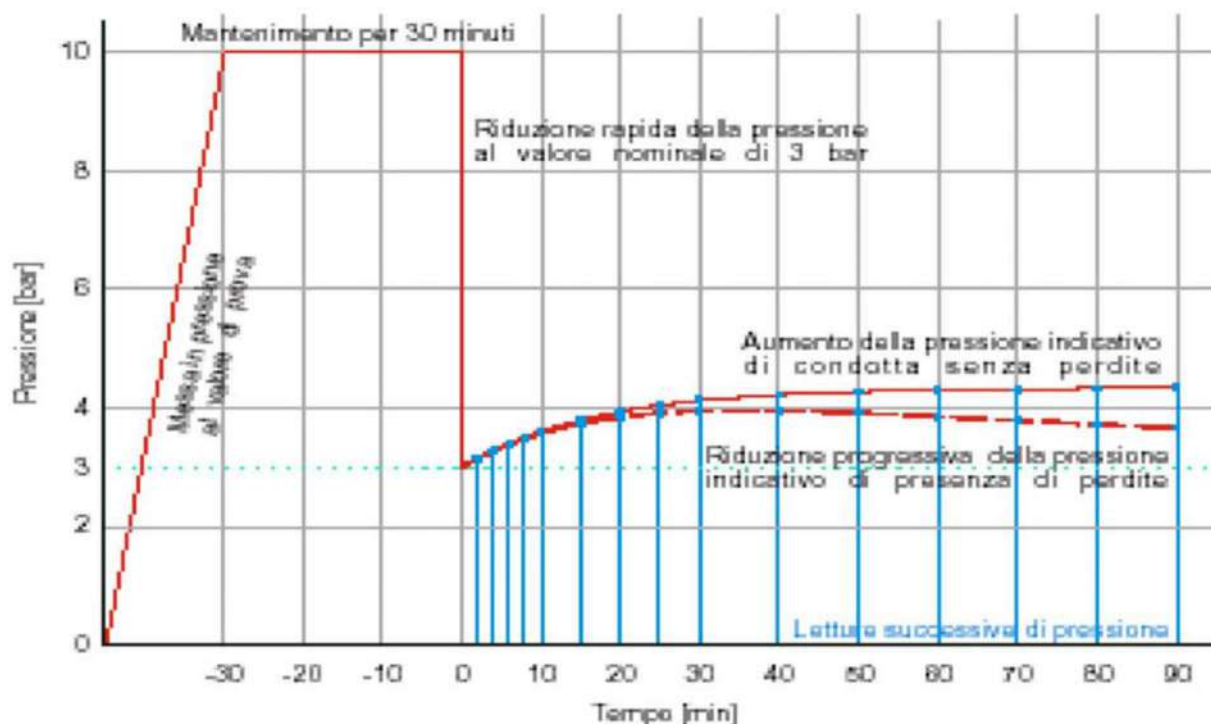
Riduzione della pressione: Ridurre progressivamente la pressione fino a raggiungere la pressione di 3 bar, spillando dalla valvola di sfiato.

Contrazione: per effetto del comportamento visco-elastico del polietilene, il diametro della condotta tenderà a contrarsi causando un aumento della pressione. In tale fase, registrare per 90 minuti (successivamente allo spillamento) la pressione all'interno della condotta. La frequenza di registrazione è indicata nella tabella 2.

Tab. 2

Tempo trascorso (min)	Frequenza di lettura (min)	N. di letture
0-10	2	6
10-30	5	4
30-90	10	6

Il collaudo è superato se durante la fase di contrazione si registra sempre un valore crescente o stabile della pressione. All'opposto, valori decrescenti di pressione sono indicativi di perdite nel sistema. In questo caso è consigliabile controllare prima i giunti meccanici e poi quelli saldati. Dopo aver individuato e rimosso le perdite è opportuno ripetere il collaudo. Il grafico sottostante mostra l'andamento della pressione all'interno della condotta nelle varie fasi del collaudo. Le linee blu simboleggiano gli intervalli di tempo nei quali dovranno essere effettuati i rilievi di misura della pressione, come definito nella tab. 2



Redazione del verbale di collaudo:

Il verbale di collaudo deve riportare in dettaglio i parametri e i risultati della prova, quali:

- Data di esecuzione
- Luogo e localizzazione del tratto di condotta
- Planimetria del progetto
- Impresa esecutrice e operatori incaricati
- Direzione lavori e controparte
- Materiale impiegato per la realizzazione della condotta
- Norma di riferimento
- Diametro esterno, spessore e lunghezza
- Pressione massima di progetto **PE**
- Tempo di stabilizzazione

- Pressione di prova
- Temperatura dell'acqua (con eventuale coefficiente di riduzione **CT**)
- Grafico dell'andamento delle pressioni durante le fasi di applicazione della pressione
- Esiti

Collaudo in opera delle condotte in Ghisa Sferoidale

I tubi sono in genere forniti nelle seguenti confezioni:

- dal DN 100 al DN 300 impacchettati su pallets, con un numero di strati e di tubi dipendente dal DN;
- oltre il DN 300 non impacchettati.

Saranno utilizzati preferibilmente veicoli o rimorchi che presentino una attrezzatura laterale obbligatoria per rendere stabile il carico (sponde di dimensioni sufficienti su ciascun lato).

Nel trasporto dei tubi i piani di appoggio devono essere privi di ingombri e di asperità. I tubi devono essere adeguatamente supportati, evitando sporgenze eccessive al di fuori del piano di carico e disposti sul fondo del rimorchio in orizzontale su due file parallele di assi di legno di buona qualità, fissate al fondo stesso.

Le imbracature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o nylon o similari adottando gli opportuni accorgimenti in maniera da non creare pressioni sul tubo.

Il sollevamento potrà essere effettuato:

- dalle estremità con l'utilizzo di ganci di forma appropriata rivestiti di una protezione in gomma;
- dalla canna con l'impiego di cinghia piatta e di larghezza adeguata stretta da una fibbia, con l'esclusione di cinghie metalliche che possono danneggiare il rivestimento;
- i pacchi (per tubi fino al DN 300) sono scaricati con l'ausilio di cinghie tessili piate.

Accatastamento dei tubi

I pacchi possono essere accatastati in pile su intercalari, con tre o quattro pacchi per fila e non oltrepassando l'altezza di 2,5 m. I tubi di diametro maggiore, non forniti in pacchi, potranno essere accatastati secondo tre modalità:

- In pila continua con il bicchiere disposto in posizione alternata strato per strato. Il primo strato poggia su due assi paralleli, con i bicchieri non a contatto col suolo. Gli strati consecutivi presentano le canne a contatto ed i bicchieri debordanti di 10 cm oltre il bicchiere dall'estremità liscia del tubo sottostante per evitare deformazioni. Per il sollevamento devono impiegarsi i ganci.
- In pila continua, con i bicchieri dalla stessa parte. Dopo il primo strato su assi, i tubi si allineano verticalmente con l'impiego di intercalari di spessore adeguato tra strato e strato. Permette ogni modalità di sollevamento.
- In quadrato con canne a contatto e tubazioni su ogni strato aventi il bicchiere in posizione alternata. Gli strati consecutivi sono disposti perpendicolarmente. Secondo il tipo di impilamento e il DN dei tubi, si raccomanda di non oltrepassare i valori della tabella sottostante.

Altezza di immagazzinamento

Nella seguente tabella sono indicate le altezze di immagazzinamento di tubi.

DIAMETRO NOMINALE	LUNGHEZZA UNITARIA	MODALITA'	MODALITA'
	Numero massimo di strati in funzione della formazione delle pile		
<i>Dn</i>	<i>m</i>	<i>1</i>	<i>2 e 3</i>
100	6	58	27
125	6	47	24
150	6	40	22
200	6	31	18
250	6	25	16
300	6	21	14
(350)	6	18	12
400	6	15	11
(450)	6	12	9
500	6	10	8
600	6	7	6

700	7	6	5
800	7	5	4
900	7	4	3

Immagazzinamento delle guarnizioni

Le guarnizioni dovranno essere immagazzinate secondo le raccomandazioni delle norme NFT 46-022 e 150-2230 al fine di conservarne la qualità e l'efficacia; in particolare dovranno essere al riparo dalla luce diretta del sole o artificiale con temperatura di immagazzinamento inferiore a 25 °C.

Prima della messa in opera le guarnizioni conservate a bassa temperatura dovranno essere riportate a 20 °C per alcune ore riportarle alla flessibilità originaria, evitando di deformarle a freddo.

Il magazzino non dovrà contenere materiale capace di produrre ozono per la sua azione particolarmente nociva sugli elastomeri.

Collaudo in opera delle condotte

Il collaudo idraulico delle condotte in ghisa sferoidale consiste nell'esecuzione di due prove della durata rispettivamente di otto e quattro ore, condotte con le modalità che di seguito si riportano.

Prima della prova, dovrà essere debitamente ancorato ogni cambiamento di direzione e/o sezione, per mezzo di blocchi di ancoraggio o giunti antisfilamento. L'isolamento del tronco da collaudare non dovrà essere superiore a 1000÷1500 m.

La prima prova, salvo diverse disposizioni della direzione lavori, verrà effettuata a giunti scoperti, avendo cura di ricoprire la restante parte dei tubi.

Il riempimento della tratta da provare, verrà effettuato dall'estremo più depresso, fino al raggiungimento della pressione di prova, avendo cura di disporre dei dispositivi di evacuazione dell'aria nei punti più alti.

Inizialmente si porterà la condotta alla pressione di esercizio mantenendola per il tempo sufficiente alla stabilizzazione della stessa. Successivamente, si procederà ad esaminare visivamente lo stato dei giunti e dei blocchi per ravvisarne eventuali difetti.

Quando l'esame visivo dia esito positivo, si porterà gradatamente la pressione al valore di collaudo, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo.

Lo schema idraulico da adottare nelle operazioni di collaudo dovrà essere conforme a quello indicato nella seguente fig. 1. Il registratore manometrico dovrà essere corredato di certificato di taratura e tale da permettere un apprezzamento di differenze di pressione di 0,5 bar.

I manometri a bagno di glicerina, preliminarmente all'esecuzione della prova, dovranno essere testati in modo da verificarne la omogeneità delle misurazioni, con riferimento a quelle fornite dal manometro registratore.

La seconda prova della durata di quattro ore, avverrà con modalità analoghe alla prima, ma con la differenza che la stessa sarà eseguita a giunti coperti.

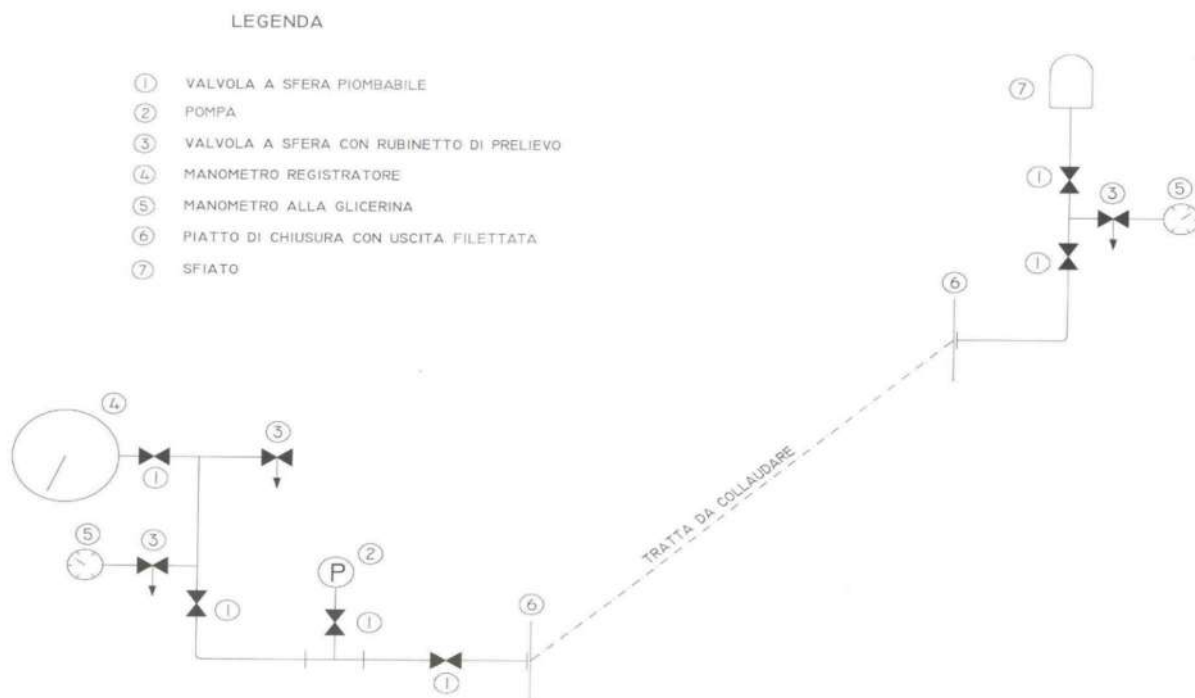
La scelta della pressione di collaudo avverrà in funzione di quella di esercizio PE, pari al massimo valore di pressione che può verificarsi in asse alla tubazione per il più gravoso funzionamento idraulico dello schema.

