

MANDATARIA:



STUDIO D' INGEGNERIA ASSOCIATO
ISOLA-BOASSO & ASSOCIATI S.r.l.

MANDANTI:



ETATEC STUDIO PAOLETTI



C. & S. DI GIUSEPPE INGEGNERI
ASSOCIATI SRL Socio Unico

CIG: 896704821A

Vs. Rif. arch.:

Riproduzione o consegna a terzi
solo dietro specifica autorizzazione

Ente destinatario:

-



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



PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO COMMESSA

ADEGUAMENTO DEL DEPURATORE DI GRAVELLONA TOCE ALLE DIRETTIVE COMUNITARIE

Via Trattati di Roma in Comune di
Gravellona Toce (VB)

Rif. N° Commessa: W01M - 10030635
CUP: D49E17000030002
RUP: Dott. Ing Barbara Dell'Edera

Data: Maggio 2022

Rif. archivio: 002.19

Scala

ELABORATO: FO.01.008

Rev.	AGGIORNAMENTI	DATA
1	Aggiornamento a seguito di verifica	Luglio 2022

OGGETTO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Il Responsabile
Dott. Ing. Riccardo ISOLA

Visto

* Riservato all'Amministrazione

INDICE

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	5
Art. 1.1 Oggetto dell'appalto.....	5
Art. 1.2 Ammontare dell'appalto	6
Art. 1.3 Descrizione sommaria e principali dimensioni delle opere	6
Art. 1.4 Modalità di stipulazione del contratto.....	7
Art. 1.5 Categorie di lavorazioni omogenee, categorie scorporabili e subappaltabili.....	8
CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE.....	11
Art. 1.6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto, Osservanza del Capitolato e di particolari disposizioni di legge.....	11
Art. 1.7 Documenti facenti parte del contratto	11
Art. 1.8 Discordanza negli atti di contratto	12
Art. 1.9 Osservanza del regolamento	12
Art. 1.10 Fallimento dell'Appaltatore	12
Art. 1.11 Rappresentante dell'Appaltatore e domicilio.....	13
Art. 1.12 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	13
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE DELLE OBBLIGAZIONI.....	14
Art. 1.13 Obblighi dell'Appaltatore prima della consegna dei lavori	14
Art. 1.14 Consegna e inizio dei lavori.....	14
Art. 1.15 Termini per l'ultimazione dei lavori.....	16
Art. 1.16 Sospensioni e proroghe	16
Art. 1.17 Sospensione illegittima	18
Art. 1.18 Penali in caso di ritardo.....	18

Art. 1.19	Inderogabilità dei termini di esecuzione	21
Art. 1.20	Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	21
CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA		21
Art. 1.21	Anticipazione	21
Art. 1.22	Pagamenti in acconto	22
Art. 1.23	Pagamenti a saldo e Conto finale	24
Art. 1.24	Cessione del contratto e cessione dei crediti	25
CAPO 5 - DISPOSIZIONI SUI CRITERI CONTABILI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI		25
Art. 1.25	Valutazione dei lavori a corpo	25
CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE.....		26
Art. 1.26	Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva	26
Art. 1.27	Assicurazione a carico dell'impresa	28
CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE		29
Art. 1.28	Durata giornaliera dei lavori	29
Art. 1.29	Valutazione dei lavori in corso d'opera	29
Art. 1.30	Variatione dei lavori e Modifica dei Contratti	30
Art. 1.31	Disposizioni generali relative ai prezzi, prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	30
Art. 1.32	Difetti di costruzione.....	31
Art. 1.33	Verifiche nel corso di esecuzione dei lavori	31
CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA.....		31
Art. 1.34	Disciplina e buon ordine del cantiere.....	31
Art. 1.35	Tutela dei lavoratori	32

Art. 1.36	Norme di sicurezza generali.....	32
Art. 1.37	Sicurezza sul luogo di lavoro	32
Art. 1.38	Piani di sicurezza	33
Art. 1.39	Piano operativo di sicurezza	34
Art. 1.40	Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	34
CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO		36
Art. 1.41	Subappalto e Sub-contratti, Responsabilità in materia di subappalto, pagamento dei subappaltatori	36
CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO		39
Art. 1.42	Danni.....	39
Art. 1.43	Compensi all'appaltatore per danni cagionati da forza maggiore.....	40
Art. 1.44	Forma e contenuto delle riserve	40
Art. 1.45	Definizione delle riserve al termine dei lavori.....	40
Art. 1.46	Tempo del giudizio	41
Art. 1.47	Definizione delle Controversie – Accordo Bonario.....	41
Art. 1.48	Risoluzione del contratto	42
Art. 1.49	Recesso da parte dell'Appaltatore.....	44
Art. 1.50	Procedure di affidamento in caso di fallimento dell'esecutore o di risoluzione del contratto	44
CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE		45
Art. 1.51	Ultimazione dei lavori.....	45
Art. 1.52	Periodo di garanzia.....	46
Art. 1.53	Collaudo.....	46

Art. 1.54	Manutenzione e custodia delle opere sino al collaudo.....	48
Art. 1.55	Presa in consegna dei lavori ultimati	48
CAPO 12 - NORME FINALI.....		48
Art. 1.56	Qualità e accettazione dei materiali in genere	48
Art. 1.57	Provvista dei materiali	50
Art. 1.58	Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto.....	50
Art. 1.59	Oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore.....	51
Art. 1.60	Obblighi speciali a carico dell'Appaltatore	54
Art. 1.61	Trasporto a discarica e smaltimento dei rifiuti.....	55
Art. 1.62	Proprietà degli oggetti trovati	57
Art. 1.63	Custodia del cantiere	57
Art. 1.64	Cartello di cantiere	57
Art. 1.65	Spese contrattuali, imposte, tasse.....	58
Art. 1.66	Criteri minimi ambientali.....	58

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE I - AMMINISTRATIVA

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1.1 Oggetto dell'appalto

1. - Oggetto del presente appalto sono i lavori, da contabilizzare a corpo, di "ADEGUAMENTO DEL DEPURATORE DI GRAVELLONA TOCE ALLE DIRETTIVE COMUNITARIE", situati nel Comune di Gravellona Toce, in via Trattati di Roma.

Il progetto di adeguamento, risulta un primo lotto attuativo e funzionale di una serie di interventi relativi ad ulteriori sviluppi futuri del depuratore, a seguito degli interventi di riassetto fognario previsti a medio-lungo termine verso la Valle del Toce fino a Villadossola (rif. Progetto di Riordino e ammodernamento del sistema idrico e fognario lungo il fiume Toce da Pallanzeno al Lago – Progettazione Preliminare, Dicembre 2015, redatto da codesto studio di ingegneria, cui si rimanda per ulteriori dettagli).

Le opere in progetto sono mirate alla risoluzione delle criticità attuali, ovvero, sostanzialmente:

- Adeguare la capacità dei pretrattamenti, insufficiente al trattamento della massima portata in tempo secco, inclusiva delle portate parassite che attualmente si presentano in impianto;
- Adeguare la capacità del comparto di trattamento secondario, al fine di poter trattare anche la massima portata in tempo secco, realizzando una nuova linea simmetrica, per volumetria di processo, a quella attuale.

Si prevede quindi la realizzazione di un primo lotto di lavori per il trattamento delle portate in arrivo all'impianto allo stato attuale, incluso pretrattamento completo, senza alcuno sfioro in tempo secco, incluse quindi le portate parassite, che eccedono attualmente il valore di 5 volte la portata media nera per i pretrattamenti ed a volte la portata media nera per il trattamento secondario.

La soluzione risulta propedeutica all'ampliamento futuro dell'impianto con la capacità complessiva di tutte le portate in arrivo all'impianto, considerate, visti gli interventi di adeguamento della rete fognaria pianificati, pari a 5 volte la portata media nera dell'intero bacino di utenza futuro (circa 54.000 a.e. inclusi fluttuanti). I pretrattamenti, così come previsti nel progetto, sono già idonei per il trattamento di tutte le portate future nell'ipotesi di progressiva eliminazione delle portate parassite.

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'appalto 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 d'Appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera di cui al precedente comma e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

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

Art. 1.2 Ammontare dell'appalto

1- L'importo complessivo dei lavori a corpo è stato preventivato in complessivi € 9.996.986,99 (in lettere novemilioninovecentonovantaseimilanovecentoottantasei/99) di cui € 151.845,67 (in lettere centocinquantunomilaottocentoquarantacinque/67) per oneri 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'Appaltatore.

Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto 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 (considerando il D.M. 143 del 25/06/2021 "Verifica della congruità della manodopera impiegata nei lavori edili") 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 in appalto, è definito come segue:

Importi in Euro	Colonna a)	Colonna b)	Colonna a) + b)
	Importo esecuzione lavori soggetti a ribasso	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	TOTALE
1) A corpo	€ 9.845.141,32	€ 151.845,67	€ 9.996.986,99
2) A misura	-	-	-
1) + 2)	€ 9.845.141,32	€ 151.845,67	€ 9.996.986,99

3- Il prezzo complessivo netto di aggiudicazione, una volta depurato del ribasso d'asta (applicato solo sulla parte del prezzo a base d'appalto soggetto a tale ribasso) è convenuto a **corpo**.

Per la parte a corpo è omnicomprensivo, 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'Appaltatore 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 e principali dimensioni delle opere

1. I lavori che formano l'oggetto dell'appalto 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 con l'indicazione della località ove dovrà sorgere e le principali dimensioni.

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre, per tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli

elaborati di progetto ci si dovrà attenere alle norme UNI CEI ISO 80000-1 e UNI CEI ISO 80000-6 nonché alla norma UNI 4546.

Sommariamente, le opere in progetto sono costituite da:

- Sistemazione zona bypass e sfioro portate di pioggia eccedenti la quota 5qm (5 volte la portata media nera), previa grigliatura grossolana;
- Nuovi pretrattamenti e nuova sezione di trattamento bottini
- Manufatto di sfioro delle portate di pioggia eccedenti la quota di 3 volte la portata media nera;
- Reattori biologici DN-N eserciti a cicli intermittenti di aerazione, nuova linea di primo lotto da circa 3.000 mc, con locale soffianti ed opere elettromeccaniche e piping;
- Conversione sedimentatore terziario in sedimentazione secondaria e potenziamento del ricircolo fanghi, sistemazione piping per ricircoli fango secondario e di supero;
- Nuovo comparto filtrazione terziaria:
- Adeguamento della disinfezione (con acido peracetico) a seguito abbassamento del profilo idraulico per l'inserimento della sezione di filtrazione terziaria;
- Sistemazioni ed adeguamenti vari linea acque per l'inserimento delle nuove opere;
- Posizionamento campionatori automatici a monte impianto ed allo scarico, e monitoraggio delle portate di pioggia scolmate a monte impianto (manufatto detriti con scolmo portate eccedenti 5 volte la media nera) ed a monte reattori biologici (pozzetto ripartitore con sfioro e predisposizione per eventuale sedimentazione primaria meccanica); la stazione appaltante ha dato il proprio assenso a fornire a proprio carico e ad installare i campionatori automatici ed alimentarli;
- Adeguamento minimale della linea fanghi: la necessaria demolizione dell'ispessitore statico per far fronte agli ingombri della nuova sezione pretrattamento, richiede l'installazione, direttamente sopra la vasca di stabilizzazione fanghi, di un ispessitore meccanico, fino ad un tenore di circa 2-3%. In seguito dal bacino di stabilizzazione, (che quindi fungerà anche da polmone per l'utilizzo della centrifuga) il fango sarà avviato alla disidratazione, ed una nuova centrifuga verrà prevista.

Per una descrizione più approfondita degli interventi in progetto si rimanda alla relazione generale allegata al progetto esecutivo.

Art. 1.4 Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato **“a corpo”** ai sensi dell'articolo 43, comma 9, del D.P.R. n. 207/2010.
2. L'importo contrattuale del lavoro a corpo, di cui all'Articolo 1.2, come determinato in seguito all'offerta dell'aggiudicatario, resta fisso e 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 e alla qualità di detti lavori.
3. Per il contratto a corpo, l'unico prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica delle quantità o della qualità della prestazione.
4. I prezzi unitari, di cui all'elenco prezzi e le quantità e i prezzi di cui al Computo Metrico Estimativo, a base di gara, hanno efficacia negoziale per le variazioni disposte e approvate ai sensi dell'art. 106 del Codice e assoggettate anche ai fini economici alla relativa disciplina di legge e regolamentare, mentre per tutto il resto, non hanno tale efficacia e l'importo complessivo del corrispettivo, ai fini della contabilizzazione e del

relativo pagamento, resta fisso ed invariabile. Le quantità indicate dalla Committente negli atti progettuali, relativi allegati e in particolare nel computo e nella lista delle lavorazioni, ancorché rettificata, l'aggiudicatario Appaltatore le accetta tali quali sono, avendo effettuato il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla Committente in sede di gara ed avendo esso formulato l'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi. Le quantità indicate potranno variare tanto per eccesso quanto per difetto, ove ammissibile entro i limiti di legge tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, senza che da ciò discenda alcun diritto ad ulteriori compensi per l'Appaltatore.

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 (e ss.mm.ii) ed infine di cui all'Art. 12 L.80/2014 (e ss.mm.ii), fanno riferimento a quelle contemplate dall'allegato A, D.P.R. 207/2010 e successive modificazioni ed integrazioni e sono indicate nella successiva tabella i cui importi sono al lordo degli oneri della sicurezza (proporzionalmente distribuiti). 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 appalto, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali «**OG1: Edifici civili e industriali**». 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		
	<i>Categoria D.M. 10 Novembre 2016 n° 248</i>	<i>Euro</i>	<i>Incidenza % manodopera</i>	<i>% lavori subappaltabili</i>
1	Prevalente	OG1	5.707.982,64	27,87%
2	Scorporabile	OS22	3.440.516,96	3,50%
3	Scorporabile	OS30	696.641,72	8,59%
	Lavori a corpo		9.845.141,32	17,99%
	Lavori a misura		-	-

Totale complessivo dei lavori soggetti a ribasso d'asta	9.845.141,32		
--	---------------------	--	--

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	LAVORI A CORPO		
	Opere Civili (OG1):		
	demolizioni e rimozioni	68.620,86	0,70%
	scavi e movimenti materie	265.306,73	2,69%
	trasporti e smaltimenti	410.897,48	4,17%
	opere in c.a.	1.988.502,59	20,20%
	opere metalliche	906.471,26	9,21%
	tubazioni	515.771,84	5,24%
	valvole	155.109,29	1,58%
	coperture e tamponamenti	86.292,88	0,88%
	ripristini aree esterne asfaltate	103.565,00	1,05%
	ripristini aree esterne a verde	451,5	0,00%
	opere provvisionali	1.111.602,18	11,29%
	opere no dig	93.869,73	0,95%
	linee vita	1.521,30	0,02%
	Opere Elettromeccaniche (OS22):		
	opere elettromeccaniche	3.440.516,96	34,95%
	Opere Elettriche (OS30):		
	cabina mt/bt	155.716,08	1,58%
	impianto di terra	5.315,39	0,05%
	distribuzione principale	133.855,56	1,36%
	distribuzione secondaria	209.911,39	2,13%

		gruppo elettrogeno	61.164,42	0,62%
		illuminazione esterna	26.587,68	0,27%
		telecontrollo e supervisione	104.091,20	1,06%
		TOTALE LAVORI A CORPO	9.845.141,32	100,00%
2	LAVORI A MISURA			
	-			
		TOTALE LAVORI A MISURA	0,00	-
3	ONERI SICUREZZA			
	Opere Civili (OG1):		88.036,57	57,98%
	Opere Elettromeccaniche (OS22):		53.064,51	34,95%
	Opere Elettriche (OS30):		10.744,59	7,08%
		TOTALE ONERI SICUREZZA	151.845,67	100,00%
<i>Parte 1 - Totale lavori A CORPO</i>			9.845.141,32	
<i>Parte 2 - Totale lavori A MISURA</i>			0,00	
<i>Parte 3 - Totale ONERI SICUREZZA</i>			151.845,67	
a)	Totale importo esecuzione lavori (soggetti a ribasso d'asta)		9.845.141,32	
<i>Parte 1 - Totale oneri per la sicurezza A MISURA</i>			0,00	
<i>Parte 2 - Totale oneri per la sicurezza A CORPO</i>			151.845,67	
b)	Oneri per la sicurezza		151.845,67	
TOTALE DA APPALTARE (somma di a + b)			9.996.986,99	

CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 1.6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto,

Osservanza del Capitolato e di particolari disposizioni di legge

1. In caso di discordanza tra gli elaborati di progetto vale la soluzione più vantaggiosa per la Committente e più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri 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'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto. L'Appaltatore 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'Appaltatore 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. 1.7 Documenti facenti parte del contratto

1. Secondo quanto previsto dal D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii, fanno parte integrante del contratto d'appalto oltre al presente Capitolato Speciale, il Capitolato generale d'appalto per quanto non in contrasto col presente capitolato, i disegni di progetto, l'elenco dei prezzi unitari, il computo metrico estimativo (che non sarà in ogni caso utilizzabile ai fini dell'accoglimento di eventuali riserve dell'appaltatore o incrementi nel corrispettivo da riconoscergli, poiché l'appalto è a corpo), 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) il D.M. 49/2018
- c) gli articoli in vigore nel periodo transitorio del D.P.R. 207/2010, per quanto applicabile;
- d) il D.Lgs. 81/2008 con i relativi allegati.

Art. 1.8 Discordanza negli atti di contratto

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla Stazione Appaltante 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'Appaltatore, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, rispetterà nell'ordine quelle indicate dagli atti seguenti: Contratto – Documenti di gara – Capitolato speciale d'appalto – Elenco prezzi unitari allegati al contratto – Elaborati Progettuali. Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative la scelta spetterà alla Direzione Lavori.

Art. 1.9 Osservanza del regolamento

1. Secondo D.Lgs. n. 50 del 2016 e ss.mm.ii, l'Appalto 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'Appalto è soggetto altresì a tutte le disposizioni del Ministero LL.PP. attualmente in vigore.

Art. 1.10 Fallimento dell'Appaltatore

1. In caso di fallimento dell'Appaltatore la Stazione Appaltante 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. La Stazione Appaltante, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'Appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 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 aggiudicatario in sede in 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. 1.11 Rappresentante dell'Appaltatore e domicilio

1. L'Appaltatore può avere domicilio secondo quanto previsto all'art 2 comma 1 del Codice degli Appalti D. Lgs 50/2016. L'Appaltatore ha l'obbligo di comunicare per iscritto alla Stazione Appaltante, prima dalla stipula del contratto, il proprio domicilio legale, dove la Stazione Appaltante e il Direttore Lavori in ogni tempo possono indirizzare ordini e notificare atti.
2. L'Appaltatore 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'Appaltatore 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'Appaltatore 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 aggiudicatario e inerenti all'esecuzione del contratto. 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'Appaltatore o il suo rappresentante assicura, per tutta la durata dell'appalto, l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. L'Appaltatore 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 l'Amministrazione Committente, previa motivata comunicazione all'Appaltatore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'Appaltatore 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 Stazione Appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 4 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione Appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 1.12 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

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

negli elaborati tecnici e grafici del progetto.

2. Per quanto concerne gli aspetti procedurali ed i rapporti tra la Stazione Appaltante e l'Appaltatore, per quanto non diversamente previsto dalle disposizioni contrattuali, si fa riferimento esplicito alla disciplina D.M. 49/2018 e al regolamento per le Opere Pubbliche D.P.R. 207/2010 (e ss.mm.ii) per le parti non abrogate di cui all'Art. 217 del D.Lgs. 50/2016.

3. L'Appaltatore sia per sé, sia per i propri fornitori deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al D.P.R. 246/93, D. Lgs. 106/17 (e ss.mm.ii).

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE DELLE OBBLIGAZIONI

Art. 1.13 Obblighi dell'Appaltatore prima della consegna dei lavori

Entro quindici giorni dalla data di comunicazione dell'aggiudicazione, l'appaltatore dovrà aderire alla piattaforma software on line "T.R.U.D.I." tramite il Portale Cantieri Protetti (<https://www.cantieriprotetti.it/sito/>) dove caricare in modo completo e corretto la documentazione relativa alla sicurezza dei cantieri.

L'appaltatore potrà iniziare le proprie attività solo in esito a verifica positiva della propria Idoneità Tecnico Professionale (VITP), nonché dovrà caricare il piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, trasmettendo ed aggiornando sulla piattaforma on line in corso di appalto tutta la documentazione compresa quella relativa al personale ed ai mezzi ed ogni altro documento necessario alla gestione della sicurezza su cantiere.

Nel caso in cui entro il termine suddetto l'intera documentazione non fosse esaustiva ed aggiornata verrà emessa VITP negativa. Il mancato rispetto ed aggiornamento dei dati anche in riferimento al personale impiegato di quanto sopra costituirà grave violazione contrattuale e motivo di risoluzione in danno dello stesso così come previsto nel Disciplinare di gara.

Art. 1.14 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 del contratto di appalto 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'Aggiudicatario. Se la stipulazione del contratto non avviene nel termine fissato, l'Aggiudicatario può, mediante atto notificato alla Stazione Appaltante, sciogliersi da ogni vincolo. All'Aggiudicatario 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 del contratto, 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'Aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal Direttore dei Lavori, ivi comprese quelle per opere provvisoriale.

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 del contratto per la mancata trasmissione, sul Portale Cantieri Protetti, della documentazione di cui all'art 1.13, la stazione appaltante può procedere alla risoluzione del contratto.

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, la Stazione Appaltante può recedere dal contratto 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'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante, 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'Appaltatore, 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'Appaltatore 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'Appaltatore 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 la Stazione Appaltante comunicherà all'Appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'Appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei Lavori.

Decorsi 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'Appaltatore 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. 1.15 Termini per l'ultimazione dei lavori

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

- **515 gg (cinquecentoquindici) giorni naturali e consecutivi**

dalla consegna dei lavori di costruzione per dare ultimata l'opera in appalto funzionante e funzionale all'uso che ne compete e dare inizio al collaudo finale. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole (art. 40 del DPR 207/2010).

2. L'Appaltatore 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 della Stazione Appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo collaudo parziale, di parti funzionali delle opere.

3. L'Appaltatore 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. 1.16 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'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che dovrà fornire alla stazione appaltante. L'ultimazione dei lavori, non appena sia avvenuta, deve essere comunicata in forma scritta dall'appaltatore al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato. La ripresa della decorrenza dei termini avverrà contestualmente all'ordine di ripresa dei lavori.

2. In applicazione dell'Art. 107 comma 5, l'Appaltatore, 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'Appaltatore 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 del contratto senza indennità; se la Stazione

Appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

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 del contratto, 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 della Stazione Appaltante. 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 del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla Stazione Appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato, 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 dalla Stazione Appaltante 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'Appaltatore, 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 Appaltatore, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.

Art. 1.17 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 dalla Stazione Appaltante per cause diverse da quelle stabilite dall'articolo 1.16 del presente capitolato speciale d'appalto (commi 1,2 e 4 del D.Lgs 50/2016) sono considerate illegittime e danno diritto all'Appaltatore ad ottenere il riconoscimento dei danni prodotti.

2. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla Stazione Appaltante 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 contrattuale 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. 1.18 Penali in caso di ritardo

1. Al di fuori di un accertato grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'Appaltatore, qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'Appaltatore 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'Appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'Appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la Stazione Appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali (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 contrattuale compresi gli oneri per la sicurezza. Sono infatti previste penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore 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 in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo e non possono comunque superare, complessivamente, il 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale.

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'Appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti il termine utile per l'ultimazione di cui all'articolo Art. 1.15.

4. Come detto, l'importo complessivo delle penali non può superare il 10 % dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 1.20, 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 dalla Stazione Appaltante a causa dei ritardi.

Nel caso in oggetto la penale è stabilita nel valore del **1 % (uno/per mille)** dell'importo contrattuale compresi gli oneri per la sicurezza.

La stazione appaltante si rende disponibile a riconoscere un premio di accelerazione nella misura del **1 % (uno/per mille)** per ogni giorno di anticipazione nell'ultimazione dei lavori, sino ad un massimo del 1% (uno/per cento) dell'importo contrattuale. Il riconoscimento dell'accelerazione è comunque subordinato all'esito favorevole del collaudo delle opere e sarà riconosciuto all'emissione del Certificato di regolare esecuzione (CRE).

È previsto n° 1 "punto di controllo" sullo stato di avanzamento dei lavori in corrispondenza del giorno 365 (trecentosessantacinque) del cronoprogramma di progetto. La Stazione Appaltante, in funzione dell'esito delle verifiche al "punto di controllo" intraprende le azioni riportate ai punti 2.a – 2.b - 2.c riportate in "tabella penali" di seguito riportata. L'ammontare della penale al "punto di controllo" sarà detratto dall'importo del primo certificato di pagamento emesso dalla D.L. al raggiungimento del primo SAL successivo al punto di controllo secondo art. 1.22 comma 1 del capitolato.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di risolvere il contratto nel caso in cui il ritardo maturato dall'Appaltatore sia tale da compromettere la realizzazione delle opere entro i limiti dell'ammontare massimo delle penali.

TABELLA PENALI

Prog.	Penale	Valutazione	Importo
1	Superamento tempi contrattuali	N° giorni di ritardo	1 x 1000 (uno/per mille) dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo
2	Punto di controllo intermedio su cronoprogramma	N° giorni di ritardo accumulati sull'avanzamento lavori al giorno 365 del cronoprogramma.	1 x 1000 (uno/per mille) dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo. Penale trattenuta al primo SAL emesso dopo il punto di controllo
2.a	<i>Caso A (Previo esito positivo del collaudo delle opere alla fine dei lavori)</i>	Recupero dei giorni di ritardo alla fine dei lavori e non sfioramento dei tempi contrattuali	Annullamento della penale applicata al punto di controllo e corresponsione dell'importo trattenuto all'emissione del CRE
2.b	<i>Caso B (Previo esito positivo del collaudo delle opere alla fine dei lavori)</i>	Riduzione parziale dei giorni di ritardo alla fine dei lavori e sfioramento dei tempi contrattuali	Ai giorni di ritardo rilevati nel punto di controllo è applicata la penale dell'1x1000 dell'importo contrattuale ridotta al 50% + applicazione della penale 1x1000 dell'importo contrattuale sul numero di giorni totali di ritardo. Somma trattenuta nell'ultimo SAL o polizza.
2.c	<i>Caso C (Previo esito positivo del collaudo delle opere alla fine dei lavori)</i>	Nessuna riduzione dei giorni di ritardo al punto di controllo alla fine dei lavori e sfioramento dei tempi contrattuali	Ai giorni di ritardo rilevati nel punto di controllo è applicata la penale dell'1x1000 dell'importo contrattuale ridotta al 20% + applicazione della penale 1x1000 dell'importo contrattuale sul numero di giorni totali di ritardo. Somma Trattenuta nell'ultimo SAL o polizza.
3	Mancato invio delle comunicazione ad Arpa	Mancato invio comunicazione, con anticipo di almeno una settimana e contestuale inizio lavori in cantiere. Attività soggette a comunicazione: (inizio lavori - sezione pretrattamenti - sezione biologica - sezione di sedimentazione - sezione trattamenti terziari - sezione linea fanghi - data inizio e fine attivazione collegamenti idraulici - fine lavori - collaudi)	250 E/ad omessa comunicazione
4	Mancato caricamento documenti della sicurezza su portale Cantieri Protetti	Assenza documenti caricati su portale Cantieri protetti sia per lavorazioni che per personale operante in cantiere, prima dell'esecuzione delle attività.	300 E/ad omesso caricamento
5	Monitoraggio accesso operatori	Inottemperanza della proposta contenuta nell'offerta tecnica	1x1000 al giorno dell'importo contrattuale se il monitoraggio proposto non è operativo e funzionante entro 3 mesi dall' inizio lavori e/o non funzionante durante l'esecuzione del contratto
6	Monitoraggio con video sorveglianza	Inottemperanza della proposta contenuta nell'offerta tecnica	1x1000 al giorno dell'importo contrattuale se monitoraggio proposto non è operativo e funzionante entro 3 mesi dall' inizio lavori e/o non funzionante durante l'esecuzione del contratto
7	Categorie mezzi di cantiere	Rispetto delle categorie dei mezzi indicati nell'offerta tecnica	500 E/difficoltà mezzo operante in cantiere avente categoria difforme da quanto proposto e sempre nel rispetto delle prescrizioni di sicurezza.

Art. 1.19 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'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione dei Lavori o 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'Appaltatore comunque previsti dal Capitolato Speciale d'Appalto;
 - e) le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
 - f) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente.

Art. 1.20 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo imputabile all'Appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori o delle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 60 giorni (sessanta) naturali consecutivi costituisce grave inadempimento contrattuale e produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'art. 108 del Codice dei contratti.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'Appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo Appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'art. 1.18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.

Sono dovuti dall'Appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'Appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fidejussoria.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 1.21 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'Appaltatore di un'anticipazione del **20** (venti) per cento dell'importo contrattuale, secondo le modalità indicate nell'articolo medesimo. L'anticipazione potrà corrisposta

all'Appaltatore, a seguito di una espressa richiesta, entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori. 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, 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 (e ss.mm.ii), 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 della Stazione Appaltante. 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. 1.22 Pagamenti in acconto

1. Durante il corso dei lavori l'Impresa 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:

- 10% dell'importo contrattuale (per l'ammontare del corrispettivo corrispondente maturato, calcolato dal Direttore dei Lavori in ragione dell'effettiva incidenza percentuale delle lavorazioni eseguite, operate le ritenute e detrazioni di legge);
- 20% dell'importo contrattuale (per l'ammontare del corrispettivo corrispondente maturato, calcolato dal Direttore dei Lavori in ragione dell'effettiva incidenza percentuale delle lavorazioni eseguite, operate le ritenute e detrazioni di legge);
- 30% dell'importo contrattuale (per l'ammontare del corrispettivo corrispondente maturato, calcolato dal Direttore dei Lavori in ragione dell'effettiva incidenza percentuale delle lavorazioni eseguite, operate le ritenute e detrazioni di legge);
- 40% dell'importo contrattuale (per l'ammontare del corrispettivo corrispondente maturato, calcolato dal Direttore dei Lavori in ragione dell'effettiva incidenza percentuale delle lavorazioni eseguite, operate le ritenute e detrazioni di legge);
- 50% dell'importo contrattuale (per l'ammontare del corrispettivo corrispondente maturato, calcolato dal Direttore dei Lavori in ragione dell'effettiva incidenza percentuale delle lavorazioni eseguite, operate le ritenute e detrazioni di legge);
- 60% dell'importo contrattuale (per l'ammontare del corrispettivo corrispondente maturato, calcolato dal Direttore dei Lavori in ragione dell'effettiva incidenza percentuale delle lavorazioni eseguite, operate le ritenute e detrazioni di legge);
- 70% dell'importo contrattuale (per l'ammontare del corrispettivo corrispondente maturato, calcolato dal Direttore dei Lavori in ragione dell'effettiva incidenza percentuale delle lavorazioni eseguite, operate le ritenute e detrazioni di legge);

- 80% dell'importo contrattuale (per l'ammontare del corrispettivo corrispondente maturato, calcolato dal Direttore dei Lavori in ragione dell'effettiva incidenza percentuale delle lavorazioni eseguite, operate le ritenute e detrazioni di legge);
- 90% dell'importo contrattuale (per l'ammontare del corrispettivo corrispondente maturato, calcolato dal Direttore dei Lavori in ragione dell'effettiva incidenza percentuale delle lavorazioni eseguite, operate le ritenute e detrazioni di legge)tto.

La Stazione Appaltante 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. I certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto 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'Appaltatore; 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 dalla Stazione Appaltante, 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'Appaltatore.

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, la stazione appaltante 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; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della Stazione Appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

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, la Stazione Appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo

dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto 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 contrattuale, 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. La Stazione Appaltante 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'Appaltatore.

6. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'Appaltatore, 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. 1.23 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'Appaltatore e, per la Stazione Appaltante, 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'Appaltatore 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 contrattuale, unitamente alle ritenute di cui all'articolo Art. 1.22 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'Appaltatore. 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'Appaltatore, 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'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

Art. 1.24 Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. La cessione crediti è consentita ai sensi dell'art. 106, comma 13. Del D. Lgs. del 18 aprile 2016 (codice degli appalti). Non è consentita la cessione del contratto.

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

Art. 1.25 Valutazione dei lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso 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 d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto, nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo 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 contrattuale 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.

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 appaltata secondo la regola dell'arte.

6. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 1.5, 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'Appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

8. Gli oneri 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.

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 1.26 Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva

1. L'Appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia definitiva sotto forma di cauzione o fideiussione pari al 10 per cento dell'importo contrattuale, in conformità alle previsioni di cui all'art. 103 del D.lgs 50/2016 e ss.mm.ii.. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da

centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del 10 per cento dell'importo contrattuale.

2. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore.

3. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

4. L'importo della garanzia, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice D.Lgs. n.50/2016, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

5. La garanzia definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

6. Le Stazioni Appaltanti hanno 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. Le Stazioni Appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

7. Le Stazioni Appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

8. 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.

9. La mancata costituzione della garanzia definitiva determina la decadenza dell'affidamento e la stazione appaltante procede all'aggiudicazione dell'appalto o della concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 1.27 Assicurazione a carico dell'impresa

1) L'Appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne Acqua Novara.VCO S.p.A. 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 Novara.VCO S.p.A. 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 **13.996.986,99** di cui:

partita 1) Opere euro **9.996.986,99**;

partita 2) Opere preesistenti: euro **2.500.000,00**;

partita 3) Demolizione e sgombero: euro **1.500.000,00**;

b. essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'Appaltatore.

3) La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.), come disciplinato dall'articolo 103, comma 7 del nuovo codice, deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro **5.000.000,00** (cinquemilioni/00), e deve:

a) prevedere la copertura dei danni che l'Appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei Subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'Appaltatore o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del Codice Civile, e danni a persone dell'Appaltatore, e

loro parenti o affini, o a persone del Committente occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'Appaltatore o del Committente;

b) prevedere la copertura dei danni biologici;

c) prevedere specificamente l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti del Committente autorizzati all'accesso al cantiere, della Direzione Lavori, dei Coordinatori per la Sicurezza e dei Collaudatori in corso d'opera.

d) prevedere la copertura dei danni a cose dovuti a vibrazioni causate dall'esecuzione dei lavori;

e) prevedere la copertura dei danni a cavi e condutture sotterranee causati dall'Appaltatore nell'esecuzione dei lavori.

4) Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:

- in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 2, tali franchigie o scoperti non sono opponibili ad Acqua Novara.VCO S.p.A.
- in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili ad Acqua Novara.VCO S.p.A.

5) Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'Appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 1.28 Durata giornaliera dei lavori

1. L'Appaltatore 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'Appaltatore 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'Appaltatore, il quale è obbligato ad uniformarvisi, salvo il diritto al ristoro del maggior onere.

Art. 1.29 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'appalto 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'Appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal Direttore dei Lavori ai sensi dell'articolo 1.12 del presente capitolato speciale d'appalto.

Art. 1.30 Variazione dei lavori e Modifica dei Contratti

1. Si applica in ogni caso quanto disposto dall'Art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016. Le modifiche, nonché le varianti, dei contratti di appalto in corso di validità devono essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende.

Art. 1.31 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 appaltati a misura e le somministrazioni, sono quelli risultanti dall'elenco prezzi allegato al contratto. I prezzi di riferimento sono desunti dai prezzari 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 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'Appaltatore 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'Appaltatore. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione di prezzi unitari contrattuali.

2. I prezzi medesimi, per lavori a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili. È prevista la revisione dei prezzi secondo art. 106 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n.50. 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. 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. 1.32 Difetti di costruzione

1. L'Appaltatore 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'Appaltatore contesta l'ordine del Direttore dei Lavori, la decisione è rimessa al Responsabile del Procedimento; qualora l'Appaltatore 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'Appaltatore. Quando i vizi di costruzione sono accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'Appaltatore, in caso contrario l'Appaltatore 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. 1.33 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 dalla Direzione Lavori nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'Appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'Appaltatore stesso per le parti di lavoro e materiali già controllati. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'Appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla Stazione Appaltante.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 1.34 Disciplina e buon ordine del cantiere

1. L'Appaltatore 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'Appaltatore, 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'Appaltatore ed eventualmente coincidente con il rappresentante delegato.
4. In caso di appalto affidato 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'Appaltatore, di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza.

6. L'Appaltatore 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. 1.35 Tutela dei lavoratori

L'Appaltatore 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'Appaltatore 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. 1.36 Norme di sicurezza generali

1. I lavori appaltati 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'Appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

3. L'Appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

4. L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito o richiamato nel presente articolo. Pena anche l'applicazione delle sanzioni previste nel D.Lgs. 81/08 e in tutte le norme applicabili.

Art. 1.37 Sicurezza sul luogo di lavoro

1. Ai sensi D.Lgs 81/2008 la Stazione Appaltante verificherà – qualora già non espletato nei confronti dell'Aggiudicatario 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'Appaltatore 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. 1.38 Piani di sicurezza

1. L'Appaltatore 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 della Stazione Appaltante, ai sensi del D.Lgs. n. 81 del 2008.

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

a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie 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'Appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'Appaltatore.

4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore – 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'Appaltatore, 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'Appaltatore dovrà inoltrare alla Stazione Appaltante 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.

L'Appaltatore 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 e di comprovata esperienza secondo Drp 177/2011 e ssmmii.

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'Appaltatore.

Particolare cura dovrà essere prestata dal personale dell'Appaltatore 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'Appaltatore il loro reintegro.

Art. 1.39 Piano operativo di sicurezza

1. Nell'ambito dello sviluppo della progettazione esecutiva, l'Appaltatore 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 1.38 di questo capitolato, previsto dall'articolo 91, comma 1, lettera a) e dall'articolo 100, del decreto legislativo n. 81 del 2008.

Art. 1.40 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'Articolo 15 del D.Lgs 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'Appaltatore 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'Appaltatore 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'appalto e cioè:

- che il committente è Acqua Novara.VCO S.p.A.;
- che il Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81) è l'ing. Barbara Dell'Edera;
- 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 delle imprese appaltatrici (e 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 la Stazione Appaltante 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'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

4. L'Appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore 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 del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque

accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 1.41 Subappalto e Sub-contratti, Responsabilità in materia di subappalto, pagamento dei subappaltatori

1. L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni dell'art. 105 del D.lgs. 50/2016 e così come modificato dal Decreto legge 77/2021 art. 49, a normativa vigente in materia all'atto della gara d'appalto.
2. L'Impresa al momento della richiesta di subappalto, al fine di ottenere la relativa autorizzazione, è tenuta a fornire la seguente documentazione:
 - dichiarazione del legale rappresentante di insussistenza di situazioni di controllo e di collegamento ai sensi dell'art. 2359 del Codice Civile con la ditta subappaltatrice;
 - contratto di subappalto;
 - misura in cui vengono subappaltate le opere oggetto di subappalto;
 - autocertificazione o certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura dell'impresa subappaltatrice;
 - dichiarazione del titolare dell'impresa subappaltatrice attestante l'inesistenza delle cause di esclusione di cui all'Art. 80 del D.Lgs 50/2016;
 - Piano Operativo della Sicurezza dell'impresa subappaltatrice;
 - estremi per la richiesta telematica del Durc dell'impresa subappaltatrice.
3. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce, comunque, subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. È altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al comma 7
4. I soggetti affidatari dei contratti di cui al presente codice possono affidare in subappalto le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della Stazione Appaltante purché:
 - a) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria e non incorra nelle cause di esclusione di cui all'art. 80 del D.lgs. 50/2016;

- b) 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;
- c) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del codice contratti pubblici.

5. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

6. L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal presente codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80. ((la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 e il possesso dei requisiti speciali di cui agli articoli 83 e 84. La stazione appaltante verifica la dichiarazione di cui al secondo periodo del presente comma tramite la Banca dati nazionale di cui all'articolo 81)). Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indicherà puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

7. Il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276. Nelle ipotesi di cui al comma 13, lettere a) e c), l'appaltatore è liberato dalla responsabilità solidale di cui al primo periodo.

8. L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui al comma 17. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.

9. Per i contratti relativi a lavori, servizi e forniture, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 Codice dei Contratti Pubblici.

10. Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al comma precedente, il responsabile del procedimento inoltra le richieste e delle contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.

11. L'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione secondo art. 80 del D. Lgs 50/2016.

12. La Stazione Appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi salvo diverse indicazioni. A riguardo il subappaltatore dovrà fornire documentazione ai fini della "tracciabilità dei pagamenti".

13. Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve garantire gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e riconoscere ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto ovvero riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale.) L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

14. Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

15. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso e irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo applicato.

A seguito dell'entrata in vigore del D.M. 143 del 25/6/2021 "Verifica della congruità della manodopera impiegata nei lavori edili" l'Impresa è tenuta a garantire i valori minimi di quadro della manodopera allegati al D.M. citato o motivare il mancato rispetto di tali soglie al fine di ottenere l'attestazione di congruità della manodopera da parte dell'Ente territoriale competente.

16. I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario sarà tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

17. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione di cui al comma 4 entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

18. Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili, (...); si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata. ((Ai fini dell'applicazione delle disposizioni del presente articolo è consentita, in deroga all'articolo 48, comma 9, primo periodo, la costituzione dell'associazione in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto)).

19. È prevista per il subappaltatore 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 così come previsto per l'Appaltatore

20. È prevista altresì l'adesione al sistema di Monitoraggio Congruità Occupazionale Appalti predisposto dall'INPS (cfr. Messaggio n° 428 del 27-01-2022) pertanto dovrà essere presentato il DoCOA almeno in coincidenza di ciascuna richiesta di pagamento dei SAL anche in riferimento al subappaltatore.

Per le lavorazioni maggiormente esposte a rischio di infiltrazione mafiosa, il subappaltatore dovrà essere iscritto alla White List della prefettura della provincia di appartenenza, pena la non autorizzazione del subappalto. A riguardo si riportano le categorie di opere per le quali è richiesto quanto sopra indicato:

- a) trasporto di materiali a discarica per conto di terzi;
- b) trasporto, anche transfrontaliero, e smaltimento di rifiuti per conto di terzi;
- c) estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti;
- d) confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume;
- e) noli a freddo di macchinari;
- f) fornitura di ferro lavorato;
- g) noli a caldo;
- h) autotrasporti per conto di terzi;
- i) guardiania dei cantieri.

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 1.42 Danni

1. Sono a carico dell'Appaltatore 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'appalto.

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'Appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa ai sensi del capo 6 del presente capitolato.

Art. 1.43 Compensi all'appaltatore 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'Appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.
4. L'Appaltatore 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. 1.44 Forma e contenuto delle riserve

1. L'Appaltatore 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 dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'appaltatore. 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'Appaltatore ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'Appaltatore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni.
4. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Art. 1.45 Definizione delle riserve al termine dei lavori

1. Le riserve e le pretese dell'Appaltatore, 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 dalla Stazione Appaltante 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 Stazione Appaltante abbia effettuato il collaudo o senza che sia stato emesso il certificato di regolare esecuzione dei lavori, l'Appaltatore può chiedere che siano comunque definite le proprie riserve e richieste notificando apposita istanza. La Stazione Appaltante deve in tal caso pronunciarsi entro i successivi novanta giorni.

3. Il pagamento delle somme eventualmente riconosciute dalla Stazione Appaltante deve avvenire entro sessanta giorni decorrenti dalla accettazione da parte dell'Appaltatore 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. 1.46 Tempo del giudizio

1. L'Appaltatore 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. 1.47 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 per cento dell'importo contrattuale, 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 della Stazione Appaltante. 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 della Stazione Appaltante 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. 1.48 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'aggiudicatario consentirà all'Amministrazione di risolvere il contratto dando comunicazioni all'aggiudicatario 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'aggiudicatario 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'Appaltatore, con l'assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'Appaltatore 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 appalto 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'appalto iniziale o comporti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disagi o una consistente duplicazione dei costi, ovvero siano intervenute circostanze imprevedute 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'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto 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 appalto, 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'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE.

Le Stazioni Appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

- a) nei confronti dell'Appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- b) nei confronti dell'Appaltatore 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'Appaltatore, 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'Appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'Appaltatore, 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'Appaltatore abbia risposto, la Stazione Appaltante su proposta del Responsabile del Procedimento dichiara risolto il contratto.

4. Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'Appaltatore 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'Appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'Appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la Stazione Appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

5. Nel caso di risoluzione del contratto l'Appaltatore 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'Appaltatore 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'appalto risolto, l'onere da porre a carico dell'Appaltatore è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori ove la Stazione Appaltante 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).

Le Stazioni Appaltanti hanno 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 del contratto di appalto dichiarata dalla Stazione Appaltante l'Appaltatore dovrà provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa Stazione Appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la Stazione Appaltante provvede d'ufficio addebitando all'Appaltatore i relativi oneri e spese.

Art. 1.49 Recesso da parte dell'Appaltatore

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'appalto l'Appaltatore 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'Appaltatore 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'aggiudicatario recedesse dal contratto prima della scadenza convenuta, senza giustificato motivo o giusta causa, l'Amministrazione 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. 1.50 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, le Stazioni Appaltanti, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 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 aggiudicatario in sede in 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 appalti 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'appalto, che si impegni nei confronti dell'impresa concorrente e della stazione appaltante a mettere a disposizione, per la durata del contratto, le risorse necessarie all'esecuzione dell'appalto 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'appalto 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. 1.51 Ultimazione dei lavori

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'Impresa Appaltatrice, 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'Impresa Appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal Direttore dei Lavori, fatto salvo il risarcimento del danno della Stazione Appaltante. 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. La Società Appaltatrice potrà richiedere all'Appaltatore 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. 1.15 l'Impresa dovrà realizzare l'avviamento dell'impianto. Tale avviamento, curato dall'Impresa sotto il controllo della Direzione Lavori e di personale della Società Appaltante dovrà permettere:

- le prove in bianco delle macchine;
- la verifica degli automatismi previsti dal progetto

Per tutti i dettagli sulle modalità di avviamento, di gestione provvisoria e di collaudo funzionale dell'impianto, si rimanda ai rispettivi disciplinari allegati al presente progetto.

5. Il verbale di ultimazione dei lavori verrà emesso esclusivamente dopo il termine della fase di avviamento di cui al comma precedente.

Art. 1.52 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'Appaltatore con personale di gradimento della Società Appaltante.

3. Tutti gli oneri economici per le prestazioni a carico dell'Appaltatore 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'Appaltatore, 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'Appaltatore in tale periodo, si intendono compresi nel prezzo "a corpo" netto forfetario di aggiudicazione.

6. Qualora nel periodo di garanzia la Società Appaltante riscontrasse anomalie, imperfezioni nel funzionamento delle opere appaltate e comunque condizioni diverse da quelle di contratto, potrà richiedere che vengano effettuati, a carico dell'Appaltatore, tutti gli occorrenti interventi atti a sistemare l'impianto e/o le apparecchiature facenti parte dell'appalto.

Art. 1.53 Collaudo

1. Si applica quanto disposto dagli Art. 102 e 216 comma 16 del D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii .

2. La Stazione Appaltante 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 della Stazione Appaltante 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 a 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'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

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 della Stazione Appaltante. A lavori ultimati sarà cura dell'Impresa Appaltatrice 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 della Stazione Appaltante.

Art. 1.54 Manutenzione e custodia delle opere sino al collaudo

1. Come già indicato, l'Appaltatore 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'Appaltatore 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'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive appena possibile.

Art. 1.55 Presa in consegna dei lavori ultimati

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

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 1.56 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'appalto 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'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

8. Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, 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'Appaltatore, restano fermi i diritti ed i poteri della Stazione Appaltante in sede di certificazione di regolare esecuzione e/o di collaudo.

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

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'Appaltatore.

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

L'Appaltatore 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'adeguata 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'Appaltatore 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'Appaltatore, 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 d'appalto, ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

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'Appaltatore 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'appalto.

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

Art. 1.57 Provvista dei materiali

1. Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'Appaltatore 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'Appaltatore 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 della Stazione Appaltante l'Appaltatore 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. 1.58 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 prescriberne 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'Appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, che riporti l'espressa approvazione del Responsabile Unico del Procedimento.

Art. 1.59 Oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore

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'Appaltatore 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'Appaltatore 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 dallo stesso Ente Appaltante.
4. L'assunzione in proprio, tenendone sollevata la Stazione Appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative, comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dovute dall'Impresa Appaltatrice a termini di contratto.
5. Le opere provvisoriale (quali by-pass provvisori, pompe, palloni otturatori, etc...) necessarie al corretto smaltimento dei reflui durante la sostituzione delle canalizzazioni.
6. L'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla Direzione Lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa Direzione Lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare 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 appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'Ente Appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'Appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'Appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso Appaltatore.
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'Appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione Appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza.

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'Appaltatore 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'Appaltatore, restandone sollevati la Stazione Appaltante, 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'Aggiudicatario 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. Nel caso in cui l'impresa appaltatrice disponga i materiali scavati o i rifiuti in sito, dovrà farlo su aree impermeabili o isolate dal terreno, al fine di evitare percolazioni di materiali cementizi o bituminosi, specialmente in occasione di eventi meteorici intensi. Il deposito temporaneo di rifiuti deve comunque e sempre rispondere alla normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti;

19. L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla bagnatura, specialmente in periodi siccitosi e ventosi, di eventuali cumuli di terreno scavato, momentaneamente stoccati;

20. Con riferimento alla Deliberazione della Giunta Regionale n. 24-9076 del 27 maggio 2019, l'impresa appaltatrice dovrà provvedere a proprio carico a:

- Lavare i mezzi d'opera prima che gli stessi siano impiegati per la prima volta in cantiere, al fine di limitare l'eventuale diffusione di specie esotiche vegetali;

21. L'impresa appaltatrice dovrà provvedere al ripristino dello stato dei luoghi, al termine dei lavori, comprese le aree di cantiere, con una ricucitura degli ambiti interessati dalle opere in progetto con le zone limitrofe;
22. 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 strutturali in genere. Prima dell'inizio lavori l'Impresa 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 della Stazione Appaltante. Sempre a carico dell'Impresa Appaltatrice tutti gli eventuali aggiornamenti ed integrazioni alla denuncia che si dovessero rendere necessari in seguito a varianti richieste in corso d'opera. Le parcelle del Collaudatore delle strutture aventi funzione statica sono a carico della Stazione Appaltante.
23. Fornire la seguente documentazione tecnica almeno in triplice copia:
- il manuale di manutenzione comprendente tutte le istruzioni relative alle manutenzioni ordinarie necessarie a conservare in perfetta efficienza ogni singola componente degli impianti realizzati;
 - il manuale di istruzione del personale;
 - 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.
24. Gli oneri per le prestazioni e le garanzie indicate nel presente Capitolato Speciale.
25. L'impresa appaltatrice dovrà osservare le prescrizioni ricevute durante la fase di Conferenza dei servizi, allegata al presente documento;
26. L'impresa appaltatrice dovrà produrre tutta la documentazione necessaria per la presentazione della pratica SCIA antincendio ai VVF per i serbatoi di acido peracetico e per il gruppo elettrogeno;
27. Sono a carico dell'impresa appaltatrice tutti gli oneri per l'aggettamento delle acque di falda, anche per i manufatti non risultati interferenti in sede di progettazione, qualora la variazione del livello di falda rispetto a quella rilevata lo richiedesse;
28. È a carico dell'impresa appaltatrice il controllo ed il ricalcolo delle opere provvisorie, in base alle stratigrafie di terreno locali emerse durante gli scavi nelle specifiche zone;
28. È a carico dell'impresa appaltatrice l'installazione di piezometri all'interno dell'area del depuratore per poter monitorare la falda, al fine di eseguire gli scavi per la realizzazione delle opere più profonde nel periodo di massima soggiacenza della stessa;
29. Nell'ambito degli spazi del medesimo locale e/o dello stesso comparto, la D.L. ha la facoltà di riorganizzare la disposizione delle opere e l'impresa esecutrice è tenuta ad eseguire le modifiche senza poter richiedere alcun compenso aggiuntivo, salvo per eventuali lavorazioni aggiuntive rispetto a quelle previste in progetto.
30. **L'impresa esecutrice è tenuta a garantire durante l'esecuzione dei lavori la piena funzionalità dell'impianto esistente.**
31. L'impresa dovrà sempre garantire l'accesso al personale di Acqua Novara.VCO, nonché alle ditte ed ai professionisti che potranno operare per conto di essa nell'area del Depuratore, attraverso misure organizzative e/o modificando gli accessi e/o le recinzioni esistenti, ripristinandoli al termine dei lavori allo stato antecedente gli stessi. Ogni onere in merito al presente punto è a carico dell'impresa appaltatrice.

In fase esecutiva l'Appaltatore dovrà consentire ad Acqua Novara.VCO di rispettare le prescrizioni operative di conduzione dell'impianto desunte dal parere ARPA (prot. 0001073 del 24/05/2021), che si allega come parte sostanziale.

Le tempistiche di esecuzione dei lavori dovranno essere coerenti con le prescrizioni Arpa, con i collaudi parziali e le prese in carico anticipate delle opere.

L'Appaltatore dovrà tempestivamente fornire la documentazione tecnica e di sicurezza delle macchine e degli impianti in sede di collaudo parziale.

Art. 1.60 Obblighi speciali a carico dell'Appaltatore

1. L'Appaltatore 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'Appaltatore:

- 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'Appaltatore e ad altre ditte,

- le disposizioni e osservazioni del Direttore dei Lavori,

- le annotazioni e contro deduzioni dell'Impresa Appaltatrice,

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

3. L'Appaltatore 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'Appaltatore 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'Appalto.

5. L'Appaltatore 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'Appaltatore e come indicato nel presente capitolato.

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

6. In base alle prescrizioni recepite dagli enti, risulta vincolante per l'Appaltatore non richiedere periodi di deroga allo scarico nei periodi della stagione balneare (periodo di giugno, luglio e agosto).

Di tale prescrizione l'appaltatore deve farsene carico nella programmazione di dettaglio delle fasi di avviamento e messa a regime, eventualmente modificando in riduzione le tempistiche sopra descritte, a patto che ogni onere derivante sia a carico dell'appaltatore stesso.

Art. 1.61 Trasporto a discarica e smaltimento dei rifiuti

1. L'Appaltatore 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'Appaltatore 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'Appaltatore 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'appaltatore dovrà risultare iscritto all'Albo Nazionale Gestori Ambientali nella categoria adeguata alla produzione ed eventuale trasporto dei rifiuti di cui si prevede la produzione in cantiere. La gestione dei rifiuti deve avvenire nel rispetto della normativa vigente in materia all'atto della gara d'appalto.

8. L'appaltatore 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 la Stazione Appaltante.

9. Fatti salvi i casi di cui all'ultimo periodo del comma 2 dell'articolo 186 del D.Lgs 152/06, la Ditta Appaltatrice 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 alla Stazione Appaltante gli estremi delle autorizzazioni delle discariche di cui intende avvalersi. Ogni mese l'Appaltatore 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 concentrazione 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.

10. Le tipologie dei rifiuti oggetto d'appalto, da avviare a recupero o smaltimento, sono contrassegnate dai codici CER come specificati nel Computo Metrico. La definizione delle classi di rifiuto deve essere aggiornata e validata a seguito di eventuali ulteriori indagini di caratterizzazione dei materiali per la corretta definizione del CER ad inizio lavori.

L'Appaltatore deve essere in possesso delle idonee autorizzazioni per i seguenti codici CER e relative quantità riportati in tabella sottostante:

<i>Materiali</i>	<i>CER</i>	<i>Quantità (Tonnellate)</i>
Terre e rocce da scavo	17.05.04	15.555,00
Inerti da demolizione stradale	17.03.02	181,00
Inerti da demolizione opere	17.01.01 e 17.09.04	402,00
Metalli	17.04.05	1,00

Art. 1.62 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 alla Stazione Appaltante 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'Appaltatore 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 alla Stazione Appaltante. L'Appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, ne può rimuoverli senza autorizzazione della Stazione Appaltante.

Art. 1.63 Custodia del cantiere

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

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. 1.64 Cartello di cantiere

L'Appaltatore 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 la Stazione Appaltante, 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; su tale strumento dovrà essere inserita la dicitura e i loghi di **"Programmazione FSC 2014-2020 – Piano Operativo Ambiente"**; l'Appaltatore 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. 1.65 Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese contrattuali;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Se al termine dei lavori, il valore del contratto risulti maggiore di quello originariamente previsto, è obbligo dell'Appaltatore 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 della Stazione Appaltante, 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, la Stazione Appaltante rilascia apposita dichiarazione ai fini del rimborso secondo le vigenti disposizioni fiscali delle maggiori imposte eventualmente pagate.
4. A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

Art. 1.66 Criteri minimi ambientali

Acqua Novara.VCO promuove politiche di sostenibilità sociale e ambientale lungo la propria catena di fornitura. Per tale motivo intende prevedere quali requisiti minimi talune prescrizioni previsti DM 11 ottobre 2017, il quale definisce i criteri ambientali minimi ed è parte integrante del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi [...] e propedeutico al raggiungimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico.

L'Appaltatore sarà tenuto anche all'applicazione delle Linee Guida adottate con DM 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici", volta a favorire il rispetto di standard sociali

riconosciuti a livello internazionale e definiti da alcune Convenzioni internazionali (tra cui alcune convenzioni della International Labour Organization ratificate a livello nazionale).

Si precisa che i CAM definiti nei punti a seguire si aggiungono alle prescrizioni e prestazioni già in uso o a norma per le opere oggetto dell'appalto, specificando i requisiti ambientali che l'opera deve garantire.

1. Diritti umani e condizioni di lavoro

L'Appaltatore è tenuto a favorire attivamente l'applicazione della legislazione nazionale riguardante la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, il salario minimo vitale, l'adeguato orario di lavoro e la sicurezza sociale (previdenza e assistenza) vigente nei Paesi ove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori).

L'appaltatore deve anche avere efficacemente attuato modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.

2. Specifiche tecniche dei componenti edilizi – Criteri comuni

L'applicazione dei CAM ha lo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati accrescendo così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, nonché i prodotti contenenti materiali post-consumo o derivanti dal recupero degli scarti, dei materiali rivenienti dal disassemblaggio dei prodotti complessi, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto.

Per le materie provenienti da riciclo, recupero, o sottoprodotti o terre e rocce da scavo si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale.

Sostanze pericolose

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente:

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. sostanze identificate come «estremamente preoccupanti» (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso;
3. sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:
 - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
 - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331);
 - come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2 (H400, H410, H411);
 - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/312/UE (30) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle decisioni sopra richiamate.

Demolizioni e rimozione dei materiali

Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali devono essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali.

Almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio. Il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato.

Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato);
- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
- selezione dei rifiuti prodotti e conferimento degli stessi nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità; predisposizione di misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi;
- predisposizione di eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti opportunamente impermeabilizzate; le acque di dilavamento dovranno essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
- predisposizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni dovute alle operazioni di scavo, carico e scarico dei materiali e di realizzazione delle opere nelle aree più sensibili, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- predisposizione di misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- predisposizione di misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- predisposizione di misure di protezione per le preesistenze arboree e arbustive non soggette a rimozione mediante la creazione di una fascia di rispetto di minimo 2 metri dalle stesse.

Sommario

1	Premessa	8
2	Qualità e provenienza dei materiali	9
2.1	Definizioni generali	9
2.2	Accettazione dei materiali	9
2.3	Norme di riferimento e marcatura CE	10
2.4	Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche	11
2.5	Trasporto dei tubi e dei pozzetti e immagazzinaggio	11
2.6	Rifiuti	11
3	Caratteristiche dei materiali	12
3.1	Generalità	12
3.2	Acqua – sabbia – ghiaia e pietrisco – pietre naturali	12
4	Scavi	13
4.1	Generalità e modalità esecutive	13
4.2	Programma di scavo	14
4.3	Variazioni delle linee di scavo	14
4.4	Classificazione degli scavi	14
4.4.1	Scavo in roccia	14
4.4.2	Scavo di terreno sciolto di qualsiasi natura	14
4.4.3	Scavo in acqua	14
4.5	Tipi di scavi	15
4.5.1	Scavi di sbancamento	15
4.5.2	Scavi di fondazione	15
4.5.3	Scavi per tubazioni e canalizzazioni	15
4.5.4	Scavi a pozzo in camere di spinta e ricezione	16
4.6	Smottamenti	16
4.7	Armature di sostegno degli scavi	16
4.7.1	Prescrizioni generali	16
4.7.2	Armature provvisorie	16
4.7.3	Palancole metalliche	17
4.8	Interferenze con altri servizi	17
4.9	Abbassamento della falda con sistema tipo Wellpoint	18

4.10	Presenza di strutture e strade nelle vicinanze degli scavi	18
4.11	Materiale scavato e discariche	19
4.11.1	Disposizioni generali.....	19
4.11.2	Terreno di coltivo.....	19
4.11.3	Discariche	19
4.12	Scavi di cassonetti.....	20
4.13	Rifinitura delle superfici di scavo.....	20
5	Disboscamento, decespugliamento e disfacimento pavimentazioni.....	20
5.1	Generalità	20
5.2	Decespugliamento.....	20
5.3	Disboscamento	21
5.4	Sfalcio e decespugliamento.....	21
5.5	Fresatura delle pavimentazioni bituminose.....	21
6	Rinterri e Ripristini.....	22
6.1	Generalità	22
6.2	Modalità esecutive	22
6.2.1	Generalità	22
6.3	Tracciamenti	24
7	Calcestruzzo.....	25
7.1	Normativa riferimento.....	25
7.2	Generalità	25
7.3	Materiali	25
7.3.1	Cemento	25
7.3.2	Aggregati.....	26
7.3.3	Acqua di impasto	29
7.3.4	Additivi.....	29
7.3.5	Malte e betoncini a stabilità volumetrica.....	33
7.3.6	Malte sigillanti espansive e tenuta idraulica	33
7.3.7	Intonaci impermeabilizzanti speciali	34
7.3.8	Materiali per giunti.....	34
7.4	Tipi e classi dei conglomerati cementizi	35
7.4.1	Premessa	35
7.4.2	Tipi particolari di conglomerato cementizio.....	36

7.5	Classi di esposizione	37
7.6	Classi di consistenza del calcestruzzo.....	38
7.7	Qualifica preliminare dei conglomerati cementizi	39
7.8	Controlli in corso d'opera	40
7.9	Resistenza dei conglomerati cementizi	41
7.10	Durabilità dei conglomerati cementizi	42
7.11	Tecnologia esecutiva delle opere	43
7.11.1	Confezione dei conglomerati cementizi	43
7.11.2	Trasporto	44
7.11.3	Posa in opera	44
7.11.4	Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione fredda.....	49
7.11.5	Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione calda.....	49
7.11.6	Finitura delle superfici del calcestruzzo	50
7.11.7	Stagionatura e disarmo	50
7.11.8	Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari.....	52
7.11.9	Prova sui materiali e sul conglomerato cementizio fresco.....	52
7.11.10	Armature per c.a.....	53
7.11.11	Armatura di precompressione.....	53
7.12	Metodo di Figg per la determinazione del grado di permeabilità all'aria del conglomerato cementizio	54
7.12.1	Generalità	54
7.12.2	Apparecchiature e materiali impiegati nella prova	54
7.12.3	Metodologia di prova	55
7.12.4	Classificazione del conglomerato cementizio in base al valore di permeabilità	55
7.12.5	Resoconto di prova.....	55
7.13	Calcolo delle strutture	56
7.13.1	Normativa di riferimento.....	56
7.13.2	Opere di fondazione	57
7.14	Inseriti a tenuta nei calcestruzzi	57
7.15	Sistema a vasca bianca	57
7.15.1	Additivo cristallizzante.....	58
7.15.2	Accessori complementari	59
8	Casseforme	59

8.1	Generalità	59
8.2	Casseforme centinate	60
8.3	Tiranti di ancoraggio	60
8.4	Pulizia e lubrificazione	60
8.5	Disarmo.....	60
9	Ferro tondo di armatura	60
9.1	Generalità	60
9.2	Modalità esecutive	61
9.3	Prove di accettazione e controllo	61
10	Opere provvisionali.....	61
10.1	Micropali.....	61
10.2	Paratie e pali in calcestruzzo armato.....	66
10.3	Tiranti di ancoraggio	66
10.4	Tappi di fondo in Jet Grouting	66
10.5	Diaframmi in c.a.....	67
11	Microtunnelling	69
11.1	Oneri a carico dell'appaltatore.....	70
12	Strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso	70
12.1	Generalità	70
12.2	Unioni e giunti	70
12.3	Appoggi.....	71
12.4	Posa in opera	71
12.5	Scatolari prefabbricati in calcestruzzo armato a sezione modulare	72
12.6	Accettazione	72
13	Manufatti: camerette e chiusini	73
13.1	Generalità	73
13.2	Tipologie di camerette.....	73
13.2.1	Camerette gettate in opera	73
13.2.2	Camerette prefabbricate	74
13.3	Collegamenti delle camerette alla rete	74
13.4	Chiusini	74
13.4.1	Chiusini per camerette	74
13.5	Prove e collaudi su chiusini.....	75

14	Coperture e grigliati in PRFV.....	75
14.1	Grigliati in PRFV	75
14.2	Profili angolari in PRFV	75
14.3	Travi portanti in PRFV	76
15	Grigliati metallici.....	76
16	Tubazioni e pezzi speciali.....	77
16.1	Tubazioni in genere	77
16.1.1	Generalità	77
16.1.2	Fornitura diretta delle tubazioni da parte dell'Amministrazione.....	77
16.1.3	Ordinazione	78
16.1.4	Accettazione delle tubazioni - Marcatura	78
16.1.5	Rivestimento interno.....	79
16.1.6	Tipi di giunti	79
16.1.7	Apparecchiature idrauliche	79
16.2	Tubazioni di acciaio	80
16.2.1	Tubazioni in acciaio.....	80
16.2.2	Calcoli statici.....	80
16.2.3	Scarico, maneggio, trasporto, sfilamento dei tubi	80
16.2.4	Pulizia dei tubi, verifica e preparazione delle testate	81
16.2.5	Curve.....	81
16.2.6	Saldatura elettrica	81
16.2.7	Rivestimento delle tubazioni e dei giunti.....	83
16.2.8	Rivestimenti interni di tubazioni in acciaio a base di polveri poliammidiche polimerizzate in forno	85
16.2.9	Ciclo produttivo	85
16.2.10	Prove.....	85
16.2.11	Collaudi	86
16.2.12	Rivestimento esterno in polietilene delle tubazioni in acciaio.....	86
16.2.13	Caratteristiche del rivestimento esterno applicato.....	87
16.2.14	Continuita' dielettrica	87
16.2.15	Finitura delle estremita'	87
16.2.16	Prova di aderenza	87
16.2.17	Resistenza all'urto.....	88

16.2.18	Resistenza alla penetrazione	88
16.2.19	Prove di collaudo e certificazione.....	88
16.2.20	Prove non sistematiche	88
16.2.21	Prove di qualificazione del rivestimento applicato	89
16.2.22	Certificazione	89
16.2.23	Riparazioni sul rivestimento esterno.....	89
16.2.24	Procedura di applicazione di manicotti termorestringenti sulla zona di giunzione	90
16.2.25	Procedura di riparazione - rivestimento esterno in polietilene	90
16.3	Tubazioni in PVC rigido non plastificato (acquedotti e fognature)	92
16.4	Tubazioni in PEAD (acquedotti e fognature)	93
16.5	Tubazioni in ghisa	93
16.5.1	Normativa di riferimento.....	93
16.5.2	Pressioni nominali, classi di pressione e spessori di parete	94
16.5.3	Marcature di tubi e raccordi.....	95
16.6	Giunzioni.....	95
16.6.1	Giunto a flangia	95
16.6.2	Giunti elastici	96
17	Posa in opera delle tubazioni	96
17.1	Generalità	96
17.2	Tracciati e scavi delle trincee.....	97
17.3	Scarico dai mezzi di trasporto.....	98
17.4	Posa in opera dei tubi	98
17.5	Attraversamenti in spingitubo.....	98
17.6	Posa in opera delle giunzioni	98
17.7	Posa in opera dei pezzi speciali	99
17.8	Tecniche di rinfianco.....	99
17.9	Tecniche di compattazione.....	101
17.10	Prova delle tubazioni	102
18	Valvole e Paratoie	103
18.1	Sfiati automatici per fognatura	103
18.2	Valvola di intercettazione a farfalla.....	103
18.3	Valvola a farfalla centrica wafer	104
18.4	Valvole di intercettazione a ghigliottina.....	105

18.5	Valvole di intercettazione a saracinesca a cuneo gommato	105
18.6	Attuatori per saracinesche	106
18.7	Giunti di smontaggio a soffietto	107
18.8	Giunto antivibrante	107
18.9	Valvola di ritegno a palla	108
18.10	Paratoie	108
18.10.1	Paratoia a comando manuale.....	108
18.10.2	Stramazzo regolabile a comando manuale	109
18.10.3	Paratoia a comando elettrico	109
18.10.4	Stramazzo regolabile a comando elettrico.....	110
19	Specifiche Prestazionali Opere Elettromeccaniche	111
19.1	Riferimenti normativi	111
19.2	Elenco macchine con caratteristiche tecniche e specifiche	111
19.3	Elenco sensori con caratteristiche.....	125
19.3.1	Sistema di Automazione per la gestione del comparto biologico	126

1 Premessa

Il presente disciplinare riporta le descrizioni tecniche e prestazionali dei materiali da utilizzare e le modalità esecutive da seguire per la realizzazione delle opere denominate “Adeguamento del Depuratore di Gravelлона Toce alle direttive comunitarie”.