La pressione di collaudo dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

<i>Durata della prove</i>	<i>Pressione di esercizio</i>	<i>Pressione di collaudo</i>
		Il più elevato tra
8 ore	P _E	P _E + 10 bar ÷ 1,5 P _E
4 ore	P _E	P _E + 5 bar ÷ 1,5 P _E

La pressione di collaudo non deve essere superiore a quella massima prescritta dalle norme applicabili agli accessori idraulici eventualmente ricadenti nella tratta, nonché a quella di calcolo dei dispositivi di ancoraggio.

Schema installazione apparecchiature per il collaudo di tubazioni in ghisa



Art. 4.10 - Apparecchiature idrauliche

Le apparecchiature idrauliche dovranno corrispondere alle caratteristiche e requisiti di accettazione delle vigenti norme UNI.

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

Nome del produttore e/o marchio di fabbrica;

Diametro nominale (DN);

Pressione nominale (PN);

Sigla del materiale con cui è costruito il corpo;

Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori, dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione e contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano.

Su richiesta della Direzione dei Lavori, l'Affidatario dovrà esibire, comunicando il nominativo della ditta costruttrice, i loro prototipi che la Direzione dei Lavori, se li ritenga idonei, potrà fare sottoporre a prove di

fatica nello stabilimento di produzione od in un laboratorio di sua scelta; ogni onere e spesa per quanto sopra resta a carico dell'Affidatario.

L'accettazione delle apparecchiature da parte della Direzione dei Lavori non esonera l'Affidatario dall'obbligo di consegnare le apparecchiature stesse in opera perfettamente funzionanti.

I pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche saranno collocati seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi.

I pezzi speciali saranno in perfetta coassialità con i tubi.

Gli organi di manovra (saracinesche di arresto e di scarico, sfiati, gruppi per la prova di pressione, ecc.) e i giunti isolanti - che è conveniente prima preparare fuori opera e poi montare nelle tubazioni - verranno installati, seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi, in pozzetti o camerette in muratura accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione in modo che non siano a contatto con acqua e fango.

Fra gli organi di manovra ed eventuali muretti di appoggio verranno interposte lastre di materiale isolante.

Nei casi in cui non è possibile mantenere le camerette sicuramente e costantemente asciutte, le apparecchiature suddette saranno opportunamente rivestite, operando su di esse prima della loro installazione e successivamente sulle flange in opera.

Parimenti saranno rivestiti, negli stessi casi o se si tratta di giunti isolanti interrati, i giunti medesimi.

Le saracinesche di arresto avranno in genere lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite e saranno collocate nei punti indicati nei disegni di progetto o dalla Direzione dei Lavori.

Le saracinesche di scarico saranno collocate comunque - sulle diramazioni di pezzi a T o di pezzi a croce - nei punti più depressi della condotta tra due tronchi (discesa - salita), ovvero alla estremità inferiore di un tronco isolato.

Gli sfiati automatici saranno collocati comunque - sulle diramazioni di pezzi a T, preceduti da una saracinesca e muniti di apposito rubinetto di spurgo - nei punti culminanti della condotta tra due tronchi (salita - discesa) o alla estremità superiore di un tronco isolato ovvero alla sommità dei sifoni.

Giunzioni dei pezzi speciali flangiati e delle apparecchiature idrauliche con la tubazione.

Il collegamento dei pezzi speciali flangiati o delle apparecchiature idrauliche con la tubazione è normalmente eseguito con giunto a flangia piena consistente nella unione, mediante bulloni, di due flange poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali o apparecchiature da collegare, tra le quali è stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di 5 mm o una guarnizione in gomma telata.

Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del "collarino" della flangia. E' vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto. Quando, per particolari condizioni di posa della condotta, sia indispensabile l'impiego di ringrossi tra le flange, questi debbono essere di ghisa o di ferro e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. E' vietato ingrassare le guarnizioni.

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

Stretti i bulloni, la rondella in piombo sarà ribattuta energicamente tutto intorno con adatto calcatoio e col martello per ottenere una tenuta perfetta.

Prova d'isolamento e protezione catodica

Sulle tubazioni metalliche o con armature metalliche 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 all'eliminazione dei punti di discontinuità del rivestimento.

Le tubazioni suddette, nei casi in cui la presenza di correnti vaganti o la natura particolarmente aggressiva dei terreni di posa lascia prevedere elevate possibilità di corrosione, verranno portate in condizioni di immunità cioè tali da neutralizzare ogni fenomeno di corrosione, mediante applicazione della protezione catodica.

A prescindere dal sistema con cui questa verrà eseguita, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, sarà nei suddetti casi comunque realizzata la protezione catodica temporanea, per impedire gli eventuali processi iniziali di corrosione che potranno manifestarsi specie nel caso di tempi lunghi intercorrenti fra la posa delle condotte e l'applicazione della protezione catodica.

Art. 4.11 - Chiusini in ghisa

1. A copertura dei pozzetti di ispezione, l'impresa dovrà provvedere alla fornitura e relativa posa in opera di chiusini di ghisa, dei tipi che verranno indicati dalla Direzione Lavori.
2. Chiusini e griglie stradali dovranno essere in ghisa con coperchi e telai a profilo perimetrale di combacio, a doppia angolatura, a figure contrapposte e battuta piana d'appoggio, lavorate per garantire la tenuta stagna tra le pareti e l'assenza assoluta del basculamento.
3. I prodotti finiti dovranno essere conformi alle disposizioni delle norme UNI EN 124:2015, UNI 1563:2018. In particolare per i chiusini in ghisa sferoidale dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- la ghisa utilizzata per la fabbricazione dei chiusini dovrà essere una ghisa a grafite sferoidale di prima qualità, conforme alle norme UNI 1563:2018.
- la ghisa deve presentare una frattura grigia a grana fine, compatta, senza presenza alcuna di gocce fredde, screpolature, vene, bolle e altri difetti suscettibili di diminuzione di resistenza.
- la ghisa dovrà potersi lavorare con una lima o con scalpello e dovrà presentare poco ritiro durante il raffreddamento.

Per ogni lotto dovrà essere rilasciato un certificato di garanzia di produzione a normativa UNI EN 124:2015.

3. Tutti i coperchi, griglie e telai dovranno portare una marcatura leggibile e durevole indicante:
 - UNI-EN 124:2015 come riferimento alla norma;
 - la classe corrispondente;
 - il nome e/o la sigla del fabbricante;
 - l'eventuale marchio di conformità.

A seconda delle opere i chiusini potranno essere di tipo ventilato o chiuso.

4. Le caratteristiche di griglie e caditoie potranno essere verificate dal Direttore dei Lavori che accerterà anche la loro rispondenza alle caratteristiche di progetto.
5. A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale.

Art. 4.12 - Chiusini in materiale composito

1. A copertura dei pozzetti di misura, l'impresa dovrà provvedere alla fornitura e relativa posa in opera di chiusini in materiale composito, dei tipi che verranno indicati dalla Direzione Lavori.
2. I chiusini stradali dovranno essere in materiale composito con superficie antisdrucchiolo con coperchi e telai a profilo perimetrale di combacio, a figure contrapposte e battuta piana d'appoggio, lavorate per garantire la tenuta stagna tra le pareti e l'assenza assoluta del basculamento. Il coperchio in materiale composito dovrà garantire un passaggio passo d'uomo di almeno 600mm.
3. I prodotti finiti dovranno essere conformi alle disposizioni delle norme UNI EN 124:2015. In particolare su ogni coperchio, griglia e telaio devono essere riportate in maniera chiara e durevole le seguenti informazioni:

- normativa di riferimento;
- classe appropriata;
- nome e/o marchio di identificazione del fabbricante;
- luogo di fabbricazione, espresso anche in codice;
- marchio di un ente di certificazione.

Per ogni lotto dovrà essere rilasciato un certificato di garanzia di produzione a normativa UNI EN 124:2015.

A seconda delle opere i chiusini potranno essere di tipo ventilato o chiuso.

4. Le caratteristiche dei chiusini potranno essere verificate dal Direttore dei Lavori che accerterà anche la loro rispondenza alle caratteristiche di progetto.
5. A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale.

Art. 4.13 - Manufatti per acquedotti e fognature

Camerette di ispezione e manufatti vari.

Le camerette di ispezione e manufatti vari in calcestruzzo saranno costruiti nel numero e nelle posizioni che risulteranno dai profili di posa dei condotti nei punti indicati dalla Direzione Lavori.

Avranno le dimensioni interne e le altezze libere utili corrispondenti ai tipi indicati nei disegni.

La platea di fondazione, le pareti e la soletta di copertura, avranno lo spessore riportato nei disegni; il calcestruzzo della platea e delle pareti sarà conforme alle norme vigenti in termini prestazionali.

La soletta sarà armata con ferro tondo omogeneo del Ø 10-12 mm ad armatura incrociata, calcolata a piastra, in appoggio perimetrale, con il sovraccarico determinato dal passaggio di un rullo compressore di 18 tonnellate, considerando, fra quelli possibili, il caso più sfavorevole.

Il passo d'uomo verrà costruito di altezza uguale a quella indicata nei profili di posa e sarà completo di chiusino in ghisa con controtelaio.

Art. 4.14 - Tubazioni drenaggio

Tubo fessurato per drenaggio delle acque meteoriche ricavato da tubo corrugato in polietilene ad alta densità coestruso a doppia parete, liscia internamente di colore grigio e corrugata esternamente di colore nero, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità alla norma EN 13476 tipo B, certificato dal marchio PIIP rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici, con classe di rigidità pari a SN 8 kN/m², in barre da 6 m con giunzione mediante manicotto o bicchiere in PEAD a marchio PIIP. Il tubo deve essere fornito con fessurazioni a 220°. Il tubo deve essere prodotto da azienda certificata ISO 9001 e ISO 14001 e ISO 45001. Diametro nominale esterno DN/DE250.

CAPO 5 - RIEMPIIMENTI ED OPERE STRADALI

Art. 5.1 - Materiali di riempimento e strati di fondazione

1. La fondazione è costituita da miscele di terre stabilizzate granulometricamente; la frazione grossa di tali miscele (trattenuta al setaccio 2 UNI) può essere costituita da ghiaie, frantumati, detriti di cava, scorie o altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori. La fondazione potrà esser formata da materiale idoneo pronto all'impiego oppure da correggersi con adeguata miscelatura in impianto fisso di miscelazione o in sito. Lo spessore della fondazione sarà conforme alle indicazioni di progetto e a quelle della Direzione Lavori e verrà realizzato mediante sovrapposizioni di strati successivi. Qualora il materiale di riempimento prescritto sia mista naturale di cava, essa deve essere costituita da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce di cava o di origine alluvionale, da elementi naturali a spigoli vivi o arrotondati. Gli aggregati dovranno in ogni caso soddisfare i requisiti delle tabelle sottostanti.

AGGREGATO GROSSO				
Indicatori di qualità			Strato Pavimentazione	
Parametro	Normativa	Unità di misura	Fondazione	Base
Los Angeles	CNR 34/73	%	< 40	< 30
Micro Deval umida	CNR 109/85	%	-	< 25
Quantità di frantumato	-	%	-	> 60
Dimensione massima	CNR 23/71	mm	63	63
Sensibilità al gelo	CNR 75/80	%	< 30	< 20

AGGREGATO FINO passante al crivello UNI n.5				
Indicatori di qualità			Strato Pavimentazione	
Parametro	Normativa	Unità di misura	Fondazione	Base
Equivalente in sabbia	CNR 34/73	%	> 40	> 50
Indice plasticità	CNR-UNI 17892	%	< 6	N.P.
Limite liquido	CNR-UNI 17892	%	< 35	< 25
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	< 6	< 6

2. La miscela di aggregati da adottarsi per la realizzazione del misto granulare deve avere una composizione granulometrica contenuta nei seguenti fusi.

Serie crivelli e setacci UNI		Passante (%)		
		Fondazione	Base	Usura
Crivello	70	100	-	-
Crivello	30	70 - 100	100	-
Crivello	15	-	70 - 100	100
Crivello	10	30 - 70	50 - 85	70 - 100
Crivello	5	23 - 55	35 - 65	43 - 67
Setaccio	2	15 - 40	25 - 50	25 - 45
Setaccio	0.4	8 - 25	15 - 30	12 - 24
Setaccio	0.075	2 - 15	5 - 15	6 - 11

3. La dimensione massima dell'aggregato non deve in ogni caso superare la metà dello spessore dello strato di misto granulare ed il rapporto tra il passante al setaccio UNI 0.075 mm e il passante a quello 0.4 mm deve essere inferiore a 2/3.
5. In particolare negli strati di sottofondo si dovranno escludere elementi con diametro maggiore di 100 mm e, se si impiegheranno materiali non legati, occorrerà utilizzare terre granulari con assortimento granulometrico ben graduato (curve compatte), costituite preferibilmente da elementi a spigoli vivi, dotate di poco fino (passante allo 0.075 mm > 12 %) e non plastiche.
6. Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, le sagome e i requisiti di compattezza previsti in progetto ed essere ripulito da materiale estraneo. Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 30 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo il costipamento, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazioni dei suoi componenti.
7. Tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Art. 5.2 - Conglomerati bituminosi

Gli aggregati si distinguono in aggregato grosso trattenuto al setaccio UNI da 4 mm, sabbia passante al setaccio UNI da 4 mm e trattenuto al setaccio UNI da 0.075 mm, additivo (filler) passante per almeno l'80% al setaccio UNI da 0.075 mm.

Le sabbie, le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi litici sani, duri, tenaci, esenti da polvere e da altri materiali estranei.

Gli elementi litoidi non dovranno mai avere forma appiattita allungata o lenticolare.

I requisiti di accettazione per gli inerti saranno quelli prescritti dalla Norma CNR B.U. n. 139/92 per la classe di traffico (L).

Aggregato grosso (frazione > 4 mm)

L'aggregato grosso sarà costituito da una miscela di frazioni granulometriche composte da ghiaie e/o pietrischi, pietrischetti e graniglie, che potranno essere anche di provenienza o natura petrografica diversa, purché rispondano ai requisiti prescritti nella Norma CNR B.U. n. 139/92.

In aggiunta si prescrive che:

- il materiale sia non idrofilo, secondo la Norma CNR Fasc. IV/53;
 - la forma degli aggregati dovrà essere approssimativamente sferica (ghiaie) o poliedrica (pietrischi) comunque non appiattita, allungata o lenticolare (Norma CNR B.U. n. 95/84);
 - la percentuale del materiale proveniente da frantumazione dovrà essere non inferiore al 70%;
 - il coefficiente di imbibizione secondo la Norma CNR B.U. n. 137/92 non dovrà essere superiore a 0,015;
- Nel caso in cui l'aggregato risulti idrofilo esso potrà, a giudizio della DIREZIONE DEI LAVORI, essere ugualmente accettato purché, per la produzione dell'impasto bituminoso, venga fatto uso di legante additivato con "dope" di adesione.

Per il prelevamento dei campioni delle varie pezzature componenti l'aggregato grosso si seguirà la Norma CNR B.U. n. 93/83.

Aggregato fino (frazione di < 4 mm)

L'aggregato fino sarà costituito da sabbia naturale e/o di frantumazione e dovrà rispondere ai requisiti previsti dalla Norma CNR 139/92.

La qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui è ricavata per frantumazione la sabbia dovrà avere una perdita in peso alla prova Los Angeles secondo la Norma CNR B.U. n. 34/73, classe granulometrica C, inferiore al 25%.

La percentuale di sabbie provenienti da frantumazione sarà prescritta di volta in volta dalla DIREZIONE DEI LAVORI in relazione ai valori di stabilità e scorrimento, ricavati dalla prova Marshall, che si intendono raggiungere; comunque non dovrà mai essere inferiore al 40% della miscela delle sabbie.

In aggiunta si prescrive che:

- la perdita in peso per decantazione secondo la Norma CNR B.U. n. 75/80 non dovrà risultare superiore al 2%;

- materiale non idrofilo secondo la Norma CNR fasc. IV/53, con limitazione a 0,7% max della perdita in peso dopo scuotimento; la prova dovrà essere eseguita su una pezzatura 2/4 mm della stessa natura e provenienza della sabbia in esame;
- il quantitativo di materiale fino dovrà essere di massima compreso tra il 25% ed il 40% del peso totale degli aggregati, elevando peraltro la suddetta percentuale proporzionalmente alla decrescenza degli spessori, secondo quanto verrà stabilito dalla Direzione dei Lavori nel corso dei lavori.

Nel caso in cui l'aggregato fino risulti idrofilo, esso potrà a giudizio della Direzione dei Lavori essere ugualmente accettato, purché venga fatto uso di legante additivato con “dope” di adesione. In questo caso, reperita una pezzatura 8/12 mm della stessa natura e provenienza della sabbia in esame, tale materiale dovrà soddisfare l'ulteriore requisito precisato per l'aggregato grosso relativamente alla prova di spogliamento in acqua.

Additivo minerale ("filler")

Gli additivi (fillers) provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto, ceneri volanti dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- dovranno rispettare i seguenti limiti granulometrici determinati secondo la Norma CNR B.U. 23/71:

Passante al setaccio n. 0.42 UNI:	100% in peso a secco
“ 0.18 “	≥ 90%
“ 0.075 “	≥ 65%

- della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio UNI 0.075, più del 50% deve passare a tale setaccio anche a secco.

Nel caso di impiego di ceneri volanti queste non dovranno superare il 40% del passante totale al setaccio n. 0.075 UNI.

Legante bituminoso

Il legante dovrà essere un bitume semisolido di penetrazione a 25 °C compresa tra 60 e 70 dmm. Gli altri requisiti del bitume dovranno essere quelli previsti dalla Norma CNR B.U. n. 68/78 rispettivamente per il bitume tipo B/50-70 e tipo B/40-50.

In ogni caso il bitume prescelto dovrà inoltre presentare indice di penetrazione secondo la tabella UNI 4163 ed. febbraio 1959, compreso fra -1 e +1.

Il prelevamento dei campioni di bitume dovrà avvenire in conformità a quanto prescritto dalla Norma CNR B.U. n. 81/80.

Emulsione bituminosa per strato di attacco

Ove prescritta dalla Direzione dei Lavori l'esecuzione di uno strato di attacco, questo sarà realizzato con emulsione del tipo E.R. 55 a rapida rottura e risponderà ai requisiti indicati nelle Norme di accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali del CNR Fasc. 3/58.

Caratteristiche della miscela

Per spessore dello strato finito compreso tra 4 e 7 cm.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica continua compresa nel seguente fuso:

<u>Crivelli e setacci UNI</u>		<u>% in peso di passante</u>
crivello da 25	mm	100
“ da 15	mm	65 - 100
“ da 10	mm	50 - 80
“ da 5	mm	30 - 60
setaccio da 2	mm	20 - 45
“ da 0,4	mm	7 - 25
“ da 0,18	mm	5 - 15
“ da 0,075	mm	4 - 8

La composizione granulometrica della miscela dovrà essere ottenuta con non meno di quattro distinte pezzature di aggregati.

Il tenore del bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% e il 5.5% riferito al peso secco totale degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il dosaggio di effettivo impiego dovrà essere tale che il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti della miscela degli aggregati dell'impasto costipato in opera non deve superare il 75%.

Il conglomerato dovrà possedere i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall eseguita a 60 °C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, eseguita secondo la Norma CNR B.U. n. 30/73 dovrà risultare in ogni caso superiore a 1000 daN.
- la rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in daN e lo scorrimento misurato in mm dovrà comunque essere compreso tra 300 e 450 daN/mm;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui (Norma CNR B.U. n. 39/73) compresa tra il 3% ed il 6%.

Resta comunque stabilito che il valore di riferimento della stabilità Marshall sarà quello realmente conseguito nella fase di studio preliminare della miscela ancorché superiore al minimo sopra indicato.

L'impasto bituminoso dovrà inoltre presentare una sufficiente insensibilità al contatto prolungato con l'acqua; la stabilità Marshall misurata dopo 7 giorni di immersione dei provini in acqua distillata (CNR B.U. n. 149/92), a temperatura di 25 °C, dovrà risultare pari almeno al 75% del valore originale; in difetto, a discrezione della Direzione dei Lavori, l'impasto potrà essere ugualmente accettato purché il legante venga additivato con il "dope" di adesione e in tal modo l'impasto superi la prova.

Art. 5.3 - Confezione e stesa dei conglomerati bituminosi

Prima dell'inizio del lavoro, l'Impresa dovrà sottoporre alla Direzione dei Lavori l'elenco e la descrizione dettagliata dell'attrezzatura che intende impiegare. Essa dovrà essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro e dovrà essere armonicamente proporzionata in tutti i suoi componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo dall'inizio (confezione) alla fine (costipamento). Dovrà essere costituita da macchine in perfette condizioni di efficienza lavorativa, su cui la Direzione dei Lavori dovrà esprimere il proprio benessere.

Sia l'aggregato grosso sia la sabbia e il filler dovranno essere stoccati in modo che ogni singola pezzatura rimanga nettamente separata dalle altre e che non possano essere inquinate da terra, polvere o materiali estranei. In particolare, a questo scopo, si dovrà evitare che le stipe poggino direttamente su terreno fangoso e che si depositino su di esse i fumi di depolverizzazione dell'impianto di confezione del conglomerato. I depositi dovranno essere allestiti in modo da evitare la segregazione del materiale, non dovranno avere quindi forma conica o piramidale con versamento degli aggregati dall'alto, ma bensì forma prismatica appiattita e gli aggregati vi dovranno essere scaricati lateralmente. Dovrà essere prevista una tramoggia separata di raccolta del filler il quale dovrà essere dosato a peso e potrà provenire anche dal recupero del fumo dei cicloni.

Il dosaggio del bitume dovrà avvenire a peso.

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti fissi e automatizzati, di potenzialità proporzionata all'entità complessiva del lavoro ed alla durata prevista nel Contratto ed in grado di assicurare il perfetto essiccamento degli aggregati, la cui umidità all'uscita dall'essiccatore non dovrà superare lo 0.5% riferito al peso secco. Il dosaggio degli aggregati sarà effettuato a volume (o a peso) in modo da assicurare la prescritta composizione granulometrica.

La temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra 160 °C e 180 °C e quella del legante tra 150 °C e 180 °C, salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato; la temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore non dovrà essere inferiore a 150 °C. Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere munite di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

Il conglomerato, una volta confezionato, potrà esser fatto cadere direttamente nei cassoni degli autocarri adottati per il trasporto o essere temporaneamente raccolto in apposita tramoggia. È essenziale peraltro che, per evitare la segregazione, il carico degli autocarri deve avvenire a caduta diretta, senza cioè l'impiego di scivoli o piani inclinati.

Il conglomerato caldo dovrà essere trasportato sul luogo di impiego mediante autocarri ribaltabili in numero sufficiente ad assicurare la continuità della produzione. Per tempi di trasporto molto lunghi e nel caso di esecuzione dei lavori nella stagione invernale, sarà richiesto l'impiego di autocarri con cassone termoisolato e coperto mediante teloni.

Posa in opera

Si procederà, preventivamente, ad una accurata pulizia della superficie di posa, mediante energico lavaggio e/o soffiatura, e successivamente alla stesa di un velo continuo di ancoraggio di emulsione tipo ER 55 in ragione di 0,5 kg/m².

A lavoro ultimato la pavimentazione dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione dei Lavori sulla base dei disegni di progetto.

La stesa dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine vibro-finitrici di tipo approvato dalla Direzione dei Lavori, in perfetto stato d'uso.

Tali macchine, analogamente a quelle per la confezione delle miscele, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo diretto dell'operatore sia ridotto al minimo. Il materiale verrà disteso a temperatura, controllata immediatamente dietro la finitrice, non inferiore a 140 °C o comunque a quella indicata dalla Direzione dei Lavori.

Le vibro-finitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

La stesa dei conglomerati non andrà effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro e in particolare quando il piano di posa si presenta comunque bagnato e la sua temperatura, misurata in un foro di circa 2 - 3 cm di profondità e di diametro corrispondente a quello del termometro, è inferiore a 5 °C.

Potrà essere ordinata dalla Direzione dei Lavori la stesa del conglomerato in qualsiasi ora del giorno.

Se la temperatura dello strato di posa è compresa tra 5 °C e 10 °C, si dovranno adottare, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, accorgimenti (quali innalzamento della temperatura di confezionamento e/o trasporto con autocarri coperti) che consentano di ottenere ugualmente la prescritta compattezza dello strato in opera e la sua adesione con quello inferiore di appoggio.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause o non corrispondenti alle prescrizioni di cui ai precedenti punti, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spesa dell'Impresa.

Nella stesa si dovrà porre grande attenzione alla formazione dei giunti longitudinali e quando il bordo di una striscia sia stato danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita. Nella formazione dei giunti longitudinali, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa del tipo ER 55 per assicurare la saldatura della striscia successiva e la impermeabilità dello strato finito. I giunti trasversali derivanti dalla interruzione del lavoro dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzerramento e saranno sfalsati di non meno di 2 m fra strisciate contigue.

Qualora nell'esecuzione dello strato venisse a determinarsi, a causa di particolari condizioni ambientali, una sensibile differenza di temperatura tra il conglomerato della striscia già posta in opera e quella da stendere, la Direzione dei Lavori potrà ordinare il preriscaldamento, a mezzo di appositi apparecchi a radiazione di raggi infrarossi, del bordo terminale della prima striscia contemporaneamente alla stesa del conglomerato della striscia contigua da realizzare.

La sovrapposizione degli strati dovrà essere eseguita in modo che i giunti longitudinali siano sfalsati di non meno di 30 cm rispetto agli analoghi dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

I giunti trasversali o longitudinali adiacenti a pavimentazioni o strutture in calcestruzzo saranno fresati e riempiti di mastice, alla stessa stregua dei giunti delle pavimentazioni in calcestruzzo.

La rullatura dovrà avvenire in direzione longitudinale sul conglomerato appena steso dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni. Essa dovrà iniziare dai bordi della striscia verso il suo asse centrale, in modo da evitare il rialimento laterale del conglomerato.

L'addensamento sarà realizzato preferibilmente solo con rulli gommati di idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle densità prescritte. Potrà essere

utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 10 t per le operazioni di rifinitura dei giunti e riprese.

A discrezione della Direzione dei Lavori, la rullatura potrà essere eseguita mediante rulli tandem leggeri da 5 - 8 t., a rapida inversione di marcia, ed in seguito con rulli più pesanti del peso di 10 - 12 t. sino a costipamento ultimato.

Per lo strato di base, a discrezione della Direzione dei Lavori, potranno essere utilizzati rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati.

Nell'effettuare il costipamento con rulli a ruote metalliche, si dovrà avere l'avvertenza che le ruote motrici si trovino verso la macchina stenditrice.

Dopo la rullatura con rulli gommati, potranno essere richiesti passaggi ripetuti di rulli a ruote lisce per spianare le brevi ondulazioni trasversali talora lasciate dalle ruote dei rulli gommati.

La rullatura si potrà considerare terminata allorquando si sia raggiunta in sito la percentuale dei vuoti e il grado di costipamento richiesti.

Ai fini del conseguimento dei requisiti di compattezza qui richiesti per i conglomerati bituminosi, l'Impresa ha l'obbligo di provvedere anche all'eventuale costipamento sussidiario a freddo del conglomerato in opera mediante rulli a ruote gommate, di peso non inferiore alle 25 t., con pressione di gonfiaggio non inferiore a 10 daN/cm², sempre che tale operazione non determini la frattura dello strato.

Art. 5.4 - Geogriglia per il rinforzo dei conglomerati bituminosi

La griglia composita dovrà essere fornita e posata in accordo con le indicazioni progettuali e le istruzioni di posa fornite dal produttore. Si dovranno considerare sovrapposizioni di circa 15 cm tra rotoli adiacenti e di circa 25 cm all'estremità del rotolo.

La griglia di rinforzo dovrà essere realizzata in fibre di poliestere ad elevato modulo e basso creep ed essere saldamente accoppiata ad un geotessile non tessuto ultraleggero in polipropilene, avente peso unitario non superiore a 30 gr/m². Il non tessuto non dovrà presentare cuciture all'interno della maglia della griglia per evitare ostacoli che impediscano l'incastro tra gli strati di asfalto; a tale fine la resistenza al punzonamento del non-tessuto sul prodotto finito non dovrà essere maggiore di 0,14 kN secondo la norma NF G 38-019.

La griglia composita dovrà essere totalmente impregnata con un rivestimento bituminoso avente un contenuto di bitume non inferiore al 60%. La resistenza al taglio sulla superficie di una carota di Ø 150 mm, con la griglia interposta tra due strati di conglomerato bituminoso deve essere di almeno 15 kN secondo la prova ZTV Stra 91/Erg.96 tedesca per le costruzioni stradali. Tale caratteristica dovrà essere certificata da un laboratorio di prove indipendente autorizzato.

La griglia di rinforzo deve essere idonea ad essere impiegata sulle superfici scarificate dalla finitrice.

La griglia dovrà possedere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Resistenza a trazione minima (long./trasv): $\geq 50/50$ kN/m (EN ISO 10.319)
- Deformazione massima a 50 kN/m (long./trasv): $\leq 12/12\%$ (EN ISO 10.319)
- Contenuto minimo in bitume nel rivestimento: $> 60\%$
- Resistenza residua dopo prova di danneggiamento meccanico durante la posa: $\geq 90\%$ (EN ISO 10.722)
- Tensione sviluppata al 3% di allungamento (long./trasv): $\geq 12/12$ kN/m (EN ISO 10.319)
- Resistenza della griglia alle temperature di posa: $\geq 190^\circ\text{C}$
- Dimensione della maglia: 40x40 mm
- Resistente ai solventi ed ai prodotti antigelo

Il produttore della griglia dovrà presentare i seguenti certificati rilasciati da laboratori accreditati:

- Prove di trazione sul prodotto finito in accordo con la norma EN ISO 10.319.
- Prove di resistenza residua al danneggiamento meccanico in accordo con la norma EN ISO 10.722.

La possibilità di fresare il conglomerato bituminoso rinforzato con la griglia dovrà essere dimostrata con prove realizzate da un istituto indipendente.

Al fine di comprovare l'affidabilità del sistema, il fornitore dovrà presentare una lista di referenze di lavori eseguiti con questo materiale di almeno 30 anni di esperienze in tutto il mondo.

Il produttore dovrà presentare un certificato di prova di trazione, rilasciato da un laboratorio accreditato per i geosintetici secondo la normativa UNI EN ISO 10319, per ogni lotto di produzione fornito. In mancanza di questi certificati, l' dovrà far eseguire da un laboratorio accreditato, con le stesse modalità, le prove di trazione su campioni prelevati in cantiere dietro indicazione ed in presenza della Direzione Lavori per la prima fornitura di materiale fino a 5.000 m². Oltre questa quantità, e per ogni fornitura successiva di geogriglia, per lotti singoli fino a 10.000 m², l'impresa dovrà presentare un ulteriore certificato di prova di trazione. Il prelievo e l'onere delle prove saranno a carico dell'Affidatario, che dovrà mettere a disposizione i mezzi necessari ed il personale idoneo ad effettuare tali operazioni.

Il produttore dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità sul materiale fornito attestante le caratteristiche tecniche richieste, il nome dell'Affidatario e l'indirizzo del cantiere.

Ogni rotolo dovrà avere un'etichetta identificativa secondo la norma UNI EN ISO 10320 con relativo codice del lotto di produzione del materiale fornito.

La produzione della griglia composita dovrà essere realizzata da aziende certificate EN ISO 9001:2008.

La griglia composita dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori, alla quale l'impresa dovrà presentare le certificazioni richieste per avallare la rispondenza ai requisiti minimi, pena ritiro immediato del materiale dal cantiere e, se si rendesse necessario, demolizione delle opere costruite a totale carico ed onere dell'impresa.

Art. 5.5 - Rifacimento pavimentazioni in pietra

Rifacimento di acciottolati stradali

Per il rifacimento di acciottolati si dovrà asportare il vecchio sottofondo di sabbia e sostituirlo con uno nuovo dello spessore di almeno 10 centimetri in calcestruzzo dosato a q 100/150 di cemento al mc., previa formazione della ondazione stradale. Si procederà quindi alla posa di ciottoli ricavati dal precedente disfacimento, previa sostituzione di quelli dichiarati inutilizzabili, avendo cura di scartare tutti quelli rotti ed eccessivamente consumati per l'uso o mancanti delle dimensioni prescritte. I ciottoli saranno collocati con l'asse maggiore verticale e la testa più grossa a fior di terra e predisposti bene uniti e serrati. Si dovrà avere ben cura di coordinare e di unire bene la parte di acciottolato ricostruita con quella esistente, specialmente per il piano della testa.

Ripristino di pavimentazione in masselli o cubetti

Per il ripristino delle pavimentazioni in cubetti o masselli, si dovrà pure asportare il vecchio sottofondo di sabbia e sostituirlo con uno nuovo dello spessore di almeno 10 cm. in calcestruzzo dosato a q 100/150 di cemento al mc. d'impasto. Salvo particolari e diverse disposizioni della D.L., il piano stradale dovrà essere rifatto secondo la stessa tessitura di quello demolito e con il reimpiego degli stessi cubetti, previa la loro cernita e sostituzione di quelli dichiarati inutilizzabili. I materiali mancanti dovranno essere dello stesso tipo, dimensione e qualità di quelli esistenti. I rifacimenti dovranno essere eseguiti in modo da raccordarsi perfettamente con quelli preesistenti e da assecondare la forma stabilita per il piano stradale.