Lo scopo è quello di far sì che la realizzazione di tutte le opere in progetto rispondano a livelli di funzionalità ed efficienza necessari a garantire gli standard qualitativi del servizio. In caso di rilevata mancanza di specifiche norme o prescrizioni relative a particolari opere o tecnologie utilizzate, si farà riferimento alle Norme Tecniche di settore.

2 Qualità e provenienza dei materiali

2.1 Definizioni generali

Ferme restando le disposizioni di carattere generale, le opere civili da realizzare si intendono costruite a regola d'arte e dovranno pertanto osservare le prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

L'Appaltatore dovrà richiedere tutte le approvazioni, i collaudi, le ispezioni ed i permessi necessari prima, durante e dopo l'ultimazione dei lavori e dovrà sostenere gli oneri relativi.

I documenti ufficiali comprovanti l'ottenimento delle approvazioni e dei permessi dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori.

Le caratteristiche di ogni opera saranno così definite:

- dalle prescrizioni generali del presente disciplinare tecnico;
- dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente disciplinare tecnico;
- da disegni, dettagli esecutivi e relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta comunque contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente disciplinare tecnico.

2.2 Accettazione dei materiali

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente Disciplinare descrittivo e prestazionale o degli altri atti contrattuali.

Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni delle norme UNI, CNR, CEI e delle altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

L'Appaltatore dovrà presentare adeguate campionature almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione della Direzione dei Lavori.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- dalle prescrizioni generali del presente disciplinare tecnico;
- dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

Le aziende produttrici di tutti i materiali dovranno essere certificate secondo le norme internazionali di assicurazione di qualità ISO 9001/CEN 29001. L'Impresa ha l'obbligo di presentare detti certificati su richiesta della D.L.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire, presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente disciplinare tecnico o dalla Direzione dei Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera, e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Qualora in corso d'opera i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti, l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni o adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

Le forniture non accettate ad insindacabile giudizio dalla Direzione dei Lavori dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora venga ammessa dalla Stazione Appaltante - in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera – qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la Direzione dei Lavori può applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Se l'Appaltatore, senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, impiegherà materiali di dimensioni, consistenza o qualità inferiori a quelle prescritte, l'opera potrà essere rifiutata e l'Appaltatore sarà tenuto a rimuovere a sua cura e spese detti materiali, ed a rifare l'opera secondo le prescrizioni, restando invariati i termini di ultimazione contrattuale.

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

2.3 Norme di riferimento e marcatura CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (cpd), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n. 246/1993 e s.m.i.. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice "za" delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.

Con riferimento all'applicazione della normativa suddetta nella esecuzione dell'appalto il Direttore dei Lavori ha ampia facoltà di:

- esaminare i documenti contrattuali;
- avvisare e ribadire all'impresa dell'obbligatorietà della Marcatura CE per sensibilizzarla nella scelta dei fornitori che commercializzino solo prodotti marcati CE;
- utilizzare i riferimenti esistenti (norme) per eventuali campionamenti in contraddittorio o da definire, preventivamente, di concerto con gli interessati;
- accettare ed autorizzare l'approvvigionamento e l'inserimento nell'opera solo di prodotti Marcati CE;

- accertare espressamente la Marcatura (Etichetta o DDT);
- chiedere del Certificato o della “Dichiarazione di Conformità” che autorizza il fabbricante ad apporre la marcatura CE.

È fatta salva la facoltà del D.L. di fare tutte le prove ritenute necessarie.

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente Disciplinare descrittivo e prestazionale.

In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente Disciplinare descrittivo e prestazionale. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

2.4 Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

L'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove di tutti i materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso laboratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

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

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 della Direzione dei Lavori.

I risultati ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

2.5 Trasporto dei tubi e dei pozzetti e immagazzinaggio

Nel trasporto dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie onde evitare possibili danneggiamenti. Le impalcature per il fissaggio del carico potranno essere realizzate con bande di canapa o di nylon. Se si usano cavi di acciaio, i tubi dovranno essere protetti nella zona di contatto con essi.

Le operazioni di carico e scarico dovranno essere effettuate con cura. I tubi non dovranno essere buttati né fatti strisciare, ma dovranno essere accuratamente sollevati ed appoggiati. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.

Lo stoccaggio deve avvenire su terreno pianeggiante e privo di irregolarità adattando supporti di legno alla base delle cataste in modo da distribuire uniformemente i pesi.

2.6 Rifiuti

L'impresa concorrente deve essere iscritta all'Albo nazionale gestori ambientali ai sensi dell'art. 212 del D.Lgs. 152/06.

Ogni trasporto di rifiuti, anche provenienti dagli scavi, dal cantiere all'impianto di smaltimento o recupero dovrà avvenire nel rispetto del D.Lgs. 152/06. In particolare dovranno essere rispettati:

- L'art. 193, se l'impresa raccoglie e trasporta i propri rifiuti non pericolosi di cui all'articolo 212, comma 8, e non aderisce su base volontaria al sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti

(SISTRI) di cui all'articolo 188-bis, comma 2, lett. a), i rifiuti devono essere accompagnati da un formulario di identificazione dal quale devono risultare almeno i seguenti dati:

- nome ed indirizzo del produttore dei rifiuti e del detentore;
- origine, tipologia e quantità del rifiuto;
- impianto di destinazione;
- data e percorso dell'istradamento;
- nome ed indirizzo del destinatario.

Presso il cantiere potrà essere istituito, ai sensi dell'art. 183 c. 1 lettera bb) 1) del D.Lgs. 152/06, un «deposito temporaneo» per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute.

Lo smaltimento dei rifiuti prodotti in cantiere avverrà in impianti autorizzati ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/06.

3 Caratteristiche dei materiali

3.1 Generalità

Con riferimento a quanto stabilito nell'articolo precedente, i materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta in base al parere della D.LL, la quale, per i materiali da acquistare, rifiuterà il proprio benessere per quelli che non provengono da produttori di provata capacità e serietà, o non possedenti le certificazioni di cui all'articolo precedente.

3.2 Acqua – sabbia – ghiaia e pietrisco – pietre naturali

ACQUA: dovrà essere dolce e limpida; priva di sostanze eterogenee e risultare non aggressiva per i materiali con i quali verrà impiegata e per la buona conservazione delle strutture.

SABBIA: essa dovrà essere selezionata, in ordine alle dimensioni, secondo le tre classi seguenti:

sabbia grossa - grani da 2 a 5 mm;

sabbia media - grani da 0,5 a 2 mm;

sabbia fine - grani minori di 0,5 mm

La sabbia non dovrà contenere materie argillose, terrose o melmose; ed avere granulometria non uniforme.

GHIAIA E PIETRISCO: dovranno rispettivamente soddisfare i requisiti per l'uso cui sono destinati. Dal punto di vista granulometrico essi dovranno avere dimensioni che corrispondono alla granulometria stabilita dalla Direzione Lavori, in base a prove preliminari, a seconda delle opere per la cui esecuzione verranno adoperati.

PIETRE NATURALI: tutte le pietre, da usarsi nell'esecuzione delle opere, devono essere compatte, di forte resistenza, monde da cappellaccio, senza screpolature, esenti da piani di sfaldamento, venature, interclusioni di sostanze estranee, e dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed efficace adesività con le malte.

4 Scavi

4.1 Generalità e modalità esecutive

La Normativa di riferimento è costituita da:

- DM 11.03.1988;
- CNR Uni 10014-12.64 Prova sulle terre;
- DM 17.01.2018.

Prima dell'inizio degli scavi l'Appaltatore procederà alla verifica della rispondenza altimetrica dei profili del progetto e delle eventuali varianti ordinate dalla Direzione Lavori, con l'effettiva altimetria e planimetria dei luoghi dove devono essere eseguiti gli scavi. La verifica dovrà essere fatta sulla base di capisaldi di provata validità ed omogeneità.

L'Impresa eseguirà tutti gli scavi necessari alla realizzazione delle opere, sia a mano che a macchina, qualunque sia il tipo di materiale incontrato, tanto all'asciutto che in presenza d'acqua. Se l'Impresa non potesse far defluire l'acqua naturale, la D.L. avrà la facoltà di ordinare, se lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei.

Eventuali scavi eseguiti dall'Appaltatore per comodità di lavoro od altri motivi, senza autorizzazione scritta della Direzione Lavori, non saranno contabilizzati agli effetti del pagamento.

Gli scavi saranno eseguiti in larghezza, lunghezza e profondità secondo quanto indicato nei disegni esecutivi o richiesto dalla Direzione Lavori.

All'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere, ove necessario, alla rimozione della vegetazione e degli apparati radicali ed al loro trasporto a rifiuto.

Gli scavi dovranno essere condotti in modo da non sconnettere e danneggiare il materiale d'imposta.

L'Impresa prenderà tutte le precauzioni necessarie per evitare gli smottamenti delle pareti dello scavo, soprattutto in conseguenza di eventi meteorologici avversi, metterà in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni alle persone ed alle opere e sarà obbligata a provvedere a suo carico alla rimozione delle eventuali materie franate. Ella dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

La Direzione Lavori potrà ordinare che le armature di sostegno degli scavi siano aumentate o rinforzate per motivi di sicurezza senza che questo possa creare motivo di reclamo o richiesta di compensi da parte dell'Impresa.

In ogni caso l'Impresa sarà l'unica responsabile per i danni alle persone ed alle opere che possono derivare da cedimenti delle pareti di scavo.

La manutenzione degli scavi, lo sgombrò dei materiali eventualmente e per qualsiasi causa caduti entro gli scavi stessi sarà a totale carico dell'Impresa indipendentemente dal tempo che trascorrerà fra l'apertura degli scavi ed il loro rinterro, che potrà essere effettuato solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori e con le modalità da questa eventualmente prescritte in aggiunta od in variante a quanto indicato in queste specifiche.

Le materie provenienti dagli scavi, ritenute inutilizzabili dalla Direzione Lavori, dovranno essere portate a discarica; tali materie non dovranno in ogni caso riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero sfogo e corso delle acque. Contravvenendo a queste disposizioni, l'Appaltatore dovrà a sue spese rimuovere e asportare le materie in questione.

4.2 Programma di scavo

Un mese prima dell'esecuzione degli scavi, l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori una relazione dettagliata in cui indicherà i mezzi e le modalità di esecuzione dei lavori, nonché il programma dettagliato delle opere con gli avanzamenti previsti mese per mese. Nell'esecuzione l'Impresa dovrà attenersi a tale programma, previamente approvato dalla Direzione Lavori.

Sarà facoltà della Direzione Lavori disporre variazioni a tale programma, prima dell'inizio dei lavori o nel corso di essi.

Resta, in ogni caso, stabilito che il sistema adottato, ed in special modo la successione delle varie fasi di lavoro, dovrà essere rispondente alle migliori norme di esecuzione per i lavori del genere, in relazione alle caratteristiche dei terreni da attraversare e al tempo stabilito per l'utilizzazione di tutte le opere connesse.

4.3 Variazioni delle linee di scavo

Le variazioni nella quantità e profondità degli scavi non potranno giustificare richieste di compensi speciali da parte dell'Impresa, al di fuori di quanto risultante dall'applicazione dei prezzi di contratto nel caso di appalto a misura.

La quota definitiva di fondazione delle opere verrà stabilita d'accordo con la Direzione Lavori, in base alle effettive condizioni naturali riscontrate all'atto dello scavo; pertanto i piani di imposta segnati sui disegni hanno valore puramente indicativo.

Non si potrà procedere all'esecuzione del getto di calcestruzzo per le fondazioni se prima la superficie di scavo non sia stata ispezionata ed approvata dalla Direzione Lavori, pena la demolizione del già fatto.

L'Impresa, inoltre, dovrà provvedere a sua cura e spese, al riempimento dei vani rimasti al di fuori delle linee indicate con materiali che saranno specificati di caso in caso.

4.4 Classificazione degli scavi

4.4.1 Scavo in roccia

Si considera "roccia" un blocco di materiale con volume maggiore di 0,75 m³ e di resistenza e struttura tale da non poter essere rimosso e demolito senza l'uso di esplosivi o di martelli demolitori e che conserva la sua compattezza ed una elevata resistenza meccanica anche dopo una prolungata esposizione all'azione dell'acqua e di altri agenti atmosferici.

4.4.2 Scavo di terreno sciolto di qualsiasi natura

Si considera terreno sciolto qualsiasi materiale che non sia la roccia sopra indicata. Rientrano in questa categoria di scavi anche i pezzi isolati di roccia inferiori a 0,75 m³.

4.4.3 Scavo in acqua

Si considera scavo in acqua quello eseguito oltre 20 cm al di sotto del livello di equilibrio delle acque sotterranee entro lo scavo.

L'esaurimento dell'acqua verrà disposto mediante ordine scritto dalla Direzione Lavori e l'Impresa ha l'obbligo di provvedervi adeguatamente con mezzi meccanici idonei e corrispondenti all'entità richiesta e con il personale e le scorte necessarie anche per il funzionamento continuativo nelle 24 ore, ed a mantenere il prosciugamento per tutto il tempo necessario al completamento del lavoro.

Nel caso di scarico dell'acqua di aggettamento nelle fognature stradali, si dovranno adottare sistemi di decantazione per evitare interramenti od ostruzioni dei condotti.

Gli scavi soggetti alle acque dovranno procedere da valle a monte, con il fondo ben livellato e con regolare canaletto sul fondo che conduca le acque al loro esito naturale od ai pozzetti delle pompe.

4.5 Tipi di scavi

4.5.1 Scavi di sbancamento

Per "scavo di sbancamento" s'intende quello occorrente per lo spianamento e sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere i manufatti, per la regolarizzazione dei versanti in frana, per la sistemazione di piazzali, per la formazione di piani d'appoggio per platee di fondazione, scantinati, vespai, ecc., ed in generale qualsiasi scavo a sezione aperta in vasta superficie che permetta l'impiego di normali mezzi meccanici od ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, che saranno eseguite a carico dell'Impresa.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, come ad esempio la realizzazione del cassonetto al di sotto del piano di posa dei rilevati arginali o di quello stradale.

Lo scavo andrà eseguito anche in presenza di acqua e i materiali scavati, se non diversamente indicato dalla D.L., andranno trasportati a discarica o accumulati in aree indicate dalla D.L., per il successivo utilizzo. In quest'ultimo caso, sarà onere dell'Impresa provvedere a rendere il terreno scevro da qualunque materiale vegetale o in genere estraneo per l'utilizzo previsto.

4.5.2 Scavi di fondazione

Si definisce "scavo di fondazione" lo scavo incassato ed a sezione ristretta effettuato sotto il piano di sbancamento disposto per accogliere gli elementi di fondazione di strutture e le berme delle difese spondali in massi, ed in generale tutti gli scavi che abbiano una larghezza media inferiore a 3,00 m ed una profondità uguale o superiore a 1/3 della larghezza.

Terminata l'esecuzione dell'opera di fondazione, lo scavo che resterà vuoto dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

4.5.3 Scavi per tubazioni e canalizzazioni

Si definisce "scavo per tubazioni e canalizzazioni" lo scavo incassato ed a sezione ristretta effettuato sotto il piano di sbancamento disposto per attombare canalette, fognature, condutture e tombature.

Gli scavi per 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 e, eventualmente, lo smontaggio di condutture preesistenti.

Il fondo degli scavi aperti per il collocamento delle tubazioni dovrà essere ben spianato e con le pendenze prescritte.

Non saranno permesse sporgenze o infossature superiori ai 5 cm dal piano delle livellette di progetto.

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 e di eseguire le ispezioni durante le prove.

L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento delle forniture dei tubi. Le eventuali discontinuità nel ritmo di fornitura non potranno però, in nessun caso, dare titolo all'Impresa di

richiedere compensi, maggiori di quelli previsti nel contratto, e per il variare dell'avanzamento del proprio lavoro in maniera adeguata a quella della fornitura della tubazione.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di stabilire di volta in volta la lunghezza dello scavo da aprire.

4.5.4 Scavi a pozzo in camere di spinta e ricezione

Durante la realizzazione delle camere di spinta e ricezione con la tecnica dell'autoaffondamento il terreno presente all'interno delle pareti verrà scavato con l'utilizzo di escavatori con bracci telescopici muniti di benne mordenti, adeguate a effettuare lo scavo fino al fondo dei manufatti, come previsto in progetto.

4.6 Smottamenti

L'Impresa prenderà tutte le precauzioni possibili ed userà i metodi di scavo più idonei allo scopo di evitare smottamenti oltre le linee di scavo indicate nei disegni di progetto o approvate dalla Direzione Lavori. Qualsiasi smottamento, movimento di massi o terra, che si verifichi nelle aree e che secondo la Direzione Lavori sia dovuto a negligenza o mancanza di misure di precauzione sarà eliminato a carico dell'Impresa. Se tali smottamenti oltrepassano le linee fissate per gli scavi e siano richiesti riempimenti per ripristinare le linee di progetto con impiego di materiali come argilla, calcestruzzo, ghiaia, ecc., l'onere relativo sarà a carico dell'Impresa. I materiali di riempimento saranno scelti dalla Direzione Lavori. Se, a giudizio della Direzione Lavori, gli smottamenti fossero derivati da cause non imputabili all'Impresa il costo dei lavori sarà contabilizzato secondo i prezzi indicati nell'Elenco Prezzi o, in mancanza di questi, secondo gli accordi presi fra l'Impresa e la Direzione Lavori.

4.7 Armature di sostegno degli scavi

4.7.1 Prescrizioni generali

L'Impresa è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi, e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi, di conseguenza dovrà predisporre armature di sostegno e di contenimento degli scavi in quantità tale da garantire la sicurezza delle opere.

Qualora, data la natura del terreno e la profondità degli scavi e le caratteristiche delle strutture e fabbricati 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. L'eventuale uso di armature degli scavi con palancole metalliche o sistemi simili dovrà essere autorizzato per iscritto dalla Direzione Lavori.

Gli scavi all'aperto ed in sotterraneo dovranno, tempestivamente e per iniziativa dell'Impresa, essere sostenuti dalle necessarie armature metalliche o di altra natura, sufficientemente robuste per resistere alle spinte che, secondo la natura dei terreni, saranno chiamate a sopportare; dette armature dovranno essere poste in opera a regola d'arte.

La superficie dello scavo, negli interspazi fra le armature, dovrà essere sostenuta là dove risultasse necessario, con longarine, lastre prefabbricate, lamiere ed in genere con tutti i mezzi e gli accorgimenti atti ad impedire frane e rilasci e ciò sotto la diretta responsabilità dell'Impresa.

4.7.2 Armature provvisorie

L'Impresa è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi, pertanto dove sia necessario, l'Impresa dovrà provvedere a puntellare e sbadacchiare gli scavi con armature, in modo da evitare danni alle persone ed alle opere in costruzione. La Direzione Lavori potrà ordinare che le armature degli scavi siano aumentate

o rinforzate, quando esistono pericoli per gli operai e per la buona esecuzione dei lavori, senza che questo possa costituire motivo di reclamo da parte dell'Impresa.

Le armature provvisorie saranno tolte dallo scavo quando la loro funzione portante sarà terminata.

Le armature occorrenti per gli scavi devono essere eseguite a perfetta regola d'arte, in modo da impedire qualsiasi cedimento o deformazione dei materiali non interessati dallo scavo. L'onere per la fornitura di armature provvisorie, per il magistero anche specializzato per la loro messa in opera e per la loro rimozione, qualunque ne sia il tipo ed il numero risultante necessario, è compreso e compensato nei prezzi degli scavi.

4.7.3 Palancole metalliche

Potrà essere richiesto dalla Direzione Lavori, l'uso di palancole metalliche per l'isolamento della zona degli scavi.

L'infissione ed estrazione delle palancole metalliche sarà eseguita con mezzi meccanici adeguati.

Le palancole impiegate saranno del tipo a profilo semplice di diversa sezione a seconda di quanto verrà stabilito dalla Direzione Lavori in rapporto alla profondità ed alla zona di lavoro.

Saranno attuati tutti quegli accorgimenti necessari per un'ottima realizzazione dell'opera, che dia la massima garanzia di solidità e resistenza, saranno usati attacchi normali o articolati con piastre di ripartizione, tiranti fissati sopra sotto il livello d'acqua.

Qualsiasi sia il tipo di palancole adottato, l'Impresa rimane sempre l'unica responsabile per i danni alle persone ed alle opere che possano derivare da cedimento delle palancole o cattiva infissione delle stesse.

4.8 Interferenze con altri servizi

Tutte le volte che nell'esecuzione dei lavori si incontreranno condutture o cunicoli di fogne, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici od altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato dello scavo, l'Impresa ha l'obbligo di darne avviso alla Direzione Lavori, che darà le necessarie disposizioni del caso.

Resta stabilito che non sarà tenuto nessun conto degli scavi eccedenti a quelli ordinati né delle maggiori profondità a cui l'Impresa si sia spinta senza ordine della Direzione Lavori.

Particolare cura dovrà porre l'Impresa affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e pertanto Essa dovrà fare tutto quello che sia necessario per mantenere le opere stesse nella loro primitiva posizione utilizzando in tal senso sostegni, puntelli, sbadacchiature, sospensioni, ecc..

Dovrà quindi avvertire immediatamente l'Amministrazione competente e la Direzione Lavori.

Ogni onere connesso all'esecuzione degli scavi in presenza di altri servizi (sostegni provvisori, puntellamenti, cautele e rallentamenti, spostamenti, ecc..) è a carico dell'Impresa essendosene tenuto conto nei prezzi di elenco.

Nel caso in cui l'apertura di uno scavo provochi emanazioni di gas, si allontanerà immediatamente dalla zona ogni causa che possa provocare incendi od esplosioni e si avvertiranno le Autorità competenti.

Resta comunque stabilito che l'Impresa è responsabile di ogni qualsiasi danno che possa derivare dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligata a ripararlo o a farlo riparare al più presto sollevando il Committente e la Direzione Lavori da ogni gravame, noia o molestia.

Qualora per effetto dei lavori da eseguire dovesse manifestarsi la necessità di spostare provvisoriamente o definitivamente alcuni di tali servizi, l'Appaltatore dovrà darne preavviso alla Direzione Lavori e ottenere le necessarie autorizzazioni, le prestazioni così autorizzate sono a carico della Stazione Appaltante.

4.9 Abbassamento della falda con sistema tipo Wellpoint

Nel caso di scavi al di sotto della falda freatica potrà essere richiesto dalla Direzione Lavori l'uso di un complesso Wellpoint per l'abbassamento della falda stessa.

L'impianto che dovrà essere dimensionato ed installato in modo da consentire un perfetto prosciugamento delle zone di lavoro sarà composto da:

- motopompe aspiranti da 6" del tipo centrifugo, con relative pompe a vuoto;
- un impianto di aspirazione e scarico;
- un impianto completo di infissione.

Una volta ottenuto il prosciugamento della zona di lavoro, il numero delle pompe in esercizio verrà opportunamente diminuito in modo da ridurlo al minimo indispensabile.

Il complesso dovrà funzionare in modo continuo per tutto il tempo necessario agli scavi, all'esecuzione delle fondazioni, al consolidamento dei getti, alla posa di cavi e tubazioni, all'esecuzione di opere di impermeabilizzazione ed eventuali sottopassaggi ed al completamento di strutture sovrastanti sino al raggiungimento del carico dell'equilibrio statico, nonché per l'esecuzione di altri eventuali lavori che potranno essere effettuati, su richiesta dalla Direzione Lavori anche da altre Imprese specializzate.

4.10 Presenza di strutture e strade nelle vicinanze degli scavi

Poiché gli scavi hanno luogo in parte lungo strade delimitate da fabbricati, il loro inizio dovrà essere preceduto da attento esame delle fondazioni degli edifici antistanti, esame che potrà essere integrato da idonei sondaggi per accertare la natura, profondità e consistenza delle fondazioni stesse in modo da prendere i necessari provvedimenti per evitare qualsiasi danno a edifici e strutture.

Sarà cura dell'Impresa redigere in contraddittorio, con i legittimi proprietari, lo stato di consistenza di quelle strutture o edifici che presentino lesioni o inducano a prevederne la formazione durante i lavori. La relazione sarà corredata da completa documentazione, anche fotografica, installando se necessario, idonee spie.

Tutti gli oneri derivanti da tali operazioni saranno a carico dell'Impresa.

Durante l'esecuzione dei lavori comunque interessanti le strade, quale ne sia la categoria e l'entità del traffico, e per tutta la loro durata dovranno essere adottate tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito personale e meccanizzato a norma di leggi vigenti.

Sono egualmente a carico dell'Impresa le segnalazioni luminose di pericolo di tutti gli ostacoli al libero traffico.

Dette segnalazioni devono essere tenute in funzione ogni qualvolta ci sia poca visibilità di giorno e per tutta la notte e dovranno essere sorvegliate continuamente per evitare che per qualsiasi causa rimangano spente.

Quando per ordine della Direzione Lavori si renda necessario impedire il traffico nelle aree interessate dai lavori, l'Impresa dovrà provvedere all'ottenimento dei relativi permessi all'Autorità competente, ad installare le segnalazioni luminose e gli sbarramenti a cavalletto necessari a conveniente distanza ed in punti tali che il pubblico sia avvertito in tempo dell'impedimento, a predisporre tutto quanto necessario per la viabilità alternativa.

4.11 Materiale scavato e discariche

4.11.1 Disposizioni generali

Il materiale scavato sarà di proprietà del Committente. La Direzione Lavori giudicherà dell'eventuale impiego del materiale scavato per l'utilizzo dello stesso nella formazione di rilevati o rinterri inerenti alla realizzazione delle opere e darà disposizioni circa l'invio alle discariche dei restanti quantitativi non utilizzati.

L'eventuale materiale inerte di origine alluvionale risultante dagli scavi deve essere accatastato in loco e poi riutilizzato nei rinterri e nelle sistemazioni d'area comunque necessarie. Tenendo conto infatti dell'odierna difficoltà di reperimento di simili materiali, e conseguentemente del loro costo, non sono giustificati sprechi ed allontanamento a discarica.

Il materiale in generale destinato a futura utilizzazione dovrà essere sistemato nelle aree che la Direzione Lavori metterà a disposizione come deposito, senza compenso supplementare. Senza compenso supplementare dovrà inoltre essere effettuato il distendimento e la sistemazione del terreno di risulta degli scavi nell'ambito del cantiere, se richiesto dalla Direzione Lavori.

4.11.2 Terreno di coltivo

Nel caso di scavi in campagna, lo strato superficiale di terreno di coltivo dovrà essere accumulato in loco, separatamente dal restante materiale di risulta, così da poter procedere agevolmente al successivo ripristino del terreno agricolo come allo stato preesistente.

La terra di coltivo non potrà essere rimossa nell'ambito delle radici di alberi da conservare. Durante la rimozione, la terra di coltivo non potrà essere mescolata con materiali estranei, soprattutto se dannosi per le piante.

La terra di coltivo dovrà essere ordinatamente accatasta in modo tale da non essere soggetta a transito di veicoli. Si dovranno evitare inquinamenti sia durante l'accatastamento che durante il periodo di deposito. Il deposito dovrà essere protetto contro l'erosione e le erbe infestanti e regolarmente innaffiato per impedirne l'essiccazione. I cumuli di terra di coltivo non dovranno essere troppo grandi, per evitare di danneggiare la struttura e la fertilità. In generale, la larghezza di base dei cumuli non dovrà superare 3 m e l'altezza 2 m. Con quantità molto grandi di terra di coltivo, la larghezza di base potrà anche superare 3 m, ma in tal caso l'altezza non potrà superare 1 m. Cumuli costituiti da suoli vegetali fortemente leganti dovranno essere rivoltati almeno una volta all'anno.

4.11.3 Discariche

A cura e spese dell'Impresa il materiale giudicato non utilizzabile dalla D.L. dovrà essere allontanato senza indugio e trasportato a rifiuto a qualsiasi distanza a pubbliche discariche.

L'Appaltatore deve essere in grado, prima dell'inizio del lavoro, di documentare in modo inequivocabile l'ampia disponibilità delle discariche e delle zone di deposito temporaneo ivi compresi tutti i permessi ed autorizzazioni per legge necessarie.

Tali discariche devono risultare adatte allo scopo ed il loro utilizzo non dovrà recare danno a terzi, esse devono altresì essere approvate dal Committente senza che ciò comporti oneri di sorta. Il trasporto a discarica, definitiva o provvisoria, la formazione e la sistemazione finale delle discariche stesse sono a totale cura e spesa dell'Appaltatore.

4.12 Scavi di cassonetti

La lavorazione consiste nella formazione del cassonetto asportando la cotica erbosa, le ceppaie, gli arbusti e le eventuali piante ed il sottostante strato di terreno sino ad una profondità di 25-30 cm misurate in sezione effettiva; la terra risulta dello scavo dovrà essere cumulata e sistemata entro l'area di cantiere per la formazione di rilevati, canaletti, raccordi, banchine e solo in caso di eccedenza, accertata dalla D.L., dovrà essere caricata e trasportata in pubblica discarica autorizzata; se nello scavo del cassonetto si dovesse interessare l'apparato radicale delle piante limitrofe, si dovrà successivamente allo scavo procedere, mediante cesoie, alla rifilatura di tutte le radici danneggiate. Il piano di strada esistente sarà livellato eliminando tutte le asperità e occludendo con il terreno di risulta tutte le buche esistenti; eventuale materiale di risulta in esubero dovrà essere collocato e sparso, senza provocare danneggiamenti alla vegetazione arborea ed arbustiva eventualmente presente, nelle aree circostanti.

4.13 Rifinitura delle superfici di scavo

L'Impresa dovrà rimuovere dalle pareti e dal fondo degli scavi tutti i frammenti di roccia che fossero instabili e pulire con acqua ed aria compressa tutte le superfici.

Nel caso di scavo in roccia le fenditure dovranno essere riempite di calcestruzzo ($R_{ck} 150 \text{ kg/m}^2$).

5 Disboscamento, decespugliamento e disfacimento pavimentazioni

5.1 Generalità

Tutte le aree interessate dai lavori, gli scavi e i depositi di materiali dovranno essere disboscati e decespugliati a cura dell'Impresa, laddove le lavorazioni lo richiedano.

Pertanto, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere all'abbattimento degli alberi ed alla loro sfrondata, all'estirpazione di ceppi e radici, di ceppaie e sterpaglie ed al loro trasporto a discarica.

Il legname di recupero sarà tagliato a misura dall'Impresa e sarà trasportato a deposito nelle aree indicate dalla Direzione Lavori.

Il legname di recupero rimane di proprietà del Committente.

L'Impresa curerà la richiesta delle necessarie autorizzazioni presso gli Enti competenti da effettuarsi prima del taglio di alberi.

5.2 Decespugliamento

I lavori di decespugliamento andranno eseguiti sia a mano che mediante l'utilizzo di mezzi meccanici, dotati di lame o cucchiaie o accessori speciali, a seconda delle condizioni locali e delle caratteristiche del terreno.

Dovranno essere completamente eliminati i cespugli, i rampicanti, gli arbusti e gli alberelli il cui tronco abbia diametro inferiore a 15 cm, se necessario con due passate in senso opposto della ruspa, oppure con una sola passata e con la presenza di un manovale incaricato di tagliare le piante piegate dalla ruspa.

Le operazioni potranno essere anche effettuate mediante l'utilizzo di decespugliatori idonei od attrezzature manuali; in entrambi i casi si dovrà porre particolare attenzione ad evitare il danneggiamento della vegetazione conservata e della rinnovazione di specie autoctone attualmente in atto.

Inoltre, saranno rimossi gli arbusti morti o deperenti, nonché i soggetti caratterizzati da fenomeni patogeni e, comunque, senza avvenire.

I materiali di risulta potranno essere macinati o trituriati in loco ed impiegati come pacciamatura o ammendante. Alternativamente la sterpaglia rimossa andrà ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e portata a discarica.

Terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato.

5.3 Disboscamento

I lavori di disboscamento si riferiscono a superfici in cui vi sia elevata presenza di piante con diametro del tronco superiore a 15 cm e comprendono anche i lavori di decespugliamento descritti al paragrafo precedente.

Per quanto riguarda in particolare la rimozione delle piante, i tronchi abbattuti dovranno essere raccolti, accatastati, sramati, ridotti in astoni di lunghezza commerciale e trasportati dove indicato dalla Direzione Lavori. I materiali non utilizzabili dovranno essere portati a discarica.

Durante i lavori di rimozione delle piante l'Impresa dovrà porre la massima attenzione per evitare qualunque danno per le persone, per le cose; per i manufatti o la vegetazione limitrofa e sottostante. A tale scopo il tronco da abbattere dovrà essere precedentemente liberato dai rami primari e secondari, nonché guidato nella sua caduta. L'Impresa è comunque pienamente responsabile di qualsiasi danno conseguente ai lavori di rimozione. L'Impresa dovrà altresì usare ogni precauzione per la salvaguardia delle piante di pregio esistenti, specificatamente segnalate dalla Direzione Lavori.

Nei casi di abbattimenti di alberi di alto fusto o di eventuali ceppaie isolate si dovrà procedere, ad abbattimento avvenuto, alla rimozione di tutti i ceppi od alla loro trivellazione con idonea macchina operatrice secondo la normativa vigente.

5.4 Sfalcio e decespugliamento

Le operazioni di taglio e rimozione di rovi, arbusti e vegetazione infestante dovranno essere eseguite nei tratti indicati in progetto o dalla Direzione Lavori.

I lavori andranno prevalentemente eseguiti con mezzo meccanico, cingolato o gommato, fornito di disco con coltelli rotanti; dove necessario, l'intervento sarà completato a mano.

La sterpaglia rimossa andrà poi ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e portata a discarica. L'Impresa dovrà anche raccogliere e trasportare a discarica eventuali rifiuti solidi rinvenuti nell'area di intervento.

Se previsto in progetto o prescritto dalla Direzione Lavori, terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato.

5.5 Fresatura delle pavimentazioni bituminose

L'Impresa è tenuta a rilevare l'esatta livelletta dello stato di fatto prima di procedere alla fresatura, per ognuna delle fasi di lavoro previste in progetto.

La demolizione della parte della sovrastruttura in conglomerato bituminoso per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di frese a tamburo e di nastro autocaricante funzionanti a freddo.

Le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione Lavori.

La superficie finale dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati.

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere gli spessori di demolizione definiti dalla Direzione Lavori. Qualora questi dovessero risultare diversi per difetto o per eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediata comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica. Il rilievo dei nuovi spessori dovrà comunque avvenire in contraddittorio.

Lo spessore della demolizione dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e le fresature per raccordi sia longitudinali che trasversali, dovranno seguire scrupolosamente le livellette di progetto.

La pulizia del piano di scarifica dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e dispositivi aspiranti o simili, in grado di dare un piano perfettamente pulito e completamente privo di materiali non ancorati alla preesistente pavimentazione.

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

Sia il piano fresato sia le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente pulite e asciutte e uniformemente rivestite, dove previsto, dalla mano di attacco in legante bituminoso.

Il materiale fresato rimane tutto di proprietà dell'Impresa e dovrà essere caricato mediante nastro trasportatore su autocarri e quindi allontanato dalla sede stradale e trasportato, a cura ed onere dell'Impresa stessa, in idonee discariche.

È obbligo dell'Impresa, altresì, presentare opportuna documentazione (copia formulari, certificazioni, ecc) alla D.LL., relativa allo smaltimento del materiale sfresato.

Non è ammesso né tollerato lo scarico, anche di piccole quantità, nelle scarpate, aree golenali o in altre pertinenze dell'Amministrazione, pena l'immediata rimozione a cura e spese dell'Impresa.

6 Rinterri e Ripristini

6.1 Generalità

Per l'esecuzione dei rinterri verranno comunemente impiegati i materiali di risulta degli scavi di cantiere o, se indicato nei disegni e/o richiesto dalla Direzione Lavori, si utilizzeranno materiali provenienti dalle cave di prestito.

6.2 Modalità esecutive

6.2.1 Generalità

I rinterri dovranno essere eseguiti in modo che:

- per natura del materiale e modalità di costipamento, no si vengano a formare, a distanza di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali e di galleggiamento e, in particolare non vengano loro provocati spostamenti;
- si formi una salda unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, cosicché, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Non potranno in ogni caso essere impiegati:

- materiali che posano aggredire chimicamente le opere quali scorie o terreni gessosi;

- materiali voluminosi quali terreni gelati o erbosi, terreni limo-argillosi che a contatto con l'acqua si siano rigonfiati più del 10% del volume;
- materiali di natura organica quali: legno, carta, foglie, torba e simili che possono successivamente provocare sprofondamenti;
- grosse pietre o frammenti di calcestruzzo e muratura che possano danneggiare la canalizzazione e i manufatti durante il rinterro o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti.

Nell'eseguire i rinterri si dovrà distinguere tra il letto di posa della tubazione, il rinfiacco della tubazione, il riempimento della fossa e la sistemazione dello strato superficiale.

Per letto di posa si intende uno strato di 10 cm di sabbia a partire dal fondo della fossa di scavo, sopra il quale verrà posata la tubazione.

Il rinfiacco si estende dal fondo della fossa fino ad una altezza di 10 cm sopra la generatrice del tubo; esso dovrà essere realizzato con materiale privo di corpi estranei compresi ciottoli.

La compattazione del rinfiacco dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri e contemporaneamente da ambo i lati della tubazione evitando di determinare spinte trasversali o di galleggiamento sulla tubazione.

Il successivo riempimento tra il limite suddetto e le eventuali opere di costituzione della carreggiata stradale sarà costituito come di seguito:

Rinterri e ripristini in campagna

I materiali provenienti da scavi in campagna dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura: cotiche erbose, terreno di coltivo, terreno profondo, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi.

Oltre al letto di posa, dovrà essere eseguito il rinfranco a mano e la copertura del tubo per almeno 10 cm sulla generatrice superiore della tubazione, con sabbia lavata e compatta o pietrischetto, secondo quanto prescritto nei disegni di progetto o dalle indicazioni della D.LL.

Il rinterro sarà effettuato con terreno proveniente dallo scavo, è comunque vincolante il parere della Direzione Lavori contro il cui giudizio l'Impresa non può fare opposizione.

La superficie al piano campagna verrà preparata per l'inerbimento mediante semina a spaglio.

Rinterri e ripristini su strada sterrata

Oltre al letto di posa, dovrà essere eseguito il rinfranco a mano e la copertura del tubo per almeno 10 cm sulla generatrice superiore della tubazione, con sabbia lavata e compatta o pietrischetto, secondo quanto prescritto nei disegni di progetto o dalle indicazioni della D.LL.

Il rinterro di altezza variabile sarà eseguito con materiale proveniente dagli scavi fino a 10 cm dal piano campagna.

La pista stradale, di spessore 10 cm, dovrà essere ricostituita interamente con tout-venant o pietrischetto di cava stabilizzato come previsto dai disegni di progetto o indicato dalla D.LL.

Rinterri e ripristini su strada asfaltata

Oltre al letto di posa, dovrà essere eseguito il rinfranco a mano e la copertura del tubo per almeno 10 cm sulla generatrice superiore della tubazione, con sabbia lavata e compatta o pietrischetto, secondo quanto prescritto nei disegni di progetto o dalle indicazioni della D.LL.

Il rinterro, per un'altezza variabile, dovrà essere effettuato con materiale proveniente dagli scavi, sottoposto ad approvazione della Direzione dei Lavori contro il cui giudizio l'Impresa non può fare

opposizione, e dovrà avvenire a strati umidi costipati dello spessore massimo di 30 cm sino a raggiungere il costipamento con prova Proctor al 97%.

La fondazione stradale per uno spessore finito di 20 cm dovrà essere effettuata mediante misto granulare anidro di cava compattato.

Il successivo ripristino del manto stradale sarà eseguito mediante posa di uno strato di binder di 7 cm, valutato finito compresso ed un manto di usura di 3 cm, come da disegni di progetto.

Rinterri e ripristini in presenza di substrato roccioso

Oltre al letto di posa, dovrà essere eseguito il rinfranco a mano e la copertura del tubo per almeno 10 cm sulla generatrice superiore della tubazione, con sabbia lavata e compatta o pietrischetto, secondo quanto prescritto nei disegni di progetto o dalle indicazioni della D.LL.

Il rinterro di altezza variabile sarà eseguito con materiale proveniente dagli scavi.

In sommità verrà ripristinato il cotico erboso di altezza variabile.

6.3 Tracciamenti

Prima di effettuare i riporti, l'Appaltatore è tenuto alla predisposizione delle seguenti operazioni:

- livellazione di precisione per la predisposizione dei capisaldi locali di quota a cui fare riferimento per i successivi rilievi planoaltimetrici,
- rilievo planoaltimetrico dell'area, basandosi sui capisaldi precedentemente stabiliti e rilevati;
- picchettazione degli scavi e riporti, o individuazione delle livellette successive, nella quantità minima di 1 picchetto ogni 200 m² o di una successione di livellette ogni 50 m.

Ogni picchetto dovrà essere numerato ed essere riferito a punti inamovibili per poterne ricostruire la posizione in caso di danneggiamento o manomissione. I capisaldi, i picchetti o le livellette successive danneggiati o rimossi dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e spese dell'Appaltatore. I risultati dei rilievi e della picchettazione saranno riportati su appositi elaborati che dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori; una copia di tali elaborati dovrà essere consegnata alla Stazione Appaltante, una alla Direzione Lavori, ed una terza verrà conservata in cantiere.

Durante la verifica da parte della Direzione Lavori o della Stazione Appaltante dei risultati dei rilievi, l'Appaltatore è tenuto a mettere a disposizione il personale ed i mezzi necessari. La tolleranza ammessa per il riporto di materiali inerti per la costruzione di una nuova morfologia è di cm 20 rispetto alle quote riportate per il 20% dei punti rilevati, di cm 10 rispetto alle quote riportate per il 40% dei punti rilevati e di cm 5 rispetto alle quote riportate per il restante 40% dei punti rilevati. La tolleranza ammessa per il riporto di terra di coltivo è di cm 10 rispetto alle quote riportate per il 10% dei punti rilevati, di cm 5 rispetto alle quote riportate per il 30% dei punti rilevati e di cm 0 rispetto alle quote riportate per il restante 60% dei punti rilevati. La tolleranza ammessa per le quote finali dei riporti, rispetto a quelle indicate negli elaborati progettuali, è di cm 15 rispetto alle quote riportate per il 10% dei punti rilevati, di cm 5 rispetto alle quote riportate per il 40% dei punti rilevati e di cm 0 rispetto alle quote riportate per il restante 50% dei punti rilevati. Al momento della verifica delle tolleranze di errore dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore può richiedere un ampliamento del numero di campioni utilizzati per il calcolo.

7 Calcestruzzo

7.1 Normativa riferimento

La normativa di riferimento per il calcestruzzo è costituita da:

- Lg. 5.11.71 n.1086
- DM 09.01.1996
- DM 17.01.2018
- UNI 9502 Procedimento analitico resistenza al fuoco elementi in conglomerato cementizio
- UNI EN 206-1 Calcestruzzo - specificazione, prestazione, produzione e conformità
- UNI 8981 durabilità delle opere in calcestruzzo
- UNI 9858 Prestazioni, produzione e criteri di conformità

Per il cemento:

- Lg. 26.5.65 n.595
- DM 3.6.68
- DM 9.3.98
- UNI EN 197-1 Cemento-Composizione, specifiche e criteri conformità

7.2 Generalità

Il presente capitolo tratta le prescrizioni relative alla confezione, alla messa in opera ed alle prove del calcestruzzo semplice ed armato sia per lavori all'aperto che interrati in conformità ai disegni di progetto ed alle Norme vigenti.

In particolare, l'Impresa dovrà, per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo, attenersi alle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" emanate dal Ministero dei LL.PP. con D.M. 9/01/1996 ai sensi dell'art. 21 della legge 5/11/1971 n° 1086.

La composizione della miscela del calcestruzzo sarà basata sui risultati di prove di laboratorio eseguite a cura dell'Impresa e sotto la sua responsabilità.

L'Impresa è tenuta a sottoporre preventivamente all'approvazione della Direzione Lavori la composizione degli impasti ed a concordare con essa durante il lavoro le eventuali variazioni necessarie che, comunque, non potranno costituire motivo per l'Impresa di richiesta di sovrapprezzo.

7.3 Materiali

7.3.1 Cemento

I cementi potranno essere normali, ad alta resistenza, ad alta resistenza e rapido indurimento.

Nella confezione dei conglomerati sono ammessi soltanto il cemento pozzolanico ed il cemento altoforno; quest'ultimo dovrà contenere non meno del 40% di loppa d'altoforno e la cementeria dovrà garantire tale composizione specificandone il metodo di misura.

L'impiego del cemento portland potrà essere ammesso, limitatamente alla confezione dei conglomerati dei tipi II e III, a condizione che il rapporto acqua cemento sia inferiore dello 0,05 rispetto a quello prescritto per i cementi pozzolanico e di altoforno e che la resistenza effettiva del conglomerato risulti superiore di almeno 5 MPa rispetto a quella della classe indicata in progetto o prescritta dalla Direzione Lavori, in base alla quale sono applicati i prezzi di elenco.

L'Impresa dovrà approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzie di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura.

La qualità del cemento dovrà essere garantita e controllata dall'Istituto ICETE CNR e dal relativo marchio.

A cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, dovranno essere controllate presso un Laboratorio Ufficiale le resistenze meccaniche ed i requisiti chimici e fisici del cemento secondo le Norme di cui alla Legge 26/05/1965 n° 595, DM 17/01/2018 e D.M. 3/06/1968 (per cementi sfusi prelievo di un campione ogni t 250 o frazione). Copia di tutti i certificati di prova sarà custodita dalla Direzione Lavori e dall'Impresa. È facoltà della Direzione Lavori richiedere la ripetizione delle prove su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle caratteristiche del cemento, dovuto ad una causa qualsiasi.

Il dosaggio di cemento dovrà essere fatto a peso.

È vietato l'uso di cementi diversi per l'esecuzione di ogni singola opera o elemento costruttivo; ciascun silo del cantiere o della centrale di betonaggio sarà destinato a contenere cemento di un unico tipo, unica classe ed unica provenienza, ed a tale scopo chiaramente identificato.

È ammesso l'impiego di cementi speciali rispondenti ai requisiti suddetti ed alle prescrizioni delle presenti Norme, atti al confezionamento di conglomerati cementizi fluidi e superfluidi a basso rapporto a/c senza additivazione in fase di betonaggio.

La conservazione del cemento sciolto avverrà in appositi sili. Il cemento in sacchi sarà custodito in luogo coperto, secco e ventilato; in ogni caso il cemento non potrà restare in deposito più di 90 giorni. Ogni 4 mesi si effettuerà lo svuotamento e la pulizia dei sili o dei depositi.

7.3.2 Aggregati

Per tutti i tipi di conglomerato cementizio dovranno essere impiegati esclusivamente gli aggregati della categoria A di cui alla Norma UNI 8520 parte 2^a aventi caratteristiche nei limiti di accettazione della Norma medesima.

Dovranno essere costituiti da elementi non gelivi privi di parti friabili e polverulente o scistose, argilla e sostanze organiche; non dovranno contenere i minerali pericolosi: pirite, marcasite, pirrotina, gesso e solfati solubili (per questi ultimi si veda la tabella riportata in seguito).

A cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa dovrà essere accertata, mediante esame mineralogico (UNI 8520 parte 4) presso un Laboratorio Ufficiale, l'assenza dei minerali indesiderati suddetti e di forme di silice reattiva verso gli alcali del cemento (opale, calcedonio, tridimite, cristobalite, quarzo cristallino in stato di alterazione o tensione, selce, vetri vulcanici, ossidiane), per ciascuna delle cave di provenienza dei materiali. Copia della relativa documentazione dovrà essere custodita dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.

Tale esame verrà ripetuto con la frequenza indicata nella tabella 1 e comunque almeno una volta all'anno.

Per poter essere impiegati, gli aggregati devono risultare esenti da minerali pericolosi e da forme di silice reattiva.

Ove fosse presente silice reattiva si procederà all'esecuzione delle prove della Norma UNI 8520 parte 22, punto 3, con la successione e l'interpretazione ivi descritte.

Nella tabella 1 sono riepilogate alcune delle principali prove cui devono essere sottoposti gli aggregati, con l'indicazione delle norme di riferimento, delle tolleranze di accettabilità e della frequenza. Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie aventi un coefficiente di forma, determinato secondo UNI 8520 parte 18, minore di 0,15 (per un D max fino a 32 mm) e minore di 0,12 (per un D max fino a 64 mm). Controlli in tal senso sono richiesti con frequenza di una prova ogni m³ 5000 impiegati.

CARATTERISTICHE	PROVE	NORME	TOLLERANZA DI ACCETTABILITA'
Gelività degli aggregati	Gelività	CNR 80 e UNI 8520 parte 20	perdita di massa <4% dopo 20 cicli
Resistenza alla abrasione	Los Angeles	CNR 34 e UNI 8520 parte 19	perdita di massa LA 30%
Compattezza degli aggregati	Degradabilità alle soluzioni solfatiche	UNI 8520 parte 10	perdita di massa dopo 5 cicli $\leq 10\%$
Presenza di gesso e solfati solubili	Analisi chimica degli inerti	UNI 8520 parte 11	$SO_3 \leq 0,05\%$
Presenza di argille	Equivalente in sabbia	UNI 8520 parte 15	$ES \geq 80$ $VB \leq 0,6 \text{ cm}^3/\text{g}$ di fini
Presenza di pirite, marcasite e pirrotina	Analisi petrografica	UNI 8520 parte 4	assenti
Presenza di sostanze organiche	Determinazione colorimetrica	UNI 8520 parte 14	Per aggregato fine: colore della soluzione più chiaro dello standard di riferimento
Presenza di forme di silice reattiva	Potenziale reattività dell'aggregato - metodo chimico Potenziale reattività delle miscele cemento aggregati - metodo del prisma di malta	UNI 8520 parte 22	UNI 8520 parte 22 Punto 4 UNI 8520 parte 22 Punto 5
Presenza di cloruri solubili	Analisi chimica	UNI 8520 parte 12	$Cl - \leq 0,05\%$
Coefficiente di forma e di appiattimento	Determinazione dei coefficienti di forma e di appiattimento	UNI 8520 parte 18	$Cf \geq 0,15$ ($D_{max} = 32 \text{ mm}$) $Cf \geq 0,12$ ($D_{max} = 64 \text{ mm}$)
Frequenza delle prove	La frequenza sarà definita dal progettista e/o prescritta dalla Direzione Lavori. Comunque, dovranno essere eseguite prove: prima dell'autorizzazione all'impiego; per ogni cambiamento di cava o materiali nel corpo di cava; ogni m^3 8000 di aggregati impiegati		

La curva granulometrica delle miscele di aggregato per conglomerato cementizio dovrà essere tale da ottenere il massimo peso specifico del conglomerato cementizio a parità di dosaggio di cemento e di lavorabilità dell'impasto, e dovrà permettere di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.), che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, ecc.).

La curva granulometrica dovrà risultare costantemente compresa nel fuso granulometrico approvato dalla Direzione dei Lavori e dovrà essere verificata ogni m^3 1000 di aggregati impiegati.

Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno dell'essudazione (bleeding) nel conglomerato cementizio.

All'impianto di betonaggio gli aggregati dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature; la più fine non dovrà contenere più del 15% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadrata da mm 5 di lato.

Le singole pezzature non dovranno contenere sottoclassi in misura superiore al 15% e sovraclassi in misura superiore al 10% della pezzatura stessa.

La dimensione massima (D_{max}) dell'aggregato dovrà essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto; dovrà pertanto risultare:

- minore di 0,25 volte la dimensione minima delle strutture;
- minore della spaziatura minima tra le barre di armatura, diminuita di mm 5;
- 1.3 volte minore dello spessore del copriferro.

Gli inerti saranno classificabili in base alla tabella sotto riportata.

DIAMETRO mm	NATURALI	DA FRANTUMAZIONE
0,08-5,0	Sabbia alluvionale	Sabbia di frantoio
5-10	Ghiaino	Graniglia
10-25	Ghiaietto	Pietrischetto
25-76	Ghiaia	Pietrisco
> 76	Ghiaione	Pietrame

Gli inerti devono essere conformi a quanto prescritto dal D.M. 1 Aprile 1983-Allegato 1, par.2 e successive modificazioni.

Le miscele di inerti fini e grossi, mescolati in percentuale adeguata, devono dar luogo a una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, aria inglobata, ecc.) che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, flauge, ecc.).

La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo con il minimo dosaggio di cemento, compatibilmente con gli altri requisiti richiesti.

In ogni caso per i calcestruzzi di tutte le classi previste l'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione Lavori, in tempo utile prima dell'inizio dei getti, quanto segue:

- a) i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando la qualità, il tipo e la provenienza dei medesimi, e dimostrando che i materiali proposti sono ottenibili in quantità sufficiente a coprire largamente il fabbisogno prevedibile;
- b) lo studio granulometrico dei vari componenti per ogni tipo di calcestruzzo, comprendendo le prove a compressione su cubetti, le resistenze dei quali dovranno risultare determinate sia a 7 giorni di stagionatura, che 28 giorni. Il numero delle prove preliminari non sarà inferiore a 30 per ciascuna delle classi superiori a Rck 150.

Dovrà inoltre essere dimostrato che i calcestruzzi proposti sono, in relazione alle condizioni di impiego, lavorabili in ogni punto e compattabili in una massa omogenea ed isotropa; per tali fini la D.L. potrà prescrivere che, oltre alla determinazione del rapporto acqua/cemento, vengano effettuate prove di lavorabilità con metodi scelti dalla stessa Direzione Lavori.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti impianto di betonaggio.

Le prove di resistenza a compressione ed eventuali altre prove che fossero richieste dalla D.L. per i calcestruzzi dovranno essere eseguite secondo quanto prescritto dal D.M. 1 Aprile 1983, su campioni prelevati in numero non inferiore ad uno ogni 100 m³ di getto.

Fermo restando quanto prescritto sul significato della resistenza caratteristica del calcestruzzo, per i vari tipi di calcestruzzo di cui all'elenco si dovranno in ogni caso rispettare i dosaggi minimi di cemento riportati nella tabella sottostante.

I volumi, sia parziali che totali, del miscuglio degli inerti, così come le loro caratteristiche, potranno essere variati, in base ai risultati delle prove granulometriche, alla qualità di materiali, alla destinazione dei getti, a giudizio della D.L., senza che ciò dia diritto all'Appaltatore a compensi od a prezzi diversi da quelli contrattuali.

CLASSE	DOSAGGIO	TIPO
R150	200	325
R200	230	325
R250	270	325
R300	300	325
R400	350	425

Particolare cura sarà dedicata in corso di lavorazione al controllo della quantità di acqua di impasto con la prova del cono; in caso di eccesso di acqua rispetto alle quantità stabilite dai provini o in difetto alle quantità massime consentite come in appresso, l'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese ad aumentare in corrispondenza il dosaggio del cemento per ristabilire il rapporto acqua-cemento, ove ciò, a parere della D.L., non costituisca pregiudizio per l'opera. L'impasto dovrà risultare di consistenza omogenea ed uniformemente coesivo. L'eventuale uso di additivi, di qualsiasi genere, sarà soggetto all'approvazione della Direzione Lavori. La D.L. potrà ordinare prove particolari per verificare la resistenza del calcestruzzo all'azione dell'acqua aggressiva. Tali prove restano a totale carico dell'Appaltatore. Il calcestruzzo così confezionato verrà pagato con il prezzo di elenco corrispondente alla classe di appartenenza, intendendosi che ogni onere per l'impiego di cemento speciale e per l'aggiunta di additivi è compensato dal prezzo stesso.

Si precisa che l'autorizzazione a dare inizio ai getti o la mancanza di eccezioni da parte della Direzione Lavori non diminuisce in alcun modo le responsabilità contrattuali dello Appaltatore circa la riuscita dei getti sino all'accettazione definitiva e ferme restando, in ogni caso, le responsabilità dell'Appaltatore stesso, ai sensi e per gli effetti degli artt.1667 e 1669 del Codice Civile.

7.3.3 Acqua di impasto

Sono ammesse come acqua di impasto per i conglomerati cementizi l'acqua potabile e le acque naturali rispondenti ai requisiti di seguito riportati. Sono escluse le acque provenienti da scarichi (industriali ecc.).

L'acqua di impasto dovrà avere un contenuto in sali disciolti inferiore a 1 g/l. In merito al contenuto di ione cloruro nell'acqua per i manufatti in cemento armato normale o precompresso, si dovrà tener conto dei limiti previsti dalla Norma UNI 8981 parte 5 per il contenuto totale di tale ione.

La quantità di materiale inorganico in sospensione dovrà essere inferiore a 2 g/l; la quantità di sostanze organiche (COD) inferiore a 0,1 g/l.

L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità prescritta in relazione al tipo di conglomerato cementizio, tenendo conto dell'acqua contenuta negli aggregati (si faccia riferimento alla condizione "satura e superficie asciutta" della Norma UNI 8520 parte 5).

7.3.4 Additivi

Allo scopo di modificare le proprietà del calcestruzzo in modo tale da migliorare e rendere più facile ed economica la sua posa in opera, rendere le sue prestazioni più adatte all'opera da eseguire, migliorare la sua durabilità, verrà fatto uso di adatti additivi.

L'Impresa dovrà impiegare additivi garantiti dai produttori per qualità e costanza di effetto e di concentrazione; le loro caratteristiche dovranno essere verificate preliminarmente in sede di qualifica dei conglomerati cementizi.

Gli additivi da impiegarsi nei calcestruzzi potranno essere: fluidificanti, acceleranti di presa; ritardanti di presa; superfluidificanti/impermeabilizzanti.

Gli additivi dovranno essere usati dietro esplicita disposizione della Direzione Lavori, seguendo le istruzioni della casa produttrice per quanto riguarda dosature e modalità d'impiego. Gli additivi dovranno essere conformi alle specifiche UNI o ad altre specifiche applicabili. Il produttore di additivi deve esibire:

- risultati provenienti da un'ampia sperimentazione pratica sul tipo e la dose dell'additivo da usarsi;
- prove di Laboratorio Ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle vigenti disposizioni.

Il produttore dovrà inoltre garantire la qualità e la costanza di caratteristiche dei prodotti finiti. Il produttore di additivi dovrà mettere a disposizione, su richiesta, propri tecnici qualificati e specializzati nell'impiego degli additivi, per la risoluzione dei vari problemi tecnici connessi all'impiego degli stessi, in relazione alla migliore esecuzione delle opere.

Gli additivi dovranno rispondere alle Norme UNI 7101, 7102, 7103, 7104, 7105, 7106, 7107, 7108, 7109, 7120 e 8145.

Nel caso di uso contemporaneo di più additivi l'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori la prova della loro compatibilità.

Per il dosaggio, gli additivi in polvere saranno dosati in peso; quelli plastici o liquidi potranno essere dosati in peso od in volume con un limite di tolleranza del 3% sul peso effettivo. Sono esclusi gli additivi contenenti cloruri.

Additivi fluidificanti, superfluidificanti e iperfluidificanti

Allo scopo di realizzare conglomerati cementizi impermeabili e durevoli a basso rapporto a/c ed elevata lavorabilità (v. tabella 15/C tipi I e II) si farà costantemente uso di additivi fluidificanti e superfluidificanti del tipo approvato dalla Direzione Lavori. A seconda delle condizioni ambientali e dei tempi di trasporto e lavorazione, potranno essere impiegati anche additivi del tipo ad azione mista fluidificante - aerante, fluidificante - ritardante e fluidificante - accelerante. Gli additivi non dovranno contenere cloruri in quantità superiore a quella ammessa per l'acqua d'impasto; il loro dosaggio dovrà essere definito in fase di qualifica dei conglomerati cementizi sulla base delle indicazioni del fornitore.

Per i conglomerati cementizi che debbono avere particolari requisiti di resistenza e durabilità dovranno essere impiegati additivi iperfluidificanti (caratterizzati da una riduzione d'acqua di almeno il 30%).

In alternativa all'uso di additivi è ammesso l'uso di cementi atti a fornire conglomerati cementizi fluidi o superfluidi a basso rapporto acqua-cemento senza additivazione.

L'impasto di calcestruzzo così ottenuto avrà le seguenti caratteristiche:

a parità di rapporto a/c dovrà produrre un aumento di slump di 18 - 20 cm. Questa caratteristica verrà determinata secondo il metodo UNI 7163-72, appendice E, partendo da un calcestruzzo avente slump iniziale di 2 - 3 cm;

per valori di slump da 20 a 25 cm dovrà presentare un bleeding (quantità di acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a $0,05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$;

il valore dello slump dopo un'ora di trasporto in autobetoniera, non dovrà ridursi più del 50% (a temperatura ambiente di circa 20 °C).

Additivi aeranti

Per conglomerati cementizi soggetti durante l'esercizio a cicli di gelo-disgelo, si farà costantemente uso di additivi aeranti. La percentuale di aria inglobata varierà secondo quanto riportato nella tabella 15/B, in rapporto alla dimensione massima degli aggregati (Dmax) e sarà misurata sul conglomerato cementizio fresco prelevato all'atto della posa in opera secondo la relativa Norma UNI 6395.

L'Impresa dovrà adottare le opportune cautele affinché per effetto dei procedimenti di posa in opera e compattazione attuati, non si abbia una riduzione del tenore d'aria effettivamente inglobata al di sotto dei limiti della tabella successivamente riportata.

Gli aeranti dovranno essere conformi a quanto indicato nella norma ASTM C 260; dovranno essere aggiunti al conglomerato cementizio nella betoniera in soluzione con l'acqua d'impasto con un sistema meccanico che consenta di aggiungere l'additivo con una tolleranza sulla quantità prescritta non superiore al 5% ed inoltre che assicuri la sua uniforme distribuzione nella massa del conglomerato cementizio durante il periodo di miscelazione.

Su richiesta della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà inoltre esibire prove di Laboratorio Ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle Norme UNI vigenti; dovrà comunque essere garantita la qualità e la costanza di caratteristiche dei prodotti da impiegare.

D AGGREGATI (mm)	MAX	% ARIA OCCLUSA (*)
10,0		7,0
12,5		6,5
20,0		6,0
25,0		5,0
40,0		4,5
50,0		4,0
75,0		3,5

(*) Tolleranza $\pm 1\%$

Il contenuto d'aria inglobata nel conglomerato cementizio indurito potrà essere verificato con il procedimento descritto nello Standard ASTM C 457 o con procedimento similare.

In alternativa all'uso di additivi aeranti è consentito l'impiego di microsferiche di plastica di diametro compreso tra mm 0,010 e mm 0,050.

L'Impresa dovrà preventivamente fornire in proposito un'adeguata documentazione, basata sull'esecuzione di cicli gelo-disgelo secondo la Normativa UNI.

Additivi ritardanti e acceleranti

Gli additivi ritardanti riducono la velocità iniziale delle reazioni tra il legante e l'acqua aumentando il tempo necessario ai conglomerati cementizi per passare dallo stato plastico a quello rigido, senza influenzare lo sviluppo successivo delle resistenze meccaniche.

Per l'esecuzione dei getti di grandi dimensioni, per getti in climi caldi, per lunghi trasporti, per calcestruzzo pompato e in genere nelle situazioni in cui è richiesta una lunga durata della lavorabilità, si farà impiego di ritardanti di presa. L'impasto di calcestruzzo così ottenuto avrà le seguenti caratteristiche:

- a parità di rapporto a/c dovrà produrre un aumento di slump di 18 - 20 cm. Questa caratteristica verrà determinata secondo il metodo UNI 7163-72, appendice E, partendo da un calcestruzzo avente slump iniziale di 2 - 3 cm;
- per valori di slump da 20 a 25 cm dovrà presentare un bleeding (quantità di acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a $0,05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$;

- il valore dello slump dopo un'ora di trasporto in autobetoniera a temperatura ambiente non dovrà ridursi di più di 2 cm.

Gli additivi acceleranti aumentano la velocità delle reazioni tra il legante e l'acqua e conseguentemente lo sviluppo delle resistenze dei conglomerati cementizi senza pregiudicare la resistenza finale degli impasti. Per l'esecuzione di getti nella stagione fredda, e nella prefabbricazione, o in tutte le situazioni in cui è richiesto uno sviluppo di resistenza molto elevato specialmente alle brevi stagionature, si farà impiego di additivi acceleranti di presa. L'impasto di calcestruzzo così ottenuto avrà le seguenti caratteristiche:

- a parità di rapporto a/c dovrà produrre un aumento di slump di 18 - 20 cm. Questa caratteristica verrà determinata secondo il metodo UNI 7163-72, appendice E, partendo da un calcestruzzo avente slump iniziale di 2 - 3 cm;
- per valori di slump da 20 a 25 cm dovrà presentare un bleeding (quantità di acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a $0,05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$.

I tipi ed i dosaggi impiegati dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Additivi antigelo

Gli additivi antigelo abbassano il punto di congelamento dell'acqua d'impasto ed accelerano alle basse temperature i processi di presa e indurimento dei conglomerati cementizi. Dovranno essere impiegati soltanto su disposizione della Direzione Lavori, che dovrà approvarne preventivamente tipo e dosaggio.

Silice ad alta superficie specifica (Silicafume)

Quando previsto in progetto o prescritto dalla Direzione Lavori potranno essere impiegati additivi in polvere costituiti essenzialmente da superfluidificanti su un supporto di silice amorfa ed elevatissima superficie specifica (silicafume). Ciò per ottenere conglomerati cementizi ad elevata lavorabilità, resistenza e durabilità, in particolare in presenza di gelo e disgelo e di sali disgelanti.

La quantità di silicafume aggiunta all'impasto, dell'ordine del 5-10% sul peso del cemento, dovrà essere definita d'intesa con il progettista e la Direzione Lavori in sede di qualifica preliminare del conglomerato cementizio, previa verifica mediante immersione di provini in soluzione al 30% di CaCl_2 a 278 K per venti giorni senza che sui provini stessi si manifesti formazione di fessure o scaglie.

Impermeabilizzanti

Il calcestruzzo, destinato a strutture che in relazione alle condizioni di esercizio debbano risultare impermeabili, dovrà:

- presentare a 7 giorni un coefficiente di permeabilità inferiore a 10^{-9} cm/s e dell'ordine di 10^{-12} cm/s a tempo infinito;
- risultare di elevata lavorabilità, così da ottenere getti compatti e privi di porosità microscopica;
- presentare un bleeding estremamente modesto in modo da evitare la presenza di strati di calcestruzzo arricchiti d'acqua e pertanto porosi e permeabili.

I requisiti di cui al punto precedente verranno ottenuti impiegando dei calcestruzzi caratterizzati da elevata lavorabilità (slump 20 cm), bleeding bassissimo, ottime resistenze meccaniche, elevata durevolezza e basso ritiro, ottenuti aggiungendo ad un normale impasto di cemento un superfluidificante tale da conferire caratteristiche reoplastiche al calcestruzzo, con almeno 20 cm di slump (in termini di cono di Abrams), scorrevole ma al tempo stesso non segregabile ed avente lo stesso rapporto a/c di un calcestruzzo senza slump (2 cm) non additivato iniziale (caratteristica questa determinata secondo le UNI 7163-72, appendice E).

Il rapporto a/c deve essere $0,42 \div 0,44$ in modo tale da conferire una perfetta impermeabilità del getto (in corrispondenza di tale rapporto, parlando in termini di coefficiente di Darcy, questo deve essere dell'ordine di 10^{-12} cm/s; tale rapporto, come al punto precedente, deve permettere una messa in opera ottimale).

In termini di tempo di lavorabilità, il superfluidificante deve essere in grado di conferire al calcestruzzo una lavorabilità di 1 ora alla temperatura di 20°C; in termini di slump, dopo un'ora il valore dello slump non dovrà ridursi più del 50%.

Sempre a riguardo dell'impermeabilità il calcestruzzo dovrà presentare un bleeding (quantità d'acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a $0,05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$ in modo da evitare la presenza di strati di calcestruzzo arricchiti d'acqua e pertanto porosi e permeabili.

Additivi per calcestruzzi di massa

Allo scopo di minimizzare lo sviluppo di calore nei getti cosiddetti ciclopici si impiegheranno cementi a basso tenore di calce ed in minimo dosaggio, compatibilmente con i requisiti di resistenza dei calcestruzzi induriti e del calcestruzzo fresco. A tal fine si utilizzeranno di volta in volta additivi ritardanti e fluidificanti descritti nei punti precedenti.

7.3.5 Malte e betoncini a stabilità volumetrica

Per gli inghisaggi di precisione di macchinari soggetti a severe sollecitazioni di fatica e/o ad ampi cicli di temperatura ed umidità, motori, alternatori, generatori, compressori e similari, per ancoraggio al calcestruzzo e sigillatura di strutture metalliche, di colonne, piastre d'appoggio di ponti, rotaie di gru, perni e zanche, verrà impiegata malta esente da ritiro, esente da aggregati metallici e da sostanze generatrici di gas, caratterizzata da elevatissime resistenze meccaniche, espansione controllata che si sviluppa prevalentemente nella prima fase di indurimento, bleeding minimo o nullo, eccezionali caratteristiche di adesione al calcestruzzo indurito ed ampio intervallo di temperatura di impiego.

Tale malta impastata col quantitativo d'acqua occorrente ad ottenere uno spandimento alla tavola o scosse ASTM o DIN 1048 pari rispettivamente al 90% (consistenza plastica) e, rispettivamente al 140% (consistenza fluida), dovrà presentare:

- i valori minimi di resistenza a compressione risultanti dalla seguente tabella (kg/cm^2):

Consistenza	24 ore a 20°C	28 giorni a 20°C
Plastica	300	650
Fluida	250	750

- assenza di bleeding (UNI 7122-72);

- caratteristiche di espansività tali da produrre nella prova di espansione contrastata eseguita secondo il procedimento UNI una variazione di lunghezza dei provini a 7 giorni di almeno 0,03%.

Il prodotto dovrà essere impiegato secondo le istruzioni della casa produttrice per quanto riguarda dosatura e modalità di impiego.

Il produttore di malte a stabilità espansiva dovrà mettere a disposizione su richiesta, propri tecnici specializzati nel loro impiego per la risoluzione dei vari problemi tecnici in relazione alla migliore esecuzione delle opere.

7.3.6 Malte sigillanti espansive e tenuta idraulica

Per ancoraggio e sigillatura tubazioni ed inerti in strutture di calcestruzzo, per la realizzazione di collegamenti strutturali tra parti di strutture prefabbricate in calcestruzzo, verrà impiegata malta esente di ritiro, esente da aggregati metallici e da sostanze generatrici di gas, caratterizzata da elevatissime resistenze meccaniche, espansione controllata che si sviluppa prevalentemente nella prima fase di

indurimento, bleeding minimo o nullo, eccezionali caratteristiche di adesione al calcestruzzo indurito ed ampio intervallo di impiego.

Per gli impieghi di cui al punto precedente, nei casi in cui lo spessore della applicazione risulti elevato (da 5 a 20 cm) e quando l'entità dei getti sia tale da richiedere il controllo del calore di idratazione, verrà impiegato betoncino esente da ritiro di idonee caratteristiche.

Per gli impieghi suddetti, ma in presenza di acque aggressive od acqua di mare, si farà uso di prodotti specifici.

Le malte in questione, impastate col quantitativo d'acqua occorrente ad ottenere uno spandimento alla tavola a scosse ASTM o DIN 1048 pari rispettivamente al 90% consistenza plastica) e al 140% (consistenza fluida), dovranno presentare:

- i valori minimi di resistenza a compressione risultanti dalla seguente tabella (kg/cm²):

	a 1 giorno (mat. a 20°C)	a 28 giorni (mat. a 20°C)
plastica 300		850
fluida	250	750

- assenza di bleeding;

- caratteristiche di espansività tali da produrre nella prova di espansione contrastata eseguita secondo il procedimento UNI (*) una variazione di lunghezza dei provini a 7 giorni di almeno 0,03%.

I prodotti dovranno essere impiegati secondo le istruzioni della casa produttrice per quanto riguarda la dosatura e le modalità di impiego.

Il produttore di malte espansive dovrà mettere a disposizione su richiesta, propri tecnici specializzati nel loro impiego per la risoluzione dei vari problemi tecnici in relazione alla migliore esecuzione delle opere.

7.3.7 Intonaci impermeabilizzanti speciali

Per la realizzazione di intonaci impermeabilizzanti di serbatoi, gallerie, canali, anche ove siano richieste caratteristiche antiusura ed applicazione mediante giunte ed anche in presenza di acque aggressive od acqua di mare si farà uso di malta con idonee caratteristiche. La malta in questione, impastata col quantitativo d'acqua occorrente ad ottenere uno spandimento alla tavola a scosse ASTM o metodo DIN 1048 pari al 90% (consistenza plastica), dovrà presentare:

- i valori minimi di resistenza a compressione di 350 kg/cm² a 1 giorno e 850 kg/cm² a 28 giorni (maturazione a 20°C);

- assenza di bleeding (UNI 7122-72);

- caratteristiche di espansività tali da produrre nella prova di espansione contrastata eseguita secondo il procedimento UNI (*) una variazione di lunghezza dei provini a 7 giorni di almeno 0,03%.

Il prodotto dovrà essere impiegato secondo le istruzioni della casa produttrice per quanto riguarda la dosatura e le modalità di impiego.

Il produttore di malte impermeabilizzanti dovrà mettere a disposizione su richiesta, propri tecnici specializzati nel loro impiego per la risoluzione dei vari problemi tecnici in relazione alla migliore esecuzione delle opere.

7.3.8 Materiali per giunti

È previsto, per ottenere la tenuta idraulica fra strutture giuntate e fra riprese di getti in calcestruzzo, l'impiego di nastri in PVC o in gomma o in lamierino, che dovranno essere posti in opera con particolari precauzioni e, ove necessario, con interposizione di adatti materiali isolanti o sigillatura con speciali mastici e collanti. Le dimensioni dei nastri e dei lamierini sono indicate sui disegni: le giunzioni sono realizzate

mediante incollaggio, vulcanizzazione o sigillatura a caldo. L'esecuzione di tali giunzioni dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori. Le superfici di contatto dei materiali devono essere perfettamente asciutte, pulite e lisce.

7.4 Tipi e classi dei conglomerati cementizi

7.4.1 Premessa

Ai fini delle presenti Norme Tecniche di Appalto e dell'Elenco di Prezzi Unitari vengono presi in considerazione tipi e classi di conglomerato cementizio:

- i "tipi" sono definiti nella tabella 15/C, nella quale sono indicate alcune caratteristiche dei conglomerati cementizi, e sono esemplificati i relativi campi di impiego;
- le "classi" indicano la resistenza caratteristica cubica del conglomerato cementizio a ventotto giorni di maturazione, espressa in MPa.

TIPO DI CLS	IMPIEGO DEI CALCESTRUZZI	CEMENTI AMMESSI	MASSIMO RAPPORTO A/C AMMESSO	CONSISTENZA UNI 9418 abbassamento al cono	ACQUA ESSUDATA UNI 7122	CLASSI Rck **
I	- Impalcati in c.a. e c.a.p. pile e spalle di ponti, viadotti, cavalcavia, sottovia, ponticelli di luce superiore a m 8,00, New Jersey - barriere e parapetti in cemento armato	Pozzolánico o altoforno	0,45	\geq cm 16 *	\leq 0,1%	\geq 40 MPa
II	- Muri di sottoscarpa e controripa in c.a., ponticelli di luce fino a m 8,00 - Tombini scatolari - Fondazioni armate (plinti, pali, diaframmi, ecc.) - Calcestruzzi per cunette, cordoli, pavimentazioni - Rivestimenti di gallerie	Pozzolánico o altoforno	0,50	\geq cm 16	$<$ 0,1%	\geq 30 MPa

III	<ul style="list-style-type: none"> - Muri di sottoscarpa e controripa in calcestruzzo anche se debolmente armato (fino ad un max di kg 30 di acciaio per metro cubo) - Fondazioni non armate (pozzi, sottoplinti, ecc.) - Rivestimenti di tubazione (tombini tubolari, ecc.) e riempimenti - Prismi per difese spondali 	Pozzolánico o altoforno	0,55	\geq cm 16	< 0,2%	\geq 25 MPa
-----	---	-------------------------	------	--------------	--------	---------------

I cementi ad alta resistenza chimica si intendono secondo la UNI 9156

(*) Tranne che per particolari manufatti quali pareti sottili a vibrazione programmata, barriere New Jersey o simili che richiedono abbassamenti al cono minori.

(**) Salvo richieste di resistenze maggiori definite nel progetto.

7.4.2 Tipi particolari di conglomerato cementizio

Betoncino Proiettato a pressione (spritz-beton)

Tali tipi di calcestruzzo sono impiegati sia nei priverestimenti di gallerie che come rivestimenti a protezione di pendii. Le modalità di confezione devono essere proposte dall'Appaltatore all'approvazione preventiva della D.L. In generale la miscela sarà composta da inerti, di granulometria appositamente studiata, dosati a peso e miscelati asciutti con mezzi meccanici unicamente al cemento, nelle seguenti proporzioni:

- inerti a granulometria mm 0-2 20%
- inerti a granulometria mm 2-4 35%
- inerti a granulometria mm 4-12 (15) 45%
- cemento: 500 kg/m³
- rapporto acqua-cemento da 0,40 a 0,50
- additivo accelerante (eventuale e previa approvazione della D.L.) 4% del peso del cemento.

Le percentuali degli inerti possono essere variate, entro limiti ristretti, con il benessere della D.L., a seconda dei tipi di macchine spruzzatrici adoperate.

Si precisa che in nessun caso gli inerti devono contenere acqua in quantità superiore al 4% in peso e pertanto l'Appaltatore deve predisporre opportuni dispositivi di essiccazione. La miscela asciutta deve essere utilizzata dopo non più di novanta minuti dall'aggiunta del cemento.

L'additivo accelerante, approvato dalla Direzione Lavori, va aggiunto, in misura da stabilirsi in base a prove, all'atto dell'introduzione della miscela nella macchina spruzzatrice.

Rispetto allo spessore teorico ordinato si tollera una riduzione non superiore ad 1/5 esclusivamente in corrispondenza ai punti di parete maggiormente sporgenti. La collocazione dello spritz-beton dovrà eseguirsi con metodi appropriati (a umido o a secco) tenendo in conto le condizioni di salubrità e previa approvazione della D.L.. Nessun compenso addizionale sarà dovuto in conseguenza dell'adozione dell'uno o dell'altro metodo.

Malta cementizia tipo EMACO

Malta cementizia premiscelata espansiva per ancoraggi di precisione di spessori centimetrici mediante collaggio. La malta tipo EMACO è conforme ai requisiti e limiti di accettazione delle malte espansive per ancoraggi indicati da:

- UNI 8993 e UNI 8994 circa le classi di consistenza per i tipi superfluido, fluido e plastico;
- UNI 8994 e UNI 8996, UNI 8147 per l'espansione sia in fase plastica che indurita;
- UNI 8998, circa l'assenza di bleeding.

Fibrorinforzati

Se necessario, il calcestruzzo potrà essere rinforzato con fibre in polipropilene vergine, tagliate, fibrillate, non apprettate, tipo Fibermesh, in grado di bloccare le incrinazioni da ritiro, di ridurre la permeabilità del calcestruzzo e di aumentarne la resistenza a rottura.

Le fibre dovranno assicurare un'ottima aderenza con la matrice cementizia e dovranno essere in grado di sopportare lunghi tempi di mescolazione senza appallottolamento, in quanto andranno aggiunte direttamente nella betoniera.

Il fornitore del materiale dovrà produrre apposita documentazione tecnica che evidenzia come nel calcestruzzo fresco ed in quello indurito le fibre siano in grado di apportare le seguenti migliorie:

- ritenzione d'acqua per una migliore maturazione del calcestruzzo nelle prime ore di vita;
- riduzione dei ritiri (metodo FBC – Norvegia);
- aumentata resistenza all'abrasione (metodo CRD-C-52-54 USA/metodo VEISLITER "M" Norvegia);
- ridotta permeabilità del calcestruzzo (metodo VON-TEST);
- aumentata resistenza all'urto (metodo ASTM – AC1544 "DROP-HAMMER").

7.5 Classi di esposizione

Le norme UNI EN 206 – 2006 e UNI 11104:2004 introducono 6 classi di esposizione per il calcestruzzo strutturale (dove oltre al massimo rapporto a/c e al minimo contenuti di cemento viene indicata anche la minima classe di resistenza tutto per garantire la durabilità del materiale), tali classi sono state riportate anche nelle Linee Guida sul Calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP.. Le norme UNI EN 206 -2006 così come modificata ed integrata dalla UNI 11104:2004 (per l'applicazione in Italia della EN 206) prevedono quanto segue:

- Assenza di rischio di corrosione dell'armatura - X0; minima classe di resistenza: C12/15
- Corrosione delle armature indotta da carbonatazione:
 - XC1 - asciutto o permanentemente bagnato: $a/c_{max} = 0,60$ (0,65); dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 300 (260); minima classe di resistenza: C25/30 (C20/25)
 - XC2 - bagnato, raramente asciutto: $a/c_{max} = 0,60$; dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 300 (280); minima classe di resistenza: C25/30
 - XC3 - umidità moderata: $a/c_{max} = 0,55$; dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 320 (280); minima classe di resistenza: C28/35(C30/37)
 - XC4 - ciclicamente asciutto e bagnato: $a/c_{max} = 0,50$; dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 340 (300); minima classe di resistenza: C32/40(C30/37)
- Corrosione delle armature indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare:
 - XD1 - umidità moderata: $a/c_{max} = 0,55$; dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 320(300); minima classe di resistenza: C28/35(C30/37)
 - XD2 - bagnato, raramente asciutto: $a/c_{max} = 0,50$ (0,55); dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 340 (300); minima classe di resistenza: C32/40(C32/40)

- XD3 - ciclicamente bagnato e asciutto: $a/c_{max} = 0,45$; dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 360(320); minima classe di resistenza: C35/45
- Corrosione delle armature indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare:
- XS1 - esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare: $a/c_{max} = 0,45(0,50)$; dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 340(300); minima classe di resistenza: C32/40(C30/37)
- XS2 - permanentemente sommerso: $a/c_{max} = 0,45$; dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 360(320); minima classe di resistenza: C35/45
- XS3 - zone esposte agli spruzzi o alla marea: $a/c_{max} = 0,45$; dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 360(340); minima classe di resistenza: C35/45
- Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti:
- XF1 - moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante: $a/c_{max} = 0,50(0,55)$; dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 320(300); minima classe di resistenza: C32/40(C30/37)
- XF2 - moderata saturazione d'acqua, in presenza di agente disgelante: $a/c_{max} = 0,50(0,55)$; dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 340(300); minima classe di resistenza: C25/30
- XF3 - elevata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante: $a/c_{max} = 0,50$; dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 340(320); minima classe di resistenza: C25/30(C30/37)
- XF4 - elevata saturazione d'acqua, con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare: $a/c_{max} = 0,45$; dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 360(340); minima classe di resistenza: C28/35(C30/37)
- Attacco chimico da parte di acque del terreno e acque fluenti (p.to 4.1 prospetto 2 UNI EN 206-1):
- XA1 - ambiente chimicamente debolmente aggressivo: $a/c_{max} = 0,55$; dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 320(300); minima classe di resistenza: C28/35(C30/37)
- XA2 - ambiente chimicamente moderatamente aggressivo: $a/c_{max} = 0,50$; dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 340(320); minima classe di resistenza: C32/40(C30/37)
- XA3 - ambiente chimicamente fortemente aggressivo: $a/c_{max} = 0,45$; dosaggio minimo di cemento (kg/m^3) = 360; minima classe di resistenza: C35/45.

I valori riportati in parentesi sono riferiti alla EN 206 la cui versione italiana è la UNI EN 206.

Le classi di resistenza minime (N/mm^2) sono espresse con due valori, riferiti il primo a provini cilindrici di diametro 150 mm ed altezza 300 mm (f_{ck}) e il secondo a provini cubici di spigolo pari a 150 mm (R_{ck}).

7.6 Classi di consistenza del calcestruzzo

La lavorabilità del calcestruzzo fresco, designata con il termine consistenza dalla normativa vigente, è un indice delle proprietà e del comportamento del calcestruzzo nell'intervallo di tempo tra la produzione e la compattazione dell'impasto in situ nella cassaforma.

Secondo le norme UNI EN 206 – 2006 e UNI 11104:2004, la consistenza deve essere determinata mediante le seguenti prove dai cui risultati vengono definite le classi di consistenza del calcestruzzo.

Classi di consistenza mediante abbassamento al cono di Abrams:

S1 - consistenza umida: abbassamento (slump) da 10 a 40 mm

S2 - consistenza plastica: abbassamento (slump) da 50 a 90 mm

S3 - consistenza semifluida: abbassamento (slump) da 100 a 150 mm

S4 - consistenza fluida: abbassamento (slump) da 160 a 210 mm

S5 - consistenza superfluida: abbassamento (slump) ≥ 220 mm.

Classi di consistenza mediante misura della compattabilità:

C0 - indice di compattabilità: $\geq 1,46$

C1 - indice di compattabilità: da 1,45 a 1,26

C2 - indice di compattabilità: da 1,25 a 1,11

C3 - indice di compattabilità: da 1,10 a 1,04

C4 (solo per calcestruzzi leggeri) - indice di compattabilità: $< 1,04$

Classi di consistenza mediante la misura dello spandimento

F1 - diametro spandimento: ≤ 340 mm

F2 - diametro spandimento: da 350 a 410 mm

F3 - diametro spandimento: da 420 a 480 mm

F4 - diametro spandimento: da 490 a 550 mm

F5 - diametro spandimento: da 560 a 620 mm

F6 - diametro spandimento: ≥ 630 mm

7.7 Qualifica preliminare dei conglomerati cementizi

L'Impresa è tenuta all'osservanza della Legge 5/11/1971 n° 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" nonché delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della predetta legge (D.M. del 27.7.1985 e successivi aggiornamenti, compresi il D.M. 9 gennaio 1996 e il D.M. 16 gennaio 1996).

L'Impresa, sulla scorta delle prescrizioni contenute nei progetti esecutivi delle opere in conglomerato cementizio semplice e armato (normale e precompresso), relativamente a caratteristiche e prestazioni dei conglomerati cementizi stessi, avuto particolare riferimento a:

- resistenza caratteristica a compressione Rck;
- durabilità delle opere (UNI 8981);
- diametro massimo dell'aggregato (UNI 8520);
- tipo di cemento e dosaggi minimi ammessi;
- resistenza a trazione per flessione secondo UNI 6133/83;
- resistenza a compressione sui monconi dei provini rotti per flessione (UNI 6134);
- resistenza trazione indiretta (UNI 6135);
- modulo elastico secante a compressione (UNI 6556);
- contenuto d'aria del conglomerato cementizio fresco (UNI 6395);
- ritiro idraulico (UNI 6555);
- resistenza ai cicli di gelo-disgelo (UNI 7087);
- impermeabilità (ISO DIS 7032)

dovrà qualificare i materiali e gli impasti in tempo utile prima dell'inizio dei lavori, sottoponendo all'esame della Direzione Lavori:

- i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;
- la caratterizzazione granulometrica degli aggregati;
- il tipo e il dosaggio del cemento, il rapporto acqua/cemento, lo studio della composizione granulometrica degli aggregati, il tipo e il dosaggio degli additivi che intende usare, il contenuto di aria inglobata, il valore previsto dalla consistenza misurata con il cono di Abrams, per ogni tipo e classe di conglomerato cementizio;

- la caratteristica dell'impianto di confezionamento ed i sistemi di trasporto, di getto e di maturazione;
- i risultati delle prove preliminari di resistenza meccanica sui cubetti di conglomerato cementizio da eseguire con le modalità più avanti descritte;
- lo studio dei conglomerati cementizi ai fini della durabilità, eseguito secondo quanto precisato successivamente;
- i progetti delle opere provvisorie (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).

La Direzione Lavori autorizzerà l'inizio dei getti di conglomerato cementizio solo dopo aver esaminato ed approvato la documentazione per la qualifica dei materiali e degli impasti di conglomerato cementizio e dopo aver effettuato, in contraddittorio con l'Impresa, impasti di prova del calcestruzzo per la verifica dei requisiti di cui alla tabella 15/C.

Dette prove saranno eseguite sui campioni confezionati in conformità a quanto proposto dall'Impresa ai punti a), b), c) e f). I laboratori, il numero dei campioni e le modalità di prova saranno quelli indicati dalla Direzione Lavori, tutti gli oneri relativi saranno a carico dell'Impresa.

Caratteristiche dei materiali e composizione degli impasti, definite in sede di qualifica, non possono essere modificate in corso d'opera salvo autorizzazione scritta della Direzione Lavori. Qualora si prevedesse una variazione dei materiali, la procedura di qualifica dovrà essere ripetuta.

Qualora l'Impresa impieghi conglomerato cementizio preconfezionato pronto all'uso, per il quale si richiama la Norma UNI 9858/91, le prescrizioni sulla qualificazione dei materiali, la composizione degli impasti e le modalità di prova, dovranno essere comunque rispettate.

Si puntualizza che per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio dovrà essere impiegato esclusivamente "conglomerato cementizio a prestazione garantita" secondo la Norma UNI 9858. In nessun caso verrà ammesso l'impiego di "conglomerato cementizio a composizione richiesta" secondo la stessa Norma.

7.8 Controlli in corso d'opera

La Direzione Lavori eseguirà controlli periodici in corso d'opera per verificare la corrispondenza tra le caratteristiche dei materiali e degli impasti impiegati e quelle definite in sede di qualifica.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della D.L. o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle indelebili, etichette individuabili; la certificazione del laboratorio prove materiali deve riportare il riferimento a tale verbale.

L'Appaltatore dà avviso con almeno tre giorni di anticipo alla D.L. circa il programma dei getti e provvede a propria cura e spese a tenere costantemente in cantiere cubettiere a norma per il prelievo dei campioni di calcestruzzo.

Dopo il prelievo i campioni andranno conservati al riparo dal sole.

I provini saranno nella quantità scelta dalla D.L., comunque non inferiori a due provini per ciascuna giornata di getti e per ciascuna tipologia di calcestruzzo.

Per eventuali prove che la Direzione Lavori volesse eseguire sopra gli impianti od i calcestruzzi in opera, l'Appaltatore è tenuto a fornire tutta l'assistenza del caso.

L'Appaltatore comunica inoltre alla D.L. all'inizio dei lavori il nominativo del Laboratorio certificato a cui conferirà i provini di calcestruzzo e si fa carico di fornire alla D.L. i certificati di prova in originale entro 60 giorni da ciascun prelievo.

7.9 Resistenza dei conglomerati cementizi

Per ciascuna determinazione in corso d'opera delle resistenze caratteristiche a compressione dei conglomerati cementizi dovranno essere eseguite due serie di prelievi da effettuarsi in conformità alle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 1086 del 5/11/1971 (D.M. del 27.7.1985 e successivi aggiornamenti, compreso il D.M. del 9 gennaio 1996).

I prelievi, eseguiti in contraddittorio con l'Impresa, verranno effettuati separatamente per ogni opera e per ogni tipo e classe di conglomerato cementizio previsti nei disegni di progetto od ordinati per iscritto dalla Direzione Lavori. Di tali operazioni, eseguite a cura e spese dell'Impresa, e sotto il controllo della Direzione Lavori, secondo le Norme UNI vigenti, verranno redatti appositi verbali numerati progressivamente e controfirmati dalle parti.

I provini, contraddistinti col numero progressivo del relativo verbale di prelievo, verranno custoditi a cura e spese dell'Impresa in locali ritenuti idonei dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire la autenticità e la corretta stagionatura (UNI 6127).

Con i provini della prima serie di prelievi verranno effettuate presso i laboratori della Direzione Lavori, alla presenza dell'Impresa, le prove atte a determinare le resistenze caratteristiche alle differenti epoche di stagionatura secondo le disposizioni che al riguardo saranno impartite dalla Direzione Lavori.

I risultati delle prove di rottura, effettuate sui provini della prima serie di prelievi secondo la Norma UNI 6132, saranno presi a base per la contabilizzazione provvisoria dei lavori, a condizione che il valore della resistenza caratteristica cubica a compressione a ventotto giorni di maturazione -Rck-, accertato per ciascun tipo e classe di conglomerato cementizio, non risulti inferiore a quello della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto.

I provini della seconda serie di prelievi dovranno essere sottoposti a prove presso i Laboratori Ufficiali indicati dalla Direzione Lavori.

Limitatamente ai conglomerati cementizi non armati o debolmente armati (fino ad un massimo di kg 30 di acciaio per metro cubo), sarà sottoposto a prova presso laboratori Ufficiali soltanto il 10% dei provini della seconda serie a condizione che quelli corrispondenti della prima serie siano risultati di classe non inferiore a quella richiesta.

Se dalle prove eseguite presso Laboratori Ufficiali sui provini della seconda serie di prelievi risultasse un valore della resistenza caratteristica cubica a compressione a ventotto giorni di maturazione - Rck - non inferiore a quella della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto, tale risultanza verrà presa a base della contabilizzazione definitiva dei lavori.

Nel caso in cui la resistenza caratteristica cubica a compressione a ventotto giorni di maturazione - Rck - ricavata per ciascun tipo e classe di conglomerato cementizio dalle prove della prima serie di prelievi risulti essere inferiore a quella della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto, la Direzione Lavori, nell'attesa dei risultati Ufficiali, potrà a suo insindacabile giudizio ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata senza che l'Impresa possa accampare per questo alcun diritto a compenso.

Qualora dalle prove eseguite presso Laboratori Ufficiali risultasse un valore Rck inferiore di non più del 10% rispetto a quello della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto, la Direzione avori, d'intesa con il Progettista, effettuerà una determinazione sperimentale della resistenza meccanica del conglomerato cementizio in opera e successivamente una verifica della sicurezza. Nel caso in cui tale verifica dia esito positivo il conglomerato cementizio verrà accettato ma il suo prezzo unitario verrà decurtato del 15%.

Qualora la resistenza caratteristica riscontrata risulti minore di quella richiesta di più del 10%, l'Impresa sarà tenuta, a sua totale cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'impresa se la Rck risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto.

Saranno a carico dell'Impresa tutti gli oneri relativi alle prove di laboratorio, sia effettuate presso i Laboratori della Direzione Lavori, sia presso i Laboratori Ufficiali, comprese le spese per il rilascio dei certificati.

7.10 Durabilità dei conglomerati cementizi

La durabilità delle opere in conglomerato cementizio è definita dalla capacità di mantenere nel tempo, entro limiti accettabili per le esigenze di esercizio, i valori delle caratteristiche funzionali in presenza di cause di degradazione.

Le cause di degradazione più frequenti sono i fenomeni di corrosione delle armature, i cicli di gelo-disgelo, l'attacco di acque aggressive di varia natura e la presenza di solfati.

La degradazione va prevenuta applicando nelle fasi di progettazione e di esecuzione le Norme UNI 8981/87 e 9858/91.

La Direzione Lavori, d'intesa con il progettista (che dovrà documentare nel progetto delle opere l'adozione dell'istruzione di cui alla Norma UNI 8981/87) e con l'Impresa, verificherà in fase di qualifica dei materiali e degli impasti l'efficacia dei provvedimenti da adottare in base alle suddette Norme UNI. Devesi tenere conto infatti che la durabilità si ottiene mediante l'impiego di conglomerato cementizio poco permeabile, eventualmente aerato, a basso rapporto a/c, di elevata lavorabilità, con adeguato dosaggio di cemento del tipo idoneo, mediante compattazione adeguata, rispettando i limiti del tenore di ione cloruro totale nel conglomerato cementizio e curando scrupolosamente la stagionatura.

Oltre all'impiego di tale conglomerato cementizio riveste fondamentale importanza anche lo spessore del copriferro e l'eventuale presenza di fessurazioni dei manufatti.

In presenza di concentrazioni sensibili di ioni solfato nelle acque e nei terreni a contatto dei manufatti, dovranno essere impiegati cementi a moderata, alta ed altissima resistenza chimica, rispondenti alle prescrizioni della Norma UNI 9156/87.

In alternativa ad una prova globale di durabilità la Direzione Lavori, d'intesa con il progettista, farà eseguire, sempre in fase di qualifica, prove di resistenza ai cicli di gelo disgelo, di permeabilità, di assorbimento d'acqua, di scagliamento in presenza di cloruro, di resistenza all'azione di soluzioni aggressive.

La prova di resistenza al gelo verrà svolta sottoponendo i campioni a 300 cicli di gelo e disgelo, secondo UNI 7087; la conseguente variazione delle proprietà caratteristiche dovrà essere contenuta entro i limiti sotto riportati:

- riduzione del modulo di elasticità = 20%
- perdita di massa = 2%
- espansione lineare = 0.2%
- coefficiente di permeabilità:
 - prima dei cicli = 10^{-9} cm/s
 - dopo i cicli = 10^{-8} cm/s.

La prova di permeabilità verrà eseguita misurando il percolamento d'acqua attraverso provini sottoposti a pressione d'acqua su una faccia o, se disponibile, secondo il metodo di Figg.

La prova di assorbimento d'acqua alla pressione atmosferica verrà eseguita secondo il procedimento UNI 7699.

La prova di scagliatura verrà eseguita secondo la relativa Norma UNI in preparazione.

La prova di penetrabilità dello ione cloruro o solfato verrà eseguita secondo la UNI 7928 o rispettivamente 8019.

7.11 Tecnologia esecutiva delle opere

Si ribadisce che l'Impresa è tenuta all'osservanza delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5.11.1971 n° 1086 (D.M. del 27.7.1985 e successivi aggiornamenti) nonché delle Leggi e Norme 121 vigenti, in quanto applicabili, ed in particolare della Norma UNI 9858/91.

7.11.1 Confezione dei conglomerati cementizi

La confezione dei conglomerati cementizi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori. Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli aggregati, dell'acqua, degli additivi e del cemento; la precisione delle apparecchiature per il dosaggio ed i valori minimi saranno quelli del prospetto della Norma UNI 9858; dovrà essere controllato il contenuto di umidità degli aggregati.

La dosatura effettiva degli aggregati dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%. Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno. Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume. La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta ogni due mesi o comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori. I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere del tipo individuale. Le bilance per la pesatura degli aggregati possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).

I depositi degli inerti per gli impianti di betonaggio devono essere separati per ogni tipo di inerte.

I silos del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nel riguardo dell'umidità atmosferica.

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare. Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità di cui al successivo paragrafo 7.10.7.

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogeneo, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

Gli aggregati saranno introdotti nelle betoniere tutti contemporaneamente, l'acqua sarà introdotta in modo che il suo tempo di scarico sia completato entro il 25% del tempo di mescolamento.

Se al momento della posa in opera la consistenza del conglomerato cementizio non è quella prescritta, lo stesso non dovrà essere impiegato per l'opera ma scaricato in luogo appositamente destinato dall'Impresa.

Tuttavia, se la consistenza è minore di quella prescritta (minore slump), e il conglomerato cementizio è ancora nell'autobetoniera, la consistenza può essere portata fino al valore prescritto mediante aggiunta di additivi fluidificanti e l'aggiunta verrà registrata sulla bolla di consegna.

L'uso di tali additivi è compreso e compensato con i prezzi di elenco dei conglomerati cementizi.

La produzione ed il getto del conglomerato cementizio dovranno essere sospesi nel caso in cui prevedibilmente la temperatura possa scendere al di sotto di 273 K (0°C), salvo diverse disposizioni che la Direzione Lavori potrà dare volta per volta, prescrivendo in tal caso le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi.

Il tempo di mescolamento non sarà mai inferiore a 60 s dal momento in cui tutti i materiali sono stati introdotti, per betoniere fino a 1 m³. Per betoniere superiori si prolungherà il tempo di mescolamento di 15 s per ogni mezzo metro cubo addizionale. La betoniera non dovrà essere caricata oltre la sua capacità nominale: in particolare, le betoniere dovranno essere accuratamente vuotate dopo ogni impasto ed il calcestruzzo dovrà essere trasportato direttamente al luogo di impiego e ivi posto in opera. L'impasto con autobetoniere dovrà essere portato a termine alla velocità di rotazione ottimale per l'impasto.

7.11.2 Trasporto

Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo.

I veicoli per il trasporto del calcestruzzo devono essere provvisti di dispositivo di agitazione. La capacità dei veicoli dovrà essere uguale o un multiplo intero di quella della betoniera per evitare il frazionamento di impasti nella distribuzione.

Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo e, eccezionalmente, i nastri trasportatori. L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca di uscita della pompa.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli.

L'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico con la prova indicata al seguente paragrafo 7.10.7.

In particolare, il calcestruzzo deve venire scaricato dalla betoniera in modo che esso cada verticalmente e da limitata altezza del mezzo od impianto di trasporto; il principio della caduta verticale da limitata altezza deve venire osservato, in tutte le fasi del trasporto e della posa del calcestruzzo.

Gli impianti ed i procedimenti adottati dovranno far sì che il calcestruzzo, dopo l'adeguato tempo di mescolamento nelle impastatrici meccaniche, che sarà fissato dalla D.L., sia trasportato e posto in opera senza alcuna sosta non essendo stato consentito l'impiego di impasti che abbiano comunque stazionato dal momento della loro confezione.

Il tempo intercorso tra l'inizio delle operazioni di impasto ed il termine dello scarico in opera non deve causare una diminuzione di lavorabilità, misurata con le prove di consistenza al cono di Abrams (slump test), superiore a 5 cm.

Particolare cura sarà rivolta al controllo delle perdite di acqua per evaporazione durante il trasporto a mezzo di autobetoniere; a questo scopo si controllerà la consistenza o la plasticità del calcestruzzo con prelievi periodici a giudizio della Direzione Lavori.

È facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio non rispondenti ai requisiti prescritti.

7.11.3 Posa in opera

I getti dovranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori. La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver

preparato accuratamente e rettificato i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e di capitolato.

L'Appaltatore 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 e male addestrata. In caso di lavoro notturno sarà particolarmente curata l'illuminazione, specie per il controllo del getto in casseforme strette e profonde. L'impianto di illuminazione necessario sarà a carico dell'Appaltatore.

Tutte le superfici dentro cui dovrà essere versato il calcestruzzo dovranno essere asciutte, esenti da detriti, terra od altro materiale nocivo e saranno approvate previamente dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore non potrà eseguire getti in presenza di acqua, salvo esplicita autorizzazione della Direzione Lavori. Qualora i getti debbano eseguirsi in presenza d'acqua, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, ad attuare adeguati sistemi di captazione delle acque e di drenaggio delle stesse, in modo da evitare il dilavamento dei calcestruzzi od il formarsi di pressioni dannose a tergo dei rivestimenti durante la presa.

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.

Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte.

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della Norma UNI 8866; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme. La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate.

Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e la fine dei getti e del disarmo. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Il conglomerato cementizio 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.

Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di stagge vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di m 2,00, che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale, saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a mm 10.

Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.

Quando le irregolarità siano mediamente superiori a mm 10, la Direzione Lavori ne imporrà la regolarizzazione a totale cura e spese dell'Impresa mediante uno strato di materiali idonei che, a seconda dei casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, potrà essere costituito da:

- malte o betoncini reoplastici a base cementizia a ritiro compensato;
- conglomerato bituminoso del tipo usura fine, per spessori non inferiori a mm 15.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno cm 0,5 sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento espansivo; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte. Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato, intendendosi il relativo onere compreso e compensati nei prezzi di elenco.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. 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 cm 50 misurati dopo la vibrazione.

È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore; è altresì vietato lasciar cadere dall'alto il conglomerato cementizio per un'altezza superiore ad 1,5 m; se necessario si farà uso di tubo getto o si getterà mediante pompaggio.

In quest'ultimo caso l'impianto di pompaggio deve essere sistemato in modo tale da assicurare un flusso regolare ed evitare l'intasamento dei tubi e la segregazione degli aggregati. La tubazione di adduzione dovrà essere piazzata in modo da evitare il più possibile l'ulteriore movimento del calcestruzzo.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

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.

Qualora si verificano interruzioni per cause impreviste, il getto sarà interrotto in zone in cui meglio convenga la formazione di un giunto di costruzione, d'accordo con la Direzione Lavori. In nessun caso saranno ammessi ferri d'armatura in vista e rappezzati con intonaci.

Le posizioni dei giunti di costruzione e delle riprese di getto delle strutture in calcestruzzo semplice e armato dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori. In particolare, è fatto esplicito obbligo che il getto di tutte le strutture orizzontali (per esempio platee, solettoni di fondazione, travi con relative solette) che per necessità strutturali debbono garantire un comportamento perfettamente monolitico siano prive di riprese. Potrà essere richiesto che il getto dei basamenti di macchine rotanti od alternative, sia eseguito senza soluzioni di continuità, in modo da evitare le riprese di getto, senza che per tale fatto alcun onere addizionale venga richiesto da parte dell'Appaltatore. Qualora l'interruzione del getto superi le 8 ore occorrerà, prima di versare lo strato successivo, scalpellare, sabbicare e lavare la superficie di ripresa e stendervi uno strato di 1 o 2 cm di malta formata dal medesimo impasto della classe di calcestruzzo del getto al quale saranno tolti gli inerti grossi.

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'Impresa 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.

In alternativa la Direzione Lavori potrà prescrivere l'adozione di riprese di getto di tipo monolitico. Queste verranno realizzate mediante spruzzatura di additivo ritardante sulla superficie del conglomerato cementizio fresco; dopo che la massa del conglomerato sarà indurita si provvederà all'eliminazione della malta superficiale non ancora rappresa, mediante getto d'acqua, ottenendo una superficie di ripresa scabra, sulla quale si potrà disporre all'atto della ripresa di getto una malta priva di ritiro immediatamente prima del nuovo getto di conglomerato cementizio.

L'Appaltatore dovrà provvedere che tutta l'attrezzatura sia sufficiente ad assicurare una esecuzione di getto continua e senza interruzioni imputabili a ritardi di trasporto del calcestruzzo, ad insufficienza dei vibratori, a manodopera scarsa e male addestrata. In caso di lavoro notturno sarà particolarmente curata l'illuminazione, specie per il controllo del getto in casseforme strette e profonde. L'impianto di illuminazione necessario sarà a carico dell'Appaltatore.

Appena gettato, il calcestruzzo verrà vibrato fino a completo rammollimento, espulsione di aria ed eliminazione di vuoti. I vibratori, del tipo di alta frequenza, dovranno avere diametro, lunghezza e potenza sufficienti a raggiungere il risultato della più completa costipazione in tempo inferiore ad un minuto su un'area intorno al vibratore non inferiore a tre quarti di metro quadrato.

La vibratura dovrà essere effettuata immergendo verticalmente il vibratore che dovrà penetrare in ogni punto per almeno 10 cm nella parte superiore dello strato gettato precedentemente, vibrandolo. In linea di massima la durata di vibrazione per metro cubo di calcestruzzo non sarà minore di 3 minuti. In ogni caso la vibratura dovrà essere interrotta prima di provocare la segregazione degli inerti. L'Appaltatore è tenuto a fornire in numero adeguato i vibratori adatti (7000 giri al minuto per tipi ad immersione; 8000 giri al minuto per tipi da applicare alla cassaforma).

In particolare, anche i getti in pareti sottili (spessore rustico minore o uguale a 15 cm) dovranno essere vibrati salvo disposizioni contrarie della Direzione Lavori; le difficoltà di queste vibrazioni non potranno dar luogo, da parte dell'Appaltatore, a richieste di maggiori remunerazioni o giustificazioni per eventuali ritardi. L'Appaltatore dovrà adottare cure particolari per i getti e la vibratura dei calcestruzzi di strutture a contatto con i liquidi (come serbatoi, vasche, canalette, pozzetti, ecc.) in modo da garantire l'impermeabilità degli stessi.

Affinché il getto sia considerato monolitico, il tempo intercorso tra la posa in opera di uno strato orizzontale ed il ricoprimento con lo strato successivo, non deve superare 2 ore alla temperatura ambiente $T_a = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, oppure il tempo equivalente ($t'e$) in ore, calcolato con la formula seguente o dedotto dalla corrispondente tabella:

FORMULA	t_a ($^{\circ}\text{C}$)	$t'e$ (ore)
	5	4h 00'
	10	3h 00'
	15	2h 24'
$t'e = 2\text{ h } (30^{\circ} / (T_a + 10^{\circ}\text{C}))$	20	2h 00'
	25	1h 42'
	30	1h 30'
	35	1h 20'

Nel caso in cui in un getto per il cemento monolitico l'interruzione superi il tempo suddetto l'Appaltatore sarà tenuto a stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta (sabbia-cemento) dello spessore di cm 1-2, con un dosaggio di cemento di almeno kg 600 per metro cubo e senza alcun compenso.

Nel caso in cui l'interruzione superi le 8 ore alla temperatura ambiente di $T_a = 20^{\circ}\text{C}$ o il tempo equivalente ($t'e$) in ore, calcolato con la formula seguente o dedotto dalla corrispondente tabella:

FORMULA	t_a ($^{\circ}\text{C}$)	$t'e$ (ore)
	5	16h 00'
	15	12h 30'
$t'e = 8 \text{ h } (30^{\circ}/(T_a+10^{\circ}\text{C}))$	20	9h 35'
	25	8h 00'
	30	6h 15'
	35	5h 00'

si deve lavare la superficie di ripresa con acqua ad altissima pressione (water blaster) e sabbia in pressione, in modo da mettere a nudo lo scheletro inerte e procedere alla stesa della malta di collegamento.

Nel caso dei getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesa di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto.

A completamento di quanto sopra, valgono le regole e le prescrizioni seguenti:

- ultimato uno strato di getto dovrà essere proibito, almeno per sei ore, il passaggio di personale sul calcestruzzo;
- durante i periodi di basse temperature i getti dovranno essere protetti mediante coperture opportunamente sollevate dalla superficie di getto. In tali condizioni le temperature sopra e sotto la copertura, specie di notte, dovranno essere accuratamente seguite e controllate con appositi termometri. I getti potranno avere inizio al mattino, solo con temperature superiori a 2°C e con tendenza all'innalzamento della temperatura; cesseranno alla sera qualora la temperatura scendesse sotto i 4°C ;
- il disarmo non potrà avvenire prima che siano trascorse 48 ore dall'ultimazione del getto;
- qualora nei getti, subito dopo l'inizio della presa, si verificassero anche piccole lesioni o incrinature, la D.L. potrà ordinare la demolizione dei getti anche se le prove ed i controlli a suo tempo eseguiti sul cemento o sugli inerti avessero dato risultati favorevoli;
- costituendo le riprese di getto il punto più delicato delle strutture, è necessario che il programma di lavoro venga studiato e realizzato dall'Appaltatore in modo tale da eseguire ogni singolo elemento con continuità salvo le sospensioni notturne e festive;
- sospensioni di getti nell'esecuzione di un elemento, superiori a 48 ore, per negligenza o imprevidenza dell'Appaltatore, compresi guasti agli impianti od esaurimento di scorte di inerti o di cemento, interruzioni o irregolarità di approvvigionamento, comporteranno a carico dell'Appaltatore tutti quei provvedimenti che la Direzione Lavori intenderà prendere per sanare il difetto verificatosi;
- per gli oneri di cui ai precedenti capoversi e relativi alle riprese di getto, nessun compenso è dovuto all'Appaltatore;
- il calcestruzzo gettato sarà opportunamente spianato con mezzi idonei che ne impediscono la proiezione così da evitare la separazione dei componenti.

Quando il conglomerato cementizio deve essere gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti approvati dalla Direzione Lavori, necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il normale consolidamento. L'onore di tali accorgimenti è a carico dell'Impresa.

La temperatura del conglomerato cementizio all'atto del getto dovrà essere compresa tra 278 K e 303 K.

7.11.4 Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione fredda

È escluso di norma l'impiego di prodotti antigelo da aggiungere agli impasti.

La temperatura dell'impasto, all'atto della posa in opera, non deve in nessun caso essere inferiore a 13°C per il getto di sezioni strutturali di spessore minore di 20 cm, e 10°C negli altri casi. Per ottenere tali temperature, occorrerà, se necessario, provvedere al riscaldamento preventivo degli inerti e dell'acqua di impasto. Si dovrà evitare che l'acqua venga a contatto diretto con il cemento, qualora la temperatura della stessa sia superiore ai 40°C.

L'acqua di impasto potrà essere riscaldata sino a 60 °C con i mezzi ritenuti più idonei allo scopo.

Nel caso di riscaldamento dell'acqua e degli aggregati, questi non devono superare i 40 °C sia per l'acqua sia per gli aggregati.

Quando la temperatura dell'acqua superi i 40°C si adotterà la precauzione di immettere nella betoniera dapprima la sola acqua con gli inerti, e di aggiungere poi il cemento quando la temperatura della miscela acqua + inerti sarà scesa al di sotto di 40°C.

Si eviterà inoltre che gli inerti abbiano temperatura inferiore agli 0° C e si farà in modo che l'impasto in uscita abbia una temperatura compresa tra 10 e 15°C. A questo scopo le temperature degli impasti dovranno essere misurate all'uscita delle betoniere, a mezzo di termometri.

Durante la stagione fredda, il tempo per lo scasseramento delle strutture deve essere protratto, per tener conto del maggior periodo occorrente al raggiungimento delle resistenze necessarie (almeno 0,20 Rck e comunque superiore a 50 kg/cm²). Fino al momento del disarmo, si deve controllare, per mezzo di termometri introdotti in fori opportunamente predisposti nelle strutture, che la temperatura del conglomerato non scenda al di sotto dei +5°C.

Si potranno proteggere i getti, quando la temperatura dopo il getto scende al di sotto di - 5 °C, con coperture in teli impermeabili e riscaldatori a vapore o ad aria calda umidificata. In questo caso sarà riconosciuto un prezzo di addizionale al calcestruzzo gettato.

In ogni caso è vietata l'esecuzione di getti all'aperto quando la temperatura ambiente sia inferiore a -5 °C.

Il costo relativo al riscaldamento del calcestruzzo sarà completamente a carico dell'Appaltatore.

7.11.5 Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione calda

Durante la stagione calda bisognerà particolarmente curare che la temperatura dell'impasto non venga a superare i 30°C. Bisognerà a questo scopo impedire l'eccessivo riscaldamento degli aggregati, sia proteggendo opportunamente i depositi sia mantenendo continuamente umidi gli inerti (in modo che l'evaporazione continua dell'acqua alla superficie degli stessi ne impedisca il surriscaldamento). Qualora la temperatura dell'impasto non possa venire mantenuta al di sotto di 30°C, i getti debbono essere sospesi, a meno che non venga aggiunto agli impasti un opportuno ed efficace additivo plastificante - ritardante, atto ad eliminare gli inconvenienti dell'elevata temperatura. Durante la stagione calda deve essere eseguito un controllo più frequente della consistenza. La stagionatura dei conglomerati dovrà essere effettuata in ambiente tenuto continuamente umido e protetto dal sovrariscaldamento in luogo della bagnatura, le superfici dei getti possono essere trattate con speciali vernici antievaporanti.

Il costo relativo al raffreddamento o riscaldamento del calcestruzzo sarà completamente a carico dell'Appaltatore.

7.11.6 Finitura delle superfici del calcestruzzo

Per quelle strutture in calcestruzzo che dovranno restare in vista o avranno funzioni idrauliche, dovranno essere particolarmente curate le proporzioni degli impasti e le modalità del getto. Dovrà essere escluso un aumento del rapporto effettivo acqua-cemento oltre il valore di 0,45 e la lavorabilità necessaria deve raggiungersi con l'aggiunta di fluidificanti. La posa in opera dovrà essere molto curata ed il getto dell'impasto nel cassero effettuato a piccoli quantitativi. La vibratura dovrà essere ininterrotta per tutta la durata del getto. In particolare, dovrà essere curato il distanziamento dell'armatura in ferro dal fondo delle casseforme.

In relazione alla finitura superficiale dei getti si adotteranno 4 classi caratteristiche di valutazione realizzate sulla base delle indicazioni dei disegni. Tutte le irregolarità superficiali continue saranno rilevate con righello di 1,50 m. Tutti i difetti riscontrati verranno eliminati non appena disarmate le casseforme, dopo l'ispezione della Direzione Lavori. La definizione di ciascuna classe di finitura è la seguente:

- F1: si applica alle superfici che saranno ricoperte con terra o materiale di riempimento ed avrà le seguenti caratteristiche: irregolarità superficiali 2,5 cm;
- F2: si applica alle superfici non sempre esposte alla vista e che non richiedano una finitura maggiore, ed alle superfici che sono destinate ad essere intonacate: irregolarità superficiali brusche 0.5 cm; irregolarità superficiali continue 1,5 cm;
- F3: si applica alle superfici destinate a rimanere esposte alla vista o a contatto con liquidi in movimento: irregolarità superficiali brusche 0,2 cm; irregolarità superficiali continue 1,0 cm;
- F4: si applica alle superfici che richiedono particolare precisione, alle facce degli elementi prefabbricati, piattaforme di supporto di macchinari ed opere idrauliche: irregolarità superficiali brusche e continue 0,1 cm.

È facoltà della Direzione Lavori esigere, soprattutto per le finiture F3 e F4, campionature sul posto onde poter definire le caratteristiche più opportune delle casseforme, il sistema di disarmo, la troncatura e sfilaggio dei tiranti metallici d'ancoraggio ecc. per realizzare il grado di finitura richiesto. Salvo riserva di accettazione da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore eseguirà a sue spese quei lavori di sistemazione delle superfici che si rendessero necessari per difetti od irregolarità maggiori di quelli ammessi per ogni grado di finitura. In particolare, per quelle strutture che richiedano gradi di finitura F3 e F4 si dovrà ricorrere a sgrossatura con mola elettrica, stuccatura e successiva smerigliatura con mola delle superfici.

7.11.7 Stagionatura e disarmo

Prevenzione delle fessure da ritiro plastico

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e la conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

A questo fine tutte le superfici non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide fino al termine della presa del conglomerato cementizio per almeno 6 giorni, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto, sia mediante continua bagnatura, sia con altri sistemi idonei.

I prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori. Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656: tipi 1 e 2. La costanza della composizione dei prodotti antievaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, al momento del loro approvvigionamento. In particolare, per le solette, che sono soggette all'essiccamento prematura ed alla fessurazione da ritiro plastico che ne deriva, è fatto obbligo di applicare sistematicamente i prodotti antievaporanti di cui sopra.

È ammesso in alternativa l'impiego, anche limitatamente ad uno strato superficiale di spessore non minore di 20 cm, di conglomerato cementizio rinforzato da fibre di resina sintetica di lunghezza da 20 a 35 mm, di diametro di alcuni millesimi di millimetro aggiunti nella betoniera e dispersi uniformemente nel conglomerato cementizio, in misura di 0,5 - 1,5 kg/m³.

Nel caso in cui sulle solette si rilevino manifestazioni di ritiro plastico con formazione di fessure di apertura superiore a 0,3 mm, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla demolizione ed al rifacimento delle strutture danneggiate.

Maturazione accelerata a vapore

La maturazione accelerata a vapore deve essere eseguita osservando le prescrizioni che seguono secondo il disposto del punto 10.7 della Norma UNI 9858/91:

- la temperatura del conglomerato cementizio, durante le prime 3 h dall'impasto non deve superare 303 K, dopo le prime 4 h dall'impasto non deve superare 313 K;
- il gradiente di temperatura non deve superare 20 K/h;
- la temperatura massima del calcestruzzo non deve in media superare 333 K (i valori singoli devono essere minori di 338 K);
- il calcestruzzo deve essere lasciato raffreddare con un gradiente di temperatura non maggiore di 10 K/h;
- durante il raffreddamento e la stagionatura occorre ridurre al minimo la perdita di umidità per evaporazione.

Disarmo e scasseratura

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

La rimozione delle armature di sostegno dei getti dovrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto stabilito nelle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5.11.1971 n° 1086 (D.M. 27.7.1985 e successivi aggiornamenti).

Protezione dopo la scasseratura

Si richiama integralmente la Norma UNI 9858/91; al fine di evitare un prematuro essiccamento dei manufatti dopo la rimozione delle casseforme, a seguito del quale l'indurimento è ridotto e il materiale risulta più poroso e permeabile, si dovrà procedere ad una stagionatura da eseguire con i metodi sopra indicati.

La durata della stagionatura, intesa come giorni complessivi di permanenza nei casseri e di protezione dopo la rimozione degli stessi, va determinata in base alle indicazioni dei prospetti XII e XIII della Norma UNI 9858.

7.11.8 Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi, o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature ecc. nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc, per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passo d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere di interdizione, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti.

L'onere relativo è compreso e compensato nei prezzi unitari e pertanto è ad esclusivo carico dell'Impresa. Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni di opere di spettanza dell'Impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore manodopera occorrente da parte dei fornitori. Per l'assistenza alla posa in opera di apparecchi forniti e posti in opera da altre Ditte l'Impresa sarà compensata con i relativi prezzi di elenco.

La Direzione Lavori potrà prescrivere che le murature in conglomerato cementizio vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione; in tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentire l'adattamento e l'ammorsamento.

Qualora la Società dovesse affidare i lavori di protezione superficiale dei conglomerati cementizi a ditte specializzate, nessun compenso particolare sarà dovuto all'Impresa per gli eventuali oneri che dovessero derivare dalla necessità di coordinare le rispettive attività.

7.11.9 Prova sui materiali e sul conglomerato cementizio fresco

Fermo restando quanto stabilito al precedente punto riguardo alla resistenza dei conglomerati cementizi, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare, in ogni momento e quanto lo ritenga opportuno, ulteriori campioni di materiali o di conglomerato cementizio da sottoporre ad esami o prove di laboratorio.

In particolare, in corso di lavorazione sarà controllata la consistenza, l'omogeneità, il contenuto d'aria, il rapporto acqua/cemento e l'acqua essudata (bleeding).

La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump), come disposto dalla Norma UNI 9418/89. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra cm 2 e cm 20. Per abbassamenti inferiori a cm 2 si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo la Norma UNI 8020/89, o con l'apparecchio VEBE secondo la Norma UNI 9419/89.

La prova di omogeneità verrà eseguita vagliando ad umido due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglio quadra diametro 4.

La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. Inoltre, lo slump dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di cm 3.

La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante e comunque dovrà essere effettuata almeno una volta per ogni giorno di getto. Essa verrà eseguita secondo la Norma UNI 6395/72.

Il rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio fresco dovrà essere controllato in cantiere, secondo la Norma UNI 6393/88, almeno una volta per ogni giorno di getto.

In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati.

Sul conglomerato cementizio indurito la Direzione Lavori potrà disporre l'effettuazione di prove e controlli mediante prelievo di carote e/o altri sistemi anche non distruttivi quali ultrasuoni, misure di pull out, contenuto d'aria da aerante, ecc..

7.11.10 Armature per c.a.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori. L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate.

Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto del disposto di cui alle Norme di esecuzione per c.a. e c.a.p., contenute nelle "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" (D.M. 27.7.1895 e successivi aggiornamenti) emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5.11.1971 n° 1086 e del DM 17.01.2018.

Lo spessore del copriferro, in particolare, dovrà essere correlato allo stato limite di fessurazione del conglomerato, in funzione delle condizioni ambientali in cui verrà a trovarsi, la struttura e comunque non dovrà essere inferiore a cm 3. Per strutture ubicate in prossimità di litorali marini o in presenza di acque con componenti di natura aggressiva (acque selenitose, solforose, carboniche, ecc), la distanza minima delle superfici metalliche delle armature dalle facce esterne del conglomerato dovrà essere di cm 4. Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a mm 0,6, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto; l'Impresa dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto. È a carico dell'Impresa l'onere della posa in opera delle armature metalliche anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici.

C_{min}	C_o	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

Ai valori della tabella vanno aggiunte le tolleranze di posa pari a 10 mm o minore.

I valori della tabella si riferiscono a costruzioni con vita nominale di 50 anni. Per la vita nominale a 100 anni vanno aumentati di 10 mm.

f_y nom	450 N/mm ²
f_t nom	540 N/mm ²

7.11.11 Armatura di precompressione

L'Impresa dovrà attenersi rigorosamente alle prescrizioni contenute nei calcoli statici e nei disegni esecutivi per tutte le disposizioni costruttive, ed in particolare per quanto riguarda:

- il tipo, il tracciato, la sezione dei singoli cavi;
- le fasi di applicazione della precompressione;
- la messa in tensione da uno o da entrambi gli estremi;
- le eventuali operazioni di ritartura delle tensioni;
- i dispositivi speciali come ancoraggi fissi, mobili, intermedi, manicotti di ripresa ecc..

Oltre a quanto prescritto dalle vigenti norme di legge si precisa che, nella posa in opera delle armature di precompressione, l'Impresa dovrà assicurarne l'esatto posizionamento mediante l'impiego di appositi supporti, realizzati per esempio con pettini in tondini di acciaio.

Tipo di acciaio	Barre	Fili	Trefoli	Trefoli a fili sagomati	Trecce
Tensione caratteristica di rottura f_{pk} N/mm ²	≥ 1000	≥ 1570	≥ 1860	≥ 1820	≥ 1900
Tensione caratteristica allo 0,1% di deformazione residua $f_{p0,1k}$ N/mm ²	.....	≥ 1420	.....	.....	.....
Tensione caratteristica all'1% di deformazione totale f_{p1k} N/mm ²	.....	.....	≥ 1670	≥ 1620	≥ 1700
Tensione caratteristiche di snervamento f_{yk} N/mm ²	≥ 800	.....	.....	.....	.....
Allungamento sotto carico massimo A_{gt}	≥ 3,5	≥ 3,5	≥ 3,5	≥ 3,5	≥ 3,5

7.12 Metodo di Figg per la determinazione del grado di permeabilità all'aria del conglomerato cementizio

7.12.1 Generalità

Il metodo di Figg è diretto a fornire elementi di giudizio sulla capacità del conglomerato cementizio a resistere agli attacchi chimico-fisici dell'ambiente.

La prova si basa sul fatto che la relazione esistente tra un gradiente di depressione, creato in un foro di un blocco di conglomerato cementizio, ed il tempo necessario perché tale gradiente si annulli, è pressoché lineare.

7.12.2 Apparecchiature e materiali impiegati nella prova

Le apparecchiature e materiali impiegati nella prova sono:

- Trapano a bassa velocità dotato di sistema di bloccaggio della profondità, con punte da mm 10 e mm 12 di diametro;
- cilindri in gomma del diametro di mm 12 e altezza di mm 10;
- aghi ipodermici;
- calibratore di pressione dotato di pompa manuale per il vuoto con le apposite tubazioni per la connessione del sistema agli aghi ipodermici;
- silicone;

- n. 2 cronometri.

7.12.3 Metodologia di prova

Per eseguire la prova occorre delimitare un'area triangolare avente i lati di cm 10; in corrispondenza dei tre vertici dovranno essere realizzati, perpendicolarmente alla superficie del conglomerato cementizio, dei fori da mm 40 di profondità aventi diametro di mm 12 per i primi mm 20 e diametro di mm 10 per i restanti mm 20. Nella parte superiore dal foro viene inserito un cilindro in gomma, di diametro uguale a quello del foro, opportunamente siliconato sulla superficie laterale per favorire l'adesione alle pareti di conglomerato cementizio, e risolare completamente la parte inferiore del foro.

Quest'ultima viene raggiunta con un ago ipodermico, tramite il quale viene creata una depressione di poco superiore a 0,55 bar.

La prova consiste nel misurare il tempo occorrente per ottenere un incremento di pressione da -0,55 a -0,50 bar.

Per conglomerati cementizi poco permeabili ($T > 3000$ s), vista la proporzionalità indiretta tra tempo e pressione, la suddetta determinazione può essere assunta pari a cinque volte il tempo parziale corrispondente alla variazione di pressione tra -0,55 e -0,54 bar.

7.12.4 Classificazione del conglomerato cementizio in base al valore di permeabilità

Nella tabella che segue è riportato, in funzione del tempo, il giudizio sulla qualità del conglomerato cementizio.

La categoria di appartenenza, in rapporto alla permeabilità all'aria, verrà stabilita sulla base di tre prove effettuate su una superficie di m^2 1,00 e sarà assegnata quando l'80% delle determinazioni, ricadono in uno degli intervalli di tempo riportati in tabella.

TEMPO [secondi]	GIUDIZIO	CATEGORIA
< 30	Scarso	0
30 - 100	Sufficiente	1
100 - 300	Discreto	2
300 - 1000	Buono	3
> 1000	Eccellente	4

7.12.5 Resoconto di prova

Il resoconto di prova dovrà comprendere:

- data della prova;
- caratteristiche fisiche dell'aria analizzata;
- provenienza e caratteristiche dell'impasto usato; tipo e granulometria degli aggregati; rapporto A/C; tipo e dosaggio del cemento; dosaggio e tipo di eventuali additivi; contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco;
- classe di permeabilità del conglomerato cementizio determinata sulla base dei risultati ottenuti, - che dovranno essere tabellati e riportati su grafico;
- ogni altra informazione utile.

7.13 Calcolo delle strutture

7.13.1 Normativa di riferimento

Le opere in c.a. devono essere conformi alle prescrizioni delle leggi e disposizioni vigenti. Si citano in particolare le seguenti:

- D.M. LL. PP. 11-03-88 Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- Circolare Ministeriale del 24-07-88, n. 30483/STC.
- Legge 02-02-74 n. 64, art. 1
- Legge 5-11-1971 n° 1086
- Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 14-01-08
- Sicurezza (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Costruzioni in calcestruzzo (par.4.1), Costruzioni in legno (par.4.4), Costruzioni in muratura (par.4.5), Progettazione geotecnica (cap.6), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Costruzioni esistenti (cap.8), Riferimenti tecnici (cap.12)

Le strutture in c.a. saranno eseguite in base a calcoli di stabilità ed ai disegni esecutivi redatti e firmati da un ingegnere iscritto all'Albo, incaricato dall'Appaltatore a sue spese. L'Appaltatore dovrà presentare i relativi elaborati (relazione e disegni esecutivi) alla Direzione Lavori entro il termine che verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto, nonché ai chiarimenti forniti, anche a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori. È prescritto che in sede di calcolo dei c.a. delle costruzioni ne sia predisposta la suddivisione in parti di forma geometrica ben definita e di dimensioni tali che in fase esecutiva la loro gettata possa sicuramente avvenire senza interruzioni o riprese di sorta.

Qualora il progetto esecutivo posto a base d'appalto contenesse già gli elaborati esecutivi dei cementi armati, l'Appaltatore ha l'obbligo di verificare e far propri i suddetti elaborati, presentando eventuali osservazioni alla Direzione Lavori, entro trenta giorni della consegna dei lavori. In mancanza di osservazioni gli elaborati si intenderanno accettati dall'Appaltatore.

La tenuta idraulica in corrispondenza delle superfici di separazione fra un getto e l'altro (giunti) deve essere garantita con l'inserzione di adatti profilati in acciaio oppure in materiali sintetici adatti per il contatto con acque potabili (D.M. 174 del 06/04/2004 che sostituisce la Circ. Min. San. n° 102 del 2.12.1978).

L'esame e la verifica da parte della Direzione Lavori dei progetti delle varie strutture in c.a. non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni di ogni genere concordate con la Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione. L'Appaltatore rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per la loro progettazione e calcolo, anche quando nel progetto siano già contenuti i calcoli del c.a. che per la qualità dei materiali e loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza essi possano risultare. Nel caso in cui venissero presentati disegni esecutivi già dimensionati da parte della Stazione Appaltante, l'Appaltatore è tenuto ad effettuare tutte le verifiche di calcolo necessarie ed a presentare gli elaborati di verifica alla Direzione Lavori per l'approvazione. Anche in questo caso l'Appaltatore è e rimane il solo responsabile delle opere, sia per i calcoli di verifica effettuati che per la qualità dei materiali e loro esecuzione.

Dopo l'approvazione dei calcoli da parte della Direzione Lavori gli stessi dovranno essere presentati per il deposito al Comune di riferimento. In caso negativo l'Impresa sarà tenuta ad eseguire nuovamente i calcoli.