CAPO 6 - MATERIALI METALLICI

Art. 6.1 - Materiali metallici

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

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

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

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

Acciai

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

Rame

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

Ferro

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

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

Acciaio inox

Esistono vari tipi di acciaio inossidabile e non tutti sono adatti per applicazioni strutturali, specie se saldati. Gli acciai inossidabili sono distinti in 5 gruppi o classi a seconda della loro struttura metallurgica (ossia, austenitici, ferritici, martensitici, duplex ed indurenti per precipitazione). Gli acciai inossidabili austenitici ed i duplex sono di solito i più utilizzati per la costruzione di strutture. Gli acciai inossidabili austenitici offrono una buona combinazione di proprietà di resistenza alla corrosione, di formatura e di fabbricazione; i duplex presentano una forte resistenza all'usura, con ottima resistenza alla tensocorrosione (corrosione sotto tensione). I tipi più comunemente usati, tipicamente definiti come austenitici standard, sono 1.4301 (noto come AISI 304) e 1.4401 (noto come AISI 316). Contengono il 17 - 18% di cromo e l'8-11% di nichel. I tipi a basso tenore di carbonio di queste classi sono 1.4307 (AISI 304L) e 1.4404 (AISI 316L). I tipi 1.4301 e 1.4401 erano, in passato, fabbricati con un contenuto in carbonio notevolmente più elevato con implicazioni sul comportamento alla corrosione¹. Per evitare problemi riguardanti la resistenza a corrosione in presenza di saldature, si sarebbero dovuti impiegare i tipi "L" o gli acciai stabilizzati, come il tipo 1.4541 o 1.4571. Il tipo 1.4318 è un acciaio inossidabile a basso tenore di carbonio ed elevato contenuto di azoto che invecchia molto rapidamente quando lavorato a freddo; generalmente è utilizzato nell'industria automobilistica, negli aeroplani, per la realizzazione di componenti strutturali per carrozze treni ed elementi architettonici portanti. In questo manuale sono contemplati soltanto gli acciai ottenuti con trattamenti di laminazione e formatura, e non quelli prodotti tramite getti.

La normativa di riferimento è la EN 10088, *Acciai inossidabili*, costituita da tre parti:

- Parte 1, *Elenchi degli acciai inossidabili* che fornisce la composizione chimica e dati di riferimento riguardanti alcune caratteristiche fisiche, come il modulo di elasticità E ;
- Parte 2, *Condizioni tecniche di fornitura per lamiere sottili, piastre e nastri per impieghi generali* che fornisce le caratteristiche tecniche e la composizione chimica dei materiali usati per la formatura dei profilati;
- Parte 3, *Condizioni tecniche di fornitura per prodotti semilavorati, barre, tondi e profilati per impieghi generali*, che fornisce le proprietà tecniche e la composizione chimica dei materiali usati per i prodotti lunghi.

Il sistema di designazione della EN 10088 si basa sul numero Europeo dell'acciaio e sul nome dell'acciaio.

Tabella 3.1 Valori di specifica delle proprietà meccaniche dei comuni acciai inossidabili secondo EN-10088-2

	Tipo di acciaio	Forme di prodotti o ⁽¹⁾	Spessor e max (mm)	Minimo carico unitario di scostamento dalla proporzionalità dello 0,2% ⁽²⁾ (N/mm ²)	Resistenza a trazione (N/mm ²)	Allungament o dopo rottura (%)
Acciai austenitici al Cr-Ni	1.4301	C	8	230	540 – 750	45 ⁽³⁾
		H	13,5	210	520 – 720	45 ⁽³⁾
		P	75	210	520 – 720	45
	1.4307	C	8	220	520 – 700	45
		H	13,5	200	520 – 700	45
		P	75	200	500 – 700	45
Acciai austenitici al Cr-Ni- Mo	1.4401	C	8	240	530 – 680	40
		H	13,5	220	530 – 680	40
		P	75	220	520 – 670	45
	1.4404	C	8	240	530 – 680	40
		H	13,5	220	530 – 680	40
		P	75	220	520 – 670	45
Acciai austenitici stabilizzati	1.4541	C	8	220	520 – 720	40
		H	13,5	200	520 – 720	40
		P	75	200	500 – 700	40
	1.4571	C	8	240	540 – 690	40
		H	13,5	220	540 – 690	40
		P	75	220	520 – 670	40
Acciai austenitici basso C arricchiti al Ni	1.4318	C	8	350	650 – 850	35
		H	13,5	330	650 – 850	35
		P	75	330	630 – 830	45
	1.4362	C	8	450	650 – 850	20
		H	13,5	400	650 – 850	20
		P	75	400	630 – 800	25
Acciai duplex	1.4462	C	8	500	700 – 950	20
		H	13,5	460	700 – 950	25
		P	75	460	640 – 840	25
Note.						
(1) C = nastri laminati a freddo, H = nastri laminati a caldo, P = lamiere laminate a caldo						
(2) Proprietà delle sezioni trasversali						
(3) Per materiali stirati e raddrizzati, il valore min. è inferiore del 5%						

Profilati e lamiere in acciaio

I profili laminati a caldo, le lamiere ed i profili cavi finiti a caldo o formati a freddo per impiego strutturale devono essere conformi alle norme applicabili indicate in tabella I prodotti in acciaio strutturale, lamiere e nastri, da usare per la produzione di profilati piegati a freddo devono avere proprietà idonee per le lavorazioni di piegatura a freddo.

Prodotti	Condizioni tecniche di fornitura	Dimensioni	Tolleranze
Sezioni ad I ed H	UNI EN 10025-1/6 Per quanto applicabili (¹)	UNI 5397-5398(²)	UNI EN 10034
Profili ad I laminati a caldo ad ala rastremata		UNI 5679	UNI EN 10024
Profili a C o U		UNI EU 54	UNI EN 10279
Angolari		UNI EN 10056-1	UNI EN 10056-2
Sezioni a T		UNI EN 10055	UNI EN 10055
Piatti e lamiere		N/A	UNI EN 10029 (²) UNI EN 10051
Barre		UNI EN 10017, 10050, 10059, 10060, 10061	UNI EN 10017, 10050, 10059, 10060, 10061
Profili cavi finiti a caldo	UNI EN 10210-1	UNI EN 10210-2	UNI EN 10210-2
Profili cavi formati a freddo	UNI EN 10219-1	UNI EN 10219-2	UNI EN 10219-2
NOTE: (¹) Materiali da impiegare: S235, S275 e S355 JR, J0, J2 e K2 (UNI EN 10025-2, acciai non legati); S275, S355, S420 e S460 N e NL (UNI EN 10025-3, acciai a grana fine); S275, S355, S420 e S460 M e ML (UNI EN 10025-4, acciai a grana fine); S235J0W, S235J2W, S355J0W, S355J2W e S355K2W (UNI EN 10025-5, acciai con resistenza alla corrosione migliorata). (²) Tolleranza sullo spessore: Classe B; per serbatoi e ciminiere: Classe C. (³) Valide soltanto per le dimensioni; per le tolleranze di laminazione vale la UNI EN 10034.			

La scelta dei materiali deve essere riportata nei disegni di progetto. Per i profilati, le lamiere ed i tirafondi deve essere indicata a loro denominazione completa (ad es.: S275 J0 UNI EN 10025-2), come indicato dalle UNI EN 10020 e UNI EN 10027-1 e 2, con indicazione, se applicabile, dei rivestimenti superficiali e del grado di finitura, e della applicabilità della zincatura a caldo. I materiali indicati nel progetto dovranno essere conformi alle prescrizioni applicabili del presente capitolato. Il Progettista dovrà in particolare indicare il grado dell'acciaio (JR, J0, J2, K2) da adottare, in modo da evitare fragilità negli impieghi alle basse temperature. A tale scopo, per strutture sollecitate in flessione e/o trazione, in funzione degli spessori massimi previsti, dello stato di sforzo e della temperatura di riferimento T_{Ed} , potrà utilizzare la tabella 2.1 della norma UNI EN 1993-1-10. In mancanza di dati più precisi, si potrà assumere per T_{Ed} i valori di -25°C per strutture non protette e -10°C per strutture protette. La suddetta tabella 2.1 vale per elementi tesi, inflessi o tensoinflessi. Per elementi sicuramente sempre compressi si potrà valutare gli spessori massimi utilizzando la stessa tabella ma considerando, indipendentemente dallo sforzo reale, solo la colonna con $\sigma_{Ed} = 0,25 f_y(t)$. Il Progettista dovrà poi valutare se nel progetto sussiste per alcuni dettagli strutturali il rischio del manifestarsi del fenomeno del *lamellar tearing* (strappo lamellare). In caso positivo, potrà prescrivere l'uso di acciai con caratteristiche di deformazione migliorate nella direzione perpendicolare alla superficie del prodotto, secondo la norma UNI EN 10164. Per i dettagli nei quali è segnalato il rischio di strappo lamellare, l'Affidatario dovrà dare evidenza di avere adottato idonei procedimenti di saldatura atti a minimizzare tali rischi. La valutazione può essere fatta calcolando il parametro Z_{Ed} secondo le indicazioni del §3 della norma UNI EN 1993-1-10, e ricavando, con l'ausilio della tabella 3.2 della norma UNI EN 1993-1-1, l'eventuale valore richiesto per la classe Z secondo UNI EN 10164. Se si sceglie un acciaio con caratteristiche di deformazione migliorate nella direzione perpendicolare alla superficie del prodotto, esso va indicato nei disegni di progetto (ad esempio: S355 J2 UNI EN 10025-2 + Z25 UNI EN 10164). Per profilati e lamiere da utilizzare in elementi dissipativi di strutture in classe di duttilità bassa o alta (CD"B" e CD"A") in zone a sismicità media o alta, dovrà risultare, dai documenti di controllo che accompagnano la fornitura o da risultati di idonee prove, che il valore della tensione di snervamento massima $f_{y,max}$ dell'acciaio non superi il valore caratteristico di più del 20%. Se i componenti devono essere zincati a caldo, al fine di ottenere rivestimenti con aspetto lucido ed omogeneo e con tessitura fine dello strato di zinco, ed allo scopo di evitare il rischio della formazione di rivestimenti eccessivamente spessi, con conseguente possibile danneggiamento del rivestimento in seguito ad urti, è preferibile utilizzare acciai appartenenti alle categorie A e B di cui al prospetto 1 della norma UNI EN ISO 14713-2, e precisamente:

- Categoria A: acciai con contenuto di silicio (Si) $\leq 0,04\%$, e fosforo (P) $< 0,02\%$;
- Categoria B: acciai con contenuto di silicio (Si) $> 0,14\%$ e $\leq 0,25\%$, e fosforo (P) $< 0,035\%$.

Prodotti	Condizioni tecniche di fornitura	Tolleranze
Acciai strutturali non legati	UNI EN 10025-2	UNI EN 10051
Acciai strutturali a grana fine	UNI EN 10025-3/4	UNI EN 10051
Acciai ad alto limite di snervamento per piegatura a freddo	UNI EN 10149-1/3 UNI EN 10268	UNI EN 10029, 10048, 10051, 10131, 10140
Lamiere di acciaio di qualità strutturale ridotte a freddo	ISO 4997	UNI EN 10131
Nastri e lamiere di acciaio ad alto limite di snervamento rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo	UNI EN 10346	UNI EN 10143
Prodotti piani di acciaio rivestiti in continuo con materiale organico (nastri rivestiti)	UNI EN 10169	UNI EN 10169
Nastri stretti non rivestiti laminati a freddo di acciaio dolce per formatura a freddo	UNI EN 10139	UNI EN 10048 UNI EN 10140

Norme di riferimento:

UNI 552:1986 - Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni.

UNI 3158:1977 - Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale. Qualità, prescrizioni e prove.

UNI ENV 1090-1:2001 - Esecuzione di strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici.

UNI ENV 1090-2:2001 - Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti e lamiere di spessore sottile formati a freddo.

UNI ENV 1090-3:2001 - Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento.

UNI ENV 1090-4:2001 - Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con profilati cavi.

UNI ENV 1090-6:2003 - Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per l'acciaio inossidabile.

UNI EN ISO 377:1999 - Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche.

UNI EN 10002-1:1992 - Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente).

UNI EN 10045-1:1992 - Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova. Elementi di collegamento

UNI EN ISO 898-1:2001 - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere.