7.13.2 Opere di fondazione

L'Amministrazione Appaltante e la Direzione Lavori non hanno responsabilità alcuna per quelle che risulteranno essere le condizioni del sottosuolo e gli impedimenti che, per qualsiasi causa, potranno sorgere all'atto esecutivo delle fondazioni delle opere.

La Ditta Appaltatrice deve perciò effettuare preliminarmente a sua totale cura e spese, tutte le indagini, i saggi e gli accertamenti anche di carattere geologico e geognostico e le prove, anche di laboratorio, che riterrà necessarie sui terreni prescelti per la costruzione delle opere, e si assumerà, in conseguenza, la piena, assoluta ed incondizionata responsabilità circa la stabilità futura delle opere stesse. È prescritta, in ogni caso, la presentazione preliminare alla Direzione Lavori di una relazione geologica redatta da un geologo iscritto all'Albo.

Il progetto delle opere di fondazione, armate o no, è a carico dell'Appaltatore.

Nel caso in cui venissero presentati dalla Stazione Appaltante disegni esecutivi delle fondazioni, l'Appaltatore è tenuto ad effettuare tutte le verifiche di calcolo, eventualmente anche mediante nuove indagini in sito a suo carico, ed a presentare gli elaborati di verifica alla Direzione Lavori per l'approvazione entro trenta giorni dalla consegna dei lavori.

Il progettista per conto dell'Appaltatore, potrà progettare le fondazioni e calcolarle nel tipo che riterrà più idoneo in relazione alla consistenza e natura dei terreni di fondazione e comunque nell'osservanza delle prescrizioni delle "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" di cui al D.M. 21.1.1981, mentre l'Appaltatore potrà procedere alla loro esecuzione solo dopo l'approvazione e l'accettazione da parte della Direzione Lavori.

L'esame e la verifica, da parte della Direzione Lavori, del progetto della fondazione e dei sondaggi non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità che gli derivano per Legge e per le precise pattuizioni del contratto. Resta pertanto contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Appaltatore rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione.

Sono pure a carico della Ditta Appaltatrice, d'accordo con l'Amministrazione Appaltante, gli oneri necessari a garantire il libero accesso ai terreni ove è prevista la costruzione delle opere nonché l'utilizzazione delle aree indicate negli allegati di progetto.

7.14 Inerti a tenuta nei calcestruzzi

Tutti gli inserti, come tubi, profilati metallici, ecc., che attraversano strutture di calcestruzzo contenenti liquami, dovranno essere posti in opera nei punti precisi indicati sui disegni e con sistemi tali da impedire perdite o filtrazioni dei liquami nel contatto calcestruzzo-inerti. Pertanto, potranno essere permessi giunti o alette metalliche che garantiscano la tenuta e resistano alla pressione del liquame nonché l'uso di malta sigillante a tenuta idraulica. La fornitura e la posa di tali accorgimenti saranno a carico dell'Appaltatore.

7.15 Sistema a vasca bianca

Per i calcestruzzi costituenti il manufatto biologico è previsto l'uso di additivo impermeabilizzante capillare, per conferire al calcestruzzo caratteristiche di elevata impermeabilità, ridotta possibilità di fessurazione per

gradiente termico o ritiro igrometrico. La caratteristica di impermeabilità del calcestruzzo è dovuta alla formazione di cristalli di Silicato di Calcio Idrato insolubili che vanno a sigillare le porosità capillari della matrice cementizia e le eventuali fessurazioni di ampiezza fino a 0,4 mm; il comportamento dell'additivo deve rimanere attivo nel tempo, e nel caso si riproponga l'azione di umidità per infiltrazioni la sua azione si deve riattivare rinnovando nella struttura il processo di una sempre più estesa cristallizzazione per garantire impermeabilità e durabilità al cls. Le opere per cui si prevede l'uso di questo additivo sono:

- Platee digestori;
- Vasca di accumulo fanghi gasometro;
- Vasca di laminazione principale;
- Platea locale tecnico reagenti;
- Platea idrolisi;
- Platea di fondazione deodorizzazione essiccamento;

7.15.1 Additivo cristallizzante

Impermeabilizzazione ecologica di strutture in Calcestruzzo Armato mediante aggiunta al "mix design" di un additivo in polvere tipo PENETRON® ADMIX o equivalente, composto da Cemento Portland e molteplici composti chimici reattivi; essi interagiscono con l'umidità e i sottoprodotti dell'idratazione del calcestruzzo fresco (elemento solubile) e generano una rete di cristalli di silicato di calcio idrato insolubili in modo da ottenere un calcestruzzo impermeabile, reattivo nel tempo tramite il fenomeno di "Self Healing" e durabile anche in condizioni ambientali aggressive: autocicatizzante nella porosità residua e nelle microfessurazioni secondo i valori e le caratteristiche prestazionali dichiarate dall'azienda produttrice e confermate da test ufficiali nazionali ed internazionali.

L'additivo dovrà anche essere provvisto di "tracciante" al suo interno per il controllo della corretta additivazione, verificabile in cantiere sul calcestruzzo fresco tramite la caratteristica presenza dell'acqua di bleeding superficiale colorata di verde.

L'additivo deve essere aggiunto al calcestruzzo in fase di confezionamento in ragione del 1% in peso del contenuto in cemento del mix.

Si raccomanda che l'additivo sia aggiunto in Centrale di Betonaggio all'aggregato (granulato o sabbia), sul nastro trasportatore degli inerti, nella pesa degli inerti o nella pesa del cemento onde ottenere una perfetta omogeneizzazione. Il mescolamento totale avverrà secondo le tecniche standard (vedi scheda tecnica).

Caratteristiche del calcestruzzo additivato

- Test di opposizione alla pressione idrostatica negativa (ISO/DIS 7031): 20 BAR
- Certificazione svizzera per "Sistema Vasca Bianca" (Norma SIA 262/1 – prove di penetrazione di acqua in pressione secondo UNI EN 12390-8 analoga alla DIN 1045)
 - CPN B classe di resistenza C 25/30 penetrazione media dell'acqua < 15 mm.
 - CPN C classe di resistenza C 30/37 penetrazione media dell'acqua < 10 mm.
- Test di permeabilità all'acqua dopo 56 giorni (DIN 1048) < 5,35x10⁻¹³ m/sec
- Riduzione del ritiro igrometrico (UNI 6555) rispetto al campione non trattato 25%
- Test di aumento della resistenza a compressione dopo 28 gg. (ASTM C39): > 6%

I valori di riferimento dichiarati dovranno essere supportati da test di laboratori ufficiali e/o enti universitari.

7.15.2 Accessori complementari

Per la realizzazione dei manufatti impermeabili è richiesta la fornitura e posa di tutti gli elementi accessori-complementari del sistema (oltre all'additivo cristallizzante):

- giunti di ripresa di getto della platea di fondazione;
- giunti di ripresa di getto orizzontali verticali tra platea e muri di contenimento;
- giunti di fessurazione programmata;
- giunti di ripresa verticale dei muri di contenimento;
- stagnazione degli elementi passanti, etc

secondo le indicazioni di riferimento fornite dai tecnici dell'azienda fornitrice dei prodotti, con progetto specifico delle opere di impermeabilizzazione corredato da relative "tavole esecutive dei particolari di riferimento" e dalle procedure di realizzazione a "regola d'arte" con relativa assistenza tecnica per l'addestramento delle maestranze, supervisione e controllo dell'impresa appaltatrice; inclusa polizza decennale postuma di rimpiazzo e posa in opera sul calcestruzzo impermeabile per cristallizzazione, fornitura e posa in opera del Sistema, di Primaria Compagnia di assicurazione con Controllo Tecnico di ente terzo convenzionato che emetterà Rapporto tecnico finale propedeutico al collaudo delle opere.

8 Casseforme

8.1 Generalità

Le casseforme per i getti di calcestruzzo dovranno essere costruite con pannelli metallici o tavole sufficientemente robuste, ben collegate fra loro e controventate ad evitare spancamenti e distacchi delle stesse durante le vibrazioni del getto.

Sono previsti due tipi:

- casseforme per getti da intonacare o contro terra e comunque non soggetti a particolari esigenze estetiche. Potranno essere in tavolame comune, purché ben diritto ed accuratamente connesso, o metalliche;
- casseforme per getti da lasciare in vista o a contatto con le acque. Dovranno essere metalliche ed in tavolame accuratamente piallato o stuccato a gesso o in compensato, così da dare luogo a superfici particolarmente lisce ed uniformi.

Le tavole dovranno avere di regola dimensioni uguali fra loro e saranno poste in opera a giunti sfalsati.

Gli spigoli verticali e orizzontali dovranno essere smussati ed arrotondati.

L'arrotondamento suddetto si realizzerà con opportuni listelli disposti nelle casseforme.

In particolare, dovrà essere curata la tenuta d'acqua dei casseri al fine di evitare fuoriuscita della boiaccia di cemento e conseguente dilavamento dell'impasto, in corrispondenza delle fessure, soprattutto negli spigoli orizzontali e verticali.

Tale tenuta sarà realizzata, oltre che con l'adozione dei listelli triangolari di smusso, mediante accurata stuccatura e con rabboccamento esterno perimetrale di malta povera specie nei punti di ripresa a spicco dei pilastri da solette o strutture già eseguite.

8.2 Casseforme centinate

Per i cunicoli, canalette, serbatoi, ponti, viadotti, ecc.. potranno essere richieste casseforme centinate, cilindriche o sagomate. Tali casseforme dovranno rispettare le linee ed i raggi indicati sui disegni, i pannelli metallici dovranno essere incurvati o se in masonite o lamiera in modo da evitare la vista di facce piane lungo le pareti ad arco. Particolare cura dovrà essere adottata per i puntellamenti e le tirantature delle casseforme per mantenere entro le tolleranze i getti finiti. La Direzione Lavori potrà permettere l'uso di casseforme scorrevoli o pneumatiche.

8.3 Tiranti di ancoraggio

I tiranti di ancoraggio disposti per sostenere i casseri debbono essere sommersi nel calcestruzzo e tagliati ad una distanza non inferiore a due volte il diametro od al doppio della dimensione minima dalla superficie esterna.

Questo varrà per tutti i gradi di finitura ad esclusione di quelle in cui i tiranti possono essere ritagliati alla superficie esterna del calcestruzzo.

La parte finale dei tiranti deve essere costruita in modo tale che al momento della loro rimozione non si abbia alcun danneggiamento alla superficie a vista del calcestruzzo. Eventuali danneggiamenti dovranno essere immediatamente riparati a cura ed a spese dell'Impresa secondo le istruzioni della Direzione Lavori.

8.4 Pulizia e lubrificazione

Al momento del getto del calcestruzzo la superficie interna delle casseforme dovrà essere esente da qualsiasi incrostazione di malta, boiaccia od altra sostanza estranea.

Prima della posa delle casseforme, le superfici delle casseforme stesse che verranno in contatto con il calcestruzzo, dovranno essere lubrificate con olio di paraffina raffinato in modo da migliorare lo stacco delle casseforme dalle strutture durante il disarmo. Non sarà permesso l'uso di tali prodotti disarmanti quando le casseforme siano già montate per il getto.

8.5 Disarmo

Il disarmo delle casseforme sarà effettuato solo quando il calcestruzzo avrà raggiunto una resistenza sufficiente a sopportare le tensioni cui sarà sottoposto durante e dopo il disarmo stesso. In ogni caso non si potrà procedere al disarmo senza previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Potrà inoltre essere necessario che le casseforme, con relativi puntelli e sbadacchiature, di particolari strutture vengano mantenute in opera oltre il necessario, su specifica richiesta della Direzione Lavori.

9 Ferro tondo di armatura

9.1 Generalità

Il ferro tondo di armatura sarà fornito dall'Impresa e verrà posto in opera in base ai disegni di dettaglio approvati dalla Direzione Lavori o a quanto previsto nel progetto esecutivo.

Si prevede di usare barre ad aderenza migliorata Fe B 38k e Fe B 44k conformi alle Norme UNI 6407-69 a seconda di quanto indicato nei disegni esecutivi o richiesto dalla Direzione Lavori.

Gli acciai per calcestruzzi armati dovranno corrispondere alle "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato e precompresso e per le strutture metalliche" del Decreto Ministeriale 14.02.1992 alle Norme tecniche del DM 14.01.08.

9.2 Modalità esecutive

L'Impresa provvederà all'esecuzione dei piani di dettaglio delle armature (contenenti le liste dei ferri con le quantità di peso corrispondenti alle diverse posizioni) in base ai piani di progetto.

La Direzione Lavori potrà apportare modifiche alle armature di progetto. In questa eventualità l'Impresa non potrà richiedere alcun compenso speciale oltre a quanto gli spetta in base all'applicazione del prezzo di contratto per le quantità di ferri impiegati.

Le armature dovranno essere fissate nelle casseforme nella loro posizione finale (per mezzo di piastrine distanziatrici in cemento o dispositivi analoghi) e legate con filo di ferro strettamente una all'altra in modo da formare una gabbia rigida.

Le sbarre dovranno essere pulite dalla ruggine e dai residui di tinta o di oli che ne possano pregiudicare l'aderenza.

Le saldature saranno ammesse solo se consentite caso per caso dalla Direzione Lavori e saranno realizzate in tal caso per sovrapposizione. Delle unioni per saldatura verranno eseguite verifiche periodiche da parte della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa.

In ogni caso, in corrispondenza di superfici di calcestruzzo a contatto con liquidi, il ricoprimento dei ferri non deve essere inferiore ai 3 cm dal perimetro esterno delle barre di armatura.

Nel prezzo del ferro per le armature sono compresi, oltre agli oneri di provvista, quelli relativi al taglio, piegatura, sagomatura, saldatura posa in opera, perdite per sfridi, alla fornitura ed impiego del filo di ferro per le legature, alla filettatura dei manicotti e alla realizzazione dei sostegni.

9.3 Prove di accettazione e controllo

La Direzione Lavori si riserva il diritto di interrompere i getti e di far demolire, a cura e spese dell'Impresa, le parti eseguite qualora non fossero verificate le condizioni di cui ai precedenti punti.

L'Impresa, per ogni carico di ferro di armatura che dovrà essere utilizzato nell'opera o nell'impianto dovrà fornire anche un certificato del fabbricante del ferro che attesti la qualità e l'idoneità del ferro secondo Specifiche e Regolamento.

L'Appaltatore dovrà inoltre far eseguire, presso laboratori ufficiali prove su campioni di ferro per armatura prelevati in cantiere secondo quanto prescritto dal D.M. 17 gennaio 2018.

In ogni caso la Direzione Lavori richiederà prove aggiuntive nel caso in cui durante le prime prove le caratteristiche del ferro non fossero conformi. Resta stabilito che il ferro che non raggiunga le caratteristiche richieste non verrà impiegato nelle opere e dovrà essere allontanato dal cantiere.

Tutti gli oneri derivanti all'Impresa, per certificati e prove di cui sopra, sono a suo carico.

10 Opere provvisorie

10.1 Micropali

1. Definizione, classificazione e campi d'applicazione

Si definiscono micropali i pali trivellati di fondazione aventi diametro non maggiore di 250 mm, con fusto costituito da malta o pasta di cemento gettata in opera e da idonea armatura in acciaio.

Le modalità ammesse per la formazione del fusto sono:

- tipo A : riempimento a gravità
- tipo B : riempimento a bassa pressione
- tipo C : riempimento ad alta pressione

Tali modalità sono da applicarsi rispettivamente:

- tipo A : per micropali eseguiti in roccia o terreni coesivi molto compatti il cui modulo di deformazione a breve termine superi orientativamente i 200 N/mmq
- tipi B-C : per micropali eseguiti in terreni di qualunque natura, caratterizzati da un modulo di deformazione a breve termine sensibilmente inferiore a 200 N/mmq

In particolare, la modalità Tipo C) è da eseguire in terreni fortemente eterogenei e per conseguire capacità portanti elevate > 300 kN anche in terreni poco addensati.

2. Soggezioni geotecniche e idrogeologiche

Le tecniche di perforazione e le modalità di getto dovranno essere definite in relazione alla natura dei materiali da attraversare e delle caratteristiche idrogeologiche locali.

La scelta delle attrezzature di perforazione ed i principali dettagli esecutivi dovranno essere messi a punto mediante l'esecuzione di micropali di prova, approvati dalla direzione lavori prima dell'inizio della costruzione dei micropali.

3. Tolleranze geometriche

Le tolleranze geometriche ammesse sono le seguenti:

- la posizione planimetrica non dovrà discostarsi da quella di progetto più di 5 cm, salvo diverse indicazioni della direzione lavori
- la deviazione dell'asse del micropalo rispetto all'asse di progetto non dovrà essere maggiore del 2%
- la sezione d'armatura metallica non dovrà risultare inferiore a quella di progetto
- il diametro dell'utensile di perforazione dovrà risultare non inferiore al diametro di perforazione di progetto

Ogni micropalo che risultasse non conforme alle tolleranze qui stabilite dovrà essere idoneamente sostituito, a cura e spese dell'impresa appaltante.

4. Preparazione del piano di lavoro e tracciamento

Precedentemente all'inizio delle operazioni di perforazione sarà ricavato un piano di lavoro transitabile ai mezzi semoventi sui quali sono installate le attrezzature di perforazione e relativi accessori, a quota sufficientemente elevata rispetto alla piezometrica di falda.

L'impresa avrà cura di accertare che l'area di lavoro non sia attraversata da tubazioni, cavi elettrici o manufatti sotterranei che, se incontrati durante la perforazione, possono recare danno alle maestranze di cantiere o a terzi.

Prima di iniziare la perforazione si dovrà, a cura ed onere dell'impresa, individuare sul terreno la posizione dei micropali mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza dell'asse di ciascun palo; su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo del micropalo quale risulta dalla pianta della palificata : tale pianta, redatta e presentata alla D.L. dall'impresa esecutrice, dovrà indicare la posizione planimetrica di tutti i micropali, inclusi quelli di prova, contrassegnati con numero progressivo.

5. Perforazione

La perforazione deve essere in generale condotta con modalità ed utensili tali da consentire la regolarità delle successive operazioni di getto; in particolare dovrà essere minimizzato il disturbo del terreno nell'intorno del foro.

Il Tipo B) necessita che la perforazione sia eseguita con posa di rivestimento provvisorio per tutta la profondità del palo; per i Tipi A-C) la perforazione potrà essere eseguita con o senza rivestimento provvisorio, a secco o con circolazione d'acqua o di fango di cemento e bentonite in funzione dell'attitudine delle formazioni attraversate a mantenere stabili le pareti del foro e previa approvazione della D.L.

Il fango di cemento e bentonite sarà confezionato adottando i seguenti rapporti :

- bentonite/acqua = 0.05 - 0.08
- cemento /acqua = 0.18 - 0.23

In ogni caso la perforazione sottofalda in terreni con strati o frazioni incoerenti medio-fini (sabbie, sabbie e limi) non dovrà essere eseguita con circolazione d'aria per evitare il violento emungimento di falda e seguito dell'effetto eiettore ed il conseguente dilavamento del terreno.

Al termine della perforazione il foro dovrà essere accuratamente sgomberato dai detriti azionando il fluido di circolazione o l'utensile asportatore, senza operare con l'utensile disgregatore.

L'ordine d'esecuzione dei pali nell'ambito di ciascun gruppo dovrà assicurare la non interferenza delle perforazioni con fori in corso d'iniezione o in attesa di riempimento, ove occorra anche spostando la perforatrice su gruppi contigui prima di ultimare la perforazione del gruppo in lavorazione.

6. Confezione e posa delle armature

Le armature metalliche dovranno soddisfare le prescrizioni di cui ai relativi specifici articoli e saranno in ogni caso estese a tutta la lunghezza del palo.

a) Armatura con barre di acciaio per C.A.

Si useranno barre longitudinali ad aderenza migliorata e spirale di tondino liscio, pre-assemblate in gabbie da calare nel foro al termine della perforazione; la giunzione tra i vari elementi della gabbia sarà ottenuta mediante legature; tra una gabbia e la successiva, nel caso di pali di profondità eccedente la lunghezza commerciale delle barre, la giunzione avverrà per saldatura delle barre longitudinali corrispondenti.

Quando previsto dal progetto si potranno adottare micropali armati con un'unica barra senza spirale; in ogni caso le armature saranno corredate da distanziatori non metallici (blocchetti di malta o elementi di materiale plastico) idonei ad assicurare un copriferro minimo di 1.5 cm, disposti ad intervalli longitudinali non superiori a 2.5 m.

b) Armature tubolari

Si useranno tubi di acciaio senza saldatura longitudinale. Le giunzioni tra i diversi spezzoni di tubo potranno essere ottenute mediante manicotti filettati o saldati. Nel caso che i tubi di armatura siano dotati di valvole per l'iniezione, essi dovranno essere scovolati internamente dopo l'esecuzione dei fori di uscita della malta, allo scopo di asportare le sbavature lasciate dal trapano.

Le valvole saranno costituite da manicotti di gomma di spessore minimo 3.5 mm, aderenti al tubo e mantenuti in posto mediante anelli d'acciaio (diametro 4 mm) saldati al tubo in corrispondenza dei bordi del manicotto. La valvola più bassa sarà posta subito sopra il fondello che occlude la base del tubo. Anche le armature tubolari dovranno essere dotate di distanziatori non metallici per assicurare un copriferro minimo di 1.5 cm, posizionati di preferenza sui manicotti di giunzione.

7. Formazione del fusto del micropalo

La formazione del fusto dovrà iniziare in una fase immediatamente successiva alla perforazione di ciascun palo. In caso contrario la perforatrice resterà in posizione fino alla successiva ripresa del lavoro e

provvederà quindi alla pulizia del preforo subito prima che inizino le operazioni di posa delle armature e di getto della malta. In ogni caso non dovrà trascorrere più di 1 ora tra il termine della perforazione e l'inizio del getto della malta.

Fanno eccezione solo i micropali perforati internamente in roccia, senza presenza di frammenti e di acqua nel preforo. Viene inoltre precisata la necessità assoluta che la scapitozzatura delle teste dei pali sia eseguita sino alla completa eliminazione di tutti i tratti in cui le caratteristiche del micropalo non rispondano a quelle previste. In tale caso è onere dell'impresa appaltatrice procedere al ripristino del palo sino alla quota di sottopinto.

a) Riempimento a gravità

Il riempimento del preforo, dopo la posa delle armature, dovrà avvenire tramite un tubo di alimentazione disceso fino a 10-15 cm dal fondo e dotato superiormente di un imbuto o tramoggia di carico. Il riempimento sarà proseguito fino a che la malta immessa risalga in superficie scevra di inclusioni e miscele con il fluido di perforazione.

Si attenderà per accertare la necessità o meno di rabbocchi e so potrà quindi estrarre il tubo di convogliamento allorché il foro sarà intasato e stagnato. Eventuali rabbocchi da eseguire prima di raggiungere tale situazione vanno praticati esclusivamente tramite il tubo di convogliamento.

Nel caso l'armatura sia tubolare, essa potrà essere usata come tubo di convogliamento solo se il suo diametro interno non supera 50 mm; in caso contrario si dovrà ricorrere ad un tubo di convogliamento separato, dotato di otturatore posizionato alla base del tubo di armatura del palo.

b) Riempimento a bassa pressione

Il foro dovrà essere interamente rivestito; la posa della malta avverrà in un primo momento entro il rivestimento provvisorio tramite un tubo di convogliamento come descritto al punto precedente. Successivamente si applicherà al rivestimento un'ideale testa a tenuta alla quale si invierà aria in pressione (5-6 kg/cmq) mentre si solleverà gradualmente il rivestimento fino alla sua prima giunzione.

Si smonterà allora la sezione superiore del rivestimento e si applicherà la testa di pressione alla parte rimasta nel terreno, previo abboccamento dall'alto per riportare a livello la malta. Si procederà analogamente per le sezioni successive fino a completare l'estrazione del rivestimento.

In relazione alla natura del terreno potrà essere sconsigliabile applicare la pressione d'aria agli ultimi 5-6 m di rivestimento da estrarre, per evitare la fratturazione idraulica degli strati superficiali.

c) Iniezione ripetuta ad alta pressione

Le fasi della posa in opera saranno le seguenti :

I) Riempimento della cavità anulare compresa tra il tubo a valvole e le pareti del preforo, ottenuta alimentando con apposito condotto di iniezione e otturatore semplice la valvola più bassa finché la malta risale fino alla bocca del foro

II) Lavaggio con acqua all'interno del tubo

III) Avvenuta la presa della malta precedentemente posta in opera, si iniettano valvola per valvola volumi di malta non eccedenti il sestuplo del volume del preforo, senza superare durante l'iniezione la pressione corrispondente alla fratturazione idraulica del terreno ("claquage")

IV) Lavaggio con acqua all'interno del tubo

V) Avvenuta la presa della malta precedentemente iniettata, si ripeterà l'iniezione in pressione limitatamente alle valvole per le quali :

- il volume iniettato non abbia raggiunto il limite predetto, a causa della incipiente fratturazione idraulica del terreno

- la pressione residua di iniezione misurata a bocca foro al raggiungimento del limite volumetrico non superino 7 Kg/cm^q

Al termine delle iniezioni si riempirà a gravità l'interno del tubo.

d) Caratteristiche delle malte e paste cementizie da impiegare per la formazione dei micropali

Le caratteristiche delle malte e paste cementizie da impiegare per la formazione dei micropali saranno le seguenti :

- rapporto acqua/cemento : < 0.5
- resistenza cubica : $R'_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$

Nel caso delle malte, l'inerte dovrà essere costituito da :

- sabbia fine lavata per micropali formati mediante riempimento a gravità
- ceneri volanti o polverino di calcare, totalmente passanti al vaglio 0.075 mm, nel caso di micropali formati mediante iniezione in pressione

I dosaggi saranno tali da garantire la resistenza richiesta e la necessaria lavorabilità e stabilità dell'impasto per una corretta posa in opera; a tale fine si potranno anche aggiungere fluidificanti non aeranti ed eventualmente bentonite, quest'ultima in misura non superiore al 4% in peso del cemento.

8. Controlli e misure

La profondità dei prefiori, da valutare rispetto alla quota di sottoplinto, verrà misurata in doppio modo :

- a) in base alla lunghezza delle aste di perforazione immerse nel foro al termine della perforazione, con l'utensile appoggiato sul fondo
- b) in base alla lunghezza dell'armatura

La differenza tra le due misure dovrà risultare $\leq 0.10 \text{ m}$; in caso contrario occorrerà procedere alla pulizia del fondo del foro, asportandone i detriti accumulatisi, dopo aver estratto l'armatura.

Il peso delle armature verrà determinato:

- nel caso di armature in barre longitudinali ad aderenza migliorata in base al peso teorico corrispondente ai vari diametri nominali, alla lunghezza di progetto ed al peso unitario dato dalle tabelle UNI 6407 - 69
- nel caso di armature a tubo d'acciaio in base al peso effettivo dei tubi posti in opera

In corso di iniezione si preleverà un campione di miscela per ogni micropalo, sul quale si determinerà il peso specifico e la decantazione (bleeding) mediante buretta graduata di diametro $\geq 30 \text{ mm}$.

Il peso specifico dovrà risultare pari ad almeno il 90% di quello teorico, calcolato assumendo pari a 3 gr/cc il peso specifico del cemento e 2.65 gr/cc quello degli inerti, nell'ipotesi che non venga inclusa aria. Nelle prove di decantazione l'acqua separata in 24 ore non dovrà superare il 3% in volume. Con il campione di miscela saranno altresì confezionati cubetti di 7 e 10 cm di lato, da sottoporre a prove di resistenza cubica a compressione nella misura di almeno una prova per ogni micropalo.

Le modalità di prova dovranno essere conformi alle normative vigenti ed alle preventive richieste della D.L.

9. Documentazione dei lavori

L'esecuzione di ogni singolo micropalo sarà documentata mediante la compilazione di un'apposita scheda sulla quale si registreranno i seguenti dati :

- identificazione del micropalo
- profondità effettiva raggiunta dalla perforazione
- profondità del foro all'atto della posa dell'armatura
- assorbimento totale effettivo di miscela di iniezione

- per i micropali formati mediante iniezione ripetuta ad alta pressione, pressioni residue minime e quantità complessive iniettate per ogni fase di iniezione ad alta pressione
- risultati delle misure di peso di volume, di decantazione e di resistenza cubica a compressione

10.2 Paratie e pali in calcestruzzo armato

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

Per quanto riguarda le modalità di esecuzione dei pali, si rinvia a quanto fissato nell'articolo precedente.

Nel caso specifico particolare cura dovrà essere posta nell'accostamento dei pali fra loro e nel mantenere la verticalità dei pali stessi.

10.3 Tiranti di ancoraggio

I tiranti di ancoraggio presollecitati saranno costituiti da trefoli, trecce, fili o barre di acciaio armonico, e saranno atti a sopportare una forza di utilizzazione in esercizio non inferiore a 300 kN.

Tutti i tiranti saranno posti in opera completi di tubi di iniezione e sfiato, guaine, tamponi, giunzioni, distanziatori e dispositivi di bloccaggio, e di tutti gli accessori occorrenti per la perfetta messa in esercizio del tirante.

La tesatura ed i controlli dei tiranti avverranno secondo le modalità e le fasi proposte dall'Impresa e concordate con la Direzione Lavori.

I materiali avranno le seguenti caratteristiche:

- l'acciaio armonico stabilizzato possiederà le caratteristiche fissate per i corrispondenti acciai da impiegare per le strutture in cemento armato precompresso.
- le caratteristiche del cemento saranno determinate in conformità alle vigenti normative in materia.

Saranno utilizzati solo cementi con contenuto totale di cloro inferiore allo 0,05% del peso del cemento e contenuto totale di zolfo (da solfuri S--) inferiore allo 0,15% del peso del cemento, al fine di evitare pericolo di corrosione sotto tensione.

10.4 Tappi di fondo in Jet Grouting

Le colonne consolidate tipo jet grouting sono realizzate stabilizzando mediante rimescolamento il terreno con una miscela legante di acqua - cemento immessa a getto ad altissima pressione.

Esse dovranno essere eseguite secondo modalità di dettaglio approvate dall'Ufficio di Direzione Lavori e potranno essere realizzate in posizione verticale o comunque inclinati in relazione alle previsioni progettuali.

Le tolleranze ammesse sull'assetto geometrico delle colonne di terreno consolidato sono le seguenti:

- la posizione dell'asse di ciascun punto di trattamento non dovrà discostarsi da quella di progetto più di 5 cm salvo diverse prescrizioni dell'Ufficio di Direzione Lavori;
- la deviazione dell'asse della colonna rispetto all'asse di progetto non dovrà essere maggiore dell'1,5%;
- la lunghezza non dovrà differire di + o - 15 cm da quella di progetto;
- il diametro delle colonne non dovrà in nessuno caso risultare inferiore a quello nominale indicato in progetto.

La perforazione deve essere eseguita a rotazione o a rotopercolazione, con diametro di almeno 20 mm superiore a quello della batteria di aste e del monitor.

Può essere utilizzata per la perforazione la stessa batteria di aste da utilizzare per la gettiniezione; in questo caso il monitor deve essere del tipo autop perforante, cioè munito al piede di scalpello a lame o a rulli e con un dispositivo di deviazione del fluido di perforazione dallo scalpello agli ugelli per il getto della miscela.

Una volta terminata la perforazione, deve essere calata nel foro la batteria per la gettiniezione formata da tubi in acciaio di grosso spessore atti a resistere a forti pressioni interne, con giunzioni filettate tali da garantire la tenuta idraulica.

La parte inferiore deve quindi essere collegata al monitor porta ugelli sopra descritto.

La miscela dovrà essere costituita da acqua e cemento tipo 425, nel rapporto compreso tra 0,7/1 e 1,5/1, con impiego eventuale di additivi secondo le disposizioni dell'Ufficio di Direzione Lavori, e dovrà essere iniettata a pressioni pari a 30÷40 MPa.

La quantità di miscela iniettata dovrà superare il 70% del volume teorico del terreno da trattare, con un minimo di 350 kg di cemento (peso secco) per metro cubo di terreno trattato.

Mentre la miscela fuoriesce dagli ugelli posti alla estremità inferiore delle aste di iniezione, a queste ultime viene impresso un moto di rotazione ed estrazione a una velocità funzione delle caratteristiche geomeccaniche del terreno trattato.

La resistenza a compressione semplice del terreno consolidato dovrà risultare ≥ 10 MPa a 28 gg nei materiali incoerenti, con limite minimo di 5 MPa a 40 gg nei terreni coesivi, salvo diverse indicazioni dell'Ufficio di Direzione Lavori a seguito dei risultati delle eventuali colonne prova.

Il valore dell'R.Q.D. dovrà risultare non inferiore al 70%.

I controlli sui trattamenti colonnari da eseguire a cura e spese dell'Appaltatore, d'intesa con l'Ufficio di Direzione Lavori e con la frequenza di seguito indicata, dovranno essere finalizzati a verificare la congruenza dei risultati conseguiti in sede operativa con le tolleranze ammesse e le soglie minime di resistenza.

La geometria dei trattamenti (diametro, posizione e deviazione dell'asse, lunghezza) e la resistenza a compressione del terreno consolidato dovranno essere accertati con prelievo di campioni indisturbati su tratti di colonne in ragione di una colonna ogni 100 eseguite e con sondaggi sulle colonne, in ragione di una colonna ogni 100 eseguite mediante carotaggio a rotazione continua con batteria di aste e doppio carotiere con corone diamantate di diametro nominale ≈ 100 mm.

Il sondaggio dovrà essere posizionato all'incirca a metà del raggio teorico della colonna e dovrà essere spinto per tutta la lunghezza della colonna fino a penetrare nel terreno naturale alla base della stessa.

Si dovrà evitare che l'acqua di spurgo dilavi la carota.

Le carote estratte devono essere custodite con cura in apposite cassette catalogatrici.

In questa fase dovrà essere determinato l'indice R.Q.D. (Indice di Recupero Modificato) espresso come percentuale di recupero del carotaggio tenendo conto dei soli spezzoni di carota di lunghezza ≈ 100 mm.

L'Ufficio di Direzione Lavori potrà selezionare un certo numero di campioni per carota (mediamente da 3 a 5) da sigillare con paraffina entro fustelle in PVC e da inviare in laboratorio per le prove di resistenza a compressione con oneri a carico dell'Appaltatore.

10.5 Diaframmi in c.a.

I diaframmi a parete continua sono costituiti da una serie di pannelli di cemento armato ottenuti scavando nel terreno, con l'ausilio di una speciale attrezzatura, una trincea (se necessario) tenuta aperta dall'azione

del fango bentonitico e, successivamente, gettando in opera conglomerato cementizio così da formare i pannelli collegati tra di loro secondo modalità di vario tipo. Il piano di lavoro deve essere mantenuto, durante la perforazione e l'esecuzione del getto, ad una quota superiore di almeno 1 m a quella di massima escursione delle falde. L'impresa deve indicare le caratteristiche dell'attrezzatura di perforazione e le modalità di perforazione che essa intende adottare. In particolare, deve indicare la lunghezza dei singoli elementi di scavo (pannelli) in funzione delle esigenze costruttive dell'opera, della natura del terreno, della profondità di scavo, della sicurezza delle opere adiacenti e delle dimensioni caratteristiche degli attrezzi di scavo. Generalmente la lunghezza massima di ogni singolo pannello non supera i 10 m e comunque deve essere approvata dalla Direzione dei lavori. La perforazione va eseguita in maniera tale da evitare fenomeni di rilascio, di sifonamento, di sgrottamento del terreno e rapide variazioni della pressione del fango. Il fango viene ottenuto miscelando acqua, bentonite in polvere e additivi eventuali (disperdenti, sali tampone, ecc.) fino a formare una sospensione finemente dispersa. La scelta del tipo di bentonite (certificato dal fornitore) va fatta in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno di scavo. Il dosaggio in bentonite (espresso come percentuale in peso rispetto all'acqua) deve risultare non inferiore al 4% e non superiore al 10% e, comunque, essere tale da mantenere la stabilità dello scavo. Le attrezzature impiegate per la preparazione della sospensione devono assicurare la suddivisione minuta delle particelle di bentonite sospese. In ogni caso vanno installate vasche di "maturazione", del fango, nelle quali questo deve rimanere per un tempo adeguato, prima del suo impiego nella perforazione. Le caratteristiche del fango pronto per l'impiego devono essere comprese entro i limiti seguenti: – peso specifico: non superiore a 1,10 t/m³ – viscosità Marsh: compresa tra 30 sec. e 60 sec. – temperatura: ≥ 5 °C. Nelle formazioni argillose compatte il fango non deve cedere acqua e non deve provocare il rigonfiamento delle argille. Al termine della perforazione si deve procedere all'accurata rimozione del terreno smosso e dei detriti depositati sul fondo del foro, controllando la lunghezza del foro stesso. Il foro di perforazione, sia nel corso dello scavo sia durante il successivo getto del conglomerato, deve risultare interamente riempito di fango. I diaframmi vanno realizzati nella posizione e con le dimensioni indicate nei disegni di progetto, con una tolleranza di 10 cm rispetto alle coordinate planimetriche di ciascun pannello. Il calcestruzzo dei diaframmi deve essere confezionato con inerti ed acqua rispondenti alle norme vigenti e con un quantitativo di cemento non inferiore a 300 kg/m³ d'impasto, e presentare una resistenza caratteristica a 28 giorni R_{cK} non inferiore a 45 N/mm², come stabilito dal progettista. Il calcestruzzo può provenire anche da appositi impianti di preconfezionamento, purché i prelievi per le prove di accettazione regolamentari vengano eseguiti nei cantieri di utilizzazione all'atto del getto e siano osservate – per quanto applicabili – le prescrizioni di cui alle norme vigenti. Gli additivi eventualmente impiegati negli impianti di preconfezionamento, devono risultare chiaramente indicati e comunicati alla Direzione dei lavori cui spetta riconoscerne l'ammissibilità sulla base di documentazione anche sperimentale. Il calcestruzzo per la formazione dei diaframmi va messo in opera con modalità dipendenti dalle attrezzature impiegate e in maniera tale che risulti privo di altre materie, specie terrose.

Per garantire un corretto e completo riempimento dello scavo predisposto per la formazione dei pannelli di diaframmi il calcestruzzo deve avere uno slump compreso tra i valori di 160 e 200 mm. La gabbia di armatura deve essere progettata e confezionata in modo da assicurarne la continuità ed essere dotata di opportuni distanziatori, atti a garantire la centratura dell'armatura rispetto allo scavo predisposto. Il getto

del calcestruzzo deve avvenire in modo continuo mediante tubo, o tubi, di convogliamento di diametro tale da garantire il libero flusso del calcestruzzo e controllando, ad intervalli regolari e mediante un apposito scandaglio, il livello via via raggiunto dal calcestruzzo. Il tubo-getto deve essere sempre immerso sufficientemente nel calcestruzzo, così da evitare penetrazione di fango nel suo interno. Il getto di un pannello va completato in un tempo tale che il calcestruzzo rimanga sempre lavorabile nella zona di rifluimento. Quando sia necessario, in relazione alla lunghezza ed alla forma del pannello, adoperare due o più tubi-getto, questi devono essere alimentati in modo sincrono per assicurare la risalita uniforme del calcestruzzo. Per nessuna ragione il getto deve venire sospeso. Un eventuale tratto di perforazione a vuoto tra il piano di lavoro e la sommità del diaframma va riempito con inerti puliti (oppure con calcestruzzo magro). La tenuta idraulica tra pannello e pannello, se prevista in progetto, deve essere ottenuta mediante idonei giunti.

11 Microtunnelling

Prima dell'inizio delle lavorazioni le Imprese esecutrici hanno l'obbligo da contratto di eseguire tutti quei rilievi, sondaggi e l'assunzione di tutte le informazioni necessarie per poter svolgere le lavorazioni previste in sicurezza e a rendere sicuri i propri impianti di cantiere e le attrezzature, fisse o temporanee, destinate all'esecuzione delle opere oggetto del presente progetto.

Individuata la profondità di posa della condotta si predispongono due pozzi, uno di spinta o partenza ed uno di arrivo. Il pozzo di partenza dovrà essere dimensionato per contrastare lo sforzo dei martinetti idraulici che eseguono la spinta sui tubi, anche mediante la realizzazione di un apposito muro reggi spinta in calcestruzzo armato, mentre il pozzo di arrivo, che in questo caso coincide con il manufatto di sedimentazione esistente, servirà per il recupero della testa fresante.

Le aree per i pozzi e per la realizzazione del muro reggispinga devono rispettare i limiti imposti per espropri e occupazioni temporanee.

La realizzazione di attraversamenti in microtunnelling deve essere preceduta, innanzitutto, dall'analisi dei sottoservizi presenti che è a carico dell'appaltatore.

Il metodo per la posa in opera di condotte fognarie con sistema a spinta controllata e tolleranza garantita (microtunnelling) consiste nel fare avanzare a spinta tubazioni rigide di qualsiasi diametro per lunghi tratti, dentro una microgalleria nel sottosuolo realizzata da una particolare testa di avanzamento a ruota fresante.

La posa della condotta, con l'impiego di guida con il laser, in qualsiasi tipo di terreno avviene con caratteristiche di assoluta precisione.

La tecnica del microtunnelling rappresenta un'alternativa alla posa con trincea aperta, con vantaggi ambientali di sicuro rilievo.

Durante l'avanzamento della tubazione, il massimo sollevamento verticale del terreno sarà in funzione della distanza tra la generatrice superiore della tubazione da infiggere e la quota inferiore dell'opera da sottopassare. Tale sollevamento verrà stabilito dalla direzione dei lavori per ogni singola tratta di condotta.

La pendenza della tubazione e le sue tolleranze planimetriche verranno stabilite dalla direzione dei lavori per ogni singola tratta di condotta, mentre le tolleranze altimetriche sono ammesse nelle seguenti misure: + 1 cm (diminuzione della pendenza); - 2 cm (aumento della pendenza) ogni 10,00 m di tubazione partendo da monte. Le norme di riferimento sono le seguenti: ATV 125; DIN 18319; UNI EN 295-7; ATV A161; ISO 4633; ISO 3302; Euronorm 88-1-2.

11.1 Oneri a carico dell'appaltatore

Sono a carico dell'appaltatore tutti gli oneri per dare il lavoro ultimato secondo i patti contrattuali, comprese la fornitura ed installazione dei martinetti di spinta e di tutte le apparecchiature necessarie per l'infissione mediante spinta idraulica delle tubazioni, compresi gli eventuali noleggi di macchinari ed apparecchiature speciali. Sono a carico dell'appaltatore la fornitura dell'acqua di lavoro, la fornitura di energia elettrica e l'impianto di ventilazione in sotterraneo, ove necessario, i calcoli statici approvati dall'ente interessato all'attraversamento e le prove dei materiali. Sono pure a carico dell'appaltatore la rimozione, a lavoro ultimato, di tutti i macchinari e le apparecchiature usate per la realizzazione dell'opera, il trasporto del materiale di risulta al piano superiore del cantiere di lavoro e alle pubbliche discariche, nonché gli eventuali aggettamenti. Durante i lavori, potranno essere richiesti all'appaltatore, qualora strettamente necessario, eventuali carotaggi dei terreni in situ e sondaggi orizzontali preliminari alle operazioni di spinta della tubazione, da intendersi compresi nel prezzo delle lavorazioni. Resta inteso che ogni danno arrecato alle strutture esistenti sarà a carico dell'appaltatore.

12 Strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso

12.1 Generalità

Con struttura prefabbricata si intende una struttura realizzata mediante l'associazione, e/o il completamento in opera, di più elementi costruiti in stabilimento o a piè d'opera.

La progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute nel Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici del 3 dicembre 1987, nonché nella circolare 16 marzo 1989 n. 31104, dal DM 17.01.2018 e ogni altra disposizione in materia.

Il sistema di attestazione della conformità dei manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'Impresa costruttrice dovrà essere congruente con le indicazioni contenute nel Decreto del Ministero delle Infrastrutture 11 aprile 2007.

I manufatti prefabbricati in cemento armato dovranno essere prodotti da produttori specializzati, in appositi stabilimenti approvati dalla Direzione Lavori, con tecnologia di fabbricazione in grado di garantire la ripetibilità del prodotto e di assicurare l'uniformità delle caratteristiche geometriche e fisiche e del grado di costipamento in ogni punto del manufatto.

I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'Impresa costruttrice dovranno appartenere ad una delle due categorie di produzione previste dal DM 17.01.2018 e precisamente: in serie "dichiarata" o in serie "controllata".

I materiali per il confezionamento del calcestruzzo, i semilavorati e gli accessori per la prefabbricazione dei manufatti dovranno essere conformi alle normative di legge attualmente in vigore e alle normative CEE e UNI relative alla fabbricazione dei singoli prodotti.

12.2 Unioni e giunti

Per "unioni" si intendono collegamenti tra parti strutturali atti alla trasmissione di sollecitazioni.

Per "giunti" si intendono spazi tra parti strutturali atti a consentire ad essi spostamenti mutui senza trasmissione di sollecitazioni.

I materiali impiegati con funzione strutturale nelle unioni devono avere, di regola, una durabilità, resistenza al fuoco e protezione, almeno uguale a quella degli elementi da collegare. Ove queste condizioni non

fossero rispettate, i limiti dell'intera struttura vanno definiti con riguardo all'elemento significativo più debole.

I giunti aventi superfici affacciate, devono garantire un adeguato distanziamento delle superfici medesime per consentire i movimenti prevedibili.

Il Direttore dei Lavori dovrà verificare che eventuali opere di finitura non pregiudichino il libero funzionamento del giunto.

12.3 Appoggi

Gli appoggi devono essere tali da soddisfare le condizioni di resistenza dell'elemento appoggiato, dell'eventuale apparecchio di appoggio e del sostegno, tenendo conto delle variazioni termiche, della deformabilità delle strutture e dei fenomeni lenti. Per elementi di solaio o simili deve essere garantita una profondità dell'appoggio, a posa avvenuta, non inferiore a 3 cm, se è prevista in opera la formazione della continuità dell'unione, e non inferiore a 5 cm se definitivo. Per appoggi discontinui (nervature, denti) i valori precedenti vanno raddoppiati.

Per le travi, la profondità minima dell'appoggio definitivo deve essere non inferiore a $(8 + l/300)$ cm, essendo l la luce netta della trave in centimetri.

In zona sismica non sono consentiti appoggi nei quali la trasmissione di forze orizzontali sia affidata al solo attrito.

Appoggi di questo tipo sono consentiti ove non venga messa in conto la capacità di trasmettere azioni orizzontali; l'appoggio deve consentire spostamenti relativi secondo quanto previsto dalle norme sismiche.

12.4 Posa in opera

Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati si devono adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti al movimento degli elementi e per evitare forti concentrazioni di sforzo.

Nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche, i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi devono avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso. La velocità di discesa deve essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto.

Gli elementi vanno posizionati come e dove indicato in progetto.

In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrono alla stabilità della struttura anche nelle fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, secondo le prescrizioni di progetto.

L'elemento può essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità.

L'elemento deve essere stabile di fronte all'azione del:

- peso proprio;
- vento;
- azioni di successive operazioni di montaggio;
- azioni orizzontali convenzionali.

L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in

condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi.

La corrispondenza dei manufatti al progetto e tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e relative tolleranze) sarà verificata dalla Direzione dei lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.

Gli eventuali dispositivi di vincolo impiegati durante la posa se lasciati definitivamente in sito non devono alterare il corretto funzionamento dell'unione realizzata e comunque generare concentrazioni di sforzo.

12.5 Scatolari prefabbricati in calcestruzzo armato a sezione modulare

Per gli scatolari in c.a. prefabbricati si comprende la fornitura e la posa di elementi prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso armato, a sezione rettangolare di dimensioni interne nette come da elaborati grafici del progetto. Gli elementi prefabbricati dovranno essere dimensionati per resistere ai carichi mobili di 1ª categoria (secondo quanto previsto dal D.M. LLPP 4 maggio 1990) con ricoprimenti minimi e massimi rilevati dal profilo longitudinale di progetto.

Le armature dovranno essere dimensionate secondo quanto previsto dalla legge 1086 del 5/11/71 e tutte le successive integrazioni e modifiche, in particolare dovranno essere realizzate con doppia rete elettrosaldata e ferri aggiuntivi sagomati.

Il sistema di giunzione dovrà essere del tipo ad incastro a norma ASTM C-789, perfettamente liscio negli elementi maschio e femmina, privi di gradini e/o riseghe, per consentire il perfetto posizionamento della guarnizione butilica, a norma ASTM C-990, che in fase di schiacciamento verrà compressa in modo tale da riempire completamente i vuoti tra gli incastri assicurando così la tenuta idraulica.

I manufatti dovranno essere privi di fori passanti e dovranno essere posti in opera con idonee attrezzature omologate secondo quanto previsto dalle normative vigenti sulla sicurezza nei cantieri.

Eventuali ispezioni per passo d'uomo (a richiesta di sezione circolare e/o rettangolare) dovranno essere predisposte con apposite dime in ferro zincato debitamente fissate all'armatura con adeguati cordoli di collegamento, il tutto integrato nel getto a perfetta regola d'arte.

La base d'appoggio dovrà essere costituita da un getto di cls della classe e dimensione come da disegni esecutivi, compreso l'onere del controllo della livelletta con l'ausilio di idonee apparecchiature laser.

La giunzione tra gli elementi dovrà essere realizzata solamente mediante apparecchiature idrauliche o manuali di tiro (TIR-FOR), garantendo il corretto posizionamento della guarnizione di tenuta.

Prima di essere posto in opera ciascun scatolare dovrà essere accuratamente pulito da qualunque materiale estraneo; dovrà evitarsi inoltre che nell'operazione di posa detriti od altro si depositino entro la tubazione provvedendo peraltro, durante le interruzioni del lavoro, a chiuderne accuratamente le estremità con tappi di legno.

12.6 Accettazione

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione e attestante la rispondenza del materiale alla documentazione depositata presso il Ministero dei Lavori Pubblici. Al certificato saranno allegate:

- copia dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale;

- copia delle pagine del registro di produzione recanti i risultati delle prove eseguite in stabilimento sui materiali impiegati per la fornitura in oggetto.

I componenti strutturali prodotti in serie dichiarata dovranno essere accompagnati da certificati di origine come definito sopra e dalla copia dei certificati di prove materiali eseguiti presso un laboratorio ufficiale, da cui risulti che i campioni di materiale sono stati estratti dalla fornitura in oggetto: la dichiarazione in tal senso dovrà essere sottoscritta dal direttore di produzione.

13 Manufatti: camerette e chiusini

13.1 Generalità

I pozzetti stradali, le camerette di ispezione, dovranno essere disposti lungo l'asse della rete.

Tutti i manufatti dovranno corrispondere ai disegni di progetto o a quelli delle ditte costruttrici, preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Tutti i pozzetti dovranno essere dotati di chiusino d'accesso generalmente realizzato in ghisa, avente diametro maggiore di 0,6 m. Dovranno essere dotati di gradini di discesa e risalita collocati in posizione centrale rispetto al camino d'accesso. La scala dovrà essere alla marinara con gradini aventi interasse di 30-32 cm, realizzati in ghisa grigia, ferro, acciaio inossidabile, acciaio galvanizzato o alluminio. Tali elementi devono essere opportunamente trattati con prodotti anticorrosione per prolungarne la durata. In particolare, le parti annegate nella muratura devono essere opportunamente protette con idoneo rivestimento, secondo il tipo di materiale, per una profondità di almeno 35 mm. Nel caso di utilizzo di pioli (o canna semplice) questi devono essere conformi alle norme DIN 19555 ed avere diametro minimo di 20 mm e la sezione dovrà essere calcolata in modo che il piolo possa resistere ad un carico pari a tre volte il peso di un uomo e dell'eventuale carico trasportato. La superficie di appoggio del piede deve avere caratteristiche antiscivolo. Al posto dei pioli potranno utilizzarsi staffe (o canna doppia) che devono essere conformi alle seguenti norme: tipo corto, DIN 1211 B; tipo medio, DIN 1211 A; tipo lungo, DIN 1212. In tutti i casi i gradini devono essere provati per un carico concentrato di estremità non inferiore a 3240 N.

13.2 Tipologie di camerette

13.2.1 Camerette gettate in opera

Le camerette d'ispezione, di immissione e quelle speciali in genere verranno gettate in opera; saranno armate in base alle specifiche sollecitazioni e munite di camino di accesso dalla superficie.

Le pareti dei muri devono essere ortogonali all'asse delle tubazioni per evitare il taglio dei tubi. Le pareti devono essere opportunamente impermeabilizzate, secondo le prescrizioni progettuali, al fine di prevenire la dispersione delle acque reflue nel sottosuolo.

Quando si debba realizzare un cambiamento di sezione, le dimensioni della cameretta corrispondono a quelle del condotto di diametro maggiore.

Il fondo delle camerette verrà costruito contemporaneamente alla posa ed alla realizzazione del condotto, previa la costruzione di adatte fondazioni sottostanti al piano di posa del collettore. Le parti pedonabili delle camerette saranno rivestite in gres antisdrucchiolo con sigillatura in mastice antiacido oppure in vernice protettiva per pavimentazioni. Le camerette dovranno essere intonacate con malta di cemento

lisciato a ferro oppure rivestite in tutto o in parte con i materiali indicati in progetto e con le modalità precisate nell'articolo relativo all'intonaco.

L'innesto del condotto nelle camerette dovrà essere eseguito secondo le modalità indicate nei disegni di progetto specie nel caso che queste debbano fungere da blocco di ancoraggio. Le scalette di accesso saranno in ferro zincato o in ghisa protetta da vernice antiacida.

Prima dell'esecuzione delle camerette dovrà essere prodotta alla D.L., per accettazione, la verifica dei c.a. e consegnata ai relativi uffici del Comune.

13.2.2 Camerette prefabbricate

Le camerette potranno essere di tipo prefabbricato in c.a., PRFV, ghisa, PVC, PEad, ecc.

Il pozzetto prefabbricato dovrà essere costituito da un elemento di base provvisto di innesti per le tubazioni, un elemento di sommità a forma tronco-conica o tronco-piramidale che ospiti in alto, con l'inserimento di anelli o riquadri (detti raggiungi-quota), il chiusino; da una serie di elementi intermedi, di varia altezza, che colleghino la base alla sommità.

Le giunzioni con le parti prefabbricate devono essere adeguatamente sigillate, con materiali plastici ed elastici ad alto potere impermeabilizzante. Solo eccezionalmente, quando non sono richieste particolari prestazioni per l'assenza di falde freatiche e la presenza di brevi sovrappressioni interne (in caso di riempimento della cameretta), potrà essere ammessa l'impermeabilizzazione con malta di cemento; in ogni caso, sul lato interno del giunto, si devono asportare circa 2 cm di malta, da sostituire con mastici speciali resistenti alla corrosione.

Per i manufatti prefabbricati in calcestruzzo si farà riferimento alla norma DIN 4034.

13.3 Collegamenti delle camerette alla rete

L'attacco della rete alla cameretta dovrà essere realizzato in modo da evitare sollecitazioni di taglio, ma consentendo eventuali spostamenti relativi tra la tubazione e il manufatto; a tal fine dovranno essere impiegati appositi pezzi speciali, con superficie esterna ruvida, di forma cilindrica, oppure a bicchiere o incastro, entro cui verrà infilato il condotto con l'interposizione di un anello in gomma per la sigillatura elastica. A tal fine i due condotti di collegamento della canalizzazione al manufatto, in entrata e in uscita, dovranno avere lunghezze adeguate a consentire i movimenti anche delle due articolazioni formate dai giunti a monte e a valle del pozzetto.

13.4 Chiusini

13.4.1 Chiusini per camerette

Di norma, per la chiusura dei camini di accesso alle camerette, verranno adottati chiusini in acciaio zincato o in ghisa grigia o in ghisa sferoidale. La ghisa grigia sarà conforme alle norme G15 UNI 5007, l'acciaio avrà una resistenza a trazione di 52 kg/mm². La ghisa sferoidale dovrà essere conforme alle Norme ISO 500/7 - 400/12.

Tutti i chiusini dovranno corrispondere ai disegni tipo. In modo particolare si prescrive che:

- le superfici di appoggio del coperchio con il telaio siano lavorate con un utensile in modo che il piano di contatto sia perfetto e non si verifichi alcun traballamento;
- il coperchio sia allo stesso livello del telaio, non essendo tollerata alcuna differenza di altezza fra i due pezzi;
- il gioco tra coperchio e telaio non sia inferiore al 4% né superiore al 15% di quello prescritto;

- esistano fori di aerazione e di sollevamento.
- il chiusino dovrà essere solidamente appoggiato ed ancorato alle strutture in calcestruzzo, progettato per un carico di prova rispondente alla distinta sotto riportata:
 - su strade statali e provinciali, aree con intenso traffico di scorrimento 40 t
 - su strade comunali senza traffico di scorrimento 25 t

Per carico di prova s'intende quel carico che provoca la prima fessurazione del materiale del chiusino.

Su ciascun elemento dovrà essere indicato, ricavato nella fusione, il carico che può sopportare come sopra descritto.

13.5 Prove e collaudi su chiusini

I materiali ed i chiusini completi saranno sottoposti a prove per controllare la rispondenza ai requisiti richiesti. Almeno 3 campioni per ogni 100 saranno sottoposti a prove.

Le modalità di prova e l'Istituto presso cui verranno eseguite saranno indicate dalla Direzione Lavori.

Il costo delle prove e gli oneri relativi saranno a carico dell'Impresa.

14 Coperture e grigliati in PRFV

Alcuni manufatti in progetto prevedono delle coperture praticabili in PRFV, formati da elementi portanti e pannelli grigliati. Per indicazioni geometriche e di dettaglio su tali coperture si rimanda agli elaborati grafici.

14.1 Grigliati in PRFV

Grigliato in PRFV realizzato con tecnologia RTM utilizzando resina poliesteri e fibra di vetro continua. Tolleranze dimensionali e carichi ammissibili come da schede tecniche allegate alle offerte economiche.

Caratteristiche geometriche:

- Maglia 38x38 mm
- Altezza totale 41 mm
- Spessore laminato 3 mm
- Spessore trave 7-5 mm
- Peso 25 kg/m²

Caratteristiche elettriche: Isolante

Resina: Poliesteri autoestinguente (Livello Bfl-s1 EN 13501-1)

Dimensioni standard: 1000x3660 mm, 1220x3660 mm

Colore: Grigio RAL 7004

Finitura superficiale: A – Con quarzo (R13-V4 DIN 51130)

14.2 Profili angolari in PRFV

Profilo pultruso in resina isoftalica rinforzata con fibra di vetro.

Tolleranze dimensionali e carichi ammissibili come da schede tecniche allegate alle offerte economiche.

Caratteristiche geometriche:

- Sezione A angolare
- Dimensioni 75x45 mm
- Spessore 8 mm
- Peso 1.6 kg/m

Caratteristiche elettriche: Isolante

Autoestinguenza: Non autoestinguente

Materie prime: Resina ISOFTALICA, Fibra di vetro roving tipo “E”, Mat unifilo, Velo di Superficie Poliестere

Misura standard: 6000 mm

Colore: Grigio RAL 7035

14.3 Travi portanti in PRFV

Profilo pultruso in resina isoftalica rinforzata con fibra di vetro.

Tolleranze dimensionali e carichi ammissibili come da schede tecniche allegate alle offerte economiche.

Caratteristiche geometriche:

- Sezione I
- Dimensioni 200x100 mm
- Spessore 10 mm
- Peso 6,5 kg/m

Caratteristiche elettriche: Isolante

Autoestinguenza: Non autoestinguente

Materie prime: Resina ISOFTALICA, Fibra di vetro roving tipo “E”, Mat. unifilo, Velo di Superficie Poliестere

Misura standard: 6000 mm

Colore: Grigio RAL 7035

15 Grigliati metallici

Alcuni manufatti in progetto prevedono delle coperture praticabili in acciaio, formate da pannelli grigliati muniti, in certi casi, anche di lamiere superiori atte a renderli “ciechi”. Per indicazioni sul posizionamento di tali coperture e per le dimensioni geometriche in pianta si rimanda agli elaborati grafici.

Le caratteristiche tecniche degli elementi sono le seguenti:

Lamiere superiori in acciaio S235JR zincato a caldo spessore 1 mm – Peso kg/m²: 7,7;

Grigliati leggeri

Materiale: acciaio S235JR UNI EN 10025

Finitura: zincatura a caldo UNI EN ISO 1461

Grigliato elettrosaldato: Maglia mm: 34x38

Barra portante mm: 40x3 mm

Barra trasversale in quadro ritorto mm: 5

Peso kg/m²: 32,3

Gancio fermagrigliato

Certificato CE

Portata garantita per “Classe 1 - folla compatta” fino ad una luce di 1636 mm

Grigliati pesanti

Materiale: acciaio S235JR UNI EN 10025

Finitura: zincatura a caldo UNI EN ISO 1461

Grigliato elettrosaldato: Maglia mm: 22x76

Barra portante mm: 60x4 mm

Barra trasversale in quadro ritorto mm: 6

Peso kg/m²: 94,2

Gancio fermagrigliato

Certificato CE

Portata garantita per “Classe 1 - folla compatta” fino ad una luce di 2575 mm

Portata garantita per “Classe 2 - autovetture” fino ad una luce di 1650 mm

16 Tubazioni e pezzi speciali

16.1 Tubazioni in genere

16.1.1 Generalità

Per le tubazioni e le apparecchiature idrauliche valgono le disposizioni dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali" del capitolo "Qualità dei Materiali e dei Componenti" esse devono corrispondere alle vigenti Norme tecniche.

Le prescrizioni di tutto questo articolo si applicano a tutte le tubazioni in generale; si applicano anche ad ogni tipo delle tubazioni di cui agli articoli (tubazioni di acciaio, di ghisa, ecc.) del capitolo "Tubazioni" tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

16.1.2 Fornitura diretta delle tubazioni da parte dell'Amministrazione

In caso di fornitura diretta delle tubazioni, la Stazione Appaltante effettuerà le ordinazioni - tenendo conto del programma di esecuzione dei lavori - in base alle distinte risultanti dai rilievi esecutivi presentati dall'Appaltatore a norma dell'articolo "Oneri e Obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore".

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di disporre variazioni nello sviluppo delle opere in dipendenza anche della consegna delle forniture; e comunque non assume nessuna responsabilità circa eventuali ritardi nella consegna delle forniture, per cause ad essa non imputabili, rispetto alle previsioni.

La consegna delle forniture dirette della Stazione Appaltante avverrà, a criterio insindacabile della Stazione Appaltante stessa, su banchina franco porto oppure su vagoni franco stazione ferroviaria oppure franco camion, su strade statali, provinciali o comunali, oppure franco fabbrica. In quest'ultimo caso la consegna sarà effettuata da incaricati della Stazione Appaltante subito dopo il collaudo della fornitura, al quale potranno intervenire incaricati dell'Appaltatore.

A collaudo avvenuto e ad accettazione della fornitura, l'Appaltatore - quando è prevista la consegna franco fabbrica - può disporre alla Ditta fornitrice l'immediata spedizione con l'adozione dei provvedimenti necessari a garantire che i materiali rimangano assolutamente integri durante il trasporto. Diversamente la Stazione Appaltante disporrà la spedizione direttamente nel modo che riterrà più opportuno, a spese dell'Appaltatore, preavvertendolo.

All'atto della consegna, l'Appaltatore deve controllare i materiali ricevuti e nel relativo verbale di consegna che andrà a redigersi deve riportare eventuali contestazioni per materiali danneggiati (anche se solo nel rivestimento) nei riguardi della fabbrica o delle Ferrovie dello Stato o dell'armatore della nave o della ditta di autotrasporti).

L'Appaltatore dovrà provvedere nel più breve tempo possibile allo scarico da nave o da vagoni o da camion - anche per evitare spese per soste, che rimarrebbero comunque tutte a suo carico oltre al risarcimento degli eventuali danni che per tale causale subisse la Stazione Appaltante - e poi al trasporto

con qualsiasi mezzo sino al luogo d'impiego compresa ogni e qualsiasi operazione di scarico e carico sui mezzi all'uopo usati dall'Appaltatore stesso.

I materiali consegnati che residueranno alla fine dei lavori dovranno essere riconsegnati alla Stazione Appaltante - con relativo verbale in cui sarà precisato lo stato di conservazione di materiali ed al quale sarà allegata una dettagliata distinta degli stessi - con le modalità che saranno da questa, o per essa dalla Direzione dei Lavori, stabilite.

Per i materiali che a lavori ultimati risulteranno non impiegati né riconsegnati alla Stazione Appaltante oppure che saranno riconsegnati ma in condizioni di deterioramento o danneggiamento, sarà effettuata una corrispondente operazione di addebito, al costo, sul conto finale.

16.1.3 Ordinazione

L'Appaltatore effettuerà l'ordinazione delle tubazioni entro il termine che potrà stabilire la Direzione dei Lavori e che sarà comunque tale, tenuto anche conto dei tempi di consegna, da consentire lo svolgimento dei lavori secondo il relativo programma e la loro ultimazione nel tempo utile contrattuale.

L'Appaltatore invierà alla Direzione dei Lavori, che ne darà subito comunicazione alla Stazione Appaltante, copia dell'ordinazione e della relativa conferma da parte della Ditta fornitrice, all'atto rispettivamente della trasmissione e del ricevimento.

L'ordinazione dovrà contenere la clausola seguente o equipollente.

"La Ditta fornitrice si obbliga a consentire, sia durante che al termine della lavorazione, libero accesso nella sua fabbrica alle persone all'uopo delegate dalla Stazione Appaltante appaltatrice dei lavori ad eseguire i controlli e le verifiche che esse richiedessero, a cura e spese dell'Appaltatore, sulla corrispondenza della fornitura alle prescrizioni del contratto di appalto relativo ai lavori sopra indicati.

Si obbliga inoltre ad assistere, a richiesta ed a spese dell'Appaltatore, alle prove idrauliche interne delle tubazioni poste in opera".

L'unica fornitura o ciascuna delle singole parti in cui l'intera fornitura viene eseguita, sarà in ogni caso accompagnata dal relativo certificato di collaudo compilato dalla Ditta fornitrice, attestante la conformità della fornitura alle Norme vigenti e contenente la certificazione dell'avvenuto collaudo e l'indicazione dei valori ottenuti nelle singole prove.

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

L'Appaltatore richiederà alla ditta fornitrice la pubblicazione di questa, di cui un esemplare verrà consegnato alla Direzione dei Lavori, contenente le istruzioni sulle modalità di posa in opera della tubazione.

16.1.4 Accettazione delle tubazioni - Marcatura

L'accettazione delle tubazioni è regolata dalle prescrizioni di questo capitolato nel rispetto di quanto indicato al punto 2.1.4. del D.M. 12 dicembre 1985, del D.M. 6 aprile 2004, n. 174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" nonché delle istruzioni emanate con la Circolare Ministero Lavori Pubblici del 20 marzo 1986 n.27291 e, per i tubi in cemento

armato ordinario e in cemento armato precompresso, delle Norme vigenti per le strutture in cemento armato, in quanto applicabili.