UNI EN 20898-2:1994 - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso.

UNI EN 20898-7:1996 - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm.

UNI 5592:1968 - Dadi esagonali normali. Filettatura metrica Iso a passo grosso e a passo fine. Categoria C.

UNI EN Iso 4016:2002 - Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C.

Profilati cavi

UNI EN 10210-1:1996 - Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN 10210-2:1999 - Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo.

UNI EN 10219-1:1999 - Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN 10219-2:1999 - Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo.

UNI EN 10025-1:2005 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura.

UNI EN 10025-2:2005 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali.

UNI EN 10025-3:2005 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato.

UNI EN 10025-4:2005 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica.

UNI EN 10025-5:2005 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica.

UNI EN 10025-6:2005 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.

Saldature

UNI EN 288-3:1993 - Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura per la saldatura ad arco di acciai.

UNI EN ISO 4063:2001 - Saldatura, brasatura forte, brasatura dolce e saldabrasatura dei metalli. Nomenclatura dei procedimenti e relativa codificazione numerica per la rappresentazione simbolica sui disegni.

UNI EN 1011-1:2003 - Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Guida generale per la saldatura ad arco.

UNI EN 1011-2:2003 - Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco per acciai ferritici.

UNI EN 1011-3:2005 - Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco di acciai inossidabili.

UNI EN 1011-4:2005 - Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Parte 4: Saldatura ad arco dell'alluminio e delle leghe di alluminio.

UNI EN 1011-5:2004 - Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Parte 5: Saldatura degli acciai placcati.

Preparazione dei giunti

UNI EN 29692:1996 - Saldatura ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco in gas protettivo e saldatura a gas.

Preparazione dei giunti per l'acciaio.

Qualificazione dei saldatori

UNI EN 287-1:2004 - Prove di qualificazione dei saldatori. Saldatura per fusione. Parte 1: Acciai.

UNI EN 1418:1999 - Personale di saldatura. Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata ed automatica di materiali metallici.

Controlli non distruttivi

UNI EN 1713:2003 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni. Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature.

UNI EN 1714:2003 - Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati.

UNI EN 1289:2003 - Controllo non distruttivo delle saldature mediante liquidi penetranti. Livelli di accettabilità.

UNI EN 1290:2003 - Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo magnetoscopico con particelle magnetiche delle saldature.

UNI EN 12062:2004 - Controllo non distruttivo delle saldature. Regole generali per i materiali metallici.

UNI EN 473:2001 - Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.

Bulloni non precaricati

I bulloni non precaricati sono quelli da impiegare in unioni a taglio. Possono essere impiegati bulloni di classe 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 6.8 e 8.8. Le caratteristiche generali devono essere conformi alla UNI EN 15048-1; le caratteristiche meccaniche delle viti devono essere secondo la UNI EN ISO 898-1, quelle dei dadi secondo la UNI EN 20898-2, le prove d'idoneità d'impiego secondo UNI EN 15048-2. Le rondelle devono

avere durezza minima 100 HV secondo UNI EN ISO 6507-1. Gli accoppiamenti vite-dado-rondella consentiti sono riportati in tabella I bulloni possono essere in accordo alle UNI EN ISO 4014 e 4016 (gambo parzialmente filettato) o UNI EN ISO 4017 e 4018 (gambo interamente filettato). Se si adottano bulloni con vite con gambo interamente filettato, occorre avere specifica autorizzazione da parte del Progettista. E' opportuno l'uso di una rondella al fine di non rovinare il trattamento protettivo con la rotazione del dado.

Vite [classe]	Dado [classe]	Rondella [durezza]
4.6, 4.8	4, 5, 6 oppure 8	100 HV min.
5.6, 5.8	5, 6 oppure 8	
6.8	6 oppure 8	
8.8	8 oppure 10	100 HV min; 300 HV min (*)
10.9	10 oppure 12	
(*) Per giunti a semplice sovrapposizione con una sola fila di bulloni (cfr. UNI EN 1993-1-8 §3.6.1)		

Foro - bullone

Diametro nominale del bullone d [mm]	12	14	16	18	20	22	24	27 e oltre
Fori normali	1				2			3
Fori maggiorati	3				4		6	8
Asole corte	4				6		8	10
Asole lunghe					1,5 d			

Coppie di serraggio bulloni soggetti a trazione

Diametro [mm]	A _s [mm²]	Classe bullone					
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8
12	84.3	39	45	48	57	68	91
14	115	62	72	77	90	108	144
16	157	96	113	121	141	169	225
18	192	133	155	166	194	232	310
20	245	188	220	235	274	329	439
22	303	256	299	320	373	448	597
24	353	325	380	407	474	569	759
27	459	476	555	595	694	833	1110
30	561	646	754	808	943	1131	1508
36	817	1130	1318	1412	1647	1976	2635

Zincatura a caldo

La protezione mediante zincatura a caldo dei materiali deve essere conforme alla norma UNI-EN ISO 1461:2009 e UNI EN ISO 14713:2010 parti 1 e 2. Il Progettista deve sviluppare il progetto delle opere in modo da renderle compatibili con le esigenze del processo di zincatura a caldo. L'Affidatario deve fornire al Progettista le opportune informazioni relative al processo di zincatura (dimensioni delle vasche, etc.) affinché il Progettista possa fissare le dimensioni massime per gli elementi, sciolti o composti mediante saldatura, da zincare. Ai fini della zincatura, di norma dovranno essere evitati elementi composti con saldatura che presentino marcate dissimmetrie sia nella geometria che nella disposizione ed estensione delle saldature, o che presentino spessori troppo diversi negli elementi semplici che li compongono, con rapporto tra lo spessore maggiore e quello minore comunque non superiore a 5. Devono essere evitate ampie superfici piane, ricavate da lamiere di esiguo spessore, non opportunamente irrigidite. Per gli elementi composti di notevole dimensione e peso, è opportuno che il Progettista predisponga gli opportuni punti di sollevamento da usare durante le operazioni di zincatura per sollevare l'elemento stesso. Al fine di ottenere una zincatura più uniforme possibile, è sconsigliabile zincare elementi composti mediante saldatura formati da elementi sciolti con caratteristiche chimiche dell'acciaio sensibilmente diverse. Le saldature di elementi strutturali da sottoporre a zincatura devono presentarsi prive di soffiature o porosità. Eventuali scorie vanno accuratamente rimosse prima della zincatura. E' vietato l'uso di vernici antispruzzo durante le operazioni di saldatura. Sono di norma vietate lavorazioni di piegatura e formatura meccanica di pezzi zincati a caldo. Se si eseguono operazioni di taglio e/o foratura di pezzi già zincati, occorre procedere al ripristino della zincatura lungo la superficie del taglio e/o foro. Per gli elementi composti da elementi sciolti assemblati mediante saldatura, è opportuno prevedere coppie di fori di sfiato, di diametro non minore di 10 mm, posti principalmente nelle zone del manufatto ove sono più probabili gli accumuli del bagno di zincatura. Le costolature di rinforzo di profili aperti ad U ed H devono essere opportunamente forate, o avere uno spigolo smussato, in modo da consentire il passaggio dello zinco ed evitare accumuli o formazione di bolle d'aria. Il diametro minimo dei fori deve essere orientativamente come da tabella seguente. Le piastre di base e/o di estremità di profili aperti devono essere opportunamente forate.

Fori di drenaggio

Dimensione caratteristica [mm]	Diametro minimo foro [mm]
< 25	10
25 – 50	12
50 – 100	16
100 – 150	20
> 150	25

Gli elementi tubolari devono essere muniti di adeguati fori, o intagli a V, di drenaggio per l'afflusso ed il deflusso dello zinco, posti il più possibile vicino possibile ai nodi di estremità degli elementi. L'area di tali forature non deve essere inferiore orientativamente al 25% della sezione del tubolare, e comunque il diametro non deve essere inferiore a 10 mm. Tutte le forature devono essere visibili ed ispezionabili. Le piastre di estremità devono essere forate. Il Progettista dovrà indicare la posizione e la dimensione delle forature nei disegni, in modo da non ridurre la resistenza degli elementi.

Le diaframature interne ai profili scatolati, se presenti, devono essere dotate di fori o di smussi ai quattro spigoli, per consentire il deflusso del bagno di zinco. L'estensione della superficie forata deve essere orientativamente calcolata come da tabella seguente

Base + altezza della sezione trasversale [mm]	Area del foro [% area trasversale]
< 200	100%
200 – 400	40%
400 – 600	30%
> 600	25%

L'esecuzione dei fori o intagli di sfiato e drenaggio deve avvenire previa approvazione da parte del Progettista. Se si ravvisasse da parte dello Zincatore la necessità di nuove forature prima di procedere alle operazioni di zincaggio, deve essere chiesta l'approvazione preventiva dell'Affidatario e, per suo tramite, del Progettista.

Nel caso di superfici a contatto, la saldatura deve essere continua su tutto il perimetro delle aree a contatto, per evitare il ristagno all'interno dei liquidi di decappaggio e flussaggio usati durante il processo di zincatura. E' comunque consigliabile praticare un foro di sfiato di diametro non minore di 10 mm.

Per quanto qui non espressamente specificato, al fine di progettare gli elementi strutturali in modo compatibili con le esigenze della zincatura, si dovranno seguire le indicazioni riportate nell'Appendice A della norma UNI EN ISO 14713 parte 2. L'Affidatario deve esaminare il progetto al fine di determinare se esso possiede i requisiti necessari per una corretta applicazione della protezione mediante zincatura. Se l'Affidatario ritiene che debbano essere apportate delle modifiche ad alcuni dettagli costruttivi per raggiungere tale scopo, deve svilupparli e sottoporli all'approvazione del Progettista. L'Affidatario deve curare che l'assemblaggio degli elementi da zincare avvenga senza apprezzabili forzature. Se sono previste superfici/zone da non zincare in un elemento da sottoporre a zincatura, l'Affidatario deve provvedere con idoneo mezzo a proteggere tali superfici/zone. Le superfici degli elementi da zincare devono risultare perfettamente pulite, esenti da ossidi, grassi ed altri contaminanti. Essi non devono presentare macchie di vernici non idrosolubili o etichette autoadesive. Il materiale zincato può essere sottoposto a trattamento di passivazione chimica in zincheria, se ritenuto necessario per incrementare la già notevole resistenza alla corrosione. Alcuni prodotti passivanti possono anche migliorare l'aderenza di successive applicazioni di vernici sul materiale zincato. Se si richiede la passivazione occorre, come richiesto dalla norma ISO 1461, avvertire lo zincatore se si vuole successivamente applicare una vernice. L'Affidatario, in base alle indicazioni fornite dal Committente circa le condizioni ambientali dell'opera, la sua durata prevista e la durata richiesta del periodo di tempo tra la costruzione e la prima manutenzione del trattamento protettivo, può fissare in accordo con la Zincheria spessori maggiori, con riferimento alle indicazioni della UNI EN ISO 14713-1. Di tali scelte dovrà essere data evidenza, come detto al §17.1. Di norma sono da evitare spessori di zincatura maggiori di 250-300 µm, per evitare il rischio di distacco parziale del rivestimento in seguito ad urti accidentali..

Art. 6.2 - Posa materiali metallici

L'Affidatario deve organizzare il proprio cantiere in modo da soddisfare i requisiti tecnici che garantiscono la sicurezza dei lavori, mostrando di aver esaminato e preso in considerazione almeno i seguenti punti, se pertinenti:

- a) impiego dei mezzi di sollevamento e loro manutenzione;
- b) viabilità interna e di accesso;
- c) condizioni del terreno influenzanti la sicurezza dei lavori;
- d) possibili cedimenti dei supporti di montaggio delle strutture;
- e) conoscenza dettagliata degli *underground*, dei cavi sospesi e degli eventuali ostacoli;
- f) limitazioni dimensionali e di peso dei componenti da spedire in cantiere;
- g) condizioni ambientali del sito;
- h) strutture adiacenti influenzanti il montaggio;
- i) procedure di cooperazione con altre Imprese agenti nel sito;
- j) disponibilità di utenze;
- k) carichi massimi di stoccaggio e di montaggio ammessi sulle strutture;
- l) controllo del getto di calcestruzzo per strutture composte.