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi applicati staticamente devono essere garantiti i requisiti limiti indicati nelle due tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985: tabella I, per tubi di adduzione in pressione (acquedotti) e II, per le fognature.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) e possibilmente l'anno di fabbricazione; le singole paratie della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali ed i tubi forniti.

La Stazione Appaltante ha la facoltà di effettuare sulle tubazioni fornite in cantiere - oltre che presso la fabbrica - controlli e verifiche ogni qualvolta lo riterrà necessario, secondo le prescrizioni di questo capitolato e le disposizioni della Direzione dei Lavori.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere conformi, ove applicabili, alle norme UNI EN 10311, UNI EN 10312, UNI EN 1123-1-2, UNI EN 1124-1-2-3, UNI EN 10224, UNI EN 13160-1.

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

16.1.5 Rivestimento interno

Il rivestimento interno delle tubazioni non deve contenere alcun elemento solubile in acqua né alcun prodotto che possa dare sapore od odore all'acqua dopo un opportuno lavaggio della condotta.

Per le condotte di acqua potabile il rivestimento interno non deve contenere elementi tossici.

16.1.6 Tipi di giunti

Oltre ai giunti specificati per i vari tipi di tubazioni (acciaio, ghisa, ecc.), potranno adottarsi, in casi particolari (come l'allestimento di condotte esterne provvisorie), i seguenti altri tipi di giunti:

- Giunto a flange libere con anello di appoggio saldato a sovrapposizione, secondo la norma UNI EN 1092-1.
- Giunto a flange saldate a sovrapposizione, secondo le norme UNI EN 1092-1.
- Giunto a flange saldate di testa, secondo le norme UNI EN 1092-1.
- Giunto Victaulic, automatico (che è di rapido montaggio e smontaggio, particolarmente indicato per condotte provvisorie e per tracciati accidentali).
- Giunto Gibault (o simili, come Dresser, Viking-Johnson), costituito da un manicotto (botticella) e da due flange in ghisa, da bulloni di collegamento in ferro e da due anelli di gomma a sezione circolare, da impiegare per la giunzione di tubi con estremità lisce.

16.1.7 Apparecchiature idrauliche

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

Su richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà esibire, entro 15 gg dalla data della consegna (o della prima consegna parziale) dei lavori e 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'Appaltatore.

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

16.2 Tubazioni di acciaio

16.2.1 Tubazioni in acciaio

I tubi in acciaio tranne quelli zincati, saranno bitumati tutti a caldo all'interno e lo spessore della bitumatura sarà in relazione all'aggressività od incrostazione dell'acqua valutate secondo gli indici di Langelier e Riznar; all'esterno saranno rivestiti con doppio strato compresso, compatto ed aderente di vetroflex e catrame e dovranno corrispondere al Decreto 12.12.1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni".

In particolare si dovranno adottare le seguenti prescrizioni:

16.2.2 Calcoli statici

Il calcolo statico dei singoli elementi della tubazione (tubi e pezzi speciali) dovrà essere eseguito considerando le massime sollecitazioni a cui saranno sottoposti gli elementi stessi nelle più onerose condizioni di esercizio e di prova in opera.

Le sollecitazioni da determinare, a tubazione vuota ed a tubazione piena, saranno quelle massime indotte dal sovrapporsi degli effetti, opportunamente considerati come agenti dovuti simultaneamente alle seguenti cause:

a) sollecitazioni di carattere normale:

- massima pressione di esercizio, pari a quella a cui sarà sottoposta la tubazione;
- peso proprio della tubazione e peso dell'acqua in essa contenuta;
- carico esterno del terreno di rinfianco e di ricoprimento per l'altezza massima e minima

prevista sulla generatrice superiore del tubo. Si assumeranno di norma i seguenti valori, quale peso specifico del terreno il valore medio di 1600 kg/mc e quali altezze di ricoprimento rispettivamente: massima di metri 4 e minima di metri 1,50;

- sovraccarico mobile esterno dovuto al passaggio di un trattore agricolo, dal peso di 10 tonnellate;

b) sollecitazioni di carattere saltuario:

- massima pressione di prova in opera, pari a quella di esercizio incrementata di 10 atm;
- variazioni termiche, a tubazione sia vuota sia riempita con acqua a 10°C, da prevedersi sia nel

caso di condotta scoperta sia interrata;

c) sollecitazione di carattere eccezionale:

- sovraccarico mobile esterno dovuto al passaggio del più oneroso carico previsto tra gli schemi indicati nella circolare n. 384 del 14 febbraio 1961 del Consiglio Superiore dei LL.PP.

- depressione pari ad 1 atm nell'interno della condotta, provocata dal mancato funzionamento delle valvole di rientrata d'aria.

16.2.3 Scarico, maneggio, trasporto, sfilamento dei tubi

Onde evitare danni alle testate dei tubi od al loro rivestimento, lo scarico ed il maneggio di questi, per diametri superiori al diametro 150 mm, dovranno essere eseguiti con l'impiego di fasce o di briglie atte ad agganciare il tubo alle estremità.

Detti accessori dovranno essere di tipo approvato dalla Direzione Lavori. Non è permesso lo scarico dei tubi facendoli rotolare direttamente dagli autocarri.

In caso di trasferimenti di tubi già accatastati o sfilati, il maneggio degli stessi dovrà essere effettuato con le stesse modalità di cui sopra.

Per l'accatastamento dei tubi fasciati dovranno essere impiegati, sia sul terreno che fra i diversi strati di tubi, listelli di legno di dimensioni e numero sufficienti a garantire l'integrità del rivestimento.

Per diametri uguali o superiori ai 300 mm, le cataste potranno al massimo essere costituite da tre strati.

Il trasporto e lo sfilamento dovranno essere effettuati con mezzi idonei ad evitare danni alle testate, ovalizzazioni o ammaccature al tubo e lesioni al suo rivestimento.

È vietato lo slittamento e il trascinarsi dei tubi. L'appaltatore sarà responsabile dello smistamento

dei tubi in relazione al loro diametro, spessore e tipo di rivestimento come precisato dal progetto o dalle particolari disposizioni emanate dalla Direzione Lavori.

Ogni spostamento di tubi risultante dall'inosservanza di quanto sopra sarà a carico dell'appaltatore.

16.2.4 Pulizia dei tubi, verifica e preparazione delle testate

Prima dell'allineamento per la saldatura, il tubo dovrà essere pulito internamente con scovoli atti a rimuovere tutto lo sporco ed ogni frammento che possa disturbare o danneggiare l'installazione.

La medesima operazione di pulizia dovrà essere fatta alle valvole ed agli altri pezzi speciali.

Alla fine di ogni giorno di lavoro le estremità della linea in costruzione dovranno essere chiuse con un fondello metallico di tipo approvato dalla Direzione Lavori, tale da impedire l'entrata di acqua e di corpi estranei nella tubazione sino alla ripresa del lavoro.

Per tubi di diametro superiore al \varnothing 300 mm tale fondello dovrà essere applicato tutte le volte che l'estremità libera di una qualsiasi tubazione verrà lasciata incustodita e dovrà essere del tipo che esiga una apposita attrezzatura per essere rimossa (es. puntato a saldatura o bloccato a pressione).

Le testate dei tubi dovranno essere perfettamente ripulite da vernici, grassi, bave, terra, ecc. con un metodo approvato dalla Direzione Lavori, in modo da evitare difetti nell'esecuzione delle saldature.

Prima dell'accoppiamento le testate dei tubi dovranno essere, a cura dell'appaltatore, controllate al fine di verificare che le ovalizzazioni siano contenute entro le tolleranze massime

A giudizio della Direzione Lavori eventuali difetti non contenuti nella tolleranza, potranno essere riparati a cura e spese dell'appaltatore utilizzando martelli od altri utensili di bronzo od ottone.

I difetti che non potranno essere riparati, saranno eliminati tagliando la parte difettosa.

I tubi non corrispondenti alle specifiche norme ed aventi difetti superficiali non riparabili dovranno essere scartati con l'approvazione della Direzione Lavori e formeranno oggetto di segnalazione scritta alla Committente.

Tutti i tagli che dovranno essere effettuati saranno fatti secondo un piano normale all'asse del tubo ed eseguiti esclusivamente con apposita apparecchiatura.

Il bordo del taglio dovrà essere rifinito ed aggiustato con l'uso di una mola o mediante lima.

16.2.5 Curve

La posizione e le caratteristiche geometriche di ogni curva, prefabbricata o non, dovranno essere rispondenti al progetto.

In caso contrario prima del montaggio dovrà essere ottenuta, caso per caso, l'approvazione della Direzione Lavori.

È ammesso il montaggio di curve costruite a freddo con idonea macchina piegatubi e rispondenti alle seguenti specifiche:

- l'ovalizzazione intesa come differenza fra il diametro massimo e minimo, non dovrà essere superiore al 2,50% del diametro nominale;
- l'ovalizzazione potrà essere controllata mediante un calibro costituito da due dischi in lamiera di diametro uguale al 97,5% del diametro interno nominale del tubo accoppiati rigidamente ad una distanza pari ad un diametro;
- il raggio di curvatura non dovrà essere minore di 5 volte il diametro esterno della condotta;
- ogni tubo che presenterà ammaccature, rotture od altri segni evidenti di danni in seguito all'operazione di curvatura, dovrà essere sostituito a cura e spese dell'appaltatore.

16.2.6 Saldatura elettrica

Specifiche delle saldature - Le saldature su tubi del diametro di 100 mm ed oltre dovranno essere fatte mediante un processo manuale ad arco secondo la regolamentazione stabilita dalle "Norme per l'esecuzione in cantiere ed il collaudo delle giunzioni circonferenziali mediante saldatura dei tubi d'acciaio per condotte d'acqua" redatte dalla Sottocommissione Saldatura Tubi in Acciaio.

Forniture ed attrezzature per le saldature - L'appaltatore sarà tenuto a fornire tutte le attrezzature per la saldatura ivi compresi gli elettrodi conformi alle specifiche. Tutti gli elettrodi impiegati dovranno essere omologati a cura del fabbricante secondo le tabelle UNI 5132, 7243 e 7244.

Nell'esecuzione della saldatura, i valori di tensione e di corrente saranno conformi a quanto raccomandato per ogni tipo di elettrodo impiegato.

Gli elettrodi verranno immagazzinati ed usati in accordo prescrizioni del fabbricante.

Verranno scartati quelli che presentino segni di deterioramento.

Procedimento di saldatura - La procedura di saldatura dovrà essere definita a soddisfazione della Direzione Lavori

Il numero delle passate richieste dipenderà dallo spessore del tubo e dalla qualifica di procedura e non sarà minore di due; due passate contigue non dovranno essere iniziate nel medesimo punto.

Alla fine di ogni passata la saldatura dovrà essere pulita e raschiata da tutte le incrostazioni onde permettere un eventuale controllo visivo da parte della Direzione Lavori, per l'approvazione del proseguimento dei lavori relativi all'esecuzione delle passate successive.

Tale controllo verrà eseguito in modo da non pregiudicare, nei limiti del possibile, l'andamento dei lavori di montaggio. La prima passata dovrà risultare piena, con una completa penetrazione sui bordi e preferibilmente con una piccola quantità di rinforzo alla base.

Completata la saldatura, questa dovrà essere pulita da tutte le scorie e dal materiale ossidato onde permettere una ispezione visiva.

In nessun caso una saldatura dovrà essere limitata alla prima sola passata.

In caso di cattivo tempo l'esecuzione delle saldature dovrà essere protetta dalla pioggia e dal vento e nessuna saldatura verrà eseguita a tubo umido, a meno che i giunti da saldare non vengano adeguatamente preriscaldati secondo la qualifica di procedura ed il materiale utilizzato, previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Qualora da parte di Enti od Autorità preposte al controllo dei lavori fossero imposte norme più restrittive, l'appaltatore sarà tenuto ad uniformarsi a tali prescrizioni

L'appaltatore, in nessun caso, sarà sollevato dalle responsabilità e dagli oneri derivanti da inosservanza di queste prescrizioni.

Preriscaldamento - L'appaltatore dovrà provvedere al preriscaldamento delle estremità dei tubi e dei raccordi, con le modalità fissate nella procedura per la saldatura di cui al precedente paragrafo, ogni qualvolta questo si renderà necessario per la perfetta esecuzione dei lavori ed in ogni caso quando richiesto dalla Direzione Lavori

In particolare il preriscaldamento è richiesto quando la temperatura ambiente sia inferiore ai 4°C e per l'esecuzione delle saldature relative alla messa in opera delle valvole d'intercettazione e dei pezzi speciali aventi spessori diversi da quelli della tubazione.

Tipi e sezioni degli elettrodi - Tutti gli elettrodi saranno strettamente conformi ai requisiti specificati nelle tabelle UNI 5132, 7243 e 7244.

Il numero di classificazione del metallo di riempimento, la misura degli elettrodi usati per ciascuna passata, il numero e l'intervallo di tempo fra le passate ed il numero dei saldatori operanti simultaneamente sui vari punti, dovranno essere strettamente in accordo con la qualifica di procedura riguardante la saldatura.

Qualifica dei saldatori - Potranno effettuare giunzioni saldate solo i saldatori qualificati con i procedimenti descritti nelle norme UNI 4633 e UNI 6918. La Committente potrà richiedere che la qualifica venga esibita alla presenza di un suo rappresentante. La Direzione Lavori si riserva il diritto di prelevare, a cura e spese dell'appaltatore, una saldatura per ogni saldatore al fine di controllarne la capacità dichiarata dall'appaltatore.

L'appaltatore sosterrà tutte le spese dei tagli, delle sostituzioni e dei provini di collaudo connessi con tutte le prove di cui sopra.

Prima dell'inizio dei lavori l'appaltatore consegnerà alla Direzione Lavori l'elenco nominativo dei saldatori che verranno impiegati, assumendosi comunque ogni responsabilità riguardo la qualifica degli stessi ai sensi di quanto specificato nel presente paragrafo.

È fatto divieto di far operare in cantiere saldatori senza il preventivo benestare della Direzione Lavori. Le saldature effettuate da saldatori rifiutati dalla D.L. dovranno essere eliminate.

Ispezione e collaudo delle saldature in cantiere - La Committente, direttamente od attraverso la Direzione Lavori, avrà la facoltà di controllare che le saldature siano state eseguite in accordo con le norme esistenti e secondo le istruzioni date.

Controllo distruttivo delle saldature - La Committente o la Direzione Lavori avranno la facoltà di ordinare il prelievo di provini da sottoporre a prova distruttiva in ragione dell'1% delle saldature eseguite.

I prelievi ed il rifacimento delle saldature saranno eseguite a cura e spese dell'appaltatore.

Qualora in eccedenza a quanto sopra stabilito vengano ordinati prelievi di altri provini, l'appaltatore dovrà provvedere al taglio ed al rifacimento della saldatura.

Gli oneri relativi a tali ultime operazioni saranno a carico della Committente in caso di esito positivo della prova ed a carico invece dell'appaltatore qualora la saldatura risultasse difettosa.

Le prove distruttive verranno eseguite in conformità della procedura prevista dalle norme API 1104.

Controllo non distruttivo delle saldature - Eventuali prove non distruttive, qualora richieste dalla Committente, potranno venire eseguite a cura di Ditte specializzate ed a carico dell'appaltatore, su incarico della Committente o dell'Appaltatore, sia con ultrasuoni che con metodo radiografico o con entrambi a richiesta della Committente, in relazione al tipo di giunto.

Gli esiti del controllo dovranno essere comunicati con tempestività alla Direzione Lavori, onde evitare, nei limiti del possibile, ritardi nell'avanzamento delle operazioni di saldatura.

Tutta la documentazione riguardante i controlli non distruttivi dovrà, in ogni momento, essere a disposizione della Direzione Lavori

Le saldature denunciate difettose al controllo con ultrasuoni dovranno essere sottoposte a controllo radiografico al fine di accertare la natura del difetto.

Il controllo radiografico verrà eseguito mediante raggi X od altro metodo a facoltà della Committente ed applicando i criteri di accettabilità contenuti nelle norme API 1104.

L'eventuale controllo verrà effettuato secondo le modalità stabilite dalla Direzione Lavori.

Accettabilità, taglio e riparazioni delle saldature - I criteri di accettabilità saranno, di regola, quelli contenuti nelle norme API 1104.

La Committente si riserva la facoltà di seguire eventuali altri criteri assumendo a proprio carico le relative spese.

Nel taglio delle saldature non accettabili il ricollegamento della colonna sarà fatto inserendo un tronchetto di lunghezza non inferiore a 50 cm o spostando un tronco di colonna saldata fino alla giusta posizione; le saldature ripetute dovranno essere di nuovo radiografate e le spese relative saranno a carico dell'appaltatore.

Tutte le operazioni inerenti all'eliminazione delle saldature classificate non accettabili e le riparazioni delle saldature difettose verranno eseguite a cura e spese dell'appaltatore con l'approvazione della Direzione Lavori e comunque in accordo con le norme API 1104.

16.2.7 Rivestimento delle tubazioni e dei giunti

Il rivestimento di tratti di condotta eventualmente fornita nuda, potrà essere eseguito sia in cantiere che in linea e le modalità della sua esecuzione dovranno ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

Il rivestimento delle tubazioni nude e dei giunti sarà normalmente così eseguito:

- sulla superficie resa preventivamente pulita ed asciutta si applicano una o più mani di vernice bituminosa (ottenibile sciogliendo 45 parti di bitume ossidato e 55 parti di toluolo); a questa viene affidato il compito di assicurare l'aderenza del successivo rivestimento alla superficie metallica, aderenza che per essere assicurata richiede un completo essiccamento della vernice;
- applicazione di uno strato di bitume fuso; questo dovrà avere uno spessore non inferiore a 2 mm, essere continuo su tutta la sua estensione ed estendersi in modo da andare a sovrapporsi alla parte estrema del rivestimento preesistente; l'applicazione del bitume potrà essere eseguita in uno o più tempi lasciando raffreddare lo strato precedente e ciò fino ad avere raggiunto almeno lo spessore sopraddetto; per l'applicazione del bitume specialmente nella parte inferiore del tubo ci si potrà aiutare con pennello a spatola o batuffolo di tessuto di vetroflex legato ad un bastoncino in modo da assicurare l'applicazione dello strato voluto di ca. 2 ÷ 3 mm di spessore su tutta la superficie del tubo da rivestire;
- applicazione a caldo di due o più fasciature di nastro di tessuto di vetroflex abbondantemente imbevuto di bitume fuso; queste fasciature verranno avvolte in modo da realizzare un efficace protezione meccanica del sottostante strato di bitume e dovranno ricoprire anche le zone terminali del rivestimento adiacente alla superficie da rivestire; l'avvolgimento di nastro di vetroflex verrà eseguito esercitando una certa trazione in modo da assicurare la sua aderenza al sottostante bitume ed evitare nel modo più assoluto che si formino sacche e vuoti;
- detto rivestimento verrà applicato in modo che esso abbia uno spessore pari a quello applicato sui tubi in fabbrica. Lo spessore complessivo dovrà essere comunque pari a 5 ÷ 6 mm.

Pulizia ed ispezione - Prima dell'applicazione dello strato di bitume fuso la superficie del tubo dovrà essere pulita da qualunque incrostazione, vernice, ecc., e soprattutto dalla ruggine mediante solventi o macchine pulitrici approvate dalla Direzione Lavori e mantenute in buone condizioni di lavoro.

A seconda dei casi potrà essere richiesta dalla Direzione Lavori anche la pulizia con spazzole a mano; speciale attenzione verrà posta nella pulizia della giunzione longitudinale dei tubi saldati longitudinalmente.

Durante la pulizia verrà eseguita una accurata ispezione della superficie del tubo per accertare eventuali danneggiamenti quali incisioni, ammaccature, ecc.

I danni riscontrati dovranno essere riparati a cura e spese dell'appaltatore.

Applicazione dello strato di bitume fuso - L'applicazione del bitume fuso sarà eseguita immediatamente dopo la pulizia della superficie della tubazione che dovrà risultare perfettamente asciutta.

Successivamente dovranno essere eliminate le sbavature ed il bitume applicato in eccesso. L'appaltatore dovrà inoltre prendere ogni precauzione al fine di evitare che il tubo verniciato venga a contatto col terreno e comunque sporcato da olio, grasso, fango od altro.

Applicazione a caldo del nastro di tessuto di vetroflex - Il nastro di tessuto di vetroflex, imbevuto di bitume fuso, verrà applicato sullo smalto bituminoso in modo che la fascia sia immersa nello smalto ed il ricoprimento delle spire avvenga per non meno di cm 2.

In caso di rottura della fascia o di cambiamento di bobina, la ripresa sarà eseguita con un ricoprimento pari ad almeno un intero avvolgimento previa spalmatura di un conveniente strato di bitume.

Controllo del rivestimento - A cura e spese dell'appaltatore ed alla presenza della Direzione Lavori verranno eseguiti controlli al rivestimento con le modalità appresso indicate.

Sistematicamente ed immediatamente prima della posa verrà effettuato su tutto il rivestimento un controllo mediante un rilevatore a scintilla (detector) munito di spazzola di tipo appropriato ed approvato dalla Direzione Lavori.

La tensione di prova dovrà avere un valore compreso fra 10000-15000 Volts.

La Direzione Lavori avrà inoltre la facoltà di procedere al prelievo di campioni del rivestimento per le

necessarie verifiche.

I tasselli, delle dimensioni di cm 10x10 circa, saranno prelevati dopo che il rivestimento avrà raggiunto la temperatura ambientale, mediante una netta incisione perimetrale, in ragione massima di 10 ogni km, ed almeno tre di essi saranno prelevati sulla parte inferiore della condotta.

Qualora vengano riscontrati difetti la Direzione Lavori avrà la facoltà di aumentare il numero dei prelievi a sua discrezione.

L'esame dei campioni dovrà accertare che:

- lo spessore del rivestimento sia compreso entro i limiti precedentemente stabiliti;
- gli strati delle differenti componenti del rivestimento si presentino nella successione e secondo gli spessori prescritti;
- il velo di vetro si trovi completamente immerso nello smalto bituminoso e non sia mai a contatto con la tubazione;
- il tassello prelevato ed i bordi dello stesso non presentino scollature e superfici nette di separazione tra rivestimento e strato di vernice di fondo tra questa e la superficie metallica della tubazione;
- non esistano tracce di depositi carboniosi provocati da surriscaldamento delle miscele bituminose nelle caldaie.

Riparazioni del rivestimento - Quando la natura e l'estensione dei difetti del rivestimento riscontrati durante i controlli siano tali da compromettere, a giudizio della Direzione Lavori, le sue funzioni protettive la tratta di condotta dovrà essere interamente scorticata e ripulita accuratamente prima di procedere al rifacimento stesso; quanto sopra a cura e spese dell'Appaltatore.

In ogni altro caso, i difetti saranno riparati alla presenza della Direzione Lavori e secondo le direttive della stessa, sempre a cura e spese dell'Appaltatore, adottando tutti gli accorgimenti ritenuti necessari per ottenere la sua perfetta efficienza.

L'attività di controllo della Direzione Lavori sarà coordinata con le operazioni dell'Appaltatore in modo da evitare, nei limiti del possibile, che le operazioni di fasciatura e di riparazione o rifacimento del rivestimento subiscano ritardi.

16.2.8 Rivestimenti interni di tubazioni in acciaio a base di polveri poliammidiche polimerizzate in forno

Al fine di assicurare la qualità dei rivestimenti interni di tubazioni in acciaio a base di polveri poliammidiche polimerizzate in forno i materiali utilizzati, i cicli di lavorazione, le prove di laboratorio, i collaudi in stabilimento e le modalità di ripristino del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni saldate dovranno rispettare le specifiche tecniche riportate nel seguito.

16.2.9 Ciclo produttivo

Il ciclo per l'applicazione del rivestimento in stabilimento sarà il seguente:

- trattamento della superficie per mezzo di granigliatura metallica al grado S.A. 2,5 S.T. 05-5900;
- applicazione di primer A-105 spessore 10-20 mm;
- applicazione della polvere poliammidica con sistema elettrostatico;
- polimerizzazione in forno con temperatura 210-230 °C;
- raffreddamento.

16.2.10 Prove

Verranno eseguiti dei campioni di rivestimento su tubo e su piastre, con il ciclo descritto.

Presso un primario laboratorio si eseguiranno le seguenti prove:

- prova di aderenza secondo DIN 53151 su lamierini, ricavati dal tubo, di cm 10 x 10
- resistenza all'impatto secondo ASTM G-14-77 su piastrine da cm 10 x 10 spessore mm 1
- resistenza all'abrasione ASTM D1044-76 su piastrine cm 10 x 10
- resistenza in nebbia salina ASTM B-117-75 su lamierini ricavati dal tubo da cm 15 x 20

- distacco sotto polarizzazione catodica su lamierini ricavati dal tubo di cm 5 x 10
- assorbimento d'acqua ASTM D570-72 su lamierini ricavati dal tubo da cm 5 x 5
- durezza Buch Oltz su piastrine da cm 10 x 10

I risultati delle prove descritte dovranno essere comparati con i risultati di laboratorio ottenuti dal produttore delle polveri e non potranno avere scostamenti importanti.

16.2.11 Collaudi

Premessa la costituzione di un libro tubi su cui verranno inseriti tutti i dati relativi alla produzione giornaliera, in modo da poter risalire alla produzione relativa alla singola giornata, i collaudi da effettuarsi in stabilimento saranno:

a) Aspetto:

Al controllo visivo il rivestimento applicato deve avere un aspetto omogeneo e liscio su tutta la superficie interna del tubo; in particolare non si dovranno notare:

- zone di metallo scoperto;
- la presenza di grani dovuti alla non corretta cottura del rivestimento o alla presenza di corpi estranei (polveri, graniglia, ecc.) dovuta all'insufficiente depolverizzazione;
- la formazione di colature.

b) Controllo dello spessore

Lo spessore del rivestimento interno sarà non inferiore a 200 μ e non superiore a 300 μ con tolleranze di + 30 μ su aree non superiori al 10% della superficie del tubo.

La misura dello spessore sarà effettuata con misuratore magnetico con precisione + 10% su tubi completamente raffreddati.

Marcatura delle misure:

Ogni punto di misura sarà contrassegnato con pennarello.

c) Controllo della porosità dielettrica

Il controllo della porosità dielettrica verrà effettuato con "Holiday Detector" tarato a 1000 V.

Cadenza dei controlli:

- su tutti i tubi:
ogni punto di misura al minimo del valore ammesso ogni riparazione;
- su un tubo ogni 50:
su tutta la superficie

Sarà in seguito effettuato il ripristino del rivestimento ed il controllo dielettrico.

16.2.12 Rivestimento esterno in polietilene delle tubazioni in acciaio

Il rivestimento esterno in polietilene da realizzare mediante processo di estrusione a caldo deve essere del tipo a triplo strato, in conformità alla norma UNI 9099/89.

Esso deve essere composto da:

- Strato di fondo - costituito da primer epossidico liquido o in polvere con spessore minimo di 10 micron (0,010 mm).
- Strato intermedio - costituito da adesivo polietilenico, spessore 150 - 400 micron.
- Strato protettivo - costituito da polietilene a bassa densità additivato con nero fumo (2% - 3%) ed antiossidanti (a completamento dello spessore totale e con funzione di protezione meccanica).

Il processo di applicazione del rivestimento in polietilene in relazione al diametro ed al tipo di tubo in

acciaio (senza saldatura, saldato a resistenza, saldato ad arco sommerso ecc.) può avvenire per estrusione circolare su tubo che avanza con moto rettilineo o per estrusione laterale su tubo che avanza con moto a spirale.

Il polietilene utilizzato deve avere le seguenti caratteristiche principali:

Densità (ISO 1183)	0,93-0,94	g/cm ³
Indice di fluidità (ISO 1133 cond. 4 190/2,16)	0,2-0,5	g/10'

Il rivestimento deve essere applicato su una superficie asciutta ed esente da sostanze estranee (oli, grassi, ecc....) ed opportunamente sabbiata mediante proiezione di graniglia metallica, fino ad ottenere un grado di finitura Sa 2 1/2 secondo norme SIS 05 59 00.

16.2.13 Caratteristiche del rivestimento esterno applicato

- ASPETTO

Il rivestimento ad esame visivo, deve presentarsi uniforme ed omogeneo di colore nero, privo di sacche d'aria e lacerazioni.

- SPESSORE

Lo spessore totale del rivestimento misurato in qualsivoglia punto della superficie deve risultare pari a:

Diametro nominale (mm)	Spessore minimo assoluto (mm)	Spessore minimo medio (mm) *
100	1.6	1.8
150 - 250	1.8	2.0
300 - 450	2.0	2.2
500 - 750	2.2	2.5
800 - 1500	2.7	3.0

* Valore medio ottenuto mediante tre misure effettuate a circa 120° sulla circonferenza.

16.2.14 Continuità dielettrica

Il rivestimento di ciascun tubo deve essere sottoposto sull'intera superficie al controllo della continuità dielettrica mediante strumento Holiday Detector, tensione impulsiva 25 kV.

16.2.15 Finitura delle estremità

Le estremità dei tubi devono essere prive di rivestimento per una larghezza di 100 - 150 mm e trattate con protettivo temporaneo (durata protezione circa 1 anno).

La parte terminale del rivestimento deve essere smussata con angolo da 15° a 45°. Per i tubi di diametro nominale da 100 a 250 mm l'estremità del rivestimento non deve essere smussata (taglio a 90°).

16.2.16 Prova di aderenza

La prova deve essere eseguita a temperatura ambiente. Per effettuare tale operazione, il rivestimento in polietilene viene inciso lungo la circonferenza, formando una striscia larga minimo 20 e max 50 mm. La striscia viene tirata, con dispositivo corredato di dinamometro, a 90° rispetto alla superficie del tubo ad una velocità di 10 mm al minuto.

La forza necessaria a tale scopo viene misurata e rappresenta la forza di aderenza del rivestimento applicato sul tubo.

Il valore minimo per l'accettazione del prodotto deve essere di 17,5 kg/50 mm (3,5 N/mm).

16.2.17 Resistenza all'urto

La prova deve essere eseguita a temperatura ambiente. L'apparecchiatura da impiegare è costituita da:

- a) una guida tubolare diritta graduata non flessibile, avente una superficie interna liscia e regolare, una lunghezza di almeno 1.50 m ed un diametro interno non superiore a 60 mm.
- b) Un dardo da scorrere liberamente dentro l'asta con testa di acciaio, con diametro di 25 mm. Il peso del dardo deve essere regolare e pari a $(0.51 t)$ kg (dove t è lo spessore medio, in millimetri, misurato in precedenza sul rivestimento in esame). A questo peso corrisponde una energia di urto pari a 5 J per ogni millimetro di rivestimento (altezza di caduta 1 m). La determinazione della resistenza all'urto deve essere effettuata con il seguente procedimento:
 - disporre il tubo campione in modo stabile e scegliere 20 punti per l'impatto sulla generatrice più alta
 - introdurre il dardo nella guida tubolare, con la testa emisferica rivolta verso il basso e tenuta a distanza di 1.00 m dalla superficie del tubo
 - effettuato l'impatto, si controlla nell'area di urto la presenza di eventuali discontinuità nel rivestimento mediante holiday detector (25 KV).

Il rivestimento risulta accettabile, come resistenza all'urto, soltanto se in nessuno dei punti di impatto l'apparecchio segnala la presenza di discontinuità.

16.2.18 Resistenza alla penetrazione

La prova deve essere eseguita su 3 campioni di rivestimento non deformati a temperatura ambiente. L'apparecchiatura da utilizzare è costituita essenzialmente da un penetratore del peso di 0.25 kg la cui estremità (che sarà a contatto con la provetta) ha forma cilindrica con diametro di 1.8 mm (sezione di contatto 2.50 mm²).

Essa è corredata da un peso addizionale di 2.30 kg da fissare sul penetratore e da un comparatore idoneo a misurare le profondità di penetrazione con la precisione assoluta di $\pm 0,01$ mm.

La prova si effettua con il seguente procedimento:

- viene applicato sulla provetta l'estremità del penetratore, senza peso addizionale;
- viene rilevato dopo 5 s. il valore zero di riferimento;
- viene applicato il peso addizionale e dopo 24 h viene misurata la profondità di penetrazione (differenza tra valore dopo 24 h - valore dopo 5").

Il valore di penetrazione è la media aritmetica dei valori ottenuti per le tre provette.

Il valore massimo per l'accettazione del prodotto deve essere pari a 0,3 mm.

16.2.19 Prove di collaudo e certificazione

- PROVE SISTEMATICHE

Le prove sistematiche devono essere effettuate su tutti i tubi. Esse sono:

- a) Esame visivo dell'aspetto
- b) Controllo della continuità dielettrica
- c) Controllo della finitura delle estremità.

Nel caso in cui in seguito alle suddette prove risultino dei tubi non conformi, il rivestimento degli stessi deve essere riparato secondo quanto descritto nel seguito.

Nel caso in cui le riparazioni interessino un'area superiore al 10% della superficie, il tubo in oggetto deve essere sottoposto a un secondo ciclo di lavorazione (eliminazione del rivestimento realizzato e riesecuzione dello stesso).

16.2.20 Prove non sistematiche

Le seguenti prove devono essere effettuate con la frequenza di seguito specificata:

a) Misura dello spessore

Misura effettuata con spessimetro magnetico, opportunamente tarato errore max $\pm 10\%$, in 12 punti simmetricamente distribuiti una prova ogni 200 tubi dell'ordinativo (Almeno una prova per ogni turno di produzione di 8 h).

b) Prova di aderenza

Prova effettuata su un tubo ogni 200 tubi dell'ordinativo o una prova per ogni turno di produzione di 8 h.

c) Resistenza all'urto

Prova effettuata su un tubo di inizio produzione dell'ordinativo.

d) Resistenza alla penetrazione

Prova effettuata all'inizio della produzione dell'ordinativo.

e) Allungamento a rottura

Prova effettuata all'inizio della produzione dell'ordinativo.

Nel caso in cui i risultati delle prove elencate non fossero conformi a quanto richiesto, i tubi sui quali sono state effettuate le prove (o i tubi dai quali sono prelevati i provini) devono essere sottoposti ad un secondo ciclo di lavorazione.

Più precisamente:

- La prova (o le prove) i cui risultati non sono conformi deve essere ripetuta su un numero doppio di tubi prodotti (scelti tra quelli prodotti subito prima e dopo i tubi sottoposti inizialmente alle prove).

- Nel caso in cui i risultati delle riprova siano positivi la produzione è dichiarata conforme, nel caso in cui i risultati non siano positivi il fornitore deve concordare con l'acquirente un piano di prove più dettagliato per definire l'accettazione o meno del prodotto.

16.2.21 Prove di qualificazione del rivestimento applicato

Le seguenti prove devono essere effettuate sul rivestimento applicato con periodicità max di 3 anni, per la qualificazione del polietilene utilizzato.

a) Resistenza specifica del rivestimento

b) Stabilità ai raggi U.V.

c) Stabilità termica.

16.2.22 Certificazione

I risultati delle prove di collaudo devono essere registrati e forniti come certificazione nei confronti dell'acquirente.

Tutte le materie prime utilizzate, relativamente ad ogni lotto, devono essere accompagnate all'atto della fornitura da un certificato di analisi (con le prove inerenti le caratteristiche fisico-chimiche principali). Tale certificazione deve essere trasmessa dal rivestitore all'acquirente.

16.2.23 Riparazioni sul rivestimento esterno

Le riparazioni del rivestimento si eseguono in relazione al tipo di difetto secondo le procedure di seguito descritte.

Le riparazioni realizzate mediante applicazione di pezze in polietilene o manicotti termorestringenti possono interessare al massimo il 10% della superficie esterna del tubo.

a) Riparazioni su piccoli difetti

Sono da considerarsi piccoli difetti:

- discontinuità del rivestimento di superficie max pari a 20 cm².

- graffi, incisioni ed altri difetti causati da movimentazione che comunque non pregiudicano la

continuità dielettrica del rivestimento.

La riparazione si esegue con riporto di materiale omogeneo per fusione e spatolamento.
Per la procedura dettagliata dovrà essere seguita la procedura riportata ai punti che seguono.

b) Riparazioni su difetti estesi

Sono da considerarsi difetti estesi:

- discontinuità singola del rivestimento di superficie superiore a circa 20 cm².

La riparazione deve essere eseguita secondo le seguenti metodologie:

- applicazione di manicotto termorestringente se la superficie supera circa i 300 cm².
- applicazione di pezze in polietilene se la superficie è inferiore a circa 300 cm².

Nel caso di più difetti di superficie inferiore a 300 cm² vicini tra loro è consentita l'applicazione di un manicotto termorestringente. Per la procedura dettagliata circa la riparazione con pezza e per l'applicazione dei manicotti vedere i punti seguenti.

16.2.24 Procedura di applicazione di manicotti termorestringenti sulla zona di giunzione

a) Preparazione della superficie metallica

- eliminazione di eventuali sostanze inquinanti quali terra, olio, ecc.
- smerigliatura della superficie metallica con smerigliatrice o spazzola abrasiva
- leggera smerigliatura delle zone rivestite in polietilene adiacente interessata all'applicazione

del manicotto

b) Preriscaldamento della superficie metallica

- riscaldamento della superficie metallica fino ad una temperatura di circa 50°C
- la temperatura del rivestimento adiacente dovrà essere di circa 30°C

c) Posizionamento del manicotto sul tubo

- rimuovere il foglio protettivo del manicotto
- centrare il manicotto ed avvolgerlo al tubo. La sovrapposizione del manicotto sul rivestimento adiacente deve essere minima di 50 mm. La sovrapposizione dei lembi del manicotto deve essere di circa 150 mm.

d) Posizionamento delle pezze di giunzione

- centrare la pezza di chiusura sulla zona di sovrapposizione dei due lembi del manicotto
- pressare la pezza sul manicotto

e) Riscaldamento della pezza di giunzione

- riscaldare uniformemente la pezza sino ad osservare un deciso viraggio del suo colore
- a viraggio avvenuto, premere sulla pezza con guanti o rullo per ottenere una intima fusione tra

pezza e manicotto

f) Riscaldamento del manicotto

- riscaldamento del manicotto lungo le sezioni circolari (procedendo dalle sezioni centrali verso quelle laterali) avendo cura che il suo restringimento avvenga senza che restino intrappolate sacche d'aria.

g) Collaudo

- ispezione visiva per controllare l'assenza di bolle d'aria, di grinze, di sdoppiature, scollamenti dei bordi e della pezza di giunzione

- verifica della continuità dielettrica mediante holiday detector tarato con una tensione di prova di 25 KV.

16.2.25 Procedura di riparazione - rivestimento esterno in polietilene

a) Riparazione su piccoli difetti

- riscaldare in modo graduale la zona da riparare con fiamma evitando di provocare la combustione del rivestimento
- applicare a caldo riscaldando con fiamma una o più strisce di polietilene di materiale idoneo nella zona da riparare, lisciando le superfici con spatola riscaldata, fino a riempire la cavità
- verificare con holiday detector (25 KV) la continuità dielettrica della zona riparata
- b) Riparazione con pezze su difetti estesi
- ampliare la zona del difetto per ottenere una forma geometrica regolare e verificare la adesione del rivestimento esistente
- effettuare sulla superficie da riparare una leggera smerigliatura o spazzolatura per rimuovere i residui di rivestimento fino a ottenere una superficie metallica completamente pulita
- riscaldare in modo graduale la superficie da riparare mediante fiamma ed applicare a caldo una o più strisce di polietilene di materiale idoneo (vedi punto a) fino a riempire la cavità, lisciando la superficie con spatola riscaldata
- preparare una pezza di polietilene di materiale idoneo di dimensioni leggermente superiori a quelle della zona da riparare, con spigoli arrotondati
- applicare la pezza sulla zona da riparare e pressarla fino a ottenere una completa adesione tra la pezza ed il rivestimento (applicare un foglio di alluminio sulla pezza solo nel caso di utilizzo di materiali di riparazione che lo richiedano).
- riscaldare la zona con fiamma in modo da fondere lo strato di adesivo della pezza con la zona sottostante e battere contemporaneamente con tampone o attrezzo adatto (eliminare il foglio di alluminio se utilizzato a raffreddamento avvenuto)
- verificare con holiday detector 25 KV la continuità dielettrica della zona riparata.

Rivestimento interno delle tubazioni in resina epossidica

Il rivestimento interno deve essere realizzato in resina epossidica bicomponente, mediante verniciatura, idonei al contatto con acque di fognatura. L'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori la certificazione prodotta da un laboratorio specializzato che i materiali impiegati sono in conformità alla sopracitata legge.

Il rivestimento deve essere applicato mediante sistema air-less su una superficie asciutta ed esente da sostanze estranee (oli, grassi, ecc.), ed opportunamente sabbiata mediante proiezione di graniglia metallica, fino ad ottenere un grado di finitura Sa 2 1/2.

Caratteristiche del rivestimento interno applicato (in resina epossidica)

ASPETTO

Il rivestimento applicato deve presentarsi all'esame visivo come una superficie levigata e speculare, priva di difetti di verniciatura (colature, spirali, gocce, ecc..) di colore uniforme, aspetto omogeneo, e senza alcun difetto di laminazione riguardo alla superficie metallica.

SPESSORE

Lo spessore minimo secco del rivestimento deve risultare pari a 250 micron (0,250 mm) e lo spessore massimo può risultare pari a 400 micron (0,400 mm).

FINITURA ESTREMITA'

Le estremità dei tubi devono essere prive di rivestimento per una larghezza di 20-30 mm e trattate con protettivo temporaneo (durata minima 1 anno).

PROVA DI ADERENZA

La prova di aderenza si effettua sui tubi dopo il periodo necessario alla completa essiccazione del rivestimento.

Essa consiste nell'incidere mediante una lama di coltello la superficie verniciata, con due incisioni a metallo incrociate, e quindi scalzare il rivestimento nelle zone incise. L'esito della prova è positivo se il

rivestimento non viene rimosso sotto forma di grosse scaglie e non presenta stratificazioni.

- prove di collaudo relative al rivestimento interno e certificazione

Tutti i tubi devono essere ispezionati per l'esame visivo dell'aspetto del rivestimento interno.

Nel caso in cui si riscontrino dei difetti, se questi si estendono per un'area superiore al 10% della superficie rivestita, il tubo in oggetto deve essere sottoposto ad un secondo ciclo di lavorazione (eliminazione del rivestimento realizzato e riesecuzione dello stesso).

Prove non sistematiche

Le seguenti prove devono essere effettuate con la frequenza di seguito specificata:

a) Misura dello spessore

Misura effettuata ad umido con spessimetro a pettine su uno o più tubi, in un numero di punti significativo, ad ogni inizio lavorazione o dopo interruzioni della produzione superiori a 2 h.

Misura effettuata a secco con spessimetri magnetici (errore max $\pm 10\%$) in un numero significativo di punti, su un tubo per ogni turno di 8 h di lavorazione.

b) Prova di aderenza

Prova effettuata su un tubo ogni 200 tubi dell'ordinativo o una prova per ogni turno di produzione di 8 h.

Nel caso in cui i risultati delle prove di cui al punto due I° e II° comma non siano conformi a quanto richiesto, i tubi sui quali sono state effettuate le prove devono essere sottoposti ad un secondo ciclo di lavorazione. Inoltre la prova i cui risultati non siano conformi deve essere ripetuta su un numero doppio di tubi prodotti (scelti tra quelli prodotti subito prima e dopo i tubi sottoposti inizialmente alle prove). Nel caso in cui i risultati delle riprova siano positivi la produzione è dichiarata conforme, nel caso in cui i risultati non siano positivi il fornitore deve concordare con l'acquirente un piano di prove più dettagliato per definire l'accettazione o meno dei tubi rivestiti.

Certificazione

I risultati delle prove di collaudo devono essere registrati e forniti come certificazione nei confronti dell'acquirente. Tutte le materie prime utilizzate, relativamente ad ogni lotto, devono essere accompagnate all'atto della fornitura da un certificato di analisi (con le prove inerenti le caratteristiche fisico-chimiche principali). Tale certificazione deve essere trasmessa dal rivenditore all'acquirente.

Riparazioni sul rivestimento interno

Non sono ammesse riparazioni del rivestimento interno. Qualora venga accertato il difetto, la tubazione dovrà essere scartata.

Operazioni da effettuare al montaggio della condotta

Dopo aver effettuato la saldatura dei tubi è necessario procedere al rivestimento della zona di giunzione per realizzare la continuità del rivestimento.

16.3 Tubazioni in PVC rigido non plastificato (acquedotti e fognature)

Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme vigenti, dalla norma UNI EN ISO 1452, UNI EN 1401 ed alle Raccomandazioni I.I.P. e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i

materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

I tubi in PVC sono fabbricati con cloruro di polivinile esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato - a scelta del fabbricante, purché il manufatto ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle Norme vigenti - con opportuni stabilizzanti e additivi nelle quantità necessarie.

Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle; presentare una sezione circolare costante; ed avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.

I tubi e i raccordi di PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI.

I raccordi e i pezzi speciali in PVC per acquedotti e per fognature dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite rispettivamente dalle norme UNI EN ISO 1452-3 o UNI 1401-1.

Per la fognatura (scarichi di acque di rifiuto civili e industriali: acque bianche, nere e miste) saranno impiegati tubi SN8.

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

16.4 Tubazioni in PEAD (acquedotti e fognature)

Le tubazioni in Polietilene ad alta densità dovranno essere in PE 100 (a) destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla UNI EN 12201, e a quanto previsto dal D.M. n.174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978); dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

I tubi devono essere formati per estrusione, e possono essere forniti sia in barre che in rotoli.

I tubi in PEAD sono fabbricati con il polimero polietilene con l'aggiunta di sostanze (nerofumo) atte ad impedire o ridurre la degradazione del polimero in conseguenza della sua esposizione alla radiazione solare ed in modo particolare a quella ultravioletta.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. che ne assicura la rispondenza alle Norme UNI, limitatamente alle dimensioni previste dalle norme stesse.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi; possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore. Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Per la fognatura saranno impiegati tubi previsti dalle norme UNI.

16.5 Tubazioni in ghisa

16.5.1 Normativa di riferimento

Per quanto non specificato nel presente capitolato, si fa riferimento alla vigente norma UNI EN 545/2010 e

s.m.i..

Le Ditte produttrici dei tubi e dei pezzi speciali devono possedere un Sistema Qualità aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2000 approvato da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45012. I tubi ed i pezzi speciali devono essere conformi alla norma UNI EN 545 con Certificazione di Prodotto rilasciata da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e UNI CEI EN 45004.

La Normativa di riferimento principale è costituita da:

- UNI EN 545: Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua - Prescrizioni e metodi di prova;
- UNI 9163: Giunto elastico automatico - Dimensioni di accoppiamento ed accessori di giunto;
- DIN 28603: Ductile iron pipes and fittings - Push-in joints - Survey, sockets and gaskets;
- UNI EN 1092-2: Flange e loro giunzioni- Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Flange di ghisa;
- UNI EN 681-1: 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 10802: Tubazioni di ghisa a grafite sferoidale – Prove idrostatiche dopo posa;
- EN 197-1: Cement - Composition, specifications and conformity criteria for common cements;
- Decr. Min. LL.PP. 12/12/85: Norme tecniche relative alle tubazioni;
- Circ. n. 27291 Min. LL.PP. 20/3/86: Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni;
- Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute: Disciplina igienica concernente le materie plastiche e gomme per tubazioni ed accessori destinati a venire in contatto con acqua potabile e da potabilizzare.

16.5.2 Pressioni nominali, classi di pressione e spessori di parete

La norma UNI EN 545, all'Annex A definisce la modalità di calcolo delle PFA, PMA e PEA:

- PFA (Pressione di funzionamento ammissibile: pressione interna che un componente può sopportare con sicurezza in servizio continuo, escluse le sovrappressioni improvvise) = $(20 \times e_{min} \times R_m) / (D \times SF)$ dove: e_{min} = spessore minimo di parete del tubo, in millimetri; R_m = carico unitario di rottura della ghisa sferoidale (420 Mpa); $D = DE - e_{min}$, in millimetri; SF = coefficiente di sicurezza pari a 3.
- PMA (Pressione di funzionamento massima ammissibile: pressione interna massima che un componente in servizio può sopportare con sicurezza, comprese le sovrappressioni improvvise da colpo d'ariete) = $1,2 \times PFA$.
- PEA (Pressione di prova ammissibile: massima pressione idrostatica che un componente appena installato può sopportare per un periodo di tempo relativamente breve allo scopo di verificare di misurare l'integrità e la tenuta della tubazione) = $PMA + 5 \text{ bar}$.

La norma UNI EN 545 al paragrafo 8, tabella 17, indica, per ogni DN e DE, le classi di pressione, "Cxx", standard (in grassetto) con i relativi spessori di parete standard, nonché le classi di pressione non standard,

ma comunque presenti sul mercato. Il progettista dovrà valutare la Classe di spessore da adottare, in base alla PFA (calcolata, assegnato lo spessore di parete, con la formula sopra citata) ed altre valutazioni progettuali al contorno (es. carichi dinamici).

16.5.3 Marcature di tubi e raccordi

I tubi e i raccordi devono riportare almeno le seguenti informazioni:

- il nome od il marchio del fabbricante;
- l'identificazione dell'anno di fabbricazione;
- la designazione della ghisa sferoidale;
- il diametro nominale;
- per le flange, la classificazione secondo la PN;
- il riferimento alla norma UNI EN 545;
- classe di pressione.

I primi cinque dati di marcatura sopra elencati devono essere ottenuti direttamente nella fase di fusione del getto, oppure stampati a freddo; gli altri due dati di marcatura possono essere applicati anche con verniciatura sul getto oppure fissati all'imballaggio.

16.6 Giunzioni

16.6.1 Giunto a flangia

Questo giunto è adoperato normalmente per il collegamento di pezzi speciali ed apparecchi. Il giunto consiste nella unione mediante bulloni a vite di due flange, poste all'estremità dei tubi, o pezzi speciali o apparecchi da collegare, fra le quali sia stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di mm 5.

Le guarnizioni avranno forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno della flangia. È assolutamente 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 fra le flange, questi debbono essere di ghisa e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. È vietato in modo assoluto ingrassare le guarnizioni.

I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppia di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro, evitando di produrre con normali sollecitazioni della flangia la rottura di questa.

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

I bulloni e i dadi delle giunzioni debbono rispondere ai requisiti di cui alle norme UNI ed essere protetti con speciale "grasso antiruggine" (previa perfetta pulitura od eliminazione di ossidazione); l'applicazione di tale grasso è da eseguire a cura e spese dell'impresa.

16.6.2 Giunti elastici

I tubi dovranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello in gomma. Il giunto dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza comprometterne la tenuta, sarà elastico di tipo automatico, con guarnizione in elastomero a profilo divergente conforme alla norma EN 681-1 e UNI 9163, atta ad assicurare la tenuta attraverso la reazione elastica della gomma e la compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma.

Per i giunti elastici la deviazione angolare ammissibile dichiarata dal fabbricante non deve essere minore di:

- a) 3° 30' per DN da 40 a 300;
- b) 2° 30' per DN da 350 a 600;
- c) 1° 30' per DN da 700 a 2000.

Tutti i giunti elastici devono essere progettati in modo da permettere un sufficiente movimento assiale; il gioco assiale ammissibile deve essere dichiarato dal fabbricante.

Tutte le progettazioni dei giunti devono essere sottoposte a prova di prestazione nelle più sfavorevoli condizioni applicabili di tolleranza e di movimento del giunto, come indicato nella UNI EN 545.

17 Posa in opera delle tubazioni

17.1 Generalità

Nel presente capitolo si descrivono generalmente le attività connesse alla posa in opera delle tubazioni.

La posa in opera di qualunque tipo di tubazione dovrà essere preceduta, qualora non emergano specifiche indicazioni, dallo studio esecutivo particolareggiato delle opere da eseguire, in modo che possano individuarsi con esattezza i diametri ottimali delle varie tubazioni ed i relativi spessori. Lo studio sarà completo di relazioni, calcoli, grafici e quant'altro necessario per individuare le opere sotto ogni aspetto, sia analitico che esecutivo.

Dovranno peraltro essere rispettate le "Norme tecniche relative alle tubazioni" di cui al D.M. 12 dicembre 1985 (G.U. n. 61/1986) e la relativa Circolare applicativa 20 marzo 1986, n. 27291.

Prima della posa delle tubazioni, l'Impresa procederà al ricontrollo del tracciamento e dei capisaldi dei condotti secondo i profili altimetrici e planimetrici di progetto, approvati dalla Direzione Lavori e con le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione Lavori stessa.

Le condutture dovranno risultare rettilinee ed a pendenza costante fra vertice e vertice.

L'Impresa procederà quindi, con l'ausilio di stadie, canne graduate e livello a cannocchiale, al picchettamento dei vertici e dei tratti rettilinei della tubazione sul fondo degli scavi.

Con riferimento a detti picchetti verrà ritoccato e perfettamente rettificato il fondo dello scavo, predisponendo ove previsto, l'eventuale aggettamento dell'acqua e l'eventuale letto di posa.

Verranno quindi predisposti trasversalmente allo scavo delle dime o delle modine di riferimento su cui verranno tracciati con precisione l'asse dell'allineamento tra vertice e vertice nonché una distanza costante sul piano di posa per il controllo delle livellette delle tubazioni.

I tubi verranno calati nella trincea con mezzi adeguati a preservare l'integrità sia della struttura che del rivestimento e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni facendo riferimento

ad un filo armonico teso fra modina e modina. Nell'operazione di posa si deve evitare che entrino nell'interno della condotta detriti o corpi estranei di qualunque natura o che venga danneggiata la superficie interna del tubo.

Prima di essere calati nelle trincee tutti i tubi dovranno essere puliti accuratamente nell'interno dalle materie che eventualmente vi fossero depositate: quindi saranno controllati per accertare che non vi siano rotture, crepe, soffiature o camere d'aria. Ogni tratto di condotta dovrà essere disposto e allineato in modo che l'asse del tubo unisca con uniforme pendenza i diversi punti di tracciato fissati in modo da corrispondere perfettamente all'andamento planimetrico ed altimetrico del progetto.

In particolare, non saranno ammesse deviazioni dall'asse o contropendenze. Nel caso che nonostante tutto questo si verificassero, l'Impresa dovrà rettificare la tubazione, compresa la rimozione del tratto già posato e ricostruirlo nel modo prescritto. Tutti i maggiori oneri derivanti da queste operazioni saranno a totale carico dell'Impresa.

Nessun tratto di tubazione deve essere posato in orizzontale. I bicchieri devono essere rivolti verso i punti di quota maggiore. I tubi debbono essere disposti in modo da poggiare sul sottofondo previsto per tutta la loro lunghezza.

Durante la fase di posa in opera delle tubazioni il fondo dello scavo dovrà rimanere all'asciutto e non si procederà ai rinfianchi o al ricoprimento se prima la tubazione non sia stata provata idraulicamente. Durante il compattamento della sabbia o del calcestruzzo di rinfianco si dovrà assolutamente evitare di spostare il tubo dall'asse di progetto.

Ogni onere connesso alla posa in opera di tubazioni in presenza di altri servizi (sostegni provvisori, puntellamenti, cautele e rallentamenti, ecc..) è a carico dell'Impresa essendosene tenuto conto nei prezzi di elenco.

17.2 Tracciati e scavi delle trincee

Gli scavi per la posa in opera delle tubazioni dovranno essere costituiti da tratte rettilinee (livellette) raccordate da curve: l'andamento serpeggiante, sia nel senso altimetrico che planimetrico, dovrà essere quanto più possibile evitato. Dove le deviazioni fossero previste con impiego di pezzi speciali, il tracciato dovrà essere predisposto con angolazioni corrispondenti alle curve di corrente produzione od alle loro combinazioni (curve abbinata).

La larghezza degli scavi, al netto delle eventuali armature, dovrà essere tale da garantire la migliore esecuzione delle operazioni di posa in rapporto alla profondità, alla natura dei terreni, ai diametri delle tubazioni ed ai tipi di giunti da eseguire; peraltro, in corrispondenza delle giunzioni dei tubi e dei pezzi speciali, da effettuarsi entro lo scavo, dovranno praticarsi nello stesso delle bocchette o nicchie allo scopo di facilitare l'operazione di montaggio. Questo senza costituire per l'Appaltatore diritto a maggiori compensi.

La trincea finita non dovrà presentare sulle pareti sporgenze o radici di piante ed il fondo dovrà avere andamento uniforme, con variazioni di pendenza ben raccordate, senza punti di flesso, rilievi od infossature (maggiori di 3 cm), in modo da garantire una superficie di appoggio continua e regolare.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque pluviali e che siano interessate da cadute di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi. Del pari si eviterà, con rinterrati parziali eseguiti a tempo debito (con esclusione dei giunti), che verificandosi nonostante le precauzioni l'inondazione dei cavi, le condotte possano riempirsi o, se chiuse agli estremi,

possano essere sollevate. Di conseguenza ogni danno, di qualsiasi entità, che si verificasse in tali casi per la mancanza delle necessarie cautele, sarà a tutto carico dell'Appaltatore.

17.3 Scarico dai mezzi di trasporto

Lo scarico dei tubi dai mezzi di trasporto dovrà essere effettuato con tutte le precauzioni atte ad evitare danni di qualsiasi genere, sia alla struttura stessa dei tubi, che ai rivestimenti. L'agganciamento a mezzo gru dovrà essere eseguito utilizzando appositi ganci piatti rivestiti di gomma od a mezzo di opportune braghe di tela gommata di adeguata robustezza; in ogni caso sarà vietato l'aggancio a mezzo di cappio di funi metalliche.

Qualora lo scarico avvenisse a mezzo di piano inclinato, questo dovrà avere pendenza non superiore a 45° e tavole sufficientemente rigide e rivestite.

17.4 Posa in opera dei tubi

Dopo che i tubi saranno stati trasportati a piè d'opera lungo il tratto di condotta da eseguire, l'Appaltatore farà porre e quotare, con canne metriche e livello a cannocchiale, dei picchetti, e ciò sia nei punti di fondo della trincea corrispondenti alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della tubazione, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra i picchetti non superi i 15 metri. Successivamente verrà ritoccato e perfettamente livellato il fondo della fossa predisponendo il letto di posa.

I tubi verranno calati nelle trincee con mezzi adeguati a preservarne l'integrità e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni. Quando i tubi non fossero eccessivamente pesanti, il calo nei cavi potrà essere eseguito a mano (per profondità comunque fino a 1,50 m e bordi di scavo sufficientemente stabili). I singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto di montaggio, così da evitare spostamenti notevoli lungo i cavi.

17.5 Attraversamenti in spingitubo

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per dare il lavoro ultimato a perfetta regola d'arte, comprese la fornitura ed installazione delle presse di spinta e di tutte le apparecchiature necessarie per l'infissione mediante spinta oleodinamica delle tubazioni e compresi gli eventuali noleggi di macchinari ed apparecchiature. È pure a suo carico la rimozione, a lavoro ultimato, di tutto il macchinario e le apparecchiature usate per la realizzazione dell'opera.

Gli elementi della tubazione dovranno avere le giunzioni a perfetta tenuta idraulica anche per pressioni interne di almeno 0,7 atmosfere. L'infissione della tubazione avverrà mediante macchina spingitubo di tipo oleodinamico.

Sono a carico dell'Appaltatore lo scavo necessario per l'infissione della tubazione ed il sollevamento del materiale di risulta fino al piano superiore del cantiere di lavoro, il trasporto dello stesso alle pubbliche discariche o nei luoghi indicati dalla D.L., la fornitura dell'acqua di lavoro, la fornitura d'energia elettrica, l'impianto di ventilazione in sotterraneo, i calcoli statici approvati dall'Ente interessato all'attraversamento e le prove dei materiali.

17.6 Posa in opera delle giunzioni

Le giunzioni dovranno essere eseguite secondo la migliore tecnica relativa a ciascun tipo di materiale, con le prescrizioni più avanti riportate e le specifiche di dettaglio indicate dal fornitore.

Le giunzioni non dovranno dar luogo a perdite di alcun genere, qualunque possa essere la causa determinante (uso, variazioni termiche, assestamenti, ecc.) e questo sia in prova, che in anticipato esercizio e fino a collaudo. Ove pertanto si manifestassero delle perdite, l'Appaltatore sarà tenuto ad intervenire con immediatezza per le necessarie riparazioni, restando a suo carico ogni ripristino o danno conseguente.

17.7 Posa in opera dei pezzi speciali

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

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

I bulloni e i dadi delle giunzioni debbono rispondere ai requisiti di cui alle norme UNI ed essere protetti con speciale "grasso antiruggine" (previa perfetta pulitura od eliminazione di ossidazione); l'applicazione di tale grasso è da eseguire a cura e spese dell'impresa.

Ove il rivestimento dei pezzi speciali di scarico e sfiato, deviazione, ecc. in acciaio o in ghisa abbia subito abrasioni o asportazioni, deve aversi provveduto, a cura e spese dell'impresa, al ripristino del rivestimento originario.

In particolare, poi, dovranno osservarsi le norme seguenti:

- i pezzi a T ed a croce dovranno collocarsi in opera, a perfetto squadra rispetto all'asse della condotta, con l'attacco orizzontale o verticale, a seconda di ciò che prescriverà la direzione lavori;
- saracinesche di arresto e di scarico. Le saracinesche di arresto saranno collocate nei punti che saranno indicati dalla direzione lavori all'atto della loro esecuzione. Le saracinesche di scarico saranno collocate nei punti più depressi delle condotte fra due rami di pendenza contrari; ovvero alla estremità di una condotta isolata quando questa è in continua discesa. Le saracinesche saranno sempre posate verticalmente entro pozzetti o camera in muratura. In generale le saracinesche di arresto avranno lo stesso diametro delle tubazioni nelle quali debbono essere inserite;
- sfiati automatici - Gli sfiati automatici da collocarsi o nei punti culminanti delle condotte, quando ad un ramo ascendente ne succede uno discendente, o al termine di tronchi in ascesa minima ovvero alla sommità di sifoni, anche di breve sviluppo, saranno messi in opera mediante pezzo T con attacco centrale. Lo sfiato sarà sempre preceduto da una saracinesca e munito di apposito rubinetto di spurgo. Ove opportuno, questo rubinetto potrà essere portato all'esterno e fare capo ad apposito fontanino.

17.8 Tecniche di rinfianco

Il fondo della trincea deve avere sufficiente stabilità e portanza per costituire un piano di lavoro solido durante la costruzione per mantenere il tubo all'allineamento richiesto e sostenere il peso del materiale di riempimento collocato intorno e sopra la condotta. Il fondo della trincea deve essere liscio e libero da materiali di scarto delle pareti della trincea, grosse pietre, blocchi di terreno, materiali ghiacciati, corpi duri o soffici derivanti da rocce o suoli a bassa resistenza e da tutti i materiali che potrebbero causare un cattivo o non uniforme supporto del tubo. Il fondo della trincea deve essere mantenuto asciutto durante l'installazione del tubo e del materiale di rinfianco. I materiali dovrebbero essere selezionati per prevenire adeguatamente la migrazione del rinfianco.

Scavi eccedenti alla base della trincea per più di 15 cm necessitano di essere riempiti con il materiale di rinfiacco che sia compattato ad una densità uguale o superiore al rinfiacco. Se gli scavi eccedenti superano i 30 cm, il corretto piano di posa deve essere ristabilito con materiali appartenenti alle classi I e II che siano compattati alla stessa densità del terreno naturale, ma non minore della densità richiesta per il materiale di rinfiacco.

- Un tipo di installazione comune è in trincea stretta, con un franco laterale utile solo all'allineamento e per la corretta posa del rinfiacco. Una trincea non dovrebbe essere tanto stretta da rendere difficoltose le operazioni di rinfiacco e compattazione lungo le zone dei fianchi del tubo.
- L'azione "arco" del suolo contribuisce a supportare i carichi. Il suolo si comporta come un arco in muratura. Non è necessario cemento poiché il materiale di riempimento è confinato in compressione. Il terreno protegge il tubo. Il rinfiacco è l'arco del terreno. Deve essere compattato sopra e al di là del tubo, al fine di creare un arco. L'allettamento provvede a fare da spalla per l'arco di terreno, per questo deve essere ben compattato. La granulometria suggerita per il rinfiacco non dovrebbe essere superiore a 13 mm per tubi fino a DE110, 20 mm per tubi fino a DE200, e 25 mm fino a DE400, e fino a 40 mm per DE>400.
- Se si utilizzano compattatori meccanici, l'arco di terreno deve essere compattato a strati di meno di 30 cm, sui due lati del tubo, in modo che le superfici compattate risultino allo stesso livello. Il terreno non dovrebbe essere compattato direttamente sull'estradosso del tubo. La compattazione direttamente sopra l'estradosso del tubo crea una pericolosa concentrazione di carico.
- Una ottima installazione di tubi interrati è quella che disturba il terreno naturale al minimo. Un cunicolo trivellato con lo stesso diametro esterno del tubo in cui inserire il tubo stesso è tale da provocare il minimo disturbo al terreno naturale. Il microtunneling prevede la creazione di un foro leggermente più grande del tubo inserito e risulta essere una tecnica utilizzata con successo.
- In suoli saturi, molti tubi tendono a galleggiare piuttosto che affondare.
- Tutti i vuoti nel rinfiacco dovrebbero essere eliminati. I vuoti possono provocare concentrazioni di spinta intorno al tubo e possono diventare canali per il flusso delle acque di falda lungo il tubo (sotto i fianchi). Occorre mantenere un contatto continuo dell'allettamento con il tubo.
- La densità del terreno di rinfiacco è la proprietà più importante che assicura che questo provveda al supporto strutturale del tubo. Per molti tipi di suolo la densità richiesta può solo essere ottenuta mediante compattazione meccanica. Per terreni di rinfiacco selezionati come le ghiaie a singola pezzatura la compattazione può essere ottenuta semplicemente muovendo il materiale nella sede intorno al tubo.
- Le pietre frantumate provvedono ad un buon supporto ma spesso richiedono operazioni di vibrazione o compattazione per movimentare il pietrisco sotto i fianchi ed a contatto con il tubo.
- Sotto il livello della falda la densità del suolo è estremamente importante. Con un indice di vuoti maggiore di quello critico, la presenza di acqua potrebbe causare spostamenti delle particelle di terreno e tendere a compattarle in volumi più piccoli. Quando il terreno sciolto viene saturato il volume si riduce ed i vuoti rimasti vengono occupati dall'acqua che non può supportare i carichi. La massa di terreno diviene liquida ed il tubo può collassare. Se il terreno viene portato ad una densità superiore alla critica (indice di vuoti inferiore a quello critico) risulterà confinato e non suscettibile di movimenti.
- Per molti tipi di terreno la densità critica si ottiene nell'intervallo 88 – 92 % dello standard Proctor.

17.9 Tecniche di compattazione

Rinterro selezionato: terreni selezionati attentamente classificati come le ghiaie lavate e le pietre frantumate cadono nello scavo con densità superiori a quella critica. L'unica prescrizione è di muovere il terreno vicino al tubo specialmente sotto i fianchi al fine di ottenere un contatto più intimo tra rinfiacco e tubo.