L'Affidatario deve redigere per ogni opera un opportuno Metodo di Montaggio, tenendo in conto la tipologia del progetto quale appare dai documenti progettuali e le eventuali prescrizioni ivi contenute, affinché le attività di montaggio siano svolte in totale sicurezza ed al fine di raggiungere il livello di qualità stabilito per l'opera nei tempi stabiliti dal programma temporale. Tali procedure devono essere consegnate al Direttore dei Lavori per approvazione, prima dell'inizio di ogni attività di montaggio. Il Direttore dei Lavori, prima di dare la propria approvazione, deve richiedere l'esame del Metodo di Montaggio da parte del Progettista ed ottenere la sua approvazione scritta, al fine di certificare che il metodo di montaggio previsto dall'Affidatario non sia in contrasto con i requisiti e le ipotesi progettuali e non ne diminuisca il livello di sicurezza. Le attività di montaggio di un'opera non possono iniziare prima che il relativo Metodo di Montaggio sia stato approvato dal Direttore dei Lavori.

Nel Metodo di Montaggio devono essere inclusi, se pertinenti, i seguenti punti:

- Posizione e tipologia delle connessioni delle strutture da effettuare in opera;
- Pesi e dimensioni massime degli elementi da montare;
- Sequenze di montaggio;
- Stabilità dell'opera in fase di montaggio. A tale scopo il Progettista deve rendere noto all'Affidatario la posizione nella struttura di controventature temporanee, impalcati metallici o altri ritegni che sono necessari per garantire la stabilità di ogni singolo elemento o dell'intera struttura, se previsti a pro-getto;
- Condizioni per la rimozione delle controventature provvisorie di montaggio;
- Qualsiasi circostanza che possa causare rischi durante le fasi di montaggio;
- Metodi previsti per l'allineamento delle strutture e per l'inghisaggio delle stesse;
- Risultati da eventuali attività di premontaggio;
- Vincoli provvisori da imporre per assicurare la stabilità prima delle operazioni di saldatura in opera e per tenere sotto controllo eventuali deformazioni locali;
- Apparecchiature di sollevamento necessarie;
- Necessità di marcare pesi e baricentri per pezzi pesanti e/o irregolari;
- Relazione tra pesi da sollevare e raggio d'azione dei mezzi di sollevamento impiegati;
- Identificazione delle azioni di ribaltamento causate dal vento durante le fasi di montaggio, ed indicazione del metodo per contrastarle;
- Metodi per far fronte ai rischi per la sicurezza;
- Realizzazione di aree di lavoro sicure e di mezzi sicuri di accesso ad esse;
- Devono essere pianificate sequenze di fissaggio di lamiera grecate per solette composte acciaio-calcestruzzo tali da garantire che le lamiere siano adeguatamente supportate dalle travi prima del fissaggio, e che siano fissate alle strutture prima di essere impiegate come mezzo di accesso ad altre aree di lavoro;

- Le lamiere grecate non devono essere usate come mezzo di accesso per la saldatura di piolature, se non precedentemente fissate alle strutture;
- Sequenze di posa in opera e metodi per assicurare e sigillare cassature, prima di impiegarle come mezzo di accesso per altre operazioni di costruzione.

L'Affidatario deve predisporre disegni di montaggio che fanno parte integrante del Metodo di Montaggio. Essi devono contenere le seguenti informazioni:

- piante ed elevazioni in una scala tale che tutte le marche di montaggio dei singoli componenti siano visibili;
- assi delle strutture, la posizione degli appoggi e l'assemblaggio dei componenti insieme alle tolleranze di montaggio ammesse;
- le piante delle fondazioni devono mostrare l'orientamento delle basi delle colonne e di altre strutture in contatto diretto con le fondazioni, la quota delle fondazioni e la quota d'imposta delle strutture, il giusto livello di dettaglio per la posa in opera dei tirafondi, il metodo di supporto provvisorio previsto durante il montaggio e l'inghisaggio previsto;
- le eventuali opere provvisorie necessarie per il montaggio;
- i pesi dei componenti maggiori di 5 ton e la posizione dei baricentri dei componenti molto irregolari.

I componenti devono essere movimentati e accuratamente stoccati in modo da minimizzare il rischio di abrasioni o danni alle superfici. Gli elementi per le connessioni e gli elementi metallici di piccole dimensioni devono essere immagazzinati in spazi chiusi e asciutti. Ogni danno alla struttura metallica durante la fase di scarico, trasporto, stoccaggio o messa in opera deve essere riparato in modo tale da rispettare i limiti di lavorazione indicati in questo CT. Per le classi di esecuzione EXC2, EXC3 ed EXC4 deve essere preparata una procedura riguardo ai metodi di riparazione da adottare. Le parti connesse dalle bullonature devono essere a stretto contatto. Qualora vi sia uno spazio tra gli elementi che possa compromettere l'integrità della connessione, esso deve essere colmato mediante l'inserimento di opportuni spessori. Se la mancanza di corrispondenza delle connessioni non può essere risolta con l'uso di spessoramenti, i pezzi devono essere modificati in modo opportuno, garantendo che le prestazioni strutturali non subiscano penalizzazioni in fase di montaggio e in fase di esercizio. Se durante il montaggio si rileva un disallineamento dei fori, si può ricorrere all'alesaggio dei fori stessi purché il diametro finale dei fori rientri nei limiti stabiliti per la categoria dei "fori maggiorati" di cui alla tabella 9.6.1, e solo dopo avere richiesto ed ottenuto il parere favorevole del Progettista, di cui deve restare evidenza. Per consentire un appropriato allineamento e livellamento della struttura sulle fondazioni, possono essere utilizzati spessori in acciaio, purché presentino superfici piane ed adeguata resistenza alla deformazione. Se essi vengono lasciati in opera durante l'inghisaggio, la malta deve ricoprirli totalmente per almeno 25 mm in ogni direzione. Se la messa in bolla della base delle colonne avviene mediante dadi di livellamento posti sotto le piastre di base, questi possono essere lasciati in posizione a meno che non sia specificato diversamente. I dadi devono essere scelti in modo da assicurare che siano adatti a mantenere la stabilità della struttura senza mettere a repentaglio la prestazione dei bulloni di ancoraggio. L'inghisaggio della base delle colonne non deve essere effettuato fin tanto che una sufficiente parte della struttura non sia stata allineata, messa a livello o a piombo e adeguatamente controventata. Immediatamente prima del getto della malta di riempimento, lo spazio sotto la base delle colonne deve essere pulito e liberato da ogni elemento estraneo. I materiali per l'inghisaggio possono essere malte di cemento Portland o malte premiscelate. Calcestruzzo con inerti di basso diametro può essere usato solo per spessori d'inghisaggio maggiori di 50 mm. Il materiale d'inghisaggio deve essere posto in opera in modo da non lasciare vuoti o vespai. A tale scopo opportuni fori di sfiato devono essere predisposti nelle piastre di base. I fori nelle piastre di base delle colonne per i tirafondi possono avere un diametro maggiorato in modo tale da consentire aggiustamenti. In tal caso è necessario l'uso di rondelle di grosso spessore da porre tra i dadi e la piastra di base. L'Affidatario deve progettare e prevedere i ritegni e le controventature provvisorie. L'Affidatario deve assicurare che nessuna parte della struttura venga permanentemente danneggiata dall'accumulo dei materiali o dai carichi dovuti alle fasi di montaggio degli elementi. Il Committente deve assicurare che non siano applicati carichi sulla struttura parzialmente montata senza il permesso dell'Affidatario. Ogni parte della struttura deve essere allineata appena possibile, dopo che è stata messa in opera. Non devono essere realizzate connessioni permanenti fra i diversi componenti finché sufficienti parti della struttura non siano state allineate, messe a

livello, a piombo e connesse temporaneamente per garantire che questi componenti non subiscano spostamenti durante le successive fasi di montaggio o allineamento del resto della struttura.

Tolleranze di montaggio

Le tolleranze di montaggio definite “essenziali” di cui alla UNI EN 1090-2 §11.1 sono quelle il cui mancato rispetto può pregiudicare la stabilità e/o la resistenza delle strutture. Esse devono essere in ogni caso rispettate nel corso del montaggio. Per i componenti per i quali risultasse il mancato rispetto di una o più di tali limiti, dovrà essere informato il Direttore dei Lavori e dovrà essere emessa una azione di non conformità ed esaminate le opportune azioni correttive da intraprendere.

Le tolleranze di montaggio “funzionali” di cui alla UNI EN 1090-2 §11.1 sono quelle che attengono ai problemi di compatibilità con altri materiali, di estetica, di compatibilità con macchinari (es. carroponti) o apparecchiature, etc. Esse sono distinte in due classi, 1 e 2, con prescrizioni più restrittive passando dalla prima alla seconda. L’Affidatario e (se si è scelta la modalità di progettazione A) o il Progettista per conto del Committente (se si è scelta la modalità B o C) devono scegliere, per tali tolleranze, la classe più opportuna per le strutture, o per parti di esse, in funzione della tipologia delle strutture stesse e delle interfacce con altri elementi strutturali o non strutturali.

Tolleranze di fabbricazione

Le tolleranze di fabbricazione definite “essenziali” di cui alla UNI EN 1090-2, §11.1 e tabelle D.1.1 – D.1.10, sono quelle il cui mancato rispetto può alterare alcune ipotesi sulle quali le strutture sono state calcolate. Esse devono essere in ogni caso rispettate nel corso del processo di fabbricazione. Per i componenti per i quali risultasse il mancato rispetto di una o più di tali limiti, dovrà essere emessa una azione di non conformità ed esaminate le opportune azioni correttive da intraprendere, che potrebbero consistere anche soltanto in un ricalcolo dell’elemento strutturale interessato, che dimostri, nonostante le non conformità geometriche, comunque il rispetto dei requisiti di stabilità e resistenza stabiliti dalle norme. Delle non conformità e della azione correttiva adottata dovrà essere data comunicazione al Committente e al Direttore dei Lavori.

Le tolleranze di fabbricazione “funzionali” di cui alla UNI EN 1090-2 tabelle D.2.1 – D.2.13 sono quelle che attengono ai problemi di compatibilità con altri materiali, di estetica, etc. L’Affidatario (se si è scelta la modalità di progettazione A) o il Progettista per conto del Committente (se si è scelta la modalità B o C) devono scegliere, tra tali tolleranze, la classe più opportuna (1 o 2, con prescrizioni più restrittive passando dalla prima alla seconda) per le strutture, o per parti di esse, in funzione della tipologia delle strutture e delle inter-facce con altri elementi strutturali o non strutturali

Verniciatura e zincatura

Prima dell’inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo. L’operazione dovrà essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici. Di norma nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni; saranno esclusi soli i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dadi dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all’interno del giunto. A piè d’opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciatura e manutenzione, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell’applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti. La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali ferrosi già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincatura a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori

CAPO 7 - RIVESTIMENTO IMPERMEABILIZZANTE SERBATOI

Art. 7.1 - Rivestimento con resine epossidiche

Le resine epossidiche sono polimeri termoindurenti con reazione a freddo. Il formulato è, di norma, costituito da una resina base (**componente A**) e da un'indurente (**componente B**), i quali, miscelati nel rapporto d'uso indicato dal produttore (rapporto di catalisi), si solidificheranno, dando origine ad uno strato vetrificato lucido.