Compattazione meccanica: la compattazione a strati del terreno è un metodo efficace per addensarlo. I compattatori meccanici addensano il suolo rullando, smuovendo, pressando, impattando, vibrando o una combinazione di questi. In molti casi potrebbe essere utile effettuare delle prove di addensamento per assicurarsi che la densità voluta venga raggiunta. Attrezzature pesanti (compattatori, elevatori, macchinari) non devono operare vicino alla struttura flessibile, in quanto potrebbero provocare disallineamenti, deflessioni e altri stress indotti.

Vibrazione: terreni sciolti possono essere compattati vibrandoli a strati mediante piatti vibranti e rullatori vibranti. Vibratori da cemento sono efficaci nella collocazione del rinfiacco intorno al tubo in presenza di acqua in quantità tale da creare una miscela diluita simile al cemento. L'operatore può stendere uno strato di rinfiacco e successivamente posizionarlo con il vibratore da cemento. Questa tecnica dispone, ma non compatta il terreno. I suoli saturi non sono comprimibili, dunque compattabili. Se si utilizza un simile sistema il terreno deve avere elevata capacità drenante. Inoltre, il tubo non può sopportare carichi verticali, come il terreno di ricoprimento, finché, dopo vibrazione il suolo non risulti drenato ed abbia raggiunto la densità voluta. Le tecniche che prevedono l'irrigazione o l'impaludamento della trincea sono possibili solo se il terreno naturale risulti avere un elevato grado di permeabilità. La classificazione del terreno è un elemento importante nella posa di condotte interrate.

Irrigazione (impaludamento): uno strato di terreno drenante è disposto fino ai fianchi del tubo, poi il rinfiacco viene irrigato. Successivamente si procede con un secondo strato fino alla sommità della condotta. Deve essere utilizzata acqua a sufficienza affinché il terreno sia saturato. Il terreno naturale ed il rinfiacco devono essere ben drenanti e occorre procedere ad una successiva stesura solo dopo che il terreno sia tornato asciutto. Il meccanismo di compattazione è legato alla spinta discendente di infiltrazione che addensa il materiale di rinfiacco. Il terreno è trascinato nei vuoti e sotto i fianchi del tubo. Occorre prestare attenzione perché il tubo non vada fuori allineamento. Questo, quando possibile, risulta essere il metodo più semplice per la compattazione del materiale di rinfiacco intorno al tubo.

Malta liquida e riempimenti fluidi: In alcune circostanze il miglior modo per assicurare il supporto sotto i fianchi del tubo è mediante riempimenti fluidi (misto cementizio o malta liquida). Il tubo viene allineato su un dosso di terreno. Il riempimento fluido viene versato all'interno della zona del fianco del tubo da un primo lato. Se è richiesta una profondità del letto fluido superiore all'altezza di galleggiamento, il riempimento deve essere predisposto a strati. Il pieno contatto è assicurato quando il riempimento fluido risale l'altro lato del tubo. Il riempimento fluido non dovrebbe raggiungere un'eccessiva compattezza. Le resistenze a compressione richieste al materiale di riempimento si aggirano intorno alle 140 N/cm². Resistenze inferiori (28 N/cm²), vengono suggerite per ridurre gli effetti dei carichi concentrati e per facilitare successive escavazioni.

Sabbia stabilizzata con cemento: Un caso speciale di rinfiacco utilizza sabbia o sabbia mista ghiaia (terreno di tipo 2 secondo UNI EN 1046) stabilizzata con cemento. La sabbia stabilizzata con cemento, una volta posata, può conferire lo stesso, se non un superiore supporto, rispetto ad un rinfiacco che utilizzi ghiaia compattata (terreno di tipo 1 secondo UNI ENV1046). La sabbia stabilizzata con cemento consiste in un terreno sabbioso miscelato con il 3-5% di cemento. Per ottenere una densità corretta, il materiale viene

compattato piuttosto che semplicemente versato come nel caso del solo cemento. Il materiale deve essere posato umido con un contenuto di acqua ottimale e successivamente compattato in strati come per il rinfiacco con materiali di tipo sabbioso. Il contenuto di acqua ottimale è quello che conferisce la più alta densità del materiale per un dato grado di compattazione. Migliori risultati si ottengono lasciando consolidare l'impasto di sabbia e cemento per una notte prima di procedere al successivo riempimento. Se la trincea viene immediatamente riempita, il rinfiacco con sabbia e cemento darà lo stesso supporto che il rinfiacco con la sola sabbia, migliorerà solo il comportamento a lungo termine. Il rinfiacco con sabbia rinforzata cemento viene solitamente collocato sia nella zona di rinfiacco primario che in quella di rinfiacco secondario.

17.10 Prova delle tubazioni

L'Appaltatore sarà strettamente obbligato ad eseguire le prove dei tronchi di tubazione posati al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle giunzioni la costruzione delle murature di contrasto e di ancoraggio. Contemporaneamente dovrà disporre il rinterro parziale dei tubi nei tratti di mezzeria, curando che i giunti rimangano scoperti. Successivamente, non appena scaduti i termini di stagionatura delle murature anzi dette, dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove. Di conseguenza tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possano derivare alle tubazioni, alle trincee, ai lavori in genere ed alla proprietà dei terreni, a causa di eventuali ritardi nelle operazioni suddette, saranno a totale carico dell'Appaltatore.

Le prove saranno effettuate per tronchi di lunghezza media di 500 m restando però in facoltà della Direzione aumentare o diminuire tali lunghezze. Ciascun tratto da provare sarà collegato con il precedente e con il seguente mediante scatole di prova destinate a ricevere le paratoie di arresto dell'acqua.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto sarà necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte dell'Amministrazione. Dovrà approvvigionare quindi l'acqua per il riempimento delle tubazioni (pure nel caso che mancassero gli allacciamenti alla rete od a qualunque altra fonte di approvvigionamento diretto), i piatti di chiusura, le pompe, i rubinetti, i raccordi, le guarnizioni, i manometri registratori e le opere provvisorie di ogni genere. I manometri dovranno essere muniti di certificato di taratura rilasciato da un laboratorio ufficiale.

18 Valvole e Paratoie

18.1 Sfiati automatici per fognatura

AMBITI DI APPLICAZIONE:

Lo sfiato automatico a tripla funzione per acque reflue raggruppa in un'unica apparecchiatura le funzioni e le caratteristiche sia dello sfiato automatico di riempimento e svuotamento, sia dello sfiato automatico di degasaggio. Permette infatti l'immissione e la fuoriuscita di grandi quantità d'aria attraverso l'orifizio maggiore ed il degasaggio della condotta tramite l'orifizio minore. Viene di norma utilizzato sia sui punti alti delle condotte e/o tratti in salita o in discesa in cui la condotta presenta una variazione di pendenza.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Tutte le parti sono protette contro la corrosione.

Flange di collegamento conformi a EN 1092-2

Conforme a EN 10226-1:2006 Classe di tenuta – A

Pressione di funzionamento ammissibile 16 bar.

Esecuzione standard in NBR, temperatura massima 70°C

Rivestimento epossidico 250 micron RAL 5005

Installazione possibile solo in posizione verticale.

18.2 Valvola di intercettazione a farfalla

Utilizzata quale sezionatrice di linea. In esecuzione biflangiata per il sezionamento dell'acqua con possibilità di flusso in entrambe le direzioni. Pressione di funzionamento PFA 10-16-25 bar A SECONDA DELLE INDICAZIONI PROGETTUALI.

Corpo e disco in ghisa sferoidale GS500-7 ISO1563. Sede di tenuta sul corpo in acciaio inox AISI316L. Alberi in acciaio inox AISI420B. Boccole in bronzo. Guarnizioni albero di manovra costituite da un elemento di tenuta primario a base di PTFE e da tenuta secondaria tramite doppi O-Ring interni ed esterni in EPDM. Disco a doppio eccentrico con guarnizione di tenuta idraulica di tipo completamente automatico in EPDM e ghiera premiguarnizione in acciaio al carbonio con protezione epossidica, senza grani di regolazione dal DN 150 a 1200.

Rivestimento interno ed esterno con verniciatura a polveri epossidiche, spessore minimo 250 micron (RAL 5005). Viteria interna ed esterna in acciaio inox A2 (oltre M20 in acciaio zincato classe 8.8). Riduttore a vite senza fine in ghisa dimensionato per la manovra nelle condizioni di massima coppia (più coefficiente di sicurezza). Finecorsa meccanici in apertura/chiusura con contatti elettrici per la segnalazione del finecorsa. Indicatore meccanico di posizione. IP67 minimo. Senso di chiusura orario in versione standard, antiorario su richiesta. Volantino di manovra in acciaio stampato. Piedini di appoggio sia sul lato superiore che inferiore.

Prodotta in stabilimento europeo certificato a norma ISO9001 e conforme alle norme EN1074-1 e 2, EN593 e ISO 12266-1. Scartamento valvola secondo le norme ISO5752 serie 14. Flange di collegamento forate secondo EN1092-2 e ISO7005-2.

Materiali conformi al trasporto di acqua potabile secondo il D.M. 174/2004.

Il produttore dovrà fornire certificati attestanti l'avvenuto collaudo idraulico del corpo e della tenuta secondo la norma EN1074 e ISO12266-1 e documentazione relativa al ciclo di verniciatura adottato. Il fornitore dovrà inoltre esibire certificazione in merito alla conformità alla EN1074 rilasciata da organismo di parte terza accreditato secondo norme UNI CEI 45000.

Marcatura conforme a EN19: DN, PN, tipo di ghisa, marchio del produttore; inoltre senso di chiusura, data di fusione, codice prodotto.

Le apparecchiature dovranno preferibilmente essere tenute in luoghi coperti, il più possibile al riparo dal sole (temperatura massima 70 °C secondo EN 1074) e dalla pioggia ed in generale dagli agenti atmosferici. Si dovrà evitare che le sedi di tenuta delle stesse valvole vengano a contatto con polvere o terra.

Disponibile anche nelle versioni da interrare, motorizzata o predisposta per la motorizzazione.

18.3 Valvola a farfalla centrica wafer

- Valvola realizzata secondo Norme EN593, EN1074-1 ed EN1074-2.
- Flange secondo Norma EN1092-2.
- Scartamento secondo Norma EN558 Serie 20.
- Collaudi idraulici secondo Norma EN12266-1.
- Flangia superiore di accoppiamento secondo Norma ISO5211
- Corpo realizzato in ghisa grigia GJL 250 secondo Norma EN1561.
- Disco realizzato in ghisa sferoidale GJS 400-15 secondo Norma EN1563.
- Guarnizione di tenuta principale realizzata in gomma NBR o EPDM secondo Norma EN681.
- Alberi di manovra realizzati in acciaio inox EN 1.4021 (AISI 420) secondo Norma EN10088-3.
- Boccole antifrizione in PTFE.
- O-Ring in NBR.
- Valvole con comando a leva dal DN40 a DN200.
- Valvole con comando a riduttore di sforzo e volantino da DN250 a DN600.
- Rivestimento esterno/interno in polvere epossidica applicata con metodo fusion bonded di colore blu RAL 5015 con spessore di 250 micron.
- Temperatura d'esercizio EPDM < 120°C ed NBR < 80°C;
- Range: da DN40 a DN600 PN10/16.

Prodotto certificato da ente terzo in conformità alle Norme di Progetto EN 593 , EN 1074-1 ed EN 1074-2.

18.4 Valvole di intercettazione a ghigliottina

Le valvole di intercettazione a ghigliottina bidirezionali dovranno essere idonee per l'utilizzo in impianti industriali, per il trattamento di acque reflue.

Esse dovranno avere il corpo in ghisa lamellare EN-GJL-250, stelo e disco in acciaio inox tipo AISI 316, corpo in esecuzione wafer da inserire tra due controflange (EN 1092-1 PN10/16), guarnizione di tenuta in EPDM, azionamento manuale con volantino, verniciatura esterna epossidica anticorrosiva.

Per quanto riguarda le caratteristiche tecniche dovrà funzionare per temperature minori o uguali a 100°, pressione massima di esercizio di PN10.

Le valvole dovranno essere marcate CE e fornite unitamente alla dichiarazione di prestazione e dei certificati di prova eseguiti.

Sul corpo delle valvole dovranno essere riportate in modo leggibile e indelebile, le seguenti informazioni:

- nome del produttore;
- diametro nominale DN;
- pressione nominale PN;
- sigla del materiale con cui è costituito il corpo

Il Direttore Lavori può richiedere ulteriori informazioni.

Tutte le apparecchiature dovranno essere conservate in cantiere, in idonei imballaggi protettivi, fino all'esecuzione del montaggio.

18.5 Valvole di intercettazione a saracinesca a cuneo gommato

Le valvole a saracinesca a cuneo gommato dovranno essere idonee per l'utilizzo in impianti di approvvigionamento idrico, conformi alle norme di progetto EN 1074-1, EN 1074-2, EN 1171.

Esse dovranno avere il corpo, il coperchio e il cuneo in ghisa sferoidale EN-GJS-400, corpo piatto e vite interna, volantino in ghisa sferoidale, cuneo rivestito in elastomero EPDM, rivestimento epossidico atossico alimentare conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), albero in acciaio inox, madrevite in bronzo, attacchi flangiati e forati secondo UNI EN 1092-1, PN10/16.

Per quanto riguarda le caratteristiche tecniche dovrà funzionare per temperature minori o uguali a 70°, pressione massima di esercizio di PN16.

I collaudi dovranno essere a norma della EN 12266.

Le valvole dovranno essere marcate CE e fornite unitamente alla dichiarazione di prestazione e dei certificati di prova eseguiti.

Sul corpo delle valvole dovranno essere riportate in modo leggibile e indelebile, le seguenti informazioni:

- nome del produttore;
- diametro nominale DN;
- pressione nominale PN;
- sigla del materiale con cui è costituito il corpo

Il Direttore Lavori può richiedere ulteriori informazioni.

Tutte le apparecchiature dovranno essere conservate in cantiere, in idonei imballaggi protettivi, fino all'esecuzione del montaggio.

18.6 Attuatori per saracinesche

Le valvole per le quali è prevista la motorizzazione saranno dotate di attuatore elettrico multigioco con interfaccia seriale profibus DP, dimensionato per le pressioni di esercizio, completo di:

- motore elettrico: trifase a gabbia di scoiattolo, ad alta coppia di spunto e bassissima inerzia;
- protezione termostatica: incorporata, realizzata a mezzo di tre pastiglie bimetalliche, in serie tra loro con i terminali riportati in morsettiera;
- isolamento: classe F tropicalizzata;
- alimentazione: 400V - 3 - 50 Hz e 24 Vdc per circuiti ausiliari;
- servizio: S2 - 15 min;
- tempo reale di manovra della valvola da concordare con la DL in relazione all'impiego, con un minimo da garantire per le valvole di linea principale in movimentazione continua, non inferiore a 180 secondi sino a DN200, 280 secondi da DN250 a DN500 e 400 secondi per DN600 ed oltre;
- comando manuale di emergenza a volantino con leva di innesto e dispositivo automatico di disinnesto;
- resistenza anticondensa (5 - 20 W) alimentata internamente a 24 V;
- protezione stagna al getto di manichetta IP 67 in accordo EN 60529;
- temperatura di esercizio: -25°C/+70 °C;
- verniciatura protettiva classe KN con colore grigio-argento (RAL 9007);
- presa multirapida di collegamento a pluriconnettori maschio/femmina e coperchio con tre imbocchi cavo (2xM25x1,5 e 4xM20x1,5);

La relativa unità di controllo integrale sarà del tipo a microprocessore con scheda di interfaccia seriale PROFIBUS-DP-V0, completa di:

- correttore automatico della sequenza fasi;
- unità di inversione statica a tiristori;
- tensione di uscita 24VCC max 100mA galvanicamente isolata;
- due ingressi analogici 0/4-20 mA;
- quattro ingressi digitali 24V;
- alimentazione esterna a 24Vdc per circuiti ausiliari;
- scheda di interfaccia ridondata PROFIBUS-DP-V0 in accordo alle EN50170;
- selettore di posizione non intrusivo locale/off/remoto lucchettabile in ciascuna posizione;
- pulsantiera locale non intrusiva con pulsanti Apri-Stop-Chiudi-Reset e 5 led di indicazione rispettivamente per chiusura (giallo), anomalia coppia chiusura (rosso), intervento termico motore (rosso), anomalia coppia apertura (rosso), indicazione apertura (verde);
- display a cristalli liquidi (4x20 caratteri) per indicazione parametri di programmazione del microprocessore e visualizzazione dati memorizzati;
- funzione di targhetta elettronica;
- taratura/parametrizzazione tramite pulsantiera locale e display di visualizzazione (con password di protezione), ed inoltre predisposta per software di programmazione.

L'Unità di controllo, a taratura non intrusiva MWG ad encoder assoluti, interagirà con l'attuatore per le funzioni di:

- fine corsa per le posizioni di aperto e chiuso;
- limitatore di coppia per apertura e chiusura;
- trasmettitore di posizione;

- funzione di segnalazioni intermedie.

18.7 Giunti di smontaggio a soffietto

I giunti di smontaggio a soffietto sono dei compensatori assiali di ingombro molto ridotto che si utilizzano per agevolare il montaggio e la manutenzione delle apparecchiature idrauliche (specie di grande dimensione) in cantiere.

Giunti di smontaggio a soffietto metallico a parete multipla con flange UNI PN 10 in AISI 316L

Tipo con convogliatore interno, con tiranti per la spinta di fondo e lo smontaggio.

Materiali:

- Soffietto ASTM A 240 Type 316 L
- Flange - UNI PN 10 in AISI 316 L
- Tiranti smontaggio. In AISI 316L
- Movimento assiale in compressione - 15 mm
- Pressione nominale 10 bar

I giunti dovranno soddisfare le condizioni di prova e di esercizio secondo la normativa UNI 1284 con flange di attacco forate e lavorate secondo le norme UNI 1092:1, PFA 10 bar.

Saranno del tipo a soffietto da comprimere prima dell'impiego per facilitare le operazioni di smontaggio e montaggio delle valvole.

Normalmente per gli accoppiamenti si fa uso di flange a collare in acciaio al carbonio con dimensioni e foratura secondo norme.

La bulloneria di serraggio utilizzata sarà a vite a testa esagonale con dato di serraggio e gambo parzialmente filettato secondo norme UNI ed eventuale uso di rosette. Questa sarà sottoposta a un trattamento di zincatura a caldo con un deposito minimo di circa 150 microns.

Ad accoppiamento serrato la lunghezza sporgente del gambo filettato non dovrà superare i 10 mm.

Le guarnizioni sono utilizzate per garantire la tenuta idraulica delle connessioni flangiata. Circolari, in non amianto (gomma rinforzata tipo SF 19-28 - Kevlar, etc) e certificate per il contatto con fluidi alimentari secondo il D.M. 174/2004.

18.8 Giunto antivibrante

Utilizzato sull'aspirazione delle pompe di sollevamento per assorbire le vibrazioni. In esecuzione flangiata con foratura secondo UNI 2223.

Queste le caratteristiche e i principali requisiti richiesti:

- compensatore centrale in gomma con inserti tessili di rinforzo;
- autotenuta nella connessione flangiata;
- capacità di resistere ad una depressione interna di circa 0,5 bar;
- temperatura di esercizio 0°C +20°C.

Tutti i materiali conformi all'uso alimentare secondo il D.M. 174/2004.

18.9 Valvola di ritegno a palla

Le valvole di ritegno a palla dovranno essere idonee per l'utilizzo in impianti di depurazione e di approvvigionamento idrico; dovranno essere conformi alla norma di progetto EN 1074-3.

Esse dovranno avere il corpo e il coperchio in ghisa sferoidale EN-GJS-400, otturatore in acciaio o alluminio rivestito in gomma NBR, con attacchi flangiati (per installazione tra flange UNI PN10/16 secondo EN1092-1), bulloneria in acciaio inox, guarnizioni del corpo e del coperchio in gomma in NBR, verniciatura esterna epossidica con spessore minimo di 250 micron. Dovranno poter essere montate sia in orizzontale sia in verticale.

Per quanto riguarda le caratteristiche tecniche dovrà funzionare per temperature comprese tra -10° e +80°, pressione massima di esercizio di PN10.

I collaudi dovranno essere a norma della EN 12266.

Le valvole dovranno essere marcate CE e fornite unitamente alla dichiarazione di prestazione e dei certificati di prova eseguiti.

Sul corpo delle valvole dovranno essere riportate in modo leggibile e indelebile, le seguenti informazioni:

- nome del produttore;
- diametro nominale DN;
- pressione nominale PN;
- sigla del materiale con cui è costituito il corpo

Altre indicazioni supplementari potranno essere previste dalle specifiche progettuali o richiesti all'occorrenza dal Direttore Lavori.

Tutte le apparecchiature dovranno essere conservate in cantiere, in idonei imballaggi protettivi, fino all'esecuzione del montaggio.

18.10 Paratoie

Le paratoie, i panconi ed ogni loro parte dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo accreditato secondo normativa ISO 45000, e dovranno avere le seguenti caratteristiche.

18.10.1 Paratoia a comando manuale

Descrizione:

Telaio costruito con profilati in acciaio inox AISI 316L elettrosaldati. Scudo in lamiera di acciaio inox AISI 316L con nervature di rinforzo elettrosaldate. Tenuta su tre o quattro lati, a seconda dell'indicazione progettuale per le paratoie quadrate e rettangolari, oppure sulla circonferenza per le paratoie circolari, realizzata mediante guarnizione profilata in epdm facilmente registrabile e sostituibile, riportata sul telaio tramite liste di ripartizione in acciaio inox AISI 316L e viti in acciaio inox A4.

Perdita consentita 0,4-1 l.m.m.. Guide a strisciamento su liste di ottone lavorato. Asta filettata di manovra, prolunga e perno di collegamento in acciaio inox AISI 316L.

La paratoia deve essere fornita completa di:

- N. 1 supporto rompitratta (solo per aste superiori ai 3 metri)

- cunei e controcunei di chiusura per assicurare la tenuta nei due sensi
- mensola in acciaio al carbonio zincata a caldo per supporto colonnina a sbalzo.

Comando:

Manuale di tipo ad asta saliente si effettua mediante volantino agente su scatola di riduzione ad ingranaggi conici posta su colonnina di manovra in acciaio al carbonio zincata a caldo.

Scatola di riduzione in ghisa grigia G22, cuscinetti radiali portanti reggispinta a sfere, lubrificazione a grasso permanente. Protezione asta saliente con tubo graduato in plexiglas.

18.10.2 Stramazzo regolabile a comando manuale

Descrizione:

Telaio costruito con profilati in acciaio inox AISI 316L elettrosaldati. Scudo in lamiera di acciaio inox AISI 316L con nervature di rinforzo elettrosaldate. Tenuta su tre lati realizzata mediante guarnizione profilata in epdm facilmente registrabile e sostituibile, riportata sul telaio tramite liste di ripartizione in acciaio inox AISI 316L e viti in acciaio inox A4. Perdita consentita 0.4-1 l.m.m.. Guide a strisciamento su liste di ottone lavorato. Asta filettata di manovra, prolunga e perno di collegamento in acciaio inox AISI 316L.

Comando:

Sollevamento dello scudo mediante coppia di viti salienti azionate con rinvii ad ingranaggi conici.

I rinvii, collegati con apposito albero di trasmissione orizzontale, sono comandati simultaneamente da un volantino posto in posizione laterale sulla traversa superiore del telaio.

Scatola di riduzione in ghisa grigia G22, cuscinetti radiali portanti reggispinta a sfere, lubrificazione a grasso permanente.

Protezioni aste salienti con tubi graduati in plexiglas.

18.10.3 Paratoia a comando elettrico

Descrizione:

Telaio costruito con profilati in acciaio inox AISI 316L elettrosaldati. Scudo in lamiera di acciaio inox AISI 316L con nervature di rinforzo elettrosaldate. Tenuta su tre o quattro lati, a seconda dell'indicazione progettuale per le paratoie quadrate e rettangolari, oppure sulla circonferenza per le paratoie circolari, realizzata mediante guarnizione profilata in epdm facilmente registrabile e sostituibile, riportata sul telaio tramite liste di ripartizione in acciaio inox AISI 316L e viti in acciaio inox A4.

Perdita consentita 0.4-1 l.m.m.. Guide a strisciamento su liste di ottone lavorato. Asta filettata di manovra, prolunga e perno di collegamento in acciaio inox AISI 316L

La paratoia viene fornita completa di :

- N. 1 supporto rompitratta (solo per aste superiori ai 3 metri)
- cunei e controcunei di chiusura per assicurare la tenuta nei due sensi
- mensola in acciaio al carbonio per supporto colonnina a sbalzo.

Comando:

Elettrico di tipo ad asta saliente si effettua mediante attuatore posto su colonnina in acciaio al carbonio zincata a caldo.

L'attuatore è essenzialmente costituito da:

- Motore elettrico trifase a gabbia di scoiattolo
- Isolamento in classe "F", completo di protezione termostatica incorporata realizzata a mezzo di Nr. 3 pastiglie bimetalliche, in serie tra loro con i terminali riportati a morsettiera. Servizio: S2 – 15 minuti.
- Alimentazione: 400 V – 3 – 50 Hz.
- Comando manuale di emergenza a volantino con leva di innesto e dispositivo automatico di disinnesco.

- N°1 interruttore lampeggiante blinker
- N°2 interruttori di fine corsa (1 in apertura e 1 in chiusura) con contatti NA + NC
- N°2 limitatori di coppia (1 in apertura ed 1 in chiusura) con contatti NA + NC
- Resistenza anticondensa (3 – 15 Watt) alimentata esternamente a 220 Volt
- Protezione IP 68 in accordo alle EN 60529
- Protezione asta saliente con tubo graduato in Plexiglas.

18.10.4 Stramazzo regolabile a comando elettrico

Descrizione:

Telaio costruito con profilati in acciaio inox AISI 316L elettrosaldati. Scudo in lamiera di acciaio inox AISI 316L con nervature di rinforzo elettrosaldate. Tenuta su tre lati realizzata mediante guarnizione profilata in epdm facilmente registrabile e sostituibile, riportata sul telaio tramite liste di ripartizione in acciaio inox AISI 316L e viti in acciaio inox A4. Perdita consentita 0.4-1 l.m.m.. Guide a strisciamento su liste di ottone lavorato. Asta filettata di manovra, prolunga e perno di collegamento in acciaio inox AISI 316L.

Comando:

Sollevamento dello scudo mediante coppia di viti salienti azionate con rinvii ad ingranaggi conici. I rinvii, collegati con apposito albero di trasmissione orizzontale, sono comandati simultaneamente da un attuatore elettrico posto in posizione laterale sulla traversa superiore del telaio.

L'attuatore è essenzialmente costituito da:

- Motore elettrico trifase a gabbia di scoiattolo
- Isolamento in classe "F", completo di protezione termostatica incorporata realizzata a mezzo di Nr. 3 pastiche bimetalliche, in serie tra loro con i terminali riportati a morsettiera. Servizio: S2 – 15 minuti.
- Alimentazione: 400 V – 3 – 50 Hz.
- Comando manuale di emergenza a volantino con leva di innesto e dispositivo automatico di disinnesto.
- N°1 interruttore lampeggiante blinker
- N°2 interruttori di fine corsa (1 in apertura e 1 in chiusura) con contatti NA + NC
- N°2 limitatori di coppia (1 in apertura ed 1 in chiusura) con contatti NA + NC
- Resistenza anticondensa (3 – 15 Watt) alimentata esternamente a 220 Volt
- Protezione IP 68 in accordo alle EN 60529
- Protezioni aste salienti con tubi graduati in Plexiglas.

19 Specifiche Prestazionali Opere Elettromeccaniche

19.1 Riferimenti normativi

I riferimenti normativi specifici per gli impianti di depurazione sono i seguenti:

UNI EN 12255-1 – Impianti di trattamento delle acque reflue – Principi generali di costruzione.

UNI EN 12255-3 – Impianti di trattamento delle acque reflue – Trattamenti preliminari.

UNI EN 12255-6 – Impianti di trattamento delle acque reflue – Processi a fanghi attivi.

UNI EN 12255-8 – Impianti di trattamento delle acque reflue – Trattamento e stoccaggio dei fanghi.

UNI EN 12255-9 – Impianti di trattamento delle acque reflue – Controllo dell'odore e ventilazione.

UNI EN 12255-10 – Impianti di trattamento delle acque reflue – Principi di sicurezza

UNI EN 12255-11 – Impianti di trattamento delle acque reflue – Dati generali richiesti

UNI EN 12255-12 – Impianti di trattamento delle acque reflue – Controllo e automazione..

UNI EN 12255-14 – Impianti di trattamento delle acque reflue – Disinfezione.

UNI EN 12255-15 – Impianti di trattamento delle acque reflue – Parte 15: Misurazione del trasferimento dell'ossigeno nell'acqua pulita nei bacini di aerazione a fanghi attivi.

UNI EN 12255-16 – Impianti di trattamento delle acque reflue – Parte 16: Filtrazione fisica (meccanica).

19.2 Elenco macchine con caratteristiche tecniche e specifiche

Comparto	cod. P&I	Descrizione	Caratteristiche principali
Trattamento bottini	BOT1300	Impianto trattamento bottini con disoleatura e dissabbiatura e classificatore sabbie integrato	- luce filtrazione 6 mm forata - portata massima 100 mc/h - potenza: 3 kW - in acciaio inox AISI 304 - con compattatore del grigliato - con sensori di azionamento e quadro elettrico
Trattamento bottini	INCLUSA IN BOT1300	Soffiante per dissabbiatura e disoleatura nel trattamento bottini	- Soffiante 0.75 kW

Trattamento bottini	P1311/P1312	Pompe di rilancio bottini pretrattati a manufatto ripartitore	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo: elettropompa centrifuga antintasamento per fognatura comandabile con inverter - per installazione a secco con camicia di raffreddamento, appoggiata a platea - Portata: 100 mc/h - prevalenza: 10 m - Potenza assorbita: 6,81 kW - Potenza assorbita dalla rete P1: 4,77 kW - potenza nominale resa all'albero P2: 4,25 kW - Motore: IP68 H - comprensiva di quadro elettrico di controllo e comando
Pretrattamenti	SCR210/SC R220	Griglia grossolana oleodinamica	<ul style="list-style-type: none"> - Altezza di scarico da fondo canale: mm 6.000 - Altezza della sezione barrata: mm 1.300 - Ingombro della griglia in altezza: mm 8.500 - Inclinazione della griglia rispetto all'orizzontale: °75 - Luce libera tra le barre: mm 20 - Spessore delle barre: mm 8 X 40 - Velocità fra le barre: m/sec 0,55 - Perdita idraulica: mm ca 6 - Altezza massima acqua nel canale: mm 1200 - Velocità in salita del pettine fase di grigliatura: m/min 4,8 - Velocità di discesa con pettine non impegnato: m/min 4,8 - Volume olio centralina oleodinamica: l 35 - Potenza installata centralina oleodinamica: kW 2,2 - Tensione alimentazione: V-f-Hz 400-3-50 - Poli del motore elettrico: n°4 - Protezione motore: IP 55 - Classe di isolamento: F - Peso centralina oleodinamica: kg 120 - Peso totale della macchina senza centralina: kg 2200

Pretrattamenti	BE210	Coclea compattatrice	<ul style="list-style-type: none"> - Portata: m3/h 5 - Riduzione volume del grigliato: % 45 - Dimensione canale di trasporto: mm 325 - Diametro esterno coclea: mm 280 - Spessore spirale: mm 20 - Dimensione zone di carico n° 2 cad: mm 2000x325 - Lunghezza zona di drenaggio: mm 550 - Lunghezza zona di compattazione: mm 700 - Lunghezza totale: mm 6.000 - Inclinazione: 5° - Giri della vite: r.p.m. 28 - Acqua per lavaggio: m3/h 1-2 - Acqua per lavaggio: bar 3 - Diametro foro del modulo di drenaggio: mm 8 - Diametro foro modulo di compattazione: mm 1 - Potenza del motore: Kw 3 - Tensione di alimentazione: V-f-Hz 380-3-50 - Protezione motore e isolamento: IP /CL 55/F - Fattore di sicurezza: 1,8
Pretrattamenti	SC0210	Coclea per trasporto grigliato grossolano	<ul style="list-style-type: none"> - Prodotto da trasportare: grigliato - portata max: 8 m3/h - Lunghezza totale senza motoriduttore: 10960 mm - Potenza motore 1,5 kW - Inclinazione 8° - n. tramogge di carico: 1 - n. tramogge di scarico: 1 - materiale: canale in AISI 304, spirale in acciaio ad alta resistenza DN400 - piedi di supporto in acciaio inox AISI 304
Pretrattamenti	P0310/P0320/P0330/P0340	Sollevamento iniziale con inverter	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo: elettropompa centrifuga sommersibile antintasamento per fognatura comandabile con inverter - Portata: 174 l/s = 625 mc/h - prevalenza: 14 m - Potenza assorbita: 39,41 kW - Potenza assorbita dalla rete P1: 32,79 kW - potenza nominale resa all'albero P2: 30,8 kW - Motore: IP68 H - comprensiva di inverter

Pretrattamenti	PAR0301	Paranco per manutenzione elettropompe	<ul style="list-style-type: none"> - N.1 PARANCO elettrico a catena - INVERTER INTEGRATO NEL PARANCO - PORTATA 1000 kg - Corsa gancio del sistema di sollevamento 3 m - VELOCITA' sollevamento ALTA 7,1 m/min; BASSA 1,2 m/min - Potenza motore di sollevamento 1,5 kW - Paranco traslante su carrello a SPINTA - Impianto elettrico per rete trifase 400 V / 50 Hz - Apparecchiatura in bassa tensione 24 V AC - Verniciatura STANDARD - Marcatura CE - Dichiarazione CE di Conformità - Classificazione ISO M5 - Protezione motore IP55 - Comando mediante PULSANTIERA PENSILE DA PARANCO
Pretrattamenti	SCR0410/S CR0420	Griglia fine tipo Escamax della Huber o equivalente	<ul style="list-style-type: none"> -griglia a nastro filtrante a rotazione continua - portata max: 520 l/s - pulizia automatica con spazzola controrotante e barra di lavaggio - spaziatura: 6 mm - larghezza canale: 2,00 m - altezza canale: 1,80 m - altezza di scarico griglia da fondo canale: 2,46 m - altezza di ingombro da fondo canale: 3,95 m - angolo rispetto alla verticale: 65° - Potenza installata: 0,75 (griglia) + 1,5 (spazzola) kW - Motore: IP65 - Materiale: AISI304L - completa di quadro di comando a cui fa capo anche la coclea di raccolta
Pretrattamenti	SC0410	Coclea per raccolta grigliato	<ul style="list-style-type: none"> - Prodotto da trasportare: grigliato- -Lunghezza totale senza motoriduttore: 7000 mm- n. tramogge di carico: 2- -materiale: canala in AISI 304, spirale in acciaio ad alta resistenza

Pretrattamenti	SC0420	Coclea per trasporto grigliato fine	<ul style="list-style-type: none"> - Prodotto da trasportare: grigliato - portata max: 8 m³/h - Lunghezza totale senza motoriduttore: 6140 mm - Potenza motore 1,5 kW - Inclinazione 0° - n. tramogge di carico: 1 - n. tramogge di scarico: 1 - materiale: canale in AISI 304, spirale in acciaio ad alta resistenza DN400 - piedi di supporto in acciaio inox AISI 304
Pretrattamenti	SKM0510/S KM0520 AD0510/AD 0520 SC0510/SC 0520	Macchinari per dissabbiatore-disoleatore	<ul style="list-style-type: none"> - per installazione in vasca longitudinale di dimensioni 4,20 m (W dissabbiatura = 3 m + W disoleatura 0,80 m) x 9,00 m (L) x 3,00 m (H media) da coprire per deodorizzazione - con coclea di fondo e raschia di superficie e trasmissione a catena - completo di quadro elettrico e impianto a bordo - completo di barriera divisoria tra dissabbiatura e disoleatura in calcestruzzo con la parte superiore in acciaio inox - completo di sistema di insufflazione aria a bolle medie da 180 Nm³/h - Q max: 522 l/s - completo di quadri elettrici di potenza comando e controllo del classificatore , pompe sommerse di estrazione sabbie e olii e soffianti per diffusori aria
Pretrattamenti	P0510/P05 20	Pompa per estrazione sabbie	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo: elettropompa centrifuga sommersibile per fognatura - Portata: 17 mc/h - prevalenza: 7 m - Potenza assorbita: 1,68 kW - Potenza assorbita dalla rete P1: 1,43 kW - potenza nominale resa all'albero P2: 0,99kW - Motore: IP68 F - comprensiva di quadro elettrico di controllo e comando

Pretrattamenti	GCL0500	Classificatore sabbie	<ul style="list-style-type: none"> - Portata max in ingresso: 50 m3/h - Portata max sabbia separata: 0,8 m3/h - volume tramoggia: 1,4 m3 - altezza scarico sabbie: 1,75 m - potenza installata: 0,55 kW - protezione motore: IP55 F - grado di separazione granulometrica > 300 micron: 95% - grado di separazione granulometrica > 200 micron: 75% - Materiale: AISI304
Pretrattamenti	CAR0501	Carroponte per manutenzione soffianti	<p>GRU ELETTRICA A PONTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struttura MONOTRAVE con trave in profilato - Portata al gancio 1 t - Scartamento 6000 mm <p>Sistema di sollevamento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paranco elettrico a fune OMIS OPE3082T10N con gancio a semplice becco DIN 15401 N. 1 S - Corsa gancio del sistema di sollevamento 10 m - Velocità sollevamento principale 8 m/min;ridotta 2 m/min - Motore di tipo con rotore in corto circuito (INVERTER) 3 KW - Impianto elettrico per rete trifase 400 V - 50 Hz - Comando mediante Pulsantiera scorrevole indipendente, tensione 110 V - Potenza nominale apparecchiatura 3,75 kW - Corrente di spunto apparecchiatura 23,2 A - Corrente nominale apparecchiatura 14 A
Pretrattamenti	BL0501/BL0502	Soffianti per dissabbiatura	<ul style="list-style-type: none"> - Portata: 360 m3/h - Prevalenza: 550 mbar - Potenza motore: 11 kW - Potenza assorbita: 7,97 Kw - Protezione motore: IP55 - comprensiva di silenziatore e filtro in aspirazione, valvola di ritegno, manometro in mandata e valvola di sicurezza

Pretrattamenti	DEO001	Scrubber	<ul style="list-style-type: none"> - Portata d'aria da aspirare dalle vasche 2965 m3/h - Previsti 4 ricambi/h nelle vasche e canali - Portata d'aria insufflata nelle vasche 360 m3/h - Portata d'aria trattata dal filtro 3325 m3/h - Potenza installata 4,0 kW - Velocità di rotazione 2900 giri/min - Rumorosità 80 dB(A) - Campo di portata 3000-4000 m3/h
Pretrattamenti	P0510	Pompa monovite per fanghi, olii e grassi verso ispessimento	<ul style="list-style-type: none"> Velocità : ~ 231 giri/min Capacità (acqua a 20°C) : ~ 10 m3/h (± 5%) Pressione di lavoro : ~ 0,5 bar Pompa posizionata: sottobattente Senso di rotazione: antiorario visto dall'albero di comando della pompa Installazione: Orizzontale su basamento in Fe 430 verniciato al nitro Dati motore elettrico: 2,2kW - 4Poli - 3x400V - 50 Hz - IP 55 - Cl. F - IE3
Biologico	-	Sistema di stoccaggio del policloruro di alluminio	<ul style="list-style-type: none"> - Volume: 40 mc- prodotto da contenere: PAC in soluzione al 18%- in PE-100, per installazione esterna- con indicatore di livello esterno- con tappo di ispezione e troppo pieno
Biologico	P0601/P0602	Sistema di dosaggio per policloruro di alluminio	<ul style="list-style-type: none"> - montato su pannello - n. pompe dosatrici: 1+1R - compreso quadro di comando - Q max totale: 270 l/h - max h di aspirazione: 5 m - pressione max: 7 bar - collegamento: DN25 - Potenza: 0,25 - protezione: kW IP65 - incluso quadro elettrico
Biologico	MX0711/MX0712	Miscelatore sommerso per vasca a cicli alternati	<ul style="list-style-type: none"> - elettromiscelatore per vasca 44 m x 12,7 m x 5,5 m (H) - elica a 3 pale, DN 650 mm - potenza nominale: 5,5 kW - potenza assorbita dalla rete: 3,8 kW - minima potenza specifica di miscelazione: 2,3 W/m3 - velocità di rotazione al punto di lavoro: 375 rpm - motore: IP68 F - materiale mixer: AISI 316 - incluso palo guida orientabile in AISI304

Biologico	-	Gru di sollevamento mixer	<ul style="list-style-type: none"> - per mixer in vasca di denitrificazione - tipo: a bandiera - capacità argano: 5 kN - materiale: AISI304 - inclusa base per installazione a pavimento della bandiera
Biologico	da AD0711 a AD07129	Sistema di aerazione per nuova vasca a cicli alternati	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo: a pannello tipo Aquastrip o equivalente - n° di calate: 29 - n° di diffusori per calata: 3 - diametro calate: 2" - n° di diffusori: 87 - superficie coperta totale: 53,3 m² - dimensione vasca: 44 m x 12,7 m - battente: 5,50 m - SOTR: 130(inverno)-360 kg O₂/h - efficienza di trasferimento: 43,4-34,2 % - portata d'aria specifica: 18,8-65,9 Nm³/m²/h
Biologico	BL0710/BL0720	Soffianti per nuova vasca a cicli alternati	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo: a vite ad alto rendimento - portata: 1300-3800 m³/h - pressione differenziale: 650 mbar - classe di efficienza motore: IE3 - potenza nominale: 75 kW - grado protezione motore: IP55 - comandabile con inverter integrato a bordo quadro - incluso quadro elettrico - con cappottatura insonorizzante - inclusa valvola di non ritorno
Sedimentazione	P1210/P1220/P1230/P1240	Pompa di ricircolo fanghi secondari	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo: elettropompa centrifuga sommergibile ad elevato rendimento - Portata: 450 m³/h - prevalenza: 15 m - Potenza assorbita P1: 23,69 kW - Potenza nominale P2: 22,14 kW - Motore: IE3, IP68 H - con inverter - comprensiva di tubo guida, set di installazione basamento e catena

Sedimentazione	P1250/P1260/P1270/P1280	Pompa di estrazione supero	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo: elettropompa centrifuga sommersibile - Portata: 25-40 m³/h - prevalenza: 20 m - Potenza assorbita P1: 7,18 kW - Potenza nominale P2: 6,50 kW - Motore: IE3, IP68 H - comprensiva di tubo guida, set di installazione basamento e catena
Filtrazione finale	FL1010/FL1020/FL1030	Filtri a disco sommersi	<ul style="list-style-type: none"> - elemento filtrante: tela tipo Polstoff o similare a fibra libera (fibre di lunghezza di 13 – 15 mm, diametro di 13 – 27 μ, fissate ad un tessuto a trama larga quale supporto); - per installazione in vasca di cls - max portata: 375 mc/h @ 35 mg/l - superficie filtrante: 60 m² - max TSS ingresso: 35 mg/l - max TSS uscita: 10 mg/l - diametro filtro: 2100 mm - potenza installata: 9,35 kW - potenza assorbita: 2,20 kW (motoriduttore+1 pompa) - inclusi n. 3 dispositivi per il lavaggio controcorrente delle tele, ciascuno predisposto per la pulizia di 4 dischi e composto da: <ul style="list-style-type: none"> o n. 8 dispositivi di aspirazione in materiale plastico o n. 1 pompa sommersa di aspirazione tipo Ebara DW 300, potenza 2,2 kW, 400 V, 50 Hz, 5 A, Q_{max} = 10 l/s; H = 11 m o Tubazione di mandata da 2 ½" per collegamento al collettore di raccolta delle acque di controlavaggio e svuotamento vasca, completa di valvola di ritegno. Sistema di fissaggio al telaio del filtro. - 1 pompa sommersa di aspirazione per spurgo fanghi di fondo e svuotamento vasca di servizio
Disinfezione	-	Sistema di stoccaggio del PAA	<ul style="list-style-type: none"> - Volume: 5 mc - prodotto da contenere: PAC in soluzione al 18% - in AISI 316, per installazione esterna - con indicatore di livello esterno - con tappo di ispezione e troppo pieno

Disinfezione	P1101/P1102	Sistema di dosaggio per PAA	<ul style="list-style-type: none"> - montato su pannello - n. pompe dosatrici: 1+1R - compreso quadro di comando - Q max totale: 120 l/h - max h di aspirazione: 5 m - pressione max: 7 bar - Potenza: - protezione: IP65 - incluso quadro elettrico
Disinfezione	P1110	Gruppo di pressurizzazione acqua di servizio	<p>N°2 pompe (1+1R) sommerse per pozzi ad installazione orizzontale con le seguenti caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none"> - Portata calcolata: 7.5 l/s - Prevalenza della pompa: 80 m <p>Materiale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pompa: Stainless steel EN 1.4301 AISI 304 - Girante: Stainless steel EN 1.4301 AISI 304 - Motore: Acciaio inox DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304 <p>Dati elettrici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potenza nominale - P2: 9.2 kW - Frequenza di rete: 50 Hz - Tensione nominale: 3 x 380-400-415 V - Corrente nominale: 21.8-21.2-21.2 A - Classe di protezione (IEC 34-5): IP68 - Classe di isolamento (IEC 85): F - Sensore di temperatura incorporato: Si <p>Il gruppo comprende anche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - quadro elettrico di comando e controllo - serbatoio di pressurizzazione da 60 l di volume massimo utilizzato
Disinfezione	-	Doccia e lavaocchi di emergenza	<ul style="list-style-type: none"> - per installazione all'esterno

Ispessimento	ISP1402	Addensatore dinamico per fanghi di supero	<ul style="list-style-type: none"> - tipo: dinamico a tamburo rotante - miscelatore a giri variabili e vasca in lamiera elettrosaldata - portata: 40 mc/h con grado di secco 0,8-1% - grado di secco in uscita: 3% - Ingombro: 2500 (L) x 800 (DN) x 1000 (H) mm - incluso miscelatore dinamico di alimentazione - inclusa pompa per gruppo di lavaggio del telo con ugelli - Potenza installata miscelatore: 0,75 kW - Potenza installata tamburo: 0,55 kW - Potenza pompa lavaggio teli: 3 kW - protezione dei motori: IP55 F - materiale: AISI304 e tela in poliestere - incluso quadro con solo pulsantiera locale Aut-0-Man
Ispessimento	PLP1401	Polipreparatore per diluizione polielettrolita in emulsione	<p>costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n.1 vasca in polipropilene rigido a due scomparti, completi di scarichi di fondo e troppo pieno (V utile= 3 m3) - n.1 agitatore lento - n.1 gruppo di alimentazione acqua di dosaggio - n.1 linea di dosaggio prodotto in emulsione con pompa a pistone - n.1 quadro elettrico di comando e automazione <p>capacità oraria soluzione: 6,5 m3/h di prodotto finito</p>
Ispessimento	P1411	Pompa di alimentazione polielettrolita per ispessimento fanghi di supero	<ul style="list-style-type: none"> - tipo: monovite - con inverter - portata: 150-1500 l/h - pressione: 2 bar - potenza motore: 0,75 kW - incluso misuratore di portata polielettrolita
Disidratazione	P1511/P1521	Pompa di alimentazione fanghi	<ul style="list-style-type: none"> - tipo: monovite - con inverter - portata: 15 mc/h - pressione: 2 bar - potenza installata: 4 kW - potenza assorbita: 1.3 kW - aspirazione/mandata: DN80 - incluso misuratore di portata fanghi

Disidratazione	DEC1501	Centrifuga di disidratazione fanghi	<ul style="list-style-type: none"> - portata: 15 mc/h con grado di secco 3% - grado di secco in uscita: 25% - incluso quadro elettrico di comando e controllo dell'intera sezione di disidratazione - Motore: 30 kW (motore principale+inverter) + 7,5 kW (motore secondario) IP55F - materiale: AISI316L
Disidratazione	PLP1501	Polipreparatore per diluizione polielettrolita in emulsione	<p>costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n.1 vasca in polipropilene rigido a due scomparti, completi di scarichi di fondo e troppo pieno (V utile= 1,5 m3) - n.1 agitatore lento - n.1 gruppo di alimentazione acqua di dosaggio - n.1 linea di dosaggio prodotto in emulsione con pompa a pistone da 50 l/h - n.1 quadro elettrico di comando e automazione <p>capacità oraria soluzione: 4.5m3/h di prodotto finito</p> <ul style="list-style-type: none"> - potenza totale: 1,5 kW
Disidratazione	P1512/P1522	Pompa di alimentazione polielettrolita	<ul style="list-style-type: none"> - tipo: monovite - con inverter - portata: 2 mc/h - pressione: 2 bar - potenza installata: 1,1 kW - potenza assorbita: 0,4 kW - aspirazione/mandata: 1" 1/4 G - incluso misuratore di portata polielettrolita
Disidratazione	PAR1501	Paranco per manutenzione centrifuga	<ul style="list-style-type: none"> - N.1 PARANCO elettrico a catena - INVERTER INTEGRATO NEL PARANCO - PORTATA 1000 kg - Corsa gancio del sistema di sollevamento 3 m - VELOCITA' sollevamento ALTA 7,1 m/min; BASSA 1,2 m/min - Potenza motore di sollevamento 1,5 kW - Paranco traslante su carrello a SPINTA - Impianto elettrico per rete trifase 400 V / 50 Hz - Apparecchiatura in bassa tensione 24 V AC - Verniciatura STANDARD - Marcatura CE - Dichiarazione CE di Conformità - Classificazione ISO M5 - Protezione motore IP55

			- Comando mediante PULSANTIERA PENSILE DA PARANCO
Disidratazione	SC1501	Coclea inclinata per evacuazione fanghi disidratati	- Prodotto da trasportare: fanghi disidratati - Lunghezza totale senza motoriduttore: 5000 mm - n. tramogge di carico: 1 - inclinazione: 30° - spirale senza albero centrale - Larghezza truogolo: 280 mm - potenza installata: 1,50 kW - grado di protezione: IP55 F - materiale: canale in AISI 304, spirale in acciaio ad alta resistenza
Manufatto iniziale	SCR0110	Griglia grossolana piana con catene immerse	Portata massima: 900 m ³ /h Larghezza canale: mm 1100 Altezza canale: mm 1352 Altezza di scarico da fondo canale: mm 2000 Luce tra le barre: mm 20 altezza griglia totale: mm 2.800 Spessore delle barre: mm 8x50 Velocita' di grigliatura: m/1' 6 Tiro massimo agente sul pettine: Kg 100 Numero dei pettini pulitori: n° 4 Corone di trazione: n° 2 Catena con rulli disassati passo: mm. 100 Carico di rottura della catena: N 34.000 Potenza del motore elettrico: KW 0,55 Poli del motore elettrico: 4 Voltaggio: V-f-Hz 400-3-50 Protezione motore: IP55 Classe di isolamento: F



19.3 Elenco sensori con caratteristiche

comparto	ELENCO STRUMENTI DI MISURA IN FASE DI PROGETTO
Manufatto iniziale	MIS. LIVELLO A ULTRASUONI SIEMENS O EQUIVALENTE PER CONTROLLO SFIORO INIZIALE IMPIANTO PORTATE ECCEDENTI LA 5Qm
Sollevamento e sfioro iniziale	MIS. PORTATA TIPO CLAMP-ON SIEMENS O EQUIVALENTE AD ULTRASUONI DN700 SU MANDATA COMPLESSIVA SOLLEVAMENTO
Manufatto scolmatore	MIS. LIVELLO A ULTRASUONI SIEMENS O EQUIVALENTE PER CONTROLLO SFIORO PORTATE ECCEDENTI LA 3Qm
Ripartitore verso reattori biol.	MIS. PORTATA SIEMENS O EQUIVALENTE A VALLE RIPARTITORE VERSO OSSIDAZIONE TIPO CLAMP-ON AD ULTRASUONI DN500
Produz.e distribuzione aria compressa	MISURA DI PORTATA D'ARIA COMPRESSA SIEMENS O EQUIVALENTE PER DN400 (O INFERIORE) PN6 MEDIANTE FLANGIA TARATA E TRASMETTITORE DI PRESSIONE - QMIS. 500mc/h-3500mc/h
Produz.e distribuzione aria compressa	TRASMETTITORE DI PRESSIONE SIEMENS O EQUIVALENTE SINGOLA MANDATA ALL'USCITA DAL COMPRESSORE
Produz.e distribuzione aria compressa	TRASMETTITORE DI PRESSIONE SIEMENS O EQUIVALENTE PER MANDATA VASCA BIOLOGICO
Tattamento Biologico	TRASMETTITORE DI PRESSIONE IDROSTATICA SIEMENS O EQUIVALENTE PER CONTROLLO TRACIMAZIONE IN VASCA BIOLOGICA
Tattamento Biologico	SENSORE O2 DISCIOLTO HACH LANGE O EQUIVALENTE
Tattamento Biologico	SENSORE NH4/NH3/pH HACH LANGE O EQUIVALENTE
Tattamento Biologico	CENTRALINA MULTIPARAMETRICA+DISPLAY GRAFICO HACH LANGE O EQUIVALENTE
Ripartitore alla sedimentazione	SENSORE TSS HACH LANGE O EQUIVALENTE
Ripartitore alla sedimentazione	MIS. LIVELLO A ULTRASUONI SIEMENS O EQUIVALENTE PER CONTROLLO PORTATA A SEDIMENTATORI
Sedimentatori secondari	MIS. PORTATA SIEMENS O EQUIVALENTE RICIRCOLO FANGHI SECONDARI TIPO ELETTROMAGNETICO DN300 PN6-PN10
Sedimentatori secondari	MIS. PORTATA SIEMENS O EQUIVALENTE FANGO DI SUPERO TIPO ELETTROMAGNETICO DN150 PN6-PN10
Ispessimento fanghi	MIS. PORTATA SIEMENS O EQUIVALENTE POLIELETTROLITA TIPO ELETTROMAGNETICO DN50 PN6-PN10
Disidratazione fanghi	MIS. PORTATA SIEMENS O EQUIVALENTE FANGO ISPESSITO TIPO ELETTROMAGNETICO DN80 PN6-PN10
Disidratazione fanghi	MIS. PORTATA SIEMENS O EQUIVALENTE POLIELETTROLITA TIPO ELETTROMAGNETICO DN50 PN6-PN10
Filtrazione	SENSORE TSS HACH LANGE O EQUIVALENTE MONTE FILTRI

Filtrazione	TRASMETTITORE DI PRESSIONE IDROSTATICA SIEMENS O EQUIVALENTE IN VASCA DI FILTRAZIONE PER APERTURA PARATOIA DI BY-PASS AL SUPERAMENTO DI UNA SOGLIA
Filtrazione	SENSORE TSS HACH LANGE O EQUIVALENTE VALLE FILTRI
Filtrazione	MIS. PORTATA SIEMENS O EQUIVALENTE FANGO TERZIARIO TIPO ELETTROMAGNETICO DN150 PN6-PN10
Disinfezione	MIS. LIVELLO A ULTRASUONI SIEMENS O EQUIVALENTE SU STRAMAZZO DI USCITA DISINFEZIONE
scarico impianto	CAMPIONATORE AUTOMATICO REFRIGERATO DA 24 BOTTIGLIE

19.3.1 Sistema di Automazione per la gestione del comparto biologico

CARATTERISTICHE SOFTWARE

Sistema di gestione del processo biologico secondo lo schema di nitrificazione/denitrificazione ad aerazione intermittente, che sottopone la vasca di ossidazione/nitrificazione a fasi anossiche e aerobiche.

Le soffianti vengono attivate e disattivate in funzione del valore di concentrazione di ossigeno e azoto ammoniacale rilevato in vasca dagli appositi sensori. Nelle fasi di aerazione, il controllo della frequenza di funzionamento della soffiante, e quindi della portata d'aria fornita, avviene sulla base del mantenimento di un set-point di ossigeno disciolto monitorato dal relativo sensore, se attivo, o è massimizzata.

Il controllore di processo prevede le seguenti modalità di automazione del processo:

- a) Aerazione Intermittente con logiche basate sul controllo di:
 - azoto ammoniacale ed ossigeno
 - ossigeno;
 - temporizzazione.
- b) Utilizzo di algoritmi che prevedano la gestione della miscelazione del fango durante la fase di denitrificazione solo attraverso l'utilizzo del sistema di diffusione dell'aria.

L'interfaccia operatore è realizzata tenendo conto delle generiche esigenze di gestione dell'impianto in termini di monitoraggio, controllo e registrazione del funzionamento dell'impianto.

La stazione operatore consentirà la visualizzazione di diverse tipologie di pagine video organizzate come segue:

- pagina sinottica;
- pagina di trend;
- pagina allarmi.

Il sistema di controllo sarà in grado di gestire allarmi di processo locali e di sistema e di assicurare quanto segue:

- a) Per ogni variabile analogica il sistema genererà 2 soglie di allarme.
- b) Per ogni segnale digitale d'ingresso sarà possibile visualizzare il relativo stato di allarme.

c) Sarà possibile visualizzare il sommario di tutti gli allarmi.

La pagina allarmi riporterà per ogni allarme almeno i seguenti dati:

- Descrizione;
- Data e ora di evenienza.

CARATTERISTICHE HARDWARE

Il software di controllo risiederà su un PC industriale collegato via ModBus TCP/IP su rete ethernet al PLC dell'impianto il quale trasmetterà i valori di campo richiesti.

Il controllore elaborerà i segnali attraverso gli algoritmi e restituirà i set point al PLC dell'impianto necessari al corretto funzionamento del processo ad aerazione intermittente.

In qualsiasi momento dovrà poter venir disabilitato o abilitato garantendo sempre, attraverso il PLC generale dell'impianto, le funzionalità di base del depuratore.

Oltre al PC industriale sono previsti in fornitura il pannello operatore ed il router per la trasmissione dati.

CARATTERISTICHE SERVICE di FORNITURA CONTROLLORE DI PROCESSO AD AERAZIONE INTERMITTENTE

È compreso il servizio di avviamento e l'esecuzione di un periodo di 12 mesi di supervisione alla conduzione con personale tecnico qualificato con almeno 4 anni di esperienza certificata nel campo dell'avviamento e conduzione dei processi di gestione ad aerazione intermittente.

Il personale addetto all'avviamento sarà in possesso di competenze informatiche ed elettroniche con un profilo professionale minimo di perito industriale, tale da essere in grado di individuare e risolvere problematiche specifiche.

Per il periodo di avviamento sarà fornito un servizio di assistenza da remoto in merito alle prestazioni e funzionalità (modifica parametri, valutazione dei risultati...) del software.

E' prevista la formazione del personale della Stazione Appaltante che riguarderà gli aspetti del software, del processo e della manutenzione delle apparecchiature eventualmente fornite.

Per il periodo di service, al fine di dare una rapida visione sullo stato di efficienza depurativa dell'impianto, sarà compresa la fornitura di un apposito applicativo software cloudbased che, attraverso indici e grafici appositamente sviluppati, permetta un costante monitoraggio della performance depurativa e dia precise indicazioni in merito alla stabilità del processo. Tale indice sarà rappresentato sia in forma grafica che in forma di "cruscotto".

I dati dovranno essere sempre disponibili su piattaforma web e consultabili attraverso dispositivi mobili.

Il Service (di durata annuale, successivamente rinnovabile) prevede prestazioni e tempistiche minime come indicato di seguito:

- elaborazione dati relativi al comparto biologico previa connessione da remoto settimanalmente;
- elaborazione grafici dei principali parametri remotizzati e obiettivo service mensilmente;
- analisi tracciato sonde di processo NH4, N03 e O2 settimanalmente;
- analisi set parametri di controllo di processo e proposta adeguamento per ottimizzazione settimanalmente;
- analisi con indici di performance (KPI) settimanalmente;
- individuazione criticità settimanalmente;
- analisi delle criticità e identificazione azioni per la loro rimozione settimanalmente.

CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI

- - morsettiera: segnali digitali puliti e analogici 4-20 mA;
- - modbus TCP/IP.
- Il SW fornisce, secondo la metodologia di comunicazione prescelta, le seguenti variabili:
- - segnale di comando NA e analogica frequenza per ciascuna macchina (versione con morsettiera);
- - set point di DO per ciascuna linea (versione modbus TCP/IP).
- Al sistema devono essere comunicate le seguenti variabili:
- - per ogni macchina lo stato di marcia NA, pronto NA e analogica ritorno frequenza;
- - per ogni misura la variabile analogica del valore misurato.
- Dotazione Licenze run-time degli applicativi installati e manuale utente per l'utilizzo nel SW.
- - verifica range di lavoro e programmazione inverter;
- - alimentazione del sistema e relativi interruttori di protezione;
- - rete di terra ed impianti di protezione;
- - connessione ad Internet completa di eventuale SIM dati e modem/router.



AUTORITÀ D'AMBITO n°1

Verbano Cusio Ossola e Pianura Novarese

Copia Albo

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE

N. 115 DEL 16/06/2021

OGGETTO:

Determinazione di conclusione positiva della Conferenza di Servizi decisoria, ex art. 14, c.2, L. 241/90. Approvazione progetto definitivo relativo all' "adeguamento del depuratore di Grvellona Toce a direttive comunitarie" (CUP: D49E17000030002).

La determinazione è stata pubblicata all'Albo Pretorio dell'Autorità d'Ambito n. 1 Verbano Cusio Ossola e Pianura Novarese e della Provincia di Novara per quindici giorni consecutivi a far tempo dal 17/06/2021.

Documento prodotto con sistema automatizzato del ATO1 Verbano Cusio Ossola e Pianura N.se. Dal Responsabile Procedimento. (D.Lgs. n. 39/93 art.3). La presente copia è destinata unicamente alla pubblicazione sull'albo pretorio on-line

Presidenza: Piazza Matteotti 1 - 28100 Novara - Tel.0321-3781

Direzione e Uffici: Via dell'Industria 25 - 28924 Verbania - Tel.0323-586555



OGGETTO: Determinazione di conclusione positiva della Conferenza di Servizi decisoria, ex art. 14, c.2, L. 241/90. Approvazione progetto definitivo relativo all' "adeguamento del depuratore di Gravellona Toce a direttive comunitarie" (CUP: D49E17000030002).

IL DIRETTORE

Vista la Legge Regionale 20 gennaio 1997 n. 13 "Delimitazione degli Ambiti Territoriali Ottimali per l'organizzazione del Servizio Idrico Integrato e disciplina delle forme e dei modi di cooperazione tra gli Enti Locali ai sensi della Legge 05/01/1994 n. 36 e successive modifiche ed integrazioni. Indirizzio e coordinamento dei soggetti istituzionali in materia di risorse idriche";

Vista la Legge Regionale n. 7 del 24 maggio 2012, con la quale è stato stabilito che le funzioni di organizzazione del S.I.I. debbano restare confermate in capo agli enti locali ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e che i medesimi enti locali debbano esercitare, senza soluzione di continuità e ad ogni effetto di legge, le predette funzioni secondo le disposizioni della L.R. 13/97 sulla base delle convenzioni stipulate in attuazione della legge medesima;

Vista la L.R. n. 18 del 21/03/1984 "Legge generale in materia di opere e lavori pubblici"; Considerato che con L.R. n. 12 del 02/02/2000 recante "Modifiche alla L.R. 18 del 21/03/1984. Legge generale in materia di opere e lavori pubblici" è previsto che a ciascun soggetto competente alla realizzazione di opere pubbliche è attribuito il potere di approvare il progetto in piena autonomia, fatti salvi i progetti di opere e lavori di competenza regionale, nonché i progetti di acquedotti, fognature ed impianti di depurazione delle acque reflue urbane, "fino alla costituzione delle autorità d'ambito ..."

Vista la Legge n. 44 del 26/04/2000 recante "Disposizioni normative per l'attuazione del D.Lgs. 112 del 31/03/1998, che dispone all'art. 58 che relativamente alle funzioni delle autorità d'ambito e dei gestori del S.I.I. sono "trasferite agli Enti locali titolari del S.I.I., che le esercitano nella forma associata dell'autorità d'ambito, le funzioni inerenti la valutazione tecnico-amministrativa sui progetti di acquedotto, fognatura e depurazione.", precisando che "fino alla costituzione dell'autorità d'ambito, tale valutazione è compiuta dalle attuali strutture regionali competenti ai sensi della L.R. 18/1984".

Considerato che con successiva circolare prot. 5340/24.3 del 19/07/2000 la Regione Piemonte ha precisato che per "Autorità d'ambito costituita" doveva intendersi quella pienamente operante, diversamente, rimandava al CROP (Comitato Regionale per le Opere Pubbliche) ed alle strutture regionali competenti la valutazione tecnico amministrativa sui progetti di infrastrutture del S.I.I. Vista la L.R. n. 6 del 04/02/2008 recante la "Soppressione del Comitato Regionale per le opere pubbliche" che ha soppresso il CROP, stabilendo che solo i progetti di opere e lavori pubblici di competenza o interesse regionale sono sottoposti al parere della struttura tecnica regionale individuata, escludendo quelli relativi ad acquedotti, fognature ed impianti di depurazione delle acque reflue urbane.

Visto l'"Atto di indirizzio e coordinamento in materia di approvazione dei progetti delle opere del S.I.I.", approvato con Delibera della Giunta Regionale nella seduta del 16/12/2008, che riconosce di competenza dell'Autorità d'Ambito le funzioni tecnico-amministrative concernenti l'approvazione dei progetti e la conseguente dichiarazione di pubblica utilità delle opere attinenti le infrastrutture del Servizio Idrico, nonché la titolarità del potere espropriativo ai sensi dell'art. 6, comma 1 del D.P.R. 327/2001.



AUTORITÀ D'AMBITO n°1

Verbano Cusio Ossola e Pianura Novarese

Visto il Decreto della presidente della Giunta della Regione Piemonte 16 dicembre 2008, n. 17/R recante “Disposizioni in materia di progettazione ed autorizzazione provvisoria degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane”;

Vista la L.R. n. 3 del 27/01/2009 “Disposizioni collegate alla manovra finanziaria per l’anno 2008 in materia di tutela ambientale” che all’art. 3 modifica il comma 2 dell’art. 58 della L.R. n. 44 del 26/04/2000, conferendo le funzioni di approvazione dei progetti di acquedotto, fognatura e depurazione agli enti locali titolari del S.I.I. che le esercitano in forma associata dell’autorità d’ambito.