Le caratteristiche salienti della resina da utilizzare sono:

- idoneità al contatto con acqua potabile;
- impermeabilità del film ai liquidi immagazzinati;
- lavabilità e resistenza chimica ai prodotti detergenti per superfici dure normalmente impiegati nell'industria alimentare;

Modalità di posa:

- preparazione del supporto;
- applicazione del primer;
- sul fresco di primer si applica la sabbia di quarzo a rifiuto;
- carteggiatura ed aspirazione polveri;
- applicazione delle resine epossidiche a spatola, spessore 2 mm, del colore RAL prescelto.

► DATI APPLICATIVI E PRESTAZIONI FINALI	u.m.	Valore
Temperatura d'esercizio	°C	da -10 a +65
Permeabilità al vapor acqueo (μ), metodo dry cup, film libero spessore $0,65 \pm 0,04$ mm, DIN 52615	-	11200 ± 700
Resistenza all'usura – Metodo Taber, mola abrasiva H22, 1000 giri, carico 1 kg, EN ISO 5470-1	mg	92 ± 4

► DATI TECNICI IN CONFORMITÀ A UNI 11021	u.m.	valore
Presa di sporco (ΔL), UNI 10792	-	< 1
Cessione di odore (Appendice A), UNI 11021	-	0
Resistenza al lavaggio (metodo della spazzola), 200 cicli, Ldft, EN ISO 11998	μm	$0,24 \pm 0,01$
Pulibilità (ΔE , Appendice B), UNI 10021	-	2,3
Resistenza a particolari agenti di lavaggio: detergente tipo A (cloro attivo), EN ISO 2812-1	-	Nessuna alterazione
Resistenza a particolari agenti di lavaggio: detergente tipo B (sgrassante alcalino), EN ISO 2812-1	-	Nessuna alterazione
Resistenza agli agenti di disinfezione: disinfettante tipo D, EN ISO 2812-1	-	Nessuna alterazione
Resistenza allo sbalzo termico (Appendice D), 10 cicli in acqua 2 ore a -20°C, 2 ore a +20°C, UNI 11021	-	Nessuna alterazione

► DATI TECNICI IN CONFORMITÀ A EN 1504-2	u.m.	valore
Permeabilità al vapor acqueo, spessore d'aria equivalente SD, senza armatura, spessore 0,64 mm, EN ISO 7783	m	$7,2 \pm 0,4$ (Classe II)
Assorbimento capillare e permeabilità all'acqua, EN 1062-3	kg/(m ² ·√h)	$0,0090 \pm 0,0004$
Aderenza per trazione diretta, EN 1542	MPa	$2,8 \pm 0,3$
Resistenza all'attacco chimico severo, Gruppo 11: basi inorganiche e loro sali a idrolisi alcalina in soluzione acquosa (pH > 8) eccettuate le soluzioni di ammonio e le soluzioni ossidanti dei sali (liquido di prova: idrossido di sodio al 30%), EN 13529	-	Classe II (Riduzione gloss del 15%)
Resistenza all'attacco chimico severo - Gruppo 9: soluzioni acquose di acidi organici fino al 10% (liquido di prova: acido acetico 10%), EN 13529	-	Classe II (Riduzione gloss del 90%)
Resistenza all'attacco chimico severo, Gruppo 12: soluzioni di sali non ossidanti inorganici con pH = 6 – 8 (liquido di prova cloruro di sodio al 20%), EN 13529	-	Classe II (Riduzione gloss del 25%)
Resistenza all'attacco chimico severo - Gruppo 5a: tutti gli alcoli e gli eteri glicolici (incluso il gruppo 5) (liquido di prova: metanolo), EN 13529	-	Classe I (Riduzione gloss del 25%)

Art. 8.1 Esecuzione di scogliere

I massi di pietra naturale per gettate o scogliere devono avere il maggior peso specifico possibile, essere di roccia viva e resistente, non alterabile all'azione delle acque, e non presentare piani di saldamento e crinature da gelo. La Direzione dei Lavori potrà ordinare la prova di resistenza del materiale all'urto, all'abrasione, alla gelività, alla salsedine marina ecc., in base alle norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione, approvate con il R.D. 17.11.1939 n. 2232.

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali, l'impresa resta obbligata ad effettuare a sue spese in ogni tempo le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché quelle di campioni da prelevare in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità

I massi di pietra naturale per gettate o scogliere, a seconda del peso, saranno divisi nelle seguenti categorie: I massi per la costruzione delle scogliere restano individuati dalla seguente classificazione:

I categoria scogli di peso compreso tra 50 e 1000 kg cadauno

II categoria scogli di peso compreso tra 1001 e 3000 kg cadauno

III categoria scogli di peso compreso tra 3001 e 7000 kg cadauno

IV categoria scogli di peso di oltre 7000 kg cadauno

Per ciascuna scogliera il direttore dei lavori fissa il volume minimo dei massi e le proporzioni dei massi di volume differente.

Il materiale si dovrà adattare all'ambiente anche per quanto riguarda il colore e la conformazione, dovrà essere di diversa forma e dimensione.

I massi per scogliera devono rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità; essere esenti da giunti, fratture e piani di sfaldamento, e risultare inoltre inalterabili all'acqua e al gelo; il peso specifico deve essere di norma non inferiore a 2.400 kg/m³

Tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Impresa, rimanendo l'Amministrazione sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Impresa potesse incontrare a tale riguardo; al movimento della consegna dei lavori, l'Impresa dovrà indicare le cave di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

L'impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei massi e degli scapoli occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, l'Impresa medesima dovesse abbandonare la cava o località di provenienza, già divenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee; tutto ciò senza che l'Impresa possa avanzare pretese di speciali compensi o indennità.

Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava – come pesatura del materiale, trasporto al sito di imbarco, costruzione di scali di imbarco, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero di operai o del personale di sorveglianza dell'amministrazione e quanto altro occorrente – sono ad esclusivo carico dell'Impresa.

L'Impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare riguardo a quella mineraria e di pubblica sicurezza, nonché dalle Amministrazioni regionali provinciali e comunali.

L'Impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno od avaria possa verificarsi in dipendenza dei lavori di cava od accessori.

All'atto esecutivo si dovrà verificare che le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni di fondazione siano conformi alle ipotesi adottate nelle verifiche progettuali.

Scogliere a gettata

La realizzazione delle varie parti dell'opera a gettata deve avvenire procedendo dal basso verso l'alto e dall'interno verso l'esterno.

Le varie parti dell'opera a gettata devono corrispondere sia per categoria, che per quantità alle indicazioni progettuali esplicitate negli elaborati che costituiscono parte integrante del contratto di appalto.

I materiali di cava per la formazione del nucleo e gli scogli fino a 1.000 kg potranno essere versati direttamente da automezzi o da bettoline. I massi di peso superiore dovranno essere posizionati individualmente con attrezzature opportune.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di rimandare al bilico uno o più massi (o addirittura tutto il carico) per sottoporlo a nuove verifiche di peso ogni volta che sorga il dubbio che il peso dichiarato nelle bollette d'accompagnamento sia errato, o che nel carico vi siano massi aventi un peso minore di quello prescritto o, infine, quando risulti o si possa temere una qualunque altra irregolarità; e ciò senza che spetti indennità alcuna all'appaltatore.

In casi particolari il Progettista può prescrivere modalità speciali di costruzione della scogliera.

La costruzione deve essere effettuata a tutta sagoma salvo l'eventuale massiccio di sovraccarico, procedendo per tratte successive che dovranno essere rapidamente completate secondo la sagoma di progetto, ponendo ogni cura per realizzare una perfetta continuità tra le varie tratte.

La martellata in prima fase può essere eseguita secondo una sagoma diversa da quella definitiva, purché venga raggiunta una quota di sommità tale da evitare danni in conseguenza di onde nel corso dei lavori.

Dopo l'ultimazione dei successivi tratti di scogliera la Direzione dei lavori ne eseguirà il rilievo e, in base a tale lavoro di ricognizione, disporrà quello che ancora l'impresa dovrà fare affinché il lavoro pervenga a regolare compimento; in particolare, disporrà i necessari lavori di rifiorimento, ove la scogliera risulti deficiente, rispetto alla sagoma assegnata.

In qualsiasi momento, i rilievi delle scogliere eseguite potranno essere ripetuti per constatare e riparare ogni eventuale deficienza o degrado senza che per l'esecuzione di tali rilievi o riparazioni spetti indennità alcuna all'impresa; potrà altresì, senza dar diritto a speciali compensi, essere ordinata l'ispezione da parte di un palombaro di fiducia dell'Amministrazione, essendo in tal caso obbligata l'impresa a fornire tutto ciò che possa occorrere per effettuare detta ispezione subacquea.

I massi il cui versamento o collocamento fosse male eseguito o eseguito contrariamente alle disposizioni della Direzione dei lavori, oppure fossero caduti fuori della zona dei lavori, non verranno contabilizzati, fermo restando l'obbligo all'impresa di rimuoverli a sue spese trasportandoli in luogo ove non possano produrre ingombri od inconvenienti. I danni subiti dalla sagoma incompleta, ma non condotta secondo le suddescritte modalità, rimangono a carico dell'impresa.

Scogliere a secco

I massi collocati per le murature a secco, dovranno essere di peso compreso tra i 2500 e i 4000 kg, con assoluta prevalenza per una pezzatura ciclopica di peso superiore ai 3000 Kg.

Le scogliere devono essere formate incastrando con ogni diligenza i massi gli uni contro gli altri, in modo da costruire un tutto compatto e regolare, di quelle forme e dimensioni stabilite nel progetto e seguendo le disposizioni della D.L.

Dopo l'ultimazione delle scogliere, la Direzione dei lavori ne eseguirà la ricognizione assistita dalla Impresa e, in base a tale lavoro di ricognizione ed al rilievo, disporrà quello che ancora l'Appaltatore dovrà fare acciocché il lavoro pervenga a perfetto compimento e quindi, in particolare, disporrà i necessari lavori a seconda che la scogliera risulti in qualche tratto eccedente o deficiente rispetto alla sagoma assegnata.

Scogliere intasate

Per ciascuna scogliera intasata il Direttore dei Lavori fissa il volume minimo dei massi da utilizzare e le proporzioni dei massi di volume differente.

Per le scogliere intasate, si avrà cura, per ogni strato di posa dei massi, di murare le connessure tra i vari massi mediante gettata di conglomerato cementizio con inerti di pezzatura opportuna, evitando la presenza di zone non collegate.

L'Appaltatore deve impiegare per il sollevamento, trasporto e posa in opera dei massi, le attrezzature, meccanismi e mezzi d'opera che saranno riconosciuti più adatti per la buona esecuzione e per evitare che i massi possano subire avarie.

Al termine della realizzazione della scogliera, le connessure sul paramento esterno verranno sigillate con un ulteriore strato di conglomerato cementizio ben liscio, secondo le indicazioni della Direzione lavori.

In particolare le connessure sul paramento esterno della rampa di risalita per l'ittiofauna dovranno essere scagliate con conglomerato cementizio e pietrame recuperato in alveo

Tutte le scogliere intasate dovranno essere realizzate in conformità agli elaborati di progetto approvati e seguendo le disposizioni della D.L..

Art. 8.2 Palizzate

Realizzazione di una palificata semplice (palizzata), controterra, costituita da pali scortecciati di legname idoneo e durabile di larice, castagno o quercia di diametro minimo cm 20, disposti perpendicolarmente alla linea di massima pendenza e fermati a valle da piloti in acciaio ad aderenza migliorata (diametro minimo mm 26 per almeno 1 m di lunghezza) o da piloti in legname scortecciato (delle medesime specie citate), di diametro minimo cm 8 per almeno 1 m di lunghezza, conficcati nel terreno alla massima profondità e con una densità di n. 3 al metro; la struttura sarà completata dall'inserimento di talee di specie arbustive e/o arboree ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto (diametro minimo 3 cm), disposte in numero di almeno 20 - 30 al m, e successiva messa a dimora a monte di almeno 2 piantine radicate di specie arboree e/o arbustive autoctone idonee al sito; compresa la fornitura e la messa a dimora di tutti i materiali e incluso il materiale vegetale vivo.