Vista la Convenzione istitutiva dell’Autorità d’Ambito per l’organizzazione del S.I.I., approvata e sottoscritta da parte degli Enti locali costituenti l’Ato n. 1 del “Verbano Cusio Ossola e Pianura Novarese”;

Visto il Regolamento disciplinante le funzioni tecnico amministrative in materia di valutazione tecnico-amministrativa e di approvazione dei progetti delle infrastrutture del S.I.I., approvato dalla Conferenza dell’Autorità d’Ambito con atto n. 76 del 29/03/2009;

Vista la DD. n. 4 del 05.01.2021 di individuazione del Responsabile di procedimento per adempimenti tecnici e amministrativi in materia di approvazione dei progetti delle infrastrutture del SII;

Preso atto che:

a seguito dell’entrata in vigore del l’art. 158 bis, comma 1 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 recante “Norme in materia ambientale” ed ss.mm.ii. e del D.Lgs. 127 del 30/06/2016, i progetti definitivi degli interventi previsti nei piani investimenti devono essere approvati dagli Enti di Governo degli Ambiti, che provvedono alla convocazione di apposita conferenza di servizi, ai sensi degli articoli 14 e seguenti della L.241/90 e ss.mm.ii;

ai sensi del DPGR n. 17/R/2008 la valutazione tecnico amministrativa è espressa sulla base del parere obbligatorio e vincolante della provincia competente per territorio, il cui parere ha per oggetto le procedure ed i contenuti del collaudo funzionale, l’idoneità dei disciplinari di gestione, nonché l’idoneità dei manufatti e delle installazioni necessarie all’esercizio delle funzioni di controllo e monitoraggio degli scarichi;

in data 27/07/2020, ns. prot. n. 975, è pervenuto il progetto definitivo di cui all’oggetto, con relativi allegati, agli atti, con richiesta di convocazione di conferenza di servizi.

in data 29/07/2020 ns. prot. n. 1009 del 29/07/2020 è stata indetta e convocata la conferenza dei servizi, finalizzata all’acquisizione di tutti i pareri/ nulla osta degli Enti interessati.

nei tempi previsti, la Regione Piemonte con nota ns. prot. n. 1078 del 10.08.2020 ha richiesto la presentazione della domanda per verifica di VIA, in quanto la tipologia di opere da realizzare ricade tra quelle che, secondo quanto riportato nel d. lgs 152/2006, Parte II, si configurano come interventi di modifica o ampliamento su opere già esistenti e, in quanto tali, ne deriva un’opera che rientra tra le categorie elencate all’allegato IV, punto 7 lettera v).

con nota ns. prot. n. 1150 del 04/09/2020 sono stati sospesi i termini sino al completamento del procedimento di verifica di impatto ambientale.

con Determinazione n. 98/A1603B/2021 del 01/03/2021 (acquisita al ns. prot. n. 393 del 02/03/2021) la Regione Piemonte ha ritenuto di escludere il progetto relativo all’ampliamento del Depuratore di Gravellona Toce, presentato da Acqua Novara VCO S.p.A., dal procedimento di valutazione di impatto ambientale, di cui all’art. 12 della l.r. 40/1998, in combinato disposto con gli



artt. 23 e ss. del d.lgs. 152/2006, subordinatamente al rispetto delle condizioni ambientali, inerenti le successive fasi di progettazione e realizzazione delle opere;

con nota ns. prot. n. 450 del 09/03/2021 il Gestore Acqua Novara.VCO S.p.A. ha comunicato l'intenzione di ritirare il progetto di ampliamento del Depuratore di Gravellona, per le necessarie valutazioni.

con nota ns. prot. n. 451 del 09/03/2021 la scrivente Autorità ha dunque comunicato la chiusura del procedimento;

in data 07/04/2021, ns. prot. n. 634, è pervenuto da parte del Gestore Acqua Novara.VCO il progetto integrato con quanto richiesto, unitamente alla richiesta di convocazione di nuova Conferenza di servizi.

In data 09/04/2021 ns. prot. n. 663 è stata indetta e convocata la Conferenza di servizi, in forma semplificata e modalità asincrona, finalizzata all'acquisizione di tutti i pareri/ nulla osta degli Enti interessati per l'approvazione del progetto.

in data 26/04/2021 ns. prot. n. 827 è pervenuto il contributo tecnico di Arpa con richiesta di integrazioni, a cui ha fatto seguito, con nota ns. prot. n. 836 del 27/04/2021 la richiesta di integrazioni da parte della Provincia del VCO.

Per soddisfare tali richieste con nota ns. prot. n. 850 del 28/04/2021 sono stati sospesi i termini della conferenza, riaperti con nota ns. prot. n. 984 del 12/05/2021, a seguito della presentazione delle integrazioni da parte di Acqua Novara.VCO S.p.A. (ns. prot. n. 971 del 12/05/2021), fissando il termine perentorio per la presentazione di tutti i pareri al 24/05/2021 e prevedendo l'eventuale seduta di conferenza in forma simultanea e modalità sincrona per il 10/06/2021.

Dato atto che il Gestore ha presentato il 21/05/2021 (inviandole anche alla Provincia del Verbano Cusio Ossola e ad Arpa dip. Nord est) ulteriori specifiche sul disciplinare di gestione provvisoria, con nota ns. prot. n. 1064 del 21/05/2021.

Constatato che il Gestore con nota ns. prot. n. 1189 del 09/06/2021 ha volontariamente presentato, a firma del RUP, l'aggiornamento dei prezzi secondo il listino 2020 della Regione Piemonte attualmente vigente e l'adeguamento prezzi dei fornitori, confermando le soluzioni progettuali come precedentemente trasmesse.

Preso atto dunque che il progetto, risulta essere dunque costituito dai seguenti elaborati:

Domanda valutazione tecnico economica
Relazione Tecnico amministrativa (ns. prot. n. 1189 del 09/06/2021)
FO.00.001- rev. 3 - Elenco elaborati (ns. prot. n. 1189 del 09/06/2021)
FO.01.001- rev. 3 - Relazione generale e quadro economico (ns. prot. n. 1189 del 09/06/2021)
FO.01.002- rev. 2- Relazione di processo e idraulica
FO.01.003- rev. 0 - Documentazione fotografica
FO.01.004 -rev. 2- Elenco prezzi (ns. prot. n. 1189 del 09/06/2021)
FO.01.005- rev. 2- Analisi prezzi (ns. prot. n. 1189 del 09/06/2021)
FO.01.006- rev. 2- Computo metrico estimativo (ns. prot. n. 1189 del 09/06/2021)



FO.01.007- rev. 1- Disciplinare descrittivo e prestazionale
FO.01.008- rev. 2-Studio preliminare ambientale
FO.01.009- rev. 1-Relazione paesaggistica
FO.01.010- rev. 0-Relazione sulle interferenze
FO.01.011- rev. 0-Relazione sistema di sicurezza per l'esercizio
FO.01.012- rev. 1-Disciplinare di avviamento (ns. prot. 971 del 12/05/2021)
FO.01.013- rev. 1-Disciplinare di collaudo funzionale (ns. prot. 971 del 12/05/2021)
FO.01.014- rev. 1-Disciplinare di gestione provvisoria (ns. prot. 1064 del 21/05/2021)
FO.01.015- rev. 0-Piano di gestione terre e rocce da scavo
FO.01.016- rev. 0-Relazione di impatto ambientale
FO.01.017- rev. 1-Disciplinare di gestione speciale (ns. prot. 971 del 12/05/2021)
SI.01.001 –rev. 2-Aggiornamento prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza
ST.01.001- rev.0- Relazione di calcolo strutturale
ST.01.002- rev.0- Relazione geotecnica e sulle fondazioni
GE.01.001-rev.1- Relazione geologica-indagini e caratterizzazione geotecnica e sismica
FO.02.001-rev.0- Inquadramento urbanistico e corografia
FO.03.001-rev.2- Planimetria di rilievo dello stato di fatto
FO.03.002-rev.1- Planimetria generale di progetto su base catastale
FO.03.003-rev.1- Planimetria con indicazione dei sondaggi geognostici
FO.03.004-rev.2- Planimetria di progetto con tubazioni di processo
FO.03.005-rev.1- Planimetria di progetto con indicazione dei misuratori e sensori
FO.03.006-rev.0- Planimetria delle interferenze
FO.06.001-rev.1- P&I diagram
FO.06.002a-rev.2- Pretrattamenti-pianta e sezioni- tav. 1 di 4
FO.06.002b-rev.2- Pretrattamenti-pianta e sezioni- tav. 2 di 4
FO.06.002c-rev.2- Pretrattamenti-pianta e sezioni- tav. 3 di 4
FO.06.002d-rev.2- Pretrattamenti-pianta e sezioni- tav. 4 di 4
FO.06.003-rev.2- Manufatto partitore (per eventuale sedimentazione primaria)
FO.06.004a-rev.2- Nuovo reattore biologico-pianta e sezioni- tav.1 di 2
FO.06.004b-rev.2- Nuovo reattore biologico-pianta e sezioni- tav.2 di 2



AUTORITÀ D'AMBITO n°1
Verbano Cusio Ossola e Pianura Novarese

FO.06.004c-rev.2- Vasca e serbatoi di stoccaggio PAC-pianta e sezioni
FO.06.005-rev.2- Nuovo locale soffianti- pianta e sezioni
FO.06.006-rev.2- Trattamento bottini-pianta e sezioni
FO.06.007-rev.2- Interventi di adeguamento sul biologico e sui sedimentatori esistenti
FO.06.008-rev.2- Manufatto di ripartizione
FO.06.009-rev.2- Nuova stazione sollevamento fanghi secondari e di supero-pianta e sezioni
FO.06.010-rev.2- Filtrazione terziaria-pianta e sezioni
FO.06.011-rev.2- Nuovo comparto di disinfezione-pianta e sezioni
FO.06.012-rev.2- Ispessimento meccanico dei fanghi
FO.06.013-rev.0- Opere di adeguamento del comparto di disidratazione dei fanghi
FO.06.014-rev.2- Manufatti ricorrenti ed opere varie
FO.06.015-rev.2- Nuovo locale elettrico
FO.06.016-rev.1- Letti di essiccamento-pianta e sezioni
FO.06.017-rev.2- Profilo idraulico di progetto
IE.03.001-rev.2- Planimetria di progetto opere elettriche
IE.03.002-rev.0- Layout impianto elettrico
Elenco industriali agg. 2021
Relazione emissioni in atmosfera
Planimetria emissioni diffuse
Relazione acque parassite
Relazione verifica idraulica

Dato atto altresì che la documentazione di cui sopra risulta depositata agli atti.

Visto che dal quadro autorizzativo presentato dal gestore si evince che i soggetti che devono rilasciare parere, autorizzazione, nulla osta o altri atti comunque denominati sul progetto, regolarmente convocati, sono i seguenti:

- Il Comune di Gravellona Toce
- L'Arpa Dip. Nord Est
- L'ASL VCO
- Regione Piemonte-Direzione Opere Pubbliche
- La Provincia del Verbano Cusio Ossola – Settore Ambiente



AUTORITÀ D'AMBITO n°1
Verbano Cusio Ossola e Pianura Novarese

- La soprintendenza archeologica Belle Arti e Paesaggio
- Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

Considerato che ai sensi degli articoli 14 e seguenti della Legge 241/1990 e ai sensi delle disposizioni di cui all'art. 158bis del D.Lgs. 152/2006, si è provveduto a indire e convocare apposita Conferenza di Servizi, in forma semplificata ed in modalità asincrona (art. 14 bis della L.241/90 e ss.mm.ii.) per la raccolta di tutti i nulla osta, autorizzazioni, pareri o atti comunque denominati relativamente alle opere in questione e che, dopo sospensione (nota ns. prot. n. 850 del 28/04/2021) e riapertura termini della stessa (nota ns. prot. n. 984 del 12/05/2021), è stata attivata la Conferenza in forma simultanea e modalità sincrona per il 10/06/2021, con nota ns. prot. n. 1077 del 25/05/2021, non essendo ancora pervenuti tutti i pareri vincolanti.

Dato atto che entro il termine di cui sopra hanno reso le proprie determinazioni le seguenti amministrazioni coinvolte, acquisite in conferenza:

- Parere favorevole Comando VV.FF. di Verbania ns. prot. n. 1035 del 03/08/2020;
- Parere positivo senza prescrizioni CLP Commissione paesaggistica Comune di GT ns. prot. n. 895 del 03/05/2021;
- Parere positivo condizionato di ASL VCO ns. prot. n. 946 del 10/05/2021;
- Parere favorevole condizionato della Regione Piemonte-OO.PP.- ns. prot. n. 1065 del 24/05/2021;
- Contributo tecnico con prescrizioni di ARPA Dip. Nord est ns. prot. n. 1073 del 24/05/2021;
- Parere Provincia ai sensi del Regolamento Regionale n°17/R del 16 dicembre 2008, con prescrizioni, ns. prot. n. 1091 del 26/05/2021;
- Parere favorevole (paesaggistica e archeologica) con prescrizioni della Soprintendenza archeologica belle arti e paesaggio ns. prot. n. 1165 del 07/06/2021.

Visto il verbale della conferenza dei servizi svoltasi il giorno 10/06/2021 agli atti, da cui emerge che la Conferenza di servizi, riscontrati i pareri favorevoli pervenuti, ha determinato di esprimersi favorevolmente sul progetto definitivo, con le prescrizioni formulate e riportate nei diversi pareri allegati allo stesso verbale.

Constatato che sussistono i presupposti autorizzatori per la realizzazione delle opere previste nel progetto definitivo in oggetto.

Preso atto pertanto che in esito ai lavori della Conferenza di Servizi in forma simultanea e modalità sincrona è stato espresso parere favorevole sull'approvazione del progetto definitivo: *“adeguamento del depuratore di Gravellona Toce a direttive comunitarie”*.

Ritenuto di formalizzare la chiusura del procedimento relativo alla Conferenza, approvando le risultanze della stessa.

Visto il quadro economico di spesa dell'intervento:

Importo lavori a base d'asta	€ 6.600.432,49
Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€ 184.459,88



IMPORTO LAVORI	€ 6.784.892,37
SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE	
Spese tecniche per progettazione di fattibilità, definitiva ed esecutiva, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, direzione lavori, coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, rilievi, comprensive di oneri previdenziali	€ 678.489,24
Rilievi, assistenza archeologica, indagini	€ 15.000,00
Lavori in economia	€ 30.000,00
Allacciamenti pubblici servizi, aumento potenza elettrica impianto ecc.	€ 50.000,00
Accordi bonari (artt. 205 e 206 D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.)	€ 101.773,39
Spese e pubblicazioni	€ 5.000,00
Sondaggi, eventuale monitoraggio ambientale, collaudi	€ 30.000,00
Ecotassa (L.R. n. 1 del 10/01/2018)	€ 140.620,48
Contribuzione ANAC (Deliberazione 11174 del 19/12/2018)	€ 800,00
Imprevisti e arrotondamenti	€ 343.424,53
Totale somme a disposizione	€ 1.395.107,63
TOTALE IMPORTO LAVORI+Somme a disposizione	€ 8.180.000,00

Preso atto che l'intervento in questione, per un importo complessivo pari a € 8.180.000,00 al netto di IVA di cui € 184.459,88 per oneri di sicurezza, risulta finanziato come segue:

€ 6.680.000,00 da tariffa;

€ 1.500.000,00 dal POA- FSC 2014-2020 (scheda 53 1_FD_1, CUP D49E17000030002).

Rilevato che i lavori di cui trattasi sono ricompresi nel Pdl dell'Autorità d'Ambito (Codice ID 84 alla voce: Potenziamento impianto depurazione Gravellona Toce), approvato dalla Conferenza dell'Autorità d'Ambito con Atto n. 308 del 28.10.2020.

Vista l'Istruttoria tecnico amministrativa di cui all'art. 7 del regolamento disciplinante le funzioni tecnico amministrative in materia di valutazione tecnico-amministrativa e di approvazione dei progetti delle infrastrutture del S.I.I., agli atti dell'Autorità d'Ambito, con la quale il Responsabile di procedimento esprime parere favorevole;

Considerato:

- che i prezzi utilizzati per la redazione del progetto sono stati dedotti dal prezzario della Regione Piemonte vigente; per le lavorazioni i cui prezzi non risultano essere presenti nel prezzario regionale vigente, sono state effettuate specifiche analisi prezzi basate in parte su prezzi regionali ed in parte su prezzi congrui desunti da indagini di mercato ;
- che sul progetto non vi è tecnicamente nulla da eccepire;



AUTORITÀ D'AMBITO n°1
Verbano Cusio Ossola e Pianura Novarese

- che la realizzazione delle opere in progetto non richiede procedure di esproprio, di cui al DPR n. 327 del 08/01/2001 ed s.m.i., ivi compresa la dichiarazione di pubblica utilità;

Considerato che si ritiene che l'opera in progetto garantisca una migliore erogazione del Servizio Idrico;

Preso atto dell'art. 134 del D.Lgs. 267/2000;

DETERMINA

- 1) Di fare proprie le premesse che costituiscono parte integrante e sostanziale del presente provvedimento;
- 2) Di concludere positivamente il procedimento volto all'acquisizione di parere/nulla osta/autorizzazione degli enti/soggetti interessati sul progetto di cui all'oggetto;
- 3) Di approvare il progetto definitivo avente per oggetto l'adeguamento del depuratore di Gravellona Toce a direttive comunitarie
- 4) Di dare atto che per il presente progetto definitivo sono state acquisite le autorizzazioni necessarie per la realizzazione delle opere, a seguito dei lavori della conferenza dei servizi decisa ex art. 14, c. 2, L. 241/90 e s.m.i.- forma simultanea e modalità sincrona;
- 5) Di dare atto che, ai sensi dell'art. 14-quater, comma 1 della L. 241/90 e s.m.i., la determinazione motivata di conclusione della Conferenza, adottata dall'amministrazione precedente all'esito della stessa, sostituisce ad ogni effetto tutti gli atti di assenso, comunque denominati, di competenza delle amministrazioni interessate;
- 6) Di dare atto che, per eventuali sopravvenute esigenze, rimane in capo al Gestore Acqua Novara.VCO l'acquisizione di eventuali ulteriori concessioni funzionali alla realizzazione degli interventi in oggetto (es. con eventuali gestori di sottoservizi);
- 7) Di stabilire che il gestore Acqua Novara.VCO, nel proseguimento dell'iter progettuale ed esecutivo, dovrà attenersi alla normativa vigente ed alle osservazioni/prescrizioni emerse nelle fasi autorizzative;
- 8) Di stabilire che il Gestore comunichi a questa Autorità la rendicontazione delle spese sostenute per l'intervento nell'ambito del monitoraggio semestrale previsto dalla Convenzione di affidamento;
- 9) Di trasmettere copia del presente provvedimento ad Acqua Novara.VCO ed agli Enti interessati;
- 10) Di inoltrare al gestore Acqua Novara.VCO le determinazioni pervenute dalle amministrazioni coinvolte nella Conferenza di Servizi.

IL DIRETTORE
DELL'AUTORITÀ D'AMBITO
Atto Firmato Digitalmente
F.to: Paolo Cerruti



AUTORITÀ D'AMBITO n°1
Verbano Cusio Ossola e Pianura Novarese

E' copia conforme all'originale firmato digitalmente, in carta semplice per uso amministrativo

li, _____

Il Direttore
Paolo Cerruti



Direzione Opere Pubbliche, Difesa del suolo, Protezione Civile, Trasporti e Logistica

Settore Tecnico regionale - Novara e Verbania

*tecnico.regionale.NO_VB@regione.piemonte.it
tecnico.regionale.NO_VB@cert.regione.piemonte.it*

Data ()*

Prot. n. ()*

/A1817B

(): segnatura di protocollo riportata nei metadati di Doqui ACTA*

Class: 11.60.10.STRGEN_A1817B/A18000 | 55/2020C

Spett.le Autorità d'Ambito n.1
ato1@cert.ruparpiemonte.it

OGGETTO: Conferenza di Servizi decisoria ex art.14 L 241/1990 e ssmii per l'acquisizione dei pareri/autorizzazioni/nulla osta degli Enti/soggetti competenti. Forma semplificata modalità asincrona. Art. 158 bis DLgs 152/06 e ssmii.
Procedimento di approvazione del progetto definitivo "Adeguamento del depuratore di Gravellona Toce a direttive comunitarie"
Parere ai sensi degli artt. 38 e 62 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI.

In riferimento al progetto di cui in oggetto,

preso atto che:

- le opere in progetto si configurano come interventi di modifica o ampliamento su opere già esistenti;
- l'intervento ricade su area caratterizzata attualmente da scenario di rischio M da PGRA e in fascia C a tergo di B di progetto;
- le NTA a corredo del PRG Comunale di Gravellona Toce all'art. 36 comma 4 stabiliscono che, per i territori posti in fascia C a tergo del limite B di progetto e ubicati a monte dello svincolo autostradale, gli areali contenuti entro la retinatura "aree inondabili", vanno applicate le norme relative alla Fascia B;
- sono in fase di realizzazione le opere arginali di cui al progetto AIPO denominato VB-E-29 corrispondenti alla B di progetto di cui al punto precedente;

rammentato che:

- l'art. 30 comma 3 lett. b) delle NTA del PAI annovera, tra gli interventi consentiti in fascia B, gli ampliamenti di impianti di trattamento reflui;

*Via Mora e Gibin , 4
28100 Novara
Tel. 0321.666111*

*Via dell'Industria, 25
28924 Verbania
Tel. 0323.509349*

*Via Romita ,13bis
28845 Domodossola (VB)
Tel. 011.4320811*



Direzione Opere Pubbliche, Difesa del suolo, Protezione Civile, Trasporti e Logistica

Settore Tecnico regionale - Novara e Verbania

*tecnico.regionale.NO_VB@regione.piemonte.it
tecnico.regionale.NO_VB@cert.regione.piemonte.it*

- l'art.38 richiede che i progetti degli interventi di cui all'art.30 debbano essere corredati da uno studio di compatibilità, che documenti l'assenza dei suddetti fenomeni e delle eventuali modifiche alle suddette caratteristiche, da sottoporre all'Autorità competente;

richiamata la competenza del Settore scrivente quale Autorità idraulica competente nell'espressione del parere di compatibilità idraulica, di cui agli artt. 38 e 62 delle NTA del PAI;

preso atto che il progetto di cui in oggetto è corredato da apposito Studio di compatibilità idraulica (Elab 1 - marzo 2021 - redatta dall'Ing. Stefano Croci), da cui emerge che:

- allo stato attuale l'impianto di depurazione di Gravellona Toce è soggetto a condizioni di pericolosità e rischio idraulico e quindi risultano necessari interventi di protezione dello stesso;
- in seguito alla realizzazione dell'arginatura VB-E-29 da parte di AIPO, le nuove opere e l'impianto di depurazione esistente non saranno più esposti a condizioni di pericolosità e di rischio idraulico, se non per eventi di piena caratterizzati da un tempo di ritorno maggiore di quello di riferimento;
- le nuove opere, non inducono apprezzabili variazioni all'attuale area allagabile del fiume Toce per la piena di riferimento (Tr 200 anni), tali da alterare le condizioni di pericolosità e di rischio idraulico delle aree circostanti.

viste:

le Norme di Attuazione del PAI con particolare riferimento agli artt. 30, 38 e 62;

la Direttiva n.1 del PAI "*Direttiva per la riduzione del rischio idraulico degli impianti di trattamento delle acque reflue e delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti ubicati nelle fasce fluviali "A" e "B" e nelle aree in dissesto idrogeologico "Ee" ed "Eb"*", adottata con deliberazioni di Comitato Istituzionale n. 18 del 26 aprile 2001 di adozione dello stesso PAI.

ritenuto che lo studio di compatibilità sia stato redatto in conformità a quanto previsto dalla Direttiva n.1 succitata;

si esprime parere favorevole

sui lavori di cui in oggetto, per quanto di competenza, ai sensi degli artt. 38 e 62 delle NTA del PAI,



Direzione Opere Pubbliche, Difesa del suolo, Protezione Civile, Trasporti e Logistica

Settore Tecnico regionale - Novara e Verbania

*tecnico.regionale.NO_VB@regione.piemonte.it
tecnico.regionale.NO_VB@cert.regione.piemonte.it*

a condizione che,

ad ultimazione dei lavori in oggetto, qualora l'arginatura AIPO non fosse ancora stata completata, il soggetto gestore dell'impianto di depurazione provveda alla predisposizione di eventuali interventi di riduzione del rischio stesso, nel rispetto di una soglia di rischio idraulico accettabile, e alla redazione di un piano di emergenza per gestire il rischio idraulico residuo, secondo i criteri di cui alla Direttiva n.1 del PAI.

Distinti saluti.

IL RESPONSABILE DEL SETTORE
Geol. Ing. Mauro SPANO'

(Sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art. 21 del D. Lgs. 82/2005)

I Funzionari Referenti
Massimo DI BARI
011 432 0389
massimo.dibari@regione.piemonte.it

Luca DELFRATI
0323 509372
luca.delfrati@regione.piemonte.it



Ufficio Scarichi
e-mail: protocollo@cert.provincia.verbania.it

Verbania, 25/05/2021

Prot. n. 9191

Trasmessa solo a mezzo PEC

SPETT.LE ATO N. 1 VCO E PIANURA
NOVARESE
ato1@cert.ruparpiemonte.it

e, p.c.

SPETT.LE ARPA
DIPARTIMENTO TERRITORIALE
PIEMONTE NORD EST ATTIVITÀ DI
PRODUZIONE NORD EST

oggetto:

Conferenza di Servizi decisoria ex art. 14 Legge 241/1990 e ss. mm. ii, per l'acquisizione dei pareri/autorizzazioni/nulla osta degli Enti/soggetti competenti -Forma semplificata e modalità asincrona. Art. 158 bis D.Lgs. 152/06 e ss. mm. ii-Procedimento di approvazione del progetto definitivo: "Adeguamento del depuratore di Gravellona Toce a direttive comunitarie" (CUP: D49E17000030002). PARERE.

In riferimento all'oggetto ed alla relativa documentazione tecnica acquisita al protocollo dell'Ente come integrata da ultimo dalla Società Acqua Novara.VCO S.p.a, con nota acquisita al ns. prot. n. 8299 del 12/05/2021, con nota prot. n. 8754 del 19/05/2021 e con nota prot. n. 8994 del 24/05/2021

Visti in particolare i seguenti elaborati:

- FO.01.012 Disciplinare di Avviamento (Maggio 2021) (ns. prot. n. 8754 del 19/05/2021)
- FO.01.013 Disciplinare di Collaudo funzionale (Maggio 2021) (ns. prot. n. 8754 del 19/05/2021)
- FO.01.014 Disciplinare di gestione provvisoria (Maggio 2021-Rev. 2) (ns. prot. n. 8994 del 24/05/2021)
- FO.01.017 Disciplinare previsionale di gestione speciale (Maggio 2021)

che costituiscono parte integrante delle prescrizioni di cui al presente parere.

Preso atto che:

- Lo scarico in acque superficiali dei reflui urbani proveniente dall'impianto di depurazione consortile ubicato in Comune di Gravellona Toce e degli scolmatori di rete ad esso afferenti è autorizzato con D.D. 1190 del 06/09/2016, in fase di rinnovo mediante autorizzazione unica ambientale.
- Le opere in progetto sono quelle dettagliate negli elaborati tecnici sopra richiamati ed è previsto un periodo di gestione provvisoria (comprensivo dell'avviamento e della messa a regime del nuovo processo depurativo) pari a 8 mesi dall'inizio della fase di realizzazione e di attivazione dei collegamenti idraulici (alle nuove sezioni di trattamento).

УЛОТ АЕВЪВЪНО ОУСІО ОУСІОУ Е БІВІОУ И'СЕ - Б'ОС 0001528 СЕТ ІІ\0Е\505Т ІІІ І.СТ. Е'С'С

Considerato il contributo tecnico di ARPA Dipartimento Territoriale Piemonte Nord Est Attività di produzione Nord Est, acquisito al ns. prot. n. 9121 del 25/05/2021, favorevole con prescrizioni, con particolare riferimento agli aspetti di competenza della gestione provvisoria, oggetto del presente parere.

Visti:

- D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..
- Il Regolamento Regionale n°17/R del 16 dicembre 2008 avente per titolo: "Disposizioni in materia di progettazione e autorizzazione provvisoria degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane" (Legge regionale 29 dicembre 2000 n°61).

- Il D.Lgs. n. 267/2000 "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali".
- La L.R. 44/2000 "Disposizioni normative per l'attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 'Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti locali, in attuazione del Capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59".
- Il Regolamento UE 2016/679 in materia di protezione dei dati personali.
- Il D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale".
- Il Decreto del Presidente della Provincia del Verbano Cusio Ossola n. 27 del 05/03/2021 ad oggetto: "Revisione della struttura organizzativa dell'Ente e dell'organigramma. Modifica della dotazione organica".
- Il Decreto del Presidente della Provincia del Verbano Cusio Ossola n. 28 del 05/03/2021 ad oggetto: "Incarichi di direzione dell'Ente".

Con la presente si esprime parere favorevole ai sensi del Regolamento Regionale 17/R/2008 **alla gestione provvisoria** dell'impianto di depurazione ubicato in Comune di Gravellona Toce (VB) – gestore Società Acqua Novara.VCO S.p.A. - per l'esecuzione degli interventi per la realizzazione del lotto 1. previsti nella documentazione tecnica sopra richiamata, nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- 1) Entro 30 (trenta) giorni prima dell'avvio dei lavori dovrà essere fornita la seguente documentazione progettuale:
 - una planimetria dell'impianto di depurazione attuale (con elaborato apposito in aggiunta alla rappresentazione grafica inserita a pagina 14 della Relazione di processo e idraulica aggiornamento maggio 2020), che rappresenti nel disegno e nella legenda esclusivamente la situazione attuale (sia manufatti in uso sia manufatti esistenti ma non in uso) con: vasche e manufatti di trattamento delle acque reflue, eventuali vasche e manufatti di trattamento dei bottini, vasche e manufatti di trattamento dei fanghi, percorso completo delle acque reflue (linea acque), percorso completo di tutti i by-pass dell'impianto (totali e parziali), percorso completo degli eventuali liquami da bottini, percorso completo della linea fanghi, percorso completo delle acque reflue residue dal trattamento fanghi, percorso completo degli ausiliari chimici, misuratori in continuo, pozzetti di campionamento;
 - una planimetria dell'impianto di depurazione attuale integrata con le opere in progetto solo per il lotto 1 (oggetto dell'autorizzazione provvisoria ai sensi del Regolamento Regionale n. 17/R/2008), che rappresenti nel disegno e nella legenda esclusivamente la situazione attuale integrata esclusivamente con le opere in progetto per il lotto 1, comprensiva di: vasche e manufatti di trattamento delle acque reflue, vasche e manufatti di trattamento dei bottini, vasche e manufatti di trattamento dei fanghi, percorso completo delle acque reflue trattate (linea acque), percorso completo di tutti i by-pass dell'impianto (totali e parziali, compresa la tubazione per il by-pass in caso di allagamento a causa della piena del fiume Toce), percorso completo dei liquami da bottini, percorso completo della linea fanghi, percorso completo delle acque reflue residue dal trattamento fanghi, percorso completo degli ausiliari chimici, misuratori in continuo, pozzetti di campionamento;
 - sulla planimetria dovrà essere evidenziato il percorso dello sfioro generale >5Qm rispetto al bypass totale in caso di allagamento a causa della piena del fiume Toce;
 - un P&I diagram relativo esclusivamente all'impianto di depurazione attuale integrata con le opere in progetto solo per il lotto 1; sul P&I deve essere mantenuto l'evidenziazione del "percorso portata in caso di piena del Toce";
 - in aggiunta, considerando le integrazioni fornite, si ritiene necessario a livello informativo che sulla planimetria sia evidenziato il posizionamento delle "paratoie motorizzate poste a valle della filtrazione e presso lo sfioro di testa impianto" previste per la gestione della piena del fiume Toce.



- 2) Il Gestore deve garantire l'agevole e sicuro accesso all'impianto di depurazione, ai punti di ispezione dei reflui in ingresso ed ai punti dei reflui in uscita, al fine di consentire il normale svolgimento sia delle attività di manutenzione sia delle attività di controllo da parte delle Autorità competenti, nel rispetto di quanto disposto dall'articolo 101, comma 5 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.
- 3) Dovranno essere tempestivamente (almeno con una settimana di anticipo) comunicate:
 - la data di inizio dei lavori;
 - la data di avvenuta realizzazione della sezione pre-trattamenti, della sezione trattamento biologico e sedimentazione secondaria, della sezione trattamenti terziari, della sezione linea fanghi;
 - la data di inizio della fase di realizzazione e di attivazione dei collegamenti idraulici.
- 4) Dovranno essere rispettate le tempistiche e modalità di gestione della realizzazione, di gestione dei controlli e delle verifiche complessivi per la messa in marcia, di gestione dell'avviamento e messa a regime del processo depurativo, indicate del Disciplinare di avviamento (aggiornamento maggio 2021), previste in 8 mesi, di cui 3 mesi per l'esecuzione dei collegamenti e 5 mesi per l'avviamento e la messa a regime.
- 5) I disciplinari richiamati in premessa costituiscono parte integrante delle prescrizioni dell'autorizzazione allo scarico dell'impianto di depurazione D.D. 1190/2016, in corso di rinnovo.
- 6) Lo scarico finale, **limitatamente al periodo di "gestione provvisoria"**, dovrà rispettare i seguenti valori-limite:
 - 1) fase di realizzazione e attivazione dei collegamenti idraulici, **primi 3 mesi** con solo pretrattamenti esistenti attivi:

Parametro	Limite
BOD ₅	250 mg/l
COD	500 mg/l
Solidi Sospesi Totali	300 mg/l
Tensioattivi totali	20 mg/l
Escherichia coli	50000 UFC/100 ml
Altri parametri: L.R. n. 13/1990 e ss. mm. e ii, Allegato 2, Tabella 2.III	

2) fase di ripristino della funzionalità del processo depurativo, **4° mese**, con progressiva attivazione del nuovo pretrattamento, del nuovo reparto biologico, della nuova sedimentazione secondaria, del nuovo trattamento terziario:

Parametro	Limite
BOD ₅	200 mg/l
COD	400 mg/l
Solidi Sospesi Totali	200 mg/l
Tensioattivi totali	10 mg/l
Escherichia coli	50000 UFC/100 ml
Altri parametri: L.R. n. 13/1990 e ss. mm. e ii, Allegato 2, Tabella 2.III	



3) fase di ripristino della funzionalità del processo depurativo, **5° e 6° mese**, con nuovo processo depurativo completamento attivo in fase di regolazione (pretrattamenti, trattamento biologico, nuova sedimentazione secondaria, nuovo trattamento terziario):

Parametro	Limite
BOD ₅	50 mg/l
COD	150 mg/l
Solidi Sospesi Totali	100 mg/l
Azoto totale	20 mg/l
Fosforo totale	4 mg/l
Tensioattivi totali	5 mg/l
Escherichia coli	5000 UFC/100 ml
Altri parametri: L.R. n. 13/1990 e ss. mm. e ii, Allegato 2, Tabella 2.III (<i>tranne Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico per i quali si rimanda al limite di Azoto totale</i>)	

4) fase di ripristino della funzionalità del processo depurativo, **7° mese**, con nuovo processo depurativo completamento attivo in fase di regolazione (pretrattamenti, trattamento biologico, nuova sedimentazione secondaria, nuovo trattamento terziario):

Parametro	Limite
BOD ₅	25 mg/l
COD	125 mg/l
Solidi Sospesi Totali	40 mg/l
Azoto totale	16 mg/l
Fosforo totale	3 mg/l
Tensioattivi totali	2 mg/l
Escherichia coli	5000 UFC/100 ml
Altri parametri: L.R. n. 13/1990 e ss. mm. e ii, Allegato 2, Tabella 2.III (<i>tranne Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico per i quali si rimanda al limite di Azoto totale</i>)	

7) **A partire dall'avvio della Fase di realizzazione e attivazione dei collegamenti idraulici** dovranno essere eseguiti i seguenti autocontrolli:

○ **per acque reflue in ingresso e per acque reflue in uscita almeno i parametri:** BOD₅, COD, Solidi Sospesi Totali, Azoto totale, Fosforo totale, Azoto ammoniacale/nitroso/nitrico **con frequenza settimanale;**

per le per acque reflue in uscita almeno i parametri:

Tensioattivi totali, Grassi e oli animali e vegetali **con frequenza quindicinale;**

○ **per acque reflue in uscita i seguenti parametri con frequenza mensile:** Rame, Cromo totale, Cromo VI, Nichel, Piombo, Zinco, Cadmio, Mercurio, Arsenico, Ferro, Alluminio, Manganese, Solventi organici aromatici, Solventi organici clorurati, Idrocarburi totali

I referti analitici dovranno essere **trasmessi** entro **i 5 (cinque) giorni**, tramite posta elettronica certificata, all'ufficio scrivente e all'A.R.P.A.

Il referto analitico dovrà necessariamente essere effettuato secondo la normativa vigente su un campione medio ponderato delle ventiquattro ore.

- 8) Dovranno essere costantemente monitorate, con appositi misuratori in continuo: 1) la portata di acque reflue in ingresso, 2) la portata di acque reflue sfiorata a monte del depuratore, 3) la portata di acque reflue sfiorata a monte della sezione biologica, 4) la portata di acque reflue inviata al trattamento biologico, 5) la portata di acque reflue in uscita dall'impianto; i dati di monitoraggio dovranno essere adeguatamente registrati, mantenuti disponibili per le Autorità di controllo, comunicati mensilmente (media giornaliera su base settimanale e media giornaliera su base mensile).
- 9) I parametri di processo misurati in continuo presso l'impianto di depurazione dovranno essere costantemente rilevati, adeguatamente registrati e le registrazioni dovranno essere mantenute disponibili per le Autorità di controllo.
- 10) Dovranno essere prontamente trasmessi gli eventuali ulteriori dati e le eventuali ulteriori informazioni richieste dalle Autorità di controllo, riguardanti in particolare la caratterizzazione qualitativa e quantitativa delle acque reflue in ingresso al depuratore e delle acque reflue in uscita, le condizioni di funzionamento dell'impianto di depurazione (sia linea acque, sia linea fanghi), l'efficienza di abbattimento.
- 11) Al fine di minimizzare l'impatto degli scarichi di tipo industriale la Società Acqua Novara.VCO S.p.A. dovrà dare comunicazione alle aziende interessate, degli interventi in atto con richiesta del rispetto continuo dei limiti imposti e di riduzione al minimo dei valori di concentrazione degli inquinanti nei reflui, nonché dei volumi scaricati. Dovranno altresì essere effettuati gli eventuali ulteriori autocontrolli ritenuti necessari dal Gestore, con particolare riferimento anche alle sostanze pericolose potenzialmente presenti negli scarichi di acque reflue industriali collettate, nonché tutte le scelte gestionali ritenute più idonee in proposito.
- 12) In aggiunta ai pretrattamenti esistenti (grigliatura, dissabbiatura, disoleatura) deve essere mantenuta attiva anche la fase di sedimentazione primaria esistente, durante la realizzazione e attivazione dei collegamenti idraulici;
- 13) Deve essere valutata la possibilità di mantenere attiva anche la fase di sedimentazione primaria esistente, oltre ai pretrattamenti esistenti, durante la fase di realizzazione e di attivazione dei collegamenti idraulici, al fine di limitare l'impatto dello scarico sul recettore.
- 14) Il sistema di sfioro a monte dell'impianto di depurazione deve essere correttamente dimensionato al fine di garantire il mantenimento del rapporto appropriato fra portata di innesco dello sfioro e portata media in tempo secco addotta alla rete fognaria, secondo quanto previsto dall'Art. 6 della L.R. 13/1990 e ss. mm. e ii. (5 volte la portata media giornaliera in tempo secco); il valore "5 volte portata media giornaliera in tempo secco (5Qm) risulta pari a 45000 metri cubi giorno.
- 15) In base alle disposizioni del Reg. Reg. 17/R/2008, il sistema di sfioro con inizio ad una portata pari ad almeno cinque volte la portata media giornaliera in tempo secco deve anche garantire, con strutture statiche o dinamiche, l'eliminazione dei solidi grossolani dal relativo scarico in caso di fermo dell'impianto.
- 16) In base alle disposizioni del Reg. Reg. 17/R/2008, nel caso di impianto senza trattamento primario (come previsto nel Progetto Definitivo), il dimensionamento dell'impianto deve garantire che la portata pari ad almeno cinque volte la portata media giornaliera in tempo secco sia avviata al pretrattamento e che la quota di portata pari a 3 volte la portata media giornaliera in tempo secco sia avviata al trattamento secondario.
- 17) Dovrà essere previsto un gruppo elettrogeno di emergenza, per assicurare il sollevamento ed almeno il pre-trattamento dei reflui in caso di mancanza di erogazione di energia elettrica.
- 18) Come previsto da Disciplinare di Gestione Provvisoria le operazioni di messa in esercizio dell'impianto dovranno avvenire al di fuori della durata della stagione balneare.

УЛОГ АЛЕКБАНО СУСНО ОССОЛА Е БИВАНБА И'СЕ - Б'ОФ 0001528 ФЕТ 11\08\2008 ИТФ I СТ. Б'СЕС

- 19)** Dovranno essere rispettate le seguenti azioni previste dal Proponente (p. 9 documento Integrazioni al CT ARPA):
- 1) (nel progetto esecutivo sarà previsto a Capitolato che: lo scollo totale dell'impianto non potrà avvenire nel periodo compreso tra giugno e agosto;
 - 2) nel rispetto delle prescrizioni contenute al punto 2.3 della determina Regione Piemonte DD 98/A1603B/2021 del 01/03/2021, dovrà essere monitorato l'impatto sulla balneazione attraverso il controllo dei parametri E. Coli e Enterococchi intestinali, con la trasmissione dei risultati ad ARPA Piemonte;
 - 3) in aggiunta, si precisa che lo "scollo totale" dell'impianto non è previsto e si ribadisce che è stato prescritto di mantenere attivi pretrattamenti esistenti e sedimentazione primaria esistenti.
- 20)** Entro 30 giorni prima dell'inizio della stagione balneare dovrà essere comunicato lo stato di avanzamento dei lavori di potenziamento del nuovo impianto di depurazione e/o dei lavori di avviamento del processo depurativo.
- 21)** Entro 30 giorni prima dell'inizio della stagione balneare, e successivamente con frequenza mensile per tutta la durata della stagione balneare, dovrà essere trasmesso l'autocontrollo approfondito mensile delle acque reflue in ingresso e delle acque reflue in uscita dal depuratore, comprensivo delle sostanze pericolose potenzialmente presenti negli scarichi di acque reflue industriali collettate, del parametro Escherichia coli, del parametro Enterococchi intestinali
- 22)** Tutti i materiali, fanghi e liquami derivanti dallo svuotamento, modifica e/o dismissione delle vasche esistenti devono essere correttamente stoccati e smaltiti, nel rispetto delle norme vigenti in materia di rifiuti.
- 23)** Entro il termine di validità dell'autorizzazione alla gestione provvisoria, o comunque prima della scadenza qualora le condizioni lo consentano, dovrà essere presentato il certificato di collaudo funzionale, redatto e sottoscritto da apposito Collaudatore oltre all'autocontrollo dei reflui per l'attestazione dell'avvenuta messa in regime dell'impianto di depurazione che dovrà comprendere: un'analisi completa delle acque reflue in ingresso (che presenti anche la ricerca delle sostanze pericolose potenzialmente presenti negli scarichi di acque reflue industriali collettate). Dovrà altresì essere prestata istanza per l'aggiornamento dell'AUA completa del disciplinare previsionale di gestione speciale aggiornato e completato con le integrazioni richieste nel contributo tecnico ARPA Prot. n. 37876 26/02/2021.
- 24)** Per il parametro Azoto totale, l'autocontrollo dei reflui per l'attestazione dell'avvenuta messa in regime dell'impianto di depurazione dovrà certificare il raggiungimento del limite di emissione ≤ 15 mg/l (quindi come concentrazione media giornaliera nel campione analizzato).
- 25)** Per il parametro Fosforo totale, l'autocontrollo dei reflui per l'attestazione dell'avvenuta messa in regime dell'impianto di depurazione dovrà certificare il raggiungimento del limite di emissione ≤ 2 mg/l (quindi come concentrazione media giornaliera nel campione analizzato).
- 26)** L'accettazione di rifiuti liquidi ("bottini", altro) potrà avvenire solo successivamente al termine della fase di avviamento e di messa a regime, previa acquisizione delle autorizzazioni necessarie e considerando la problematica delle acque parassite presenti.
- 27)** E' fatto d'obbligo di dare comunicazione alla Provincia del Verbano Cusio Ossola, V Settore Ambiente e Georisorse e all'A.R.P.A. di qualsiasi guasto, intervento manutentivo e/o altri eventi eccezionali che abbiano compromesso la piena funzionalità del depuratore, non oltre 24 ore dall'evento stesso.
- 28)** Il presente parere potrà essere integrato e/o modificato a seguito di eventuali variazioni tecniche, verifiche d'istruttoria o aggiornamenti legislativi ritenuti significativi e sostanziali da parte dell'Ente autorizzante.

- 29)** La gestione provvisoria ha una durata temporanea e pertanto termina con la trasmissione del collaudo funzionale dell'impianto. Alla scadenza del periodo di gestione provvisoria, l'impianto rientra in gestione ordinaria e permangono valide e vigenti le disposizioni e prescrizioni dell'autorizzazione allo scarico di cui alla richiamata D.D. 1190/2016, in corso di rinnovo, mentre permangono valide le prescrizioni di cui alla D.D. 1190/2016 non espressamente derogate dal presente provvedimento.
- 30)** Il presente parere viene rilasciato, fatti salvi i diritti di terzi, nel limite delle competenze conferite all'Amministrazione Provinciale in materia di tutela qualitativa e quantitativa delle acque e non esonera il titolare dal richiedere atti o provvedimenti di pertinenza di altri Enti in base alla normativa vigente.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE DEL SETTORE

(Ing. Antonella COSTA)

*sottoscritto con firma digitale
ai sensi del D.Lgs. 82/2005 e s.m.i.*

УЛОГ ВЕРБАНО КУСИО ОССОЛА Е БИАНУБА И'СЕ - Ы'ОФ 0001528 ДЕТ 11\00\5051 174 I CT Б'ас



Ministero della cultura

SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO
PER LE PROVINCE DI BIELLA, NOVARA,
VERBANO-CUSIO-OSSOLA E VERCELLI

Novara, <data del protocollo>

All' Autorità d'ambito n. 1
Verbano Cusio Ossola e Pianura novarese

Risp. ai prot. nn. 6768 del 26/05/2021
6154 del 13/05/2021
5670 del 06/05/21
5439 del 30/04/21
4818 del 20/04/21
4510 del 15/04/21
Class 34.43.01/377.1

Oggetto: GRAVELLONA TOCE (VB), via Trattati di Roma

Procedimento di approvazione del progetto definitivo: "Adeguamento del depuratore di Gravellona Toce a direttive comunitarie" - Attivazione Conferenza di Servizi decisoria sincrona – CDS 10 giugno 2021

Richiedente: ATO1/Pubblico

Autorizzazione paesaggistica (Art. 146 D.Lgs. 42/2004 s.m.i.)

Verifica preventiva dell'Interesse Archeologico (Art. 25 D.Lgs. 50/2016 s.m.i.)

PARERE VINCOLANTE

Considerata la richiesta presentata alla competenza di questo Ufficio per gli effetti delle norme citate in oggetto e la documentazione progettuale allegata all'istanza;

TUTELA PAESAGGISTICA

Considerato che la località interessata dall'intervento ricade in area tutelata ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. c) e g) ai sensi del D. lgs. 42/2004 e s. m. i. così come da ricognizione effettuata dal Piano Paesaggistico Regionale approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 233-35836 del 3 ottobre 2017;

Esaminata la documentazione progettuale relativa agli interventi di adeguamento del depuratore alle direttive comunitarie;

Considerato il parere e l'accluso verbale della Commissione locale del paesaggio;

Esaminata la relazione tecnica-illustrativa trasmessa da codesto Ufficio, in adempimento ai disposti del comma 7 del citato articolo di legge;

Questa Soprintendenza, per quanto di competenza, in considerazione delle caratteristiche del contesto già interessato dalla presenza di apparati tecnologici, esprime **parere favorevole** a quanto in oggetto.

TUTELA ARCHEOLOGICA

Considerato che la località interessata dall'intervento ricade in un'area esterna (per quanto prossima) ad una zona di interesse archeologico perimetrata dal PRGC vigente;

Considerata altresì la prossimità con la chiesa di San Maurizio di fondazione romanica (XI secolo);

Ritenuto tuttavia che il rischio archeologico possa essere valutato di grado basso in considerazione della tipologia delle escavazioni in programma e del contesto già manomesso;

Questa Soprintendenza, nell'esprimere **parere favorevole** all'avvio dei lavori, richiede di prestare la massima attenzione nel corso dei lavori di scavo. Si rappresenta, pregando di fornire precise istruzioni alla D.L., che, qualora durante le escavazioni si verificassero rinvenimenti fortuiti di reperti, strutture e stratigrafie di interesse archeologico, è fatto obbligo, ai sensi della normativa vigente in materia (artt. 90, 169 e 175 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.), degli artt. 822, 823 e, specialmente, 826 del Codice Civile, nonché dell'art. 733 del Codice Penale, di sospendere i lavori e avvertire entro 24 ore la Soprintendenza scrivente o il Sindaco o l'Autorità di Pubblica Sicurezza competente per territorio. È fatto altresì obbligo di provvedere alla conservazione temporanea dei beni rinvenuti. L'eventuale rinvenimento fortuito di emergenze archeologiche nell'area oggetto del presente intervento potrebbe comportare



l'imposizione di varianti al progetto in realizzazione, nonché l'effettuazione di indagini archeologiche approfondite finalizzate alla documentazione delle eventuali emergenze antiche ed ai relativi interventi di tutela.

Si trattiene agli atti la documentazione pervenuta, rimanendo in attesa del provvedimento autorizzativo.

Il Responsabile dell'Istruttoria
arch. Chiara Galvan / dott.ssa Elisa Lanza

PER IL SOPRINTENDENTE *ad interim*
Arch. Antonella Ranaldi

dott.ssa Lucia I. Mordegli

*Documento firmato
digitalmente ai sensi del
D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme
collegate*



**STRUTTURA DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE NORD EST
ATTIVITÀ DI PRODUZIONE NORD EST**

OGGETTO:

**D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., Reg. Reg. 17/R/2008
Convocazione Conferenza dei Servizi
Contributo tecnico redatto sulla base delle Linee Guida ARPA approvate con
D.G.R. 23 giugno 2015, n. 39-1625
Impianto di depurazione acque reflue urbane di
GRAVELLONA TOCE
ACQUA NOVARA VCO S.P.A.**

Rif. prot. A.T.O. n. 1 Piemonte n. 984 del 12/05/2021, prot. ARPA n. 44237 del 12/05/2021

Redazione	Funzione: Coll. Tecnico Prof.le Nome: ing. junior Giulia PERETTO	Data: 24/05/2021	
Verifica	Funzione: P.O. Specialista Acque Nome: Dott.ssa Francesca Vietti	Data:	
Approvazione	Funzione: Resp.Struttura Complessa Dip. Territoriale Piemonte Nord Est Arpa Piemonte Nome: Dott.ssa Giovanna Mulatero	Data:	



1. Introduzione

In risposta alla nota A.T.O. n. 1 Piemonte Prot. n. 984 del 12/05/2021, avente per oggetto *“Conferenza di Servizi decisoria ex art. 14 Legge 241/1990 e ss. mm. ii, per l’acquisizione dei pareri/autorizzazioni/nulla osta degli Enti/soggetti competenti - Forma semplificata e modalità asincrona. Art. 158 bis D.Lgs. 152/06 e ss. mm. ii-Procedimento di approvazione del progetto definitivo: “Adeguamento del depuratore di Gravellona Toce a direttive comunitarie” (CUP: D49E17000030002). RIAPERTURA TERMINI”* relativa ad interventi per il potenziamento dell’impianto di depurazione sito in Gravellona Toce – Via Trattati di Roma, dall’esame della documentazione fornita si osserva che le acque reflue sono classificate come urbane, secondo quanto stabilito dall’Art. 74, comma 1, lettera i) del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii..

Per l’impianto di depurazione esistente risulta rilasciata un’autorizzazione allo scarico con Determinazione della Provincia VCO n. 1190 06/09/2016; inoltre, è presente la nota della Provincia VCO n. 21334 03/08/2015 inerente, in particolare, il limite di emissione del parametro Azoto totale.

Il contributo tecnico di competenza dello scrivente Dipartimento, riferito alle disposizioni del Regolamento Regionale n. 17/R/2008, riguarda gli interventi previsti per il primo lotto ed è riferito agli elaborati presentati come integrazioni al Progetto Definitivo ed agli elaborati iniziali, citati nel dettaglio ai successivi paragrafi 3, 4, 5.

Il Progetto definitivo in esame riguarda il primo lotto di interventi di potenziamento del depuratore e la pianificazione degli interventi paralleli di individuazione e di eliminazione delle acque parassite dalla rete fognaria di adduzione; pur prevedendo già nella progettazione attuale il dimensionamento dei pretrattamenti, della sedimentazione secondaria e dei trattamenti terziari per accogliere la massima potenzialità prevista per il futuro e definita pari 54000 Abitanti Equivalenti, sono presenti solo indicazioni di massima sulla futura e già pianificata estensione della rete fognaria di collettamento; pertanto, in assenza delle informazioni di dettaglio relative alle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque reflue che si prevede di collettare in futuro, risulta possibile solo prendere atto delle scelte progettuali di configurazione e di dimensionamento del depuratore per il futuro e non si esprime, conseguentemente, una valutazione delle stesse.

La presente valutazione non riguarda gli aspetti ed i vincoli di tipo paesaggistico, idrogeologico, idraulico, interferenza con sottoservizi.

Per quanto riguarda l’impatto acustico delle opere in progetto dovranno essere rispettati i limiti previsti dalle norme vigenti in materia, sia per la fase di cantiere sia per la fase di esercizio; resta facoltà del proponente/impresa realizzatrice delle opere richiedere l’apposita deroga al Comune per la fase di cantiere.

Relativamente alle modalità di gestione delle terre e rocce da scavo dovranno essere applicate le disposizioni delle vigenti norme in materia, in particolare Parte Quarta D.Lgs. n. 152/2006 e ss. mm. e ii. e D.P.R. 120/2017.



2. Inquadramento generale (Progetto Definitivo)

Con riferimento a quanto indicato a pagina 3 della Relazione di processo e idraulica (aggiornamento maggio 2020):

“Il progetto di adeguamento, risulta un primo lotto attuativo e funzionale di una serie di interventi relativi ad ulteriori sviluppi futuri del depuratore, a seguito degli interventi di riassetto fognario previsti a medio-lungo termine verso la Valle del Toce fino a Villadossola (rif. Progetto di Riordino e ammodernamento del sistema idrico e fognario lungo il fiume Toce da Pallanzeno al Lago – Progettazione Preliminare, Dicembre 2015, redatto da codesto studio di ingegneria, cui si rimanda per ulteriori dettagli).

Le opere in progetto sono mirate alla risoluzione delle criticità attuali, ovvero, sostanzialmente:

-Adeguare la capacità dei pretrattamenti, insufficiente al trattamento della massima portata in tempo secco, inclusiva delle portate parassite che attualmente si presentano in impianto;

-Adeguare la capacità del comparto di trattamento secondario, al fine di poter trattare anche la massima portata in tempo secco, realizzando una nuova linea simmetrica, per volumetria di processo, a quella attuale.

Si prevede quindi la realizzazione di un primo lotto di lavori per il trattamento delle portate in arrivo all'impianto allo stato attuale, incluso pretrattamento completo, senza alcuno sfioro in tempo secco, incluse quindi le portate parassite, che eccedono attualmente il valore di 5 volte la portata media nera per i pretrattamenti e 3 volte la portata media nera per il trattamento secondario.

La soluzione risulta propedeutica all'ampliamento futuro dell'impianto con la capacità complessiva di tutte le portate in arrivo all'impianto, considerate, visti gli interventi di adeguamento della rete fognaria pianificati, pari a 5 volte la portata media nera dell'intero bacino di utenza futuro (circa 54.000 a.e. inclusi fluttuanti). I pretrattamenti, così come previsti nel progetto, sono già idonei per il trattamento di tutte le portate future nell'ipotesi di progressiva eliminazione delle portate parassite.”

Si riporta qui di seguito la sintesi delle opere in progetto descritta a p. 14, 15, 16 della medesima relazione:

“Trattandosi di ampliamento di impianto esistente, e nel dettaglio di realizzazione di una linea parallela a quella esistente, viene adottato il medesimo ciclo di trattamento dell'impianto esistente, ovvero con reattori biologici a biomassa sospesa eserciti con aerazione intermittente, dotato di elevata flessibilità gestionale e con il quale il gestore ottiene attualmente buoni risultati in termini di qualità del refluo.

Dal punto di vista dei volumi di processo necessari, si prevede la realizzazione di una linea nuova simmetrica, per volumi (3.050 mc), a quella esistente, permettendo di frazionare il flusso al 50% tra le linee, fino alla realizzazione degli ulteriori ampliamenti.

I reattori biologici come detto saranno eserciti a cicli intermittenti di aerazione, in maniera simile alla gestione attuale della linea esistente. Il volume di denitrificazione è quindi variabile in funzione dei carichi e delle letture delle centraline sull'andamento delle forme azotate ed ossigeno disciolto (e/o potenziale redox a seconda della regolazione automatica e delle logiche di controllo proprietarie dei vari package di centraline in commercio).

Sono state adottate le seguenti configurazioni operative, modificate rispetto allo stato attuale sopra descritto:

- capacità di trattamento delle portate dei pretrattamenti da adeguare ai nuovi carichi influenti (nuovi pretrattamenti ex-novo realizzati fuori linea in posizione diversa dall'attuale);*
- due sedimentatori secondari funzionanti in parallelo e ricircolo fanghi potenziato per tenere conto della ridotta profondità dei sedimentatori e delle condizioni gravose di funzionamento alla 3 qm attuale. Si prevede la realizzazione ex-novo, fuori linea, del*



pozzetto ricircolo fanghi secondari e di supero; l'assunto è favorevole anche dal punto di vista della realizzazione delle opere mantenendo in funzione l'impianto attuale e riducendo al minimo i fuoriservizio e le deroghe di scarico;

➤ la stabilizzazione esistente di fatto funge sostanzialmente da accumulo. E' stato simulato un nuovo sistema aerazione per stabilizzazione con soffiante dedicata, con sistema di diffusione in grado di sostenere un tenore di ossigeno pari a 2.0 mg/l. Il sistema è in corso di attuazione ed escluso dal presente progetto.

➤ ispessimento dinamico con macchina separatrice frazione solido-liquido, a monte della stabilizzazione, per incrementare la stabilizzazione del fango soprattutto nei periodi di punta, quale intervento minimale di adeguamento della linea fanghi, a seguito della demolizione dell'ispessitore.

In base ai dimensionamenti eseguiti, sono state determinate le dimensioni generali di ingombro della sezione pretrattamenti e dell'eventuale futuro comparto di sedimentazione primaria meccanica, per il trattamento delle portate future relative al bacino di 54.000 a.e. fino a 5 volte la portata media nera.

La soluzione proposta prevede già nel primo lotto l'adeguamento completo dei pretrattamenti, eventualmente alcune opere elettromeccaniche possono venire differite in funzione delle massime portate in ingresso impianto (inferiori a quelle da trattare con l'orizzonte temporale 2065), mentre la realizzazione delle opere civili è conveniente che avvenga già nel primo lotto di lavori.

Le necessità di ingombro di queste sezioni sono riportate nelle tavole grafiche.

In merito ai reattori biologici, ovviamente le previsioni delle ulteriori linee da realizzare in futuro, saranno da adeguare eventualmente alle variazioni delle condizioni di progetto, determinate dagli sviluppi dell'attività progettuale di riassetto del sistema acquedottistico, fognario e depurativo della bassa valle del Toce.

Dal punto di vista della sedimentazione secondaria, di concerto con il gestore, si prevede di convertire il sedimentatore terziario in sedimentatore secondario, con potenziamento dei ricircoli, e dotare l'impianto di filtrazione terziaria con filtri a disco. La soluzione con disinfezione UV è stata scartata in quanto maggiormente onerosa in termini realizzazioni e gestionali nel suo complesso.

La filiera di trattamento alla fine del primo lotto di lavori sarà pertanto:

➤ Scolmo portate eccedenti la 5 qm e dissabbiatore sfruttando l'interno della vasca del sollevamento iniziale esistente;

➤ Trattamento bottini;

➤ Pretrattamenti;

➤ Ripartizione ai reattori biologici;

➤ Reattori biologici a fanghi attivi (1 linea esistente ed una nuova) eserciti a cicli intermittenti di aerazione;

➤ N. 2 sedimentatori secondari (1 esistente ed uno terziario esistente convertito in secondario);

➤ Filtrazione finale con filtri a disco;

➤ Disinfezione con acido peracetico in comparto di disinfezione esistente ampliato;

➤ Campionatori e monitoraggio portate scolmate come già descritto.

In merito alla linea fanghi, non comprese del primo lotto, ma realizzato direttamente dalla stazione appaltante, si prevede la dismissione del sedimentatore primario e suo riutilizzo futuro come eventuale ulteriore volume di stabilizzazione aerobica (circa 1.000 mc complessivi con la vasca esistente), che saranno di aiuto per ottenere un maggiore grado di stabilizzazione del fango, oltre all'installazione del citato separatore con funzione di ispessimento fanghi a monte stabilizzazione, e dell'adeguamento della centrifuga esistente nell'apposito locale esistente."



Per quanto riguarda la linea fanghi si riporta qui di seguito quanto descritto sinteticamente a p. 3 del Disciplinare di collaudo funzionale (aggiornamento maggio 2021):

“Adeguamento minimale della linea fanghi: la necessaria demolizione dell’ispessitore statico per far fronte agli ingombri della nuova sezione pretrattamento, richiede l’installazione, direttamente sopra la vasca di stabilizzazione fanghi, di un ispessitore meccanico, fino ad un tenore di circa 2-3%. In seguito dal bacino di stabilizzazione, (che quindi fungerà anche da polmone per l’utilizzo delle centrifuga) il fango sarà avviato alla disidratazione, ed una nuova centrifuga verrà prevista.”

3. Valutazione della pressione

La valutazione riguarda il recapito dello scarico dell’impianto nel Fiume Toce, corrispondente al CI 01SS4N830PI_ TOCE_1-Scorrimento superficiale-Grande, per il quale nel II° Piano di Gestione del Distretto Idrografico del Fiume Po (2015), sono proposti sia un obiettivo ecologico che un obiettivo chimico *buono* al 2015.

Sulla base del monitoraggio della rete regionale, per il triennio di monitoraggio 2012-2014 sia lo stato chimico che quello ecologico risultano aver raggiunto l’obiettivo buono. Il monitoraggio dell’ultimo sessennio (2014-2019) restituisce invece una situazione un po’ diversa con stato chimico non buono e pertanto con la necessità di promuovere azioni perché si consegua nuovamente e si consolidi l’obiettivo previsto per il CI.

L’analisi delle pressioni predisposta da ARPA per il secondo ciclo di pianificazione¹ non evidenzia su questo CI la presenza di una pressione significativa dovuta alle acque reflue urbane alla cui categoria lo scarico appartiene (Pressioni puntuali codice WISE 1.1).

Il CI non presenta pressioni significative neanche per gli scarichi produttivi (Pressioni puntuali codice WISE 1.3 e 1.4) e per i prelievi (Pressioni puntuali codice WISE 3).

Nell’analisi delle pressioni è presente il punto di scarico che rappresenta una pressione non significativa in classe 3. La valutazione attualizzata con il dato aggiornato di portata scaricata (lotto 1), unitamente al valore aggiornato della portata naturale del corpo idrico (come valutato per il nuovo Piano Tutela delle Acque 2018) conferma la medesima classe.

Si sottolinea come le prescrizioni complessivamente proposte per l’atto autorizzativo (paragrafo 5) tengono conto anche del fatto che il corpo idrico recettore è classificato come area sensibile, poiché lo scarico del depuratore avviene entro i 10 chilometri dall’immissione nel lago Maggiore (art. 91, c.1 lettera a D.L.gs. 152/06 e ss.mm.ii.), nonché dell’utilizzo a scopo balneare delle acque del lago.

4. Valutazione dell’impianto

Relativamente alle integrazioni presentate si osserva, in particolare, quanto segue:

¹ I criteri dell’analisi sono esposti nel documento “Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee – Elaborato 2” del Progetto di Piano di Gestione Acque (AdBPo – Progetto di Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po, versione del 22 dicembre 2015) e l’analisi è stata effettuata sulla base del Database regionale SIRI (aggiornamento 2014).



1) determinazione n. 98/A1603B/2021 01/03/2021 della Regione Piemonte che ha escluso dal procedimento di valutazione di impatto ambientale il progetto in esame di ampliamento del depuratore di Gravellona Toce (documento "Integrazioni al CT ARPA").

Rispetto alle condizioni ambientali inerenti la fase di progettazione si prende atto di quanto indicato riguardo alla eliminazione delle acque parassite. I monitoraggi di tipo microbiologico previsti sull'impianto (entrata ed uscita) rispetto al potenziale impatto sulle acque di balneazione del Golfo Borromeo sono condivisibili e si rimanda a quanto tradotto in termini prescrittivi nel paragrafo 5.

Rispetto alle condizioni ambientali delle fasi di cantiere e delle fasi post operam (successive all'entrata in esercizio dell'impianto di depurazione) si prende atto di quanto indicato nelle integrazioni e si rimanda alle successive verifiche di ottemperanza da parte degli enti preposti.

2) opere in progetto di potenziamento depuratore

acque reflue, acque parassite, potenzialità dell'impianto di depurazione

Le osservazioni indicate nei tre seguenti paragrafi sulla potenzialità non considerano l'apporto delle acque parassite esistenti nella rete fognaria di adduzione, poiché, come già indicato dallo scrivente Dipartimento nella valutazione VIA, dovrà essere pianificata la progressiva riduzione/eliminazione delle stesse; è necessario quindi definire la potenzialità e l'efficienza dell'impianto di depurazione (attuale, futuro lotto 1, futuro lotti successivi) in assenza di acque parassite; parallelamente la valutazione delle condizioni di efficienza dell'impianto di depurazione derivanti dalla presenza delle acque parassite risulta comunque necessaria, poiché indicativa del funzionamento reale dell'impianto.

Depuratore attuale

-la potenzialità in Abitanti Equivalenti (A.E.) è indicata pari a 20600 (la potenzialità espressa come portata media giornaliera in tempo secco Q_m è indicata pari ad un valore da circa 3100 m³/d a circa 3800 m³/d); il dato di portata massima trattabile pari a 18000 m³/d in tutte le sezioni del depuratore attuale indicherebbe che tutte le sezioni di trattamento sono dimensionate per trattare fino a 5-6 Q_m ;

-sono indicati pari a 0 gli A.E. industriali, riportati invece nella tabella "Gravellona Toce_Elenco industriali agg. 2021" (la tabella cita peraltro la presenza di sostanze pericolose in numerosi scarichi industriali collettati).

Per quanto riguarda la potenzialità ed il funzionamento attuale del depuratore si riporta qui di seguito quanto indicato anche a p. 8 della Relazione generale e quadro economico (aggiornamento maggio 2020):

"Con Determinazione n. 1190 in data 06/09/2016, l'impianto risulta attualmente autorizzato per 10.600 abitanti residenti e 10.000 fluttuanti. Assegnando una dotazione di 300 l/ab g per i residenti, e 70 l/ab g per i fluttuanti, la portata media nera ammonterebbe a 3880 mc/g (senza perdite in rete acquedottistica e fognaria).

(è emerso dai precedenti studi che gli abitanti fluttuanti dell'attuale autorizzazione allo scarico, sono costituiti nella quasi totalità dai campeggi a Gravellona e Fondo Toce. Gli abitanti dei campeggi possono avere una dotazione pari appunto a 70 l/ab g in base alla letteratura, e questa assunzione risulta coerente con il quadro complessivo delle portate di acquedotto immesse in rete, di cui si dirà in seguito. L'assunzione di 70 l/ab g non ha comunque impatti sulle portate di progetto, per le quali è stato assunto il valore omnicomprensivo e globale di 190 l/ab g, anche per i



fluttuanti). Anche considerando 300 l/ab g per gli abitanti fluttuanti si avrebbe una portata complessiva in arrivo in tempo secco pari a circa 4.300 mc/g, nell'ipotesi di considerare circa 30% di perdite tra rete acquedottistica e quella fognaria (previsione ottimistica).

In realtà le portate in tempo secco che si presentano in impianto sono molto superiori.”

Per quanto riguarda la presenza delle acque parassite, a p. 14 della Relazione di processo e idraulica (aggiornamento maggio 2020) viene indicato quanto segue:

“La verifica di capacità dell'impianto attuale, è stata eseguita nell'ambito di un rapporto separato precedentemente consegnato all'ente, cui si rimanda per maggiori dettagli.

Le conclusioni di detto studio riportano che l'impianto sostanzialmente riesce a trattare, con la attuale sedimentazione primaria in funzione, un solo sedimentatore secondario ed uno terziario, e con gestione dei reattori biologici a cicli di aerazione intermittente, circa 20.000 a.e. e una portata media di 7.000 mc/g nel periodo invernale, con una portata di punta, relativa alla condizione con un unico sedimentatore secondario (ed un terziario) pari a circa 9.000 mc/g.

Si consideri anche che la portata media nera desumibile dagli abitanti di riferimento dell'impianto nell'autorizzazione allo scarico, risulta intorno a 20.600 a.e. x 190 l/ab g x 0.8 = 3.100 mc/g, a conferma che nelle acque reflue sono presenti acque parassite.

Come detto, il comparto biologico, in presenza di sedimentatore primario, deve poter trattare almeno 2 volte la portata media nera, in accordo con il disciplinare di scarico ed in accordo con l'All.B del Decreto della Presidente della Giunta Regionale 16 dicembre 2008, n. 17/R.

In assenza di sedimentatore primario, in base alla normativa, si dovrebbe avviare a biologico la portata di 3 Qm. Si evidenzia che tale portata si presenta comunque molto raramente in impianto allo stato attuale (9.000 mc/g x 3 = 27.000 mc/g è circa pari al massimo valore registrato in ingresso impianto una volta sola nel 2013).”

Depuratore futuro (lotto 1)

-la portata massima trattabile nel trattamento biologico secondario indicata pari a 27000 m³/d sembra incoerente con la tabella di dati dimensionali riportata per il trattamento biologico a pagina 33 della Relazione di processo e idraulica (aggiornamento maggio 2020), dalla quale parrebbe, invece, che per il dimensionamento della nuova linea di trattamento biologico e di defosfatazione in progetto lotto 1, la portata massima considerata sia pari a 4500 metri cubi/giorno, equivalente alla linea esistente con ottenimento di due linee in parallelo per il trattamento biologico fino a 9000 m³/d, e non a 27000 m³/d; infatti, se già la linea di trattamento biologico del lotto 1 consente di trattare fino a 27000 m³/d, non si comprende in modo chiaro la necessità delle sezioni di trattamento biologico previste per i lotti successivi;

-la potenzialità del depuratore lotto 1 indicata pari a 37500 A.E. sembrerebbe quindi incoerente con l'indicazione sopra riportata in merito al dimensionamento della sezione di trattamento biologico;

-non sono dichiarati gli A.E. industriali previsti, pur avendo allegato la tabella già sopra citata degli scarichi industriali attualmente collettati (“Gravellona Toce_Elenco industriali agg. 2021”);

-la dicitura “Già inclusi nei reflui assimilabili degli a.e. precedenti” riportata in sostituzione del valore di A.E. industriali, indica una assimilazione delle acque industriali alle acque reflue domestiche non prevista dalle norme vigenti in materia e non quantifica separatamente l'apporto delle acque reflue industriali;

-il valore pari a 0 per gli A.E. da trattamento rifiuti liquidi (D.Lgs. 152/2006 Art. 110 comma 3) “bottini” appare incoerente con la previsione indicata in altre parti della documentazione di Progetto Definitivo in merito alla raccolta dei “bottini”.



Depuratore futuro (lotti successivi)

-rispetto al lotto 1 aumentano gli A.E. trattati (da 37500 A.E. a 54000 A.E., raggiungendo la quota massima prevista pari a 54000 a seguito dei nuovi collettamenti futuri; aumenta la potenzialità in A.E. di tutte le sezioni di trattamento del depuratore rispetto al lotto 1 (da 37500 A.E. a 54000 A.E.); rispetto al lotto 1 restano invariate le portate massime trattabili in tutte le sezioni del depuratore; non è pertanto chiaro in quale modo dal lotto 1 ai lotti successivi non variano le portate massime trattabili nelle sezioni del depuratore (m³/d), ma varia la potenzialità (A.E.).

Le seguenti indicazioni a p. 2 del documento Integrazioni al CT ARPA non sembrano contemplare l'apporto delle acque reflue industriali già coltate al depuratore di Gravellona Toce (derivanti dalle lavorazioni, non dagli addetti del settore industriale) e l'apporto dei rifiuti liquidi derivanti dalla raccolta dei bottini citata nel Progetto Definitivo in esame:

“Si tenga presente che lo studio di riassetto del sistema idrico della Valle del Toce prevedeva circa 43.000 A.E. al 2065 (+5% incremento demografico rispetto all'attuale) e circa 23.000 A.E. fluttuanti anche giornalieri (incluse seconde case) al 2065, e circa 9.000 addetti al settore industriale.

I circa 30.000 A.E. fluttuanti e turistici sono stati valutati in quello studio, in accordo con i dati sperimentali e di letterature, pari ad 1/3 rispetto ai residenti, per considerare le più basse dotazioni idriche dei non residenti.

Si hanno pertanto in futuro circa 54.000 A.E., valutati con la medesima dotazione futura razionalizzata di 190 l/ab g adottata in quello studio.

Allo stato attuale e nel lotto 1 invece, si trattano le portate inclusive delle acque parassite.”

Diversamente da quanto indicato a p. 8 della Relazione generale e quadro economico aggiornamento maggio 2020), dove si indica che per abitanti fluttuanti (esistenti/lotto 1) si intendono i campeggi di Gravellona e Fondo Toce, nelle integrazioni viene precisato quanto segue:

“Sono compresi i campeggi ma anche i fluttuanti giornalieri, seconde case ed addetti industriali presenti all'interno del tessuto urbanistico.”

Relativamente alla tabella dei dati riguardanti gli scarichi di acque reflue industriali nella rete fognaria pubblica di adduzione al depuratore viene indicato quanto segue: *“Indicazioni contenute nel documento “Gravellona Toce_Elenco industriali agg.2021” presentato per il rinnovo AUA (In attesa di approvazione) e che si allega alla presente.”* Si rileva la presenza numerosi scarichi industriali caratterizzati da presenza di “Sostanze pericolose” non ulteriormente identificate; lo scarico dell'impianto di depurazione potrebbe conseguentemente contenere sostanze pericolose.

Relativamente alla seguente indicazione di pagina 48 della Relazione idraulica e di processo (aggiornamento maggio 2020):

“Non è previsto in questa fase un trattamento chimico fisico per la correzione dei parametri del refluo bottini per reflui industriali o da strutture ospedaliere (pH, metalli ecc.).

La vasca di equalizzazione esistente ha un volume di 700 mc, e sarebbe sufficiente a garantire un adeguato compenso per il trattamento dei bottini ed il loro avviamento a trattamento secondario.

In futuro, in caso di necessità, si potrà utilizzare la vasca di equalizzazione, coprendola opportunamente per evitare lo sviluppo di odori, ed installando delle pompe per il rilancio ai reattori.

Al momento queste opere non sono previste nell'appalto.”

ed alla richiesta di chiarire in quale modo sia stato considerato l'apporto dei liquami derivanti dai bottini nei dati complessivi di dimensionamento dell'ampliamento in progetto e in quale modo può



essere operato il dosaggio lento al trattamento biologico in assenza di vasca di equalizzazione, nelle integrazioni:

-viene indicato che gli A.E. da trattamento rifiuti liquidi (D.Lgs. 152/2006 Art. 110 comma 3) "bottini" sono *"i reflui di origine assimilabile a civile provenienti da spurghi di fosse Imhoff, stazioni di sollevamento e operazioni di manutenzione reti fognatura"*: non si concorda, in base alle norme vigenti in materia, con l'assimilazione alle acque reflue domestiche;

-per quanto riguarda l'apporto dei bottini, viene precisato quanto segue: *"Si precisa che essi fanno parte degli A.E. complessivi previsti nel lotto 1, ovvero nel rispetto totale complessivo dei 37.500 A.E. previsti in progetto. Si ricorda che il lotto 1 non prevede estensioni fognarie, pertanto rimane un margine operativo per l'impianto, che potrà trattare anche reflui eccedenti gli attuali A.E. serviti. Nella relazione si precisava che in futuro, per utilità del gestore, potrebbe essere convertita la vasca di equalizzazione esistente come trattamento aggiuntivo ai bottini (equalizzazione, lento dosaggio ecc.). Inoltre, se in futuro dovessero essere trattati altri tipi di reflui, la stessa vasca potrà essere utilizzata per effettuare trattamenti correttivi del pH ecc.. Al momento queste opere non sono previste nell'appalto."*: relativamente alla potenzialità dichiarata di 37500 A.E. del depuratore lotto 1, si ribadisce il dubbio già sopra indicato, in base al quale i dati di dimensionamento della relazione idraulica sembrerebbero indicare una portata massima trattabile nella nuova sezione biologica (vasca esistente + lotto 1) pari a 9000 metri cubi/giorno, quindi espressi come 3Qm si desumerebbe una portata media giornaliera in tempo secco (senza acque parassite) pari a 3000 metri cubi/giorno (quindi circa 15000-18000 A.E. come potenzialità). Il volume complessivo previsto per il trattamento biologico depuratore lotto 1 dovrebbe essere pari a circa 6100 metri cubi (due linee in parallelo di circa 3050 metri cubi per il trattamento biologico di denitrificazione/nitrificazione con aerazione intermittente).

Per quanto riguarda le delucidazioni sulle condizioni descritte nella tabella di dati dimensionali di pagina 7 della Relazione di processo e idraulica (aggiornamento maggio 2020), si evidenzia in particolare la seguente indicazione:

"si evidenzia che le tabelle sono redatte per identificare la condizione più gravosa in termini di dimensionamento dell'ampliamento, tra il caso attuale con portate parassite, ed il caso futuro con tutta la popolazione equivalente proveniente dalla valle del Toce.

Si confrontano in particolare i carichi complessivi idraulici ed inquinanti da trattare, per la nuova linea in progetto, e si conclude che la condizione più gravosa per il dimensionamento della nuova linea è il caso attuale con le acque parassite, e con 37.500 A.E. suddivisi su due linee, anziché 54.000 A.E. senza portate parassite suddivisi sulle future 5 linee."

Relativamente alla risposta sui limiti di emissione allo scarico previsti per il depuratore di Gravellona Toce non si concorda, come già indicato sopra, con l'assimilazione delle acque reflue industriali alle acque reflue assimilate alle domestiche, così descritta nelle integrazioni riguardanti i limiti di emissione allo scarico: *"Si evidenzia che il depuratore di Gravellona tratta reflui assimilabili a civili ed include il trattamento delle portate di origine industriale assimilabili a civili, considerando che le correzioni dei reflui vengono effettuate già alla fonte, presso le industrie a monte dei collettori fognari. I limiti allo scarico indicati comprendono le Tabelle 1 e 2 e 3 dell'Allegato 5, Parte*



Terza, D.Lgs. n. 152/2006 e ss. mm. e ii, in quanto il depuratore scarica in area sensibile.”; si ribadisce che, con riferimento alle disposizioni dell’Allegato 5, Parte Terza, D.Lgs. n. 152/2006 e ss. mm. e ii., il depuratore deve rispettare i limiti di Tabella 1 in base alla potenzialità, i limiti di Tabella 2 poiché lo scarico è in area sensibile, i limiti di Tabella 3 poiché la rete fognaria di adduzione al depuratore raccoglie anche acque reflue industriali.

Le seguenti ulteriori indicazioni del Proponente in merito ai limiti allo scarico: “Essendo il depuratore di tipo civile, non sono previsti trattamenti chimico-fisici specifici per i metalli ecc. pertanto la qualità del refluo, per questi parametri, dipende dalla qualità del refluo in ingresso al depuratore.” generano conseguenti dubbi sulla capacità del depuratore, già nella configurazione attuale, di trattare effettivamente le acque reflue industriali collettate, con particolare riferimento alla presenza nelle stesse di sostanze pericolose.

Infine, come risposta alla seguente domanda del precedente contributo tecnico “con riferimento alle indicazioni di pagina 11 della Relazione idraulica e di processo (aggiornamento maggio 2020), deve essere ulteriormente verificato se il progetto preveda il rispetto anche dei limiti di emissione espressi come percentuale di abbattimento, anche considerando le tempistiche previste per l’eliminazione delle acque parassite; deve essere fornito un chiarimento sui limiti indicati per Azoto totale e per Fosforo totale sia come media annua sia come media giornaliera”, è stato indicato in modo generico: “Le percentuali di abbattimento di azoto e fosforo sono previste entro i minimi di legge e valutati in base alle normative nazionali e regionali.” Non viene quindi indicata una risposta specifica per i limiti di emissione espressi come percentuale di abbattimento dei parametri BOD₅, COD, Solidi Sospesi Totali.

Considerando la problematica della presenza di acque parassite, si ritiene necessario considerare per le prescrizioni autorizzative i limiti di emissione allo scarico espressi in concentrazione (mg/l) come riferimento principale e prioritario e considerare i limiti di emissione allo scarico espressi in percentuale (%) di riduzione come riferimento subordinato e secondario.

Per quanto riguarda il limite di emissione per Azoto totale (Tabella 2, Allegato 5, Parte Terza, D.Lgs. n. 152/2006 e ss. mm. e ii.) si propone di prevedere per le prescrizioni autorizzative il limite di emissione proposto anche nel Progetto Definitivo (p. 11 Relazione di processo e idraulica aggiornamento maggio 2020), ossia:

- Fosforo totale (P): 2 mg/l come media giornaliera
- Azoto totale (N): 15 mg/l come media giornaliera

Per quanto riguarda le motivazioni in base alle quali viene esclusa la necessità di prevedere nel lotto 1 la sedimentazione primaria, attualmente in uso presso il depuratore e sulle motivazioni che, in futuro, potrebbero invece determinare la necessità di ripristinare la sedimentazione primaria o un eventuale altra tecnologia di trattamento primario, è stato precisato quanto segue:

“Con riferimento all’eliminazione della sedimentazione primaria, si specifica che essa è una scelta gestionale del gestore ed una precisa scelta progettuale. L’eliminazione della sedimentazione primaria permetterà di evitare problematiche legate alla gestione degli odori nel comparto di stabilizzazione e di fornire adeguato substrato carbonioso per una corretta gestione del ciclo dell’azoto.”

Relativamente allo spazio ed all’ubicazione necessarie per l’eventuale aggiunta/ripristino, in futuro, della sedimentazione primaria (o altro tipo di trattamento primario), che dovrà trattare la portata complessiva fino a 5Qm (45000 metri cubi/giorno), si ribadisce che nelle vicinanze del sedimentatore primario attuale, il progetto prevede la realizzazione del “trattamento bottini” e che nella Planimetria PROGETTO+RETI viene riportato un manufatto rettangolare identificato come “7



futura sed. primaria e manufatto di ripartizione” nei pressi del nuovo sollevamento iniziale e del pozzo esistente 16 e locale autoclave 17.

Nelle integrazioni viene indicato quanto segue: *“In ottica di pianificazione, sono già previsti adeguati spazi per la reintroduzione della sedimentazione primaria, ad esempio nel caso di carichi in ingresso futuri particolarmente gravosi oltre la pianificazione prospettata, oppure nel caso si voglia realizzare una digestione anaerobica del fango con produzione di biogas.”*

Si osserva, inoltre, che a p. 30 della Relazione di processo e idraulica viene menzionata anche la seguente possibilità di inserimento di una sezione di filtrazione primaria meccanica:

“Il pozzetto partitore a valle della dissabbiatura si compone di una sezione predisposta per un futuro eventuale inserimento della sezione di filtrazione primaria meccanica, in luogo della tradizionale sedimentazione primaria (con queste unità si risparmiano gli ingombri di superficie rispetto alla soluzione tradizionale).

La eventuale sedim. Primaria meccanica dovrà poter trattare fino a 45.000 mc/g. Sono ipotizzate, con riserva di verifica da parte dei fornitori ed in base agli sviluppi futuri della tecnologia, n. 6 macchine da 7500 mc/g cad. di portata di punta, luce di filtrazione 300 micron, con pompaggio del fango alla stabilizzazione previa eventuale fluidificazione, rendimento di riduzione dei solidi sospesi pari almeno al 45% alla portata media, e almeno al 30% alla portata massima.”

Per quanto riguarda il tipo di trattamento biologico di nitrificazione/denitrificazione attualmente utilizzato presso l'impianto di depurazione di Gravellona Toce è stato precisato che viene esercito a cicli alterni. Si prende inoltre atto delle precisazioni in merito al tipo di processo biologico proposto per il progetto (lotto 1) di nitrificazione-denitrificazione ad aerazione intermittente che si svolge, a fasi alterne, nella medesima vasca di contatto (non sono state indicate precisazioni sul tipo di biomassa ma è stato attestato che si tratta di una tecnologia ampiamente utilizzata in Italia e nel mondo, con precisazione di alcuni Gestori di riferimento che la hanno già adottata in impianti esistenti in Italia).

Per quanto riguarda il piano di riduzione delle acque parassite nelle integrazioni viene precisato quanto segue: *“ANVCO si impegna tramite il “Piano di riduzione delle acque parassite” allegato a realizzare una campagna di indagini per individuare i punti di ingresso delle acque parassite. Solo una volta individuati tali punti e la specifica risoluzione potrà essere programmata a livello temporale e di budget l'eliminazione delle acque parassite.”* Pertanto, le tempistiche per le operazioni effettive di eliminazione, o almeno riduzione, delle acque parassite, non risultano ancora definite e si deduce che l'arco temporale di 36 mesi indicato nel “Piano di riduzione acque parassite” allegato al Progetto Definitivo in esame non comprende le operazioni di effettiva riduzione/eliminazione, ma solo le azioni propedeutiche ed indispensabili di indagine, di pianificazione, di valutazione e reperimento del budget necessario. Non viene fornita una risposta puntuale alla seguente richiesta di integrazioni: *“conferma del fatto che, fino all'avvenuta eliminazione delle acque parassite raccolte dalla rete fognaria attuale di adduzione, non potranno essere coltate ulteriori acque reflue al depuratore”*.

Relativamente alla eventuale conoscenza di problematiche di acque parassite nelle reti fognarie da collettare in futuro, è stato precisato quanto segue: *“Come evidenziato nei punti precedenti, le caratteristiche qualitative dei reflui fognari assunte per il futuro, sono quelle della colonna 4 (relativa alla singola linea) della tabella comparativa della relazione di processo a pag. 7, che peraltro sono inferiori a quelle assunte di progetto (colonna 3). Quindi su questi conteggi relativi a apporti futuri non è considerata la presenza di acque parassite da altri Comuni, sui quali non sono stati eseguiti approfondimenti in merito.”* Non viene invece precisato se, come sembrerebbe



presumibile, si tratta di reti fognarie di tipo misto ossia che raccolgono sia acque reflue urbane sia acque meteoriche.

disciplinare di avviamento

Non risulta di competenza dello scrivente Dipartimento la valutazione degli aspetti inerenti le operazioni propedeutiche alla messa in marcia iniziale (suddivise in “controlli preliminari ad impianto vuoto”, “controlli in fase di riempimento”, “controlli ad impianto riempito”).

Il paragrafo “4 OPERAZIONI NECESSARIE ALLA MESSA A PUNTO DEI PARAMETRI E DELLE VARIE GRANDEZZE DELLE FASI OPERATIVE” riporta solo un cenno agli autocontrolli previsti per le acque reflue in ingresso e per le acque reflue in uscita (p.11), con riferimento ai parametri COD, BOD₅, Solidi Sospesi Totali, Azoto totale, Azoto ammoniacale, Fosforo totale, senza indicazione delle frequenze.

Per quanto riguarda le indicazioni sui limiti di emissione allo scarico previsti al termine della messa a regime si rimanda a quanto già sopra indicato, in particolare per l’aspetto delle percentuali di riduzione.

Il paragrafo “5 CORRELAZIONE DELLE SUDDETTE OPERAZIONI CON LE CAPACITA’ DEPURATIVA DEL CORPO RICEITTORE” presenta solo la seguente informazione:

“Si ritiene che durante il periodo di avviamento, lo scarico non possa rispettare i limiti di scarico e quindi sarà necessario un periodo di deroga di 8 mesi (3 mesi per l’esecuzione dei collegamenti con by-pass dell’impianto e 5 mesi per l’avviamento e la messa a regime).”

Non si ritengono comunque indispensabili integrazioni sulla tematica, riguardante anche il potenziale impatto sul fiume Toce classificato come area sensibile nel tratto interessato dallo scarico e sulla qualità delle acque del lago Maggiore destinate alla balneazione, tematica affrontata anche nel precedente procedimento VIA e si rimanda alle conclusioni indicate al paragrafo 5.

Il paragrafo “6 AVVIAMENTO E MESSA A REGIME DELL’IMPIANTO” è inserito dal Proponente, presenta titoli non previsto del regolamento suddetto; due dei sottoparagrafi contenuti nel paragrafo 6 del disciplinare di avviamento si intitolano, a loro volta, “6.2 Avviamento dell’impianto” e “6.3 Disciplinare di avviamento”.

Si evidenzia la seguente indicazione:

“Prendendo spunto dalla descrizione delle operazioni di avviamento precedentemente effettuata ed in considerazione del fatto che l’impianto di depurazione di Gravellona, essendo già esistente e funzionante, dovrà essere esercito in modo da ridurre il più possibile sospensioni parziali o totali dovute alle lavorazioni necessarie per il suo adeguamento.

Per questo, tutti i nuovi manufatti in progetto sono stati pensati per essere realizzati fuori linea senza sospensione dell’impianto esistente.

Alla fine dei lavori di realizzazione dei nuovi manufatti potranno essere eseguiti tutti i controlli a impianto vuoto, in fase di riempimento e ad impianto riempito, mentre l’impianto esistente viene mantenuto in funzione.

Per la messa in funzione dell’impianto complessivo così come modificato e ampliato dal presente progetto sono previsti due periodi, consistenti in:

- *Periodo di by-pass totale dell’impianto: il periodo è valutato in 3 mesi in cui sarà possibile mantenere attivo il solo pretrattamento meccanico dei reflui, ovvero il mantenimento in*



- funzione della stazione di sollevamento con grigliatura automatica fine e la dissabbiatura. Durante questo periodo sarà possibile realizzare tutti i collegamenti idraulici delle nuove vasche con quelle esistenti, sia per la linea acque che per la linea fanghi;*
- *Periodo di l'avviamento e messa a regime dell'impianto: il periodo è valutato in 5 mesi, durante i quali l'impianto verrà gradualmente avviato e verranno effettuate tutte le regolazioni meccaniche ed impiantistiche."*

L'argomento previsto dal Regolamento Regionale n. 17/R/2008 per il disciplinare di avviamento: "l'indicazione del periodo di tempo necessario a conseguire la messa a regime" viene complessivamente affrontato in parte nel Disciplinare di Avviamento (aggiornamento maggio 2021, al paragrafo 5 ed al paragrafo 6) ed in parte nel Disciplinare di gestione provvisoria (aggiornamento maggio 2021).

disciplinare di gestione provvisoria

Non è stato suddiviso ed intitolato come previsto dal regolamento suddetto.

Viene ribadito e precisato quanto indicato nel Disciplinare di Avviamento (aggiornamento maggio 2021) in merito al funzionamento ed al by-pass dell'impianto di depurazione esistente durante periodo di gestione provvisoria necessario alla realizzazione delle opere in progetto, all'avviamento ed alla messa a regime dell'impianto nella nuova configurazione realizzata, ossia:

"La realizzazione delle opere prevede che il Depuratore continui a funzionare normalmente per il massimo tempo possibile. Tutti i manufatti verranno realizzati fuori linea ed attivate successivamente, in seguito all'esecuzione dei collegamenti idraulici."

Viene confermato che:

"Durante le operazioni di realizzazione delle nuove sezioni di trattamento delle acque reflue e dei fanghi, l'impianto di depurazione esisterà a funzionare normalmente fino alla realizzazione e all'attivazione dei collegamenti idraulici."

La tabella riepilogativa della fase iniziale di 3 mesi per la realizzazione e l'attivazione dei collegamenti idraulici non cita il "trattamento bottini", che si ritiene non debba essere effettuato fino ad avvenuta messa a regime del processo depurativo (inoltre, dovrà essere previamente acquisita la relativa autorizzazione).

La tabella riepilogativa della fase successiva di 5 mesi per il ripristino della funzionalità del processo depurativo, con attivazione graduale delle nuove sezioni di depurazione:

-non cita il "trattamento bottini", che si ritiene non debba essere effettuato fino ad avvenuta messa a regime del processo depurativo (inoltre, dovrà essere previamente acquisita la relativa autorizzazione),

-non cita in modo specifico la sezione di filtrazione, la sezione di disinfezione, la linea fanghi.

La somma delle 20 settimane dedicate alla fase di ripristino della funzionalità del processo depurativo corrisponde coerentemente ai 5 mesi indicati nel Disciplinare di Avviamento (aggiornamento maggio 2021) per l'avviamento e la messa a regime del processo depurativo.

Per quanto riguarda il punto "le modalità ed i tempi di emissione della certificazione di ripristino della funzionalità o del collaudo funzionale ove necessario" previsto dal regolamento regionale per



il disciplinare di gestione provvisoria, il Proponente rimanda al Disciplinare di Collaudo funzionale (aggiornamento maggio 2021).

Relativamente ai due ulteriori aggiornamenti del Disciplinare di Gestione Provvisoria trasmessi dal Gestore si prende atto esclusivamente delle indicazioni sulla stima della qualità dell'effluente durante la gestione provvisoria indicate nella tabella riepilogativa suddivisa nelle colonne A, B, C, D, E e sul raggiungimento dei limiti di emissione entro il termine del periodo stesso e si rimanda in tal senso alla proposta di prescrizioni del paragrafo 5.

disciplinare collaudo funzionale

E' stato ripresentato il disciplinare aggiornato.

Non risulta di competenza dello scrivente Dipartimento la valutazione dei punti inerenti
-la conformità delle opere eseguite con il progetto appaltato,
-l'idoneità delle singole opere civili ed elettromeccaniche a conseguire i rispettivi risultati funzionali,
-l'idoneità del trattamento al raggiungimento delle prescrizioni contrattuali d'appalto e degli obiettivi di qualità dello scarico previsti (parte riguardante le prescrizioni contrattuali d'appalto)

La parte iniziale del documento fa riferimento ad un impianto di depurazione di Pianezza, presumibilmente per mero errore materiale.

Al punto "3.4 Rispetto dei limiti di emissione richiesti allo scarico sulla base di apposita certificazione analitica" viene precisato che "I parametri, le modalità di misura e la frequenza di monitoraggio previsti sono indicati nel disciplinare di avviamento." Ma il disciplinare di avviamento contiene solo alcuni cenni in tal senso.

Il punto "3.5 Esecuzione di campionamenti, prove ed analisi dei reflui, dei fanghi e delle altre emissioni" indica:

"Per quanto riguarda le opere oggetto del presente revamping progettuale, il processo depurativo non prevede l'adozione di impianti speciali di trattamento; pertanto, oltre a reflui depurati ed ai fanghi di supero, non vi sono ulteriori emissioni da campionare. I campionamenti dovranno essere eseguiti secondo un protocollo stabilito dal Gestore. Durante il periodo dei lavori, saranno eseguiti i controlli analitici sui reflui in ingresso ed uscita impianto già previsti dal sistema di gestione ambientale, a meno che la dismissione di un comparto non ne richieda più la verifica."

Ma i disciplinari di avviamento e di gestione provvisoria contengono solo cenni al protocollo analitico previsto.

Non sono state fornite precisazioni in merito alla tematica della realizzazione nel lotto 1 di sezioni già sovradimensionate per pretrattamento, sedimentazione secondaria, trattamento terziario.

Relativamente alle modalità ed ai tempi di emissione della certificazione di collaudo funzionale e di ripristino della funzionalità viene indicato quanto segue (p. 12):

"Durante il collaudo funzionale, il rispetto dei limiti di emissione richiesti allo scarico sarà valutato per un periodo di 30 giorni al fine della verifica del rispetto dei limiti di emissione richiesti allo scarico sulla base di apposita certificazione analitica e della conseguente idoneità dell'impianto al



raggiungimento delle prescrizioni contrattuali d'appalto e degli obiettivi di qualità dello scarico previsti.”

disciplinare previsionale di gestione speciale

Il documento presentato Disciplinare Previsionale Gestione Speciale (aggiornamento maggio 2021):

- non presenta i nuovi paragrafi citati nel documento “Integrazioni al CT ARPA”**
- appare uguale al documento precedente e non presenta le integrazioni richieste.**

Nel documento “Integrazioni al CT ARPA” è stato precisato che *“In caso di mancanza di energia elettrica si attiva lo sfioro generale di impianto. Non è prevista l’installazione di un gruppo energetico autonomo.”*, tuttavia, si ritiene necessario proporre la dotazione considerando le dimensioni dell’impianto di depurazione, la classificazione come area sensibile del fiume Toce nel tratto interessato dallo scarico, dell’utilizzo a scopo balneare delle acque del lago Maggiore, nonché considerando il fatto che il depuratore riceve acque reflue industriali.

studio sistema idrico

Come già precedentemente indicato:

- per quanto riguarda il bacino idrografico di riferimento si rimanda alle richieste di integrazioni riguardanti la problematica delle acque parassite;
- per quanto riguarda il sistema idrico superficiale limitrofo all’impianto di depurazione ed in particolare il fiume Toce recettore dello scarico (ed il lago Maggiore), non si ritiene indispensabile richiedere particolari approfondimenti e si rimanda al paragrafo 3.Valutazione della pressione;
- per quanto riguarda il sistema idrico sotterraneo si prende atto della seguente indicazione:
“Con riferimento alla richiesta delle ultime relazioni aggiornate, si rimarca che erano tutte valide, la sola differenza era costituita dal fatto che alcuni enti avevano richiesto il medesimo file anche come versione pdf.a. Si riallegano le ultime versioni:

- *“Gravellona Toce_Relazione_Geo_Indagini e caratterizzazione geotecnica_20012020”*
- *“ST.01.002_0 Relazione geotecnica”*

I suddetti elaborati non risultano di competenza dello scrivente Dipartimento, si richiamano tuttavia a livello informativo le indicazioni sulla soggiacenza della falda, presenti a p. 5 del documento *ST.01.002_0 Relazione geotecnica”* ed a pagina 31 della Relazione generale e quadro economico (aggiornamento maggio 2020).

Si ribadisce che non risulta presente lo **studio specifico di inserimento urbanistico con particolare riferimento alla fascia di rispetto dell’impianto**, elaborato previsto per il Progetto definitivo dal Regolamento Regionale n. 17/R/2008; tuttavia, la valutazione dell’elaborato non risulta di competenza dello scrivente Dipartimento.

altri argomenti

Dalle indicazioni fornite la carta allegata alle integrazioni *“FO.02.001 Schema fogne REV1 STUDIO TOCE 215”* riproduce in modo visualizzabile la rappresentazione grafica di pagina 4 della Relazione generale e quadro economico aggiornamento maggio 2020, riguardante lo schema



dell'ampliamento della rete fognaria di adduzione al depuratore già pianificato per i lotti futuri successi al lotto 1.

Sulla planimetria non è stato tuttavia indicato il numero di Abitanti Equivalenti totali che si prevede di collettare dei vari agglomerati (Villadossola, Seppiana, ecc.), resta visualizzabile solo il dato di "l/s".

Si nota con una previsione di "nuova linea fanghi depuratore" con il "Lotto 2" che non sembra essere stata menzionata ulteriormente.

L'autorizzazione provvisoria in esame riguarda esclusivamente le opere del lotto 1 e la valutazione delle informazioni relative ai lotti futuri successivi al lotto 1 menzionati nella documentazione di Progetto Definitivo presentata non risulta di competenza dello scrivente Dipartimento.

rappresentazioni grafiche

Non sono state fornite le rappresentazioni grafiche richieste (planimetrie e P&I).

Non è chiara la descrizione del by-pass dell'impianto e della relativa tubazione di sfioro in caso di normale funzionamento ed in caso di piena del fiume Toce.

La planimetria già agli atti "Planimetria PROGETTO + RETI" mostra almeno un tratto mancante nella legenda (tratto arancione discontinuo).

Relativamente alla frase "Non sussiste la possibilità di fuoriuscita dell'acqua dai pozzetti del collettare di by-pass. Il nuovo collettore bypass è senza pozzetti ed è realizzato per operare in pressione (condotta in acciaio). I pozzetti del by-pass esistente non sono stati reperiti nei ripetuti sopralluoghi. In sede di progettazione esecutiva se ne prescriverà comunque la sigillatura (es. se pozzetti esistenti bloccaggio dei chiusini o altro a tenuta stagna)." è stato indicato quanto segue: "La frase relativa al bypass esistente è stata inserita a seguito di richiesta del validatore per precisare che i pozzetti di ispezione lungo il tracciato delle condotte di bypass non sono stati rinvenuti nonostante le ricerche con cerca servizi, topografi ecc. pertanto si esclude la possibilità di fuoriuscita di acqua da pozzetti della linea di bypass."

Relativamente alla disinfezione della portata sfiorata >3Qm è stato indicato quanto segue: "Con riferimento allo stato di fatto del depuratore, si evidenzia che risulta al momento possibile disinfettare la eventuale portata eccedente la quota 3Qm attuale, proveniente dai sedimentatori primari (è presente un bypass specifico). Tale aspetto funzionale non è cogente nella normativa attuale. Si consideri comunque che l'efficacia della disinfezione su refluo grezzo non transitato nei sedimentatori secondari sarebbe comunque limitata."

5. Considerazioni conclusive

1) Come già precedentemente definito durante la **verifica di assoggettabilità alla VIA**, l'eliminazione delle acque parassite dalla rete fognaria di adduzione al depuratore risulta indispensabile prima di procedere con l'ampliamento ulteriore della sezione di trattamento biologico propedeutica, a sua volta, al collettamento già pianificato di ulteriori agglomerati urbani della bassa Valle del Toce. Sarebbe inoltre utile pianificare anche una campagna di verifica della presenza di eventuali acque parassite nelle reti fognarie di adduzione per le quali è previsto il futuro collettamento, per evitare di re-introdurre la medesima problematica già rilevata e affrontata



nell'attuale "Piano di riduzione delle acque parassite" allegato al Progetto Definitivo, vanificando le azioni che saranno effettuate.

2) Non si esprime una valutazione per quanto riguarda i lotti futuri successivi al lotto 1, menzionati nella documentazione di Progetto Definitivo presentata ma non definiti.

3) Si osserva che il dato di portata media giornaliera in tempo secco pari a 9000 metri cubi giorno è stato associato nella documentazione di progetto lotto ad una potenzialità pari a 54000 A.E., se ne desume quindi un dato di portata pro capite scaricata in fognatura pari a circa 167 litri/A.E. giorno. Come già precedentemente indicato, il progetto attualmente in esame (lotto 1) di **potenziamento dell'impianto di depurazione di Gravellona Toce** descrive complessivamente un depuratore con **potenzialità** che sembra possa essere definita come segue in funzione delle disposizioni del Regolamento Regionale n. 17/R/2008:

portata media giornaliera in tempo secco Qm: 3000 metri cubi/giorno, con conseguente potenzialità pari circa 18000 A.E. (utilizzando un dato di portata pro capite scaricata in fognatura pari a circa 167 litri/A.E. giorno)

portata massima trattabile ai pretrattamenti: 45000 metri cubi/giorno (15Qm)

assenza sedimentazione primaria

la portata massima trattabile al trattamento biologico (nitrificazione, denitrificazione) ed al trattamento di defosfatazione sembrerebbe pari a 9000 metri cubi/giorno (3Qm)

la portata massima trattabile alla sedimentazione secondaria sembrerebbe pari a 9000 metri cubi/giorno (3Qm), ma in una sezione già dimensionata per trattare fino a 27000 metri cubi/giorno

la portata massima trattabile ai trattamenti terziari (filtrazione, disinfezione) 9000 metri cubi/giorno (3Qm), ma in una sezione già dimensionata per trattare fino a 27000 metri cubi/giorno.

4) Si esprime una valutazione positiva rispetto all'obiettivo generale di potenziamento del depuratore e di miglioramento dell'efficienza depurativa dell'impianto, tuttavia si evidenziano le seguenti criticità:

-non risulta possibile esprimere una valutazione complessiva delle informazioni fornite in merito alla caratterizzazione qualitativa e quantitativa delle acque reflue coltate attualmente e da coltate in futuro, considerando l'assenza di un quadro completo sugli Abitanti Equivalenti derivanti dalla presenza di acque reflue industriali;

-conseguentemente, è possibile solo prendere atto della configurazione impiantistica proposta per il lotto 1, evidenziando che restano alcune fasi con possibilità di evoluzione diversa in futuro (per esempio la fase di sedimentazione primaria attualmente non prevista, la vasca di equalizzazione iniziale per i rifiuti liquidi "bottini" attualmente non prevista);

-l'assenza di trattamento primario (sedimentazione primaria) genera lo sfioro al fiume della portata di acque reflue >3Qm trattata solo tramite la fase di pre-trattamento;

-permane il dubbio sulle differenze di potenzialità del depuratore e di portata massima (rispetto a alla Qm) trattabile nelle sezioni del depuratore attuale, del depuratore lotto 1, del depuratore lotti



successivi; a tal proposito si riportano qui di seguito le indicazioni riepilogative di p. 9, 10 della Relazione di processo e idraulica (aggiornamento maggio 2020), dalle quali emergerebbe la situazione non chiara di previsto ampliamento ulteriore della sezione biologica per i lotti futuri successivi al lotto 1 senza che vi sia un aumento della portata 3Qm trattabile:

“RIEPILOGO DELLE CONDIZIONI OPERATIVE: la portata trattata nel primo lotto di progetto sarà di 9.000 mc/g medi. La quota 5qm pari a 45.000 mc/g sarà pretrattata. La quota 3qm pari a 27.000 mc/g sarà avviata a trattamento secondario, la quota eccedente sarà scolmata a valle dei pretrattamenti.

Le portate future delle 5 linee in progetto, colonna 4, sono pari a 1642 mc/g x 5 = 8210 mc/g medi (aumenteranno i carichi associati). La quota 5qm pari a 41.050 mc/g sarà pretrattata. La quota 3qm pari a 24.630 mc/g sarà avviata a trattamento secondario, la quota eccedente sarà scolmata a valle dei pretrattamenti. (le portate si riducono, in quanto per il nuovo collegamento dei centri abitati previsto verso Villadossola, saranno effettuati nuovi collegamenti fognari con appositi scolmatori, con riduzione delle portate parassite ed aumento degli abitanti equivalenti).

Gli abitanti equivalenti di progetto sono pertanto: 20.600 attuali e di primo lotto (non si aggiungono carichi), 20.600+18.750 = 39.350 come capacità di impianto con il primo lotto, e fino a 54.000 con le ulteriori linee future.

Lo schema di suddivisione delle portate è riportato nel P&ID. in linea generale:

- i pretrattamenti trattano sempre sino a 5qm,*
- in seguito le portate avviate a trattamento secondario (3qm) vengono suddivise al 50% sulla linea esistente e quella nuova, di medesimo volume.*
- in futuro si potrà suddividere la medesima portata di 3qm in funzione del numero di linee presenti in impianto.”*

-non appare previsto gruppo elettrogeno di emergenza, per assicurare il sollevamento ed almeno il pre-trattamento dei reflui in caso di mancanza di erogazione di energia elettrica,

-per l'adeguamento della linea fanghi è stato indicato che non risulta compreso nel lotto 1, ma che sarà realizzato direttamente dalla stazione appaltante;

-non sono state forniti gli elaborati grafici richiesti come integrazioni indicando che le informazioni sono già presenti negli elaborati grafici precedentemente presentati; si evidenzia che la richiesta delle seguenti elaborazioni grafiche è da considerare aggiuntiva rispetto alle tavole già presentate ed basata sulla necessità di acquisire, per chiarezza di informazione, la rappresentazione grafica dello stato attuale del depuratore e la rappresentazione grafica dello stato futuro del depuratore lotto 1 che è oggetto dell'autorizzazione provvisoria, escludendo gli elementi che non sono oggetto dell'autorizzazione provvisoria in corso di valutazione ed, in particolare, tutti gli elementi relativi ai lotti futuri;

-non risulta individuato un riepilogo del dimensionamento e funzionamento del manufatto di sfioro pre-esistente dal quale verranno sfiorate le acque reflue non sollevate dal nuovo manufatto di sollevamento;

-non è stata indicata la frequenza degli autocontrolli previsti sulle acque reflue in ingresso e sulle acque reflue in uscita durante la fase di avviamento e di messa a regime dell'impianto di depurazione (aspetto basilare per l'autorizzazione provvisoria);



-non sono stati indicati i parametri previsti per l'autocontrollo delle acque reflue in ingresso e delle acque reflue in uscita che attestino il termine della fase di avviamento e di messa a regime dell'impianto di depurazione con raggiungimento dei limiti di emissione allo scarico prescritti (aspetto basilare per l'autorizzazione provvisoria);

-non sono state presentate le integrazioni richieste per il Disciplinare previsionale di gestione speciale; trattandosi della gestione delle operazioni di manutenzione durante la futura fase di funzionamento a regime l'elaborato potrebbe essere richiesto come prescrizione;

-relativamente al sistema di gestione dell'impianto di depurazione in caso di piena del fiume Toce (con attivazione di paratoie motorizzate) si ritiene che dovrebbe essere acquisito, qualora assente, il parere dal punto di vista idraulico degli Uffici competenti della Regione Piemonte; non risulta di competenza dello scrivente Dipartimento la valutazione delle azioni di emergenza necessarie in tal senso; risulta quindi possibile soltanto prendere atto della necessità di attivare uno sfioro di acque reflue non trattate al fine di proteggere l'impianto dal rischio di allagamento; sarebbe tuttavia necessario che il Proponente presentasse le garanzie e le modalità di accertamento possibile da parte delle Autorità competenti al fine di escludere l'attivazione di tale sfioro in assenza dell'emergenza rappresentata dalla piena del fiume.

5) Si ritiene che le seguenti rappresentazioni grafiche, già precedentemente richieste come integrazione, dovrebbero essere acquisite:

-una planimetria dell'impianto di depurazione attuale (con elaborato apposito in aggiunta alla rappresentazione grafica inserita a pagina 14 della Relazione di processo e idraulica aggiornamento maggio 2020), che rappresenti nel disegno e nella legenda esclusivamente la situazione attuale (sia manufatti in uso sia manufatti esistenti ma non in uso) con: vasche e manufatti di trattamento delle acque reflue, eventuali vasche e manufatti di trattamento dei bottini, vasche e manufatti di trattamento dei fanghi, percorso completo delle acque reflue (linea acque), percorso completo di tutti i by-pass dell'impianto (totali e parziali), percorso completo degli eventuali liquami da bottini, percorso completo della linea fanghi, percorso completo delle acque reflue residue dal trattamento fanghi, percorso completo degli ausiliari chimici, misuratori in continuo, pozzetti di campionamento

-una planimetria dell'impianto di depurazione attuale integrata con le opere in progetto solo per il lotto 1 (oggetto dell'autorizzazione provvisoria ai sensi del Regolamento Regionale n. 17/R/2008), che rappresenti nel disegno e nella legenda esclusivamente la situazione attuale integrata esclusivamente con le opere in progetto per il lotto 1, comprensiva di: vasche e manufatti di trattamento delle acque reflue, vasche e manufatti di trattamento dei bottini, vasche e manufatti di trattamento dei fanghi, percorso completo delle acque reflue trattate (linea acque), percorso completo di tutti i by-pass dell'impianto (totali e parziali, compresa la tubazione per il by-pass in caso di allagamento a causa della piena del fiume Toce), percorso completo dei liquami da bottini, percorso completo della linea fanghi, percorso completo delle acque reflue residue dal trattamento fanghi, percorso completo degli ausiliari chimici, misuratori in continuo, pozzetti di campionamento

Pagina 19 di 26

Arpa Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017



-sulla planimetria evidenziazione del percorso dello sfioro generale >5Qm rispetto al by-pass totale in caso di allagamento a causa della piena del fiume Toce;

-un P&I diagram relativo esclusivamente all'impianto di depurazione attuale integrata con le opere in progetto solo per il lotto 1; sul P&I deve essere mantenuto l'evidenziazione del "percorso portata in caso di piena del Toce";

-in aggiunta, considerando le integrazioni fornite, si ritiene necessario a livello informativo che sulla planimetria sia evidenziato il posizionamento delle "paratoie motorizzate poste a valle della filtrazione e presso lo sfioro di testa impianto" previste per la gestione della piena del fiume Toce.

6)Deve essere confermato che i disciplinari gestionali aggiornati (aggiornamento maggio 2021), relativi al Regolamento Regionale 17/R/2008 (Disciplinare di Avviamento, Disciplinare di Gestione Provvisoria, Disciplinare di Collaudo Funzionale, Disciplinare previsionale Gestione Speciale) sostituiscono i precedenti. Si chiede inoltre di indicare la tempistica prevista per la realizzazione delle opere civili e impiantistiche delle nuove unità, sebbene non interessi il funzionamento dell'impianto di depurazione esistente che rimarrà funzionante.

7)Alla luce di quanto sin qui esposto, si evidenziano i seguenti aspetti significativi e le seguenti proposte di prescrizione per l'autorizzazione provvisoria (Regolamento Regionale n. 17/R/2008) relativa al periodo di avviamento e di messa a regime delle opere in progetto di potenziamento del depuratore di Gravellona Toce lotto 1:

1-quanto riguarda l'impatto acustico delle opere in progetto dovranno essere rispettati i limiti previsti dalle norme vigenti in materia, sia per la fase di cantiere sia per la fase di esercizio; resta facoltà del proponente/impresa realizzatrice delle opere richiedere l'apposita deroga al Comune per la fase di cantiere,

2-relativamente alle modalità di gestione delle terre e rocce da scavo dovranno essere applicate le disposizioni delle vigenti norme in materia, in particolare Parte Quarta D.Lgs. n. 152/2006 e ss. mm. e ii. e D.P.R. 120/2017,

3-non è previsto il by-pass totale dell'impianto di depurazione con scarico di acque reflue non trattate;

4-è previsto un periodo di gestione provvisoria (comprensivo dell'avviamento e della messa a regime del nuovo processo depurativo) pari a 8 mesi dall'inizio della fase di realizzazione e di attivazione dei collegamenti idraulici (alle nuove sezioni di trattamento);

5-in aggiunta ai pretrattamenti esistenti (grigliatura, dissabbiatura, disoleatura) deve essere mantenuta attiva anche la fase di sedimentazione primaria esistente, durante la realizzazione e attivazione dei collegamenti idraulici;



6-deve essere garantita la manutenzione della vasca di omogeneizzazione esistente e della vasca di sedimentazione primaria esistente, per le quali è prevista la dismissione nel lotto 1; le vasche dovranno essere mantenute a disposizione per un eventuale futuro riutilizzo previa acquisizione delle autorizzazioni necessarie;

7-deve essere adeguatamente conservata e mantenuta a disposizione delle Autorità competenti al controllo, la documentazione relativa allo smaltimento di tutti i materiali derivanti dalle opere di scavo, demolizione, realizzazione;

8-tutti i materiali, fanghi e liquami derivanti dallo svuotamento, modifica e/o dismissione delle vasche esistenti devono essere correttamente stoccati e smaltiti, nel rispetto delle norme vigenti in materia di rifiuti;

9-devono essere previsti e mantenuti sempre agibili idoneo pozzetto di ispezione e campionamento delle acque reflue in ingresso ed idoneo pozzetto di ispezione e campionamento delle acque reflue in uscita, come previsto dalle vigenti norme in materia;

10-il sistema di sfioro a monte dell'impianto di depurazione deve essere correttamente dimensionato al fine di garantire il mantenimento del rapporto appropriato fra portata di innesco dello sfioro e portata media in tempo secco addotta alla rete fognaria, secondo quanto previsto dall'Art. 6 della L.R. 13/1990 e ss. mm. e ii. (5 volte la portata media giornaliera in tempo secco); il valore "5 volte portata media giornaliera in tempo secco" risulta pari a 45000 metri cubi giorno;

11-devono essere evidenziate e riepilogate le informazioni tecniche (dimensionamento) e grafiche che garantiscono il corretto innesco dello sfioro >5Qm (a monte del sollevamento) e del corretto innesco dello sfioro >3Q (a monte della sezione biologica);

12-deve essere fornita una tabella riepilogativa con l'indicazione delle dimensioni di tutte le vasche di depurazione nella sua nuova configurazione, sia per la linea acque (quindi manufatto sfioro, manufatto, sollevamento, pretrattamenti, trattamento biologico denitrificazione/nitrificazione, sedimentazione secondaria, trattamenti terziari), sia per la linea fanghi;

13-l'utilizzo del nuovo ed ulteriore by-pass dell'impianto di depurazione previsto per la gestione della piena del fiume Toce, posto in corrispondenza della nuova sezione di sollevamento ed avente un'ulteriore apposita tubazione di sfioro (in pressione) deve essere utilizzato esclusivamente per la gestione della piena del fiume Toce; la valutazione ed autorizzazione di tale sistema non risulta rientrare nelle prescrizioni dell'autorizzazione allo scarico (D.Lgs. n. 152/2006 e ss. mm. e ii. e Reg. Reg. n. 17/R/2008 e ss. mm. e ii.);

14-in base alle disposizioni del Reg. Reg. 17/R/2008, il sistema di sfioro con inizio ad una portata pari ad almeno cinque volte la portata media giornaliera in tempo secco deve anche garantire, con strutture statiche o dinamiche, l'eliminazione dei solidi grossolani dal relativo scarico in caso di fermo dell'impianto;

15-in base alle disposizioni del Reg. Reg. 17/R/2008, nel caso di impianto senza trattamento primario (come previsto nel Progetto Definitivo), il dimensionamento dell'impianto deve garantire che la portata pari ad almeno cinque volte la portata media giornaliera in tempo secco sia avviata



al pretrattamento e che la quota di portata pari a 3 volte la portata media giornaliera in tempo secco sia avviata al trattamento secondario;

16-dovrà essere previsto un gruppo elettrogeno di emergenza, per assicurare il sollevamento ed almeno il pre-trattamento dei reflui in caso di mancanza di erogazione di energia elettrica;

17-le parti elettriche e meccaniche critiche dell'impianto (quali pompe di sollevamento, ossigenatori, pompe di ricircolo fanghi, ossimetri, ecc. ...) devono essere munite di sistemi di allarme acustici e visivi rilevabili in sito costantemente presidiato, al fine di segnalare tempestivamente eventuali anomalie o guasti e consentire il rapido ripristino delle normali condizioni di funzionamento dell'impianto;

18-dovranno essere costantemente monitorate, con appositi misuratori in continuo: 1) la portata di acque reflue in ingresso, 2) la portata di acque reflue sfiorata a monte del depuratore, 3) la portata di acque reflue sfiorata a monte della sezione biologica, 4) la portata di acque reflue inviata al trattamento biologico, 5) la portata di acque reflue in uscita dall'impianto; i dati di monitoraggio dovranno essere adeguatamente registrati, mantenuti disponibili per le Autorità di controllo, comunicati mensilmente (media giornaliera su base settimanale e media giornaliera su base mensile);

19-i parametri di processo misurati in continuo presso l'impianto di depurazione dovranno essere costantemente rilevati, adeguatamente registrati e le registrazioni dovranno essere mantenute disponibili per le Autorità di controllo;

20-l'accettazione di rifiuti liquidi ("bottini", altro) potrà avvenire solo successivamente al termine della fase di avviamento e di messa a regime, previa acquisizione delle autorizzazioni necessarie e considerando la problematica delle acque parassite presenti;

21-entro la fine di ogni anno, a partire dalla data di rilascio dell'autorizzazione provvisoria, deve essere comunicato lo stato di avanzamento delle operazioni previste nel "Piano di riduzione acque parassite" allegato al Progetto Definitivo, il cui cronoprogramma, avente una durata complessiva di 36 mesi, dovrà essere rispettato;

22-dovrà essere tempestivamente trasmesso il successivo piano di riduzione effettiva delle acque parassite dalla rete fognaria di adduzione all'impianto di depurazione, da realizzarsi con la maggior priorità possibile;

23-fino all'avvenuta eliminazione (o almeno riduzione) delle acque parassite raccolte dalla rete fognaria di adduzione al depuratore non potranno essere collettate ulteriori acque reflue;

24-prima del collettamento di ulteriori acque reflue dovranno essere realizzate le ulteriori fasi di depurazione necessarie presso l'impianto (lotti futuri successivi al lotto 1), previa acquisizione delle autorizzazioni necessarie;

25-dovranno essere tempestivamente (almeno con una settimana di anticipo) comunicate:

-la data di inizio dei lavori;

Pagina 22 di 26

Arpa Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017



-la data di avvenuta realizzazione della sezione pre-trattamenti, della sezione trattamento biologico e sedimentazione secondaria, della sezione trattamenti terziari, della sezione linea fanghi;

-la data di inizio della fase di realizzazione e di attivazione dei collegamenti idraulici;

26-dovranno essere rispettate le seguenti tempistiche e modalità di gestione della realizzazione, di gestione dei controlli e delle verifiche complessivi per la messa in marcia, di gestione dell'avviamento e messa a regime del processo depurativo, indicate del Disciplinare di avviamento (aggiornamento maggio 2021), previste in 8 mesi, di cui 3 mesi per l'esecuzione dei collegamenti e 5 mesi per l'avviamento e la messa a regime;

27-dovranno essere rispettate le disposizioni del Regolamento Regionale n. 17/R/2008 e dovranno essere effettuate le operazioni previste per l'avviamento e messa a regime dei disciplinari gestionali allegati al Progetto Definitivo (Disciplinare di Avviamento aggiornamento maggio 2021, Disciplinare di Gestione Provvisoria aggiornamento maggio 2021, Disciplinare di Collaudo Funzionale aggiornamento maggio 2021);

28-dovranno essere rispettate le seguenti azioni previste dal Proponente (p. 9 documento Integrazioni al CT ARPA):

1)(nel progetto esecutivo sarà previsto a Capitolato che) lo scolmo totale dell'impianto non potrà avvenire nel periodo compreso tra giugno e agosto;

2)nel rispetto delle prescrizioni contenute al punto 2.3 della determina Regione Piemonte DD 98/A1603B/2021 del 01/03/2021, dovrà essere monitorato l'impatto sulla balneazione attraverso il controllo dei parametri E. Coli e Enterococchi intestinali, con la trasmissione dei risultati ad ARPA Piemonte;

3)in aggiunta, si precisa che lo "scolmo totale" dell'impianto non è previsto e si ribadisce che è stato prescritto di mantenere attivi pretrattamenti esistenti e sedimentazione primaria esistenti;

29-dalla data di inizio del periodo di avviamento devono essere effettuati i seguenti autocontrolli, in aggiunta a quanto indicato nel Disciplinare di avviamento (aggiornamento maggio 2021):

-per acque reflue in ingresso e per acque reflue in uscita almeno i parametri BOD₅, COD, Solidi Sospesi Totali, Azoto totale, Fosforo totale, Azoto ammoniacale/nitroso/nitrico con frequenza settimanale;

-per le per acque reflue in uscita almeno i parametri Tensioattivi totali, Grassi e oli animali e vegetali con frequenza quindicinale;

-per acque reflue in uscita i parametri con frequenza mensile:
Rame, Cromo totale, Cromo VI, Nichel, Piombo, Zinco, Cadmio, Mercurio, Arsenico, Ferro, Alluminio, Manganese, Solventi organici aromatici, Solventi organici clorurati, Idrocarburi totali



30-dovranno essere effettuati gli eventuali ulteriori autocontrolli ritenuti necessari dal Gestore, con particolare riferimento anche alle sostanze pericolose potenzialmente presenti negli scarichi di acque reflue industriali collettate;

31-durante il periodo di gestione provvisoria (8 mesi) dovranno essere rispettati i seguenti limiti di emissione:

1) fase di realizzazione e attivazione dei collegamenti idraulici, primi 3 mesi con solo pretrattamenti esistenti attivi

Parametro	Limite
BOD ₅	250 mg/l
COD	500 mg/l
Solidi Sospesi Totali	300 mg/l
Tensioattivi totali	20 mg/l
Escherichia coli	50000 UFC/100 ml
Altri parametri: L.R. n. 13/1990 e ss. mm. e ii, Allegato 2, Tabella 2.III	

2) fase di ripristino della funzionalità del processo depurativo, 4° mese, con progressiva attivazione del nuovo pretrattamento, del nuovo reparto biologico, della nuova sedimentazione secondaria, del nuovo trattamento terziario:

Parametro	Limite
BOD ₅	200 mg/l
COD	400 mg/l
Solidi Sospesi Totali	200 mg/l
Tensioattivi totali	10 mg/l
Escherichia coli	50000 UFC/100 ml
Altri parametri: L.R. n. 13/1990 e ss. mm. e ii, Allegato 2, Tabella 2.III	

3) fase di ripristino della funzionalità del processo depurativo, 5° e 6° mese, con nuovo processo depurativo completamente attivo in fase di regolazione (pretrattamenti, trattamento biologico, nuova sedimentazione secondaria, nuovo trattamento terziario):

Parametro	Limite
BOD ₅	50 mg/l
COD	150 mg/l
Solidi Sospesi Totali	100 mg/l
Azoto totale	20 mg/l
Fosforo totale	4 mg/l
Tensioattivi totali	5 mg/l
Escherichia coli	50000 UFC/100 ml
Altri parametri: L.R. n. 13/1990 e ss. mm. e ii,	



Allegato 2, Tabella 2.III (*tranne Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico per i quali si rimanda al limite di Azoto totale*)

4) fase di ripristino della funzionalità del processo depurativo, 7° mese, con nuovo processo depurativo completamento attivo in fase di regolazione (pretrattamenti, trattamento biologico, nuova sedimentazione secondaria, nuovo trattamento terziario):

Parametro	Limite
BOD ₅	25 mg/l
COD	125 mg/l
Solidi Sospesi Totali	40 mg/l
Azoto totale	16 mg/l
Fosforo totale	3 mg/l
Tensioattivi totali	2 mg/l
Escherichia coli	5000 UFC/100 ml
Altri parametri: L.R. n. 13/1990 e ss. mm. e ii, Allegato 2, Tabella 2.III (<i>tranne Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico per i quali si rimanda al limite di Azoto totale</i>)	

32-un mese prima dell'inizio della stagione balneare dovrà essere comunicato lo stato di avanzamento dei lavori;

33-un mese prima dell'inizio della stagione balneare e successivamente con frequenza mensile per tutta la durata della stagione balneare, dovrà essere trasmesso l'autocontrollo approfondito mensile delle acque reflue in ingresso e delle acque reflue in uscita dal depuratore, comprensivo delle sostanze pericolose potenzialmente presenti negli scarichi di acque reflue industriali collettate, del parametro Escherichia coli, del parametro Enterococchi intestinali;

34-dovranno essere presentati il certificato di collaudo funzionale, l'autocontrollo dei reflui in ingresso e dei reflui in uscita dall'impianto di depurazione che attesti l'avvenuta messa a regime di tutte le fasi di trattamento, la domanda per l'aggiornamento dell'AUA completa del disciplinare previsionale di gestione speciale aggiornato e completato con le integrazioni richieste nel contributo tecnico ARPA Prot. n. 37876 26/02/2021;

35-al termine del periodo di avviamento, l'impianto di depurazione (nuova configurazione lotto 1) dovranno rispettare i seguenti limiti di emissione

BOD ₅ , COD, Solidi Sospesi	Tabella 1, Allegato 5, Parte Terza, D.Lgs. n. 152/2006 e ss. mm. e ii., per Potenzialità impianto in A.E. (abitanti equivalenti) > 10000, colonna "Concentrazione"
Fosforo totale (P mg/l)	≤2 mg/l (Tabella 2, Allegato 5, Parte Terza, D.Lgs. n. 152/2006 e ss. mm. e ii., per Potenzialità impianto in A.E. (abitanti equivalenti) 10000-100000, colonna "Concentrazione"), media giornaliera



Azoto totale (N mg/l)	≤15 mg/l (Tabella 2, Allegato 5, Parte Terza, D.Lgs. n. 152/2006 e ss. mm. e ii., per Potenzialità impianto in A.E. (abitanti equivalenti) 10000-100000, colonna "Concentrazione"), media giornaliera
Altri parametri	Tutti i parametri della Tabella 3 scarico in acque superficiali, Allegato 5, Parte Terza, D.Lgs. n. 152/2006 e ss. mm. e ii., con esclusione di: BOD ₅ , COD, Solidi Sospesi Totali
Escherichia coli	5000 UFC/100 ml, come consigliato dalla nota 4, Tabella 3 scarico in acque superficiali, Allegato 5, Parte Terza, D.Lgs. n. 152/2006 e ss. mm. e ii.

36-la previsione del Proponente indicata a p. 11 della Relazione di processo e idraulica (aggiornamento maggio 2020) di rispettare anche i limiti di emissione espressi come percentuale di riduzione per i parametri BOD₅, COD, Solidi Sospesi, Fosforo totale, Azoto totale potrà essere considerata come obiettivo da raggiungere con gli interventi previsti per l'eliminazione (o almeno la riduzione) delle acque parassite, con riferimento al "Piano di riduzione acque parassite" allegato al Progetto Definitivo.

Il presente parere non riguarda gli aspetti relativi alla sicurezza sul lavoro; devono comunque sempre essere seguite ed applicate tutte le disposizioni, procedure di intervento, ecc. previste dalle vigenti norme per la salute e la sicurezza su lavoro.



A.S.L. V.C.O.

Azienda Sanitaria Locale
del Verbano Cusio Ossola

Sede legale : Via Mazzini, 117 - 28887 Omegna (VB)
Tel. +39 0323.5411 0324.4911 fax +39 0323.643020
e-mail: protocollo@pec.aslvco.it - www.aslvco.it

P.I./Cod.Fisc. 00634880033

**DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE
S.O.C. IGIENE E SANITA' PUBBLICA**

Responsabile Dott. Edoardo Quaranta

Sede Centrale: Via IV Novembre 294 – 28882 Omegna Tel 0323 868020/23 – Fax 0323 868022 e-mail dipprev@aslvco.it

Sede Operativa Omegna Via IV Novembre 294 Tel 0323 868040 Fax 0323 868042 e-mail: sisp.om@aslvco.it
Sede Operativa Verbania Viale S. Anna 83 Tel 0323 541441-541467 Fax 0323 557347 e-mail sisp.vb@aslvco.it
Sede Operativa Domodossola Via Scapaccino 47 Tel 0324 491677 Fax 0324 491668 e-mail: sisp.do@aslvco.it

Prot. ~~29200~~ / 24

Omegna, 10.05.2024

All'Autorità d'Ambito n° 1
Verbano Cusio Ossola e Pianura Novarese

ato1@cert.ruparpiemonte.it

OGGETTO: indizione e convocazione Conferenza di Servizi decisoria ex art. 14, Legge 241/1990 e ss.mm.ii, per l'acquisizione dei pareri/autorizzazioni/nulla osta degli Enti/soggetti competenti. – Forma semplificata e modalità asincrona. Art. 158 bis D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. - Procedimento di approvazione del progetto definitivo: "Lavori di ampliamento depuratore di Gravellona Toce a direttive comunitarie".

In riferimento alla Vs. Nota prot. 0001009 del 29.07.20 pervenuta al Servizio scrivente in data 30.07.20 con prot. ASL 44132/20,

richiamata la Ns. richiesta di chiarimenti prot. ASL 46743/20 del 11.08.20,

vista la Vs. ulteriore di cui all'oggetto prot. 0000663 del 9.04.21 pervenuta al Servizio scrivente in data medesima con prot. ASL 22588 e Vs. successiva prot. 0000691 del 13.04.21

dopo avere esaminato la documentazione reperibile presso il sito istituzionale di codesto Ente, si esprime parere igienico sanitario favorevole per gli aspetti di competenza del Servizio scrivente alla realizzazione delle opere in progetto, a condizione che vengano adottati tutti i sistemi utili e necessari a mitigare la diffusione di odori, polveri e rumori, nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio dell'impianto e così come tutte le precauzioni atte ad evitare la contaminazione della falda.

Distinti saluti.

Il Dirigente Medico
S.O.C. Igiene e Sanità Pubblica
Dott. ssa Silvia CASELLI



Mod. Prev



C.so Europa 62/C, 28922 Verbania - Telefono: 0323 507028
PEC : com.prev.verbania@cert.vigilfuoco.it
sito internet: www.vigilfuoco.it

Ministero dell'Interno

Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

Comando Provinciale Vigili del Fuoco

Verbano Cusio Ossola

"Animi ardore periculum subeo"

Ufficio Prevenzione Incendi

Spett.le AUTORITA' D'AMBITO n. 1
Verbano Cusio Ossola e Pianura Novarese
Via dell'Industria 25
28924 Verbania
ato1@cert.ruparpiemonte.it

OGGETTO: Pratica: "lavori ampliamento depuratore di Gravellona Toce"
Nota pervenuta in data 29/07/2020 prot. 1009
Ditta: Acqua Novara V.C.O. S.p.a. – DEPURATORE TRATTATI
Sede legale dell'attività: Via Triggiani 9 – 28100 Novara
Indirizzo attuale dell'attività: Via Trattati di Roma – Gravellona Toce

Con riferimento alla Vostra nota protocollo n. 1009 del 29/07/2020, relativa alla pratica indicata in oggetto, si comunica che, per l'attività n. 19.1.C ai sensi del DPR 151/2011- "Stabilimenti ed impianti ove si producono, impiegano o detengono sostanze instabili che possono dar luogo da sole a reazioni pericolose in presenza o non di catalizzatori ivi compresi i perossidi organici – Deposito di Acido Peracetico da 1 m³", presente nella ditta, è stato accertato il rispetto delle prescrizioni previste dalla normativa di prevenzione degli incendi nonché la sussistenza dei requisiti di sicurezza antincendio, con visita tecnica a seguito di presentazione SCIA attività C in data 11/01/2016 e trasmissione del CPI con nota prot. n. 533 del 28/01/2016.

Per quanto sopra, qualora vi sia un incremento della quantità complessiva o modifica sostanziale del deposito dovrà essere prodotta nuova istanza di esame progetto.

Si rimane a disposizione per qualsiasi chiarimento in merito.

L'incaricato dell'istruttoria
I.A. Accordi Flavio Marco



Il Comandante Provinciale
Dott. Ing. Doniano MINISINI