



# Publiacqua

## PROGETTO ESECUTIVO

Titolo progetto:

### COMUNE DI PRATO

### REALIZZAZIONE FILTRAZIONE SU CARBONE G.A.C. IMPIANTO FALDA 1

Titolo disegno/elaborato:

### CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - CRONOPROGRAMMA

INGEGNERIE TOSCANE

Tavola:

# eB.0

SCALA

P.O.T

PROGETTO N° / ODI

DATA

Novembre 2012

ARCHIVIO INFORMATICO

|||||

IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO  
PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Alessandro FRITTELLI

COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE

*Operai strutturali e di processo*

- Dott. Ing. Andrea MASSINI
- Dott. Ing. Lorenzo DEGLINNOCENTI
- Per.Ind. Roberto ASPETTATI

INGEGNERIE TOSCANE s.r.l.

Sede Firenze  
Via F. de Sanctis, 49 - 51  
Cod.Fisc. e P. IVA 06111950488  
Progettazione e Lavori Grandi Progetti

COORDINATORE ALLA SICUREZZA  
IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Alessandro FRITTELLI

*Operai strutturali*

- Dott. Ing. Giovanni MORELLI
- Per.ind. Stefano MORECCHIATO

DIRETTORE TECNICO  
INGEGNERIE TOSCANE

Dott. Ing. Annacclaudia BONIFAZI



Member of CISQ Federation

## RINA

ISO 9001:2008  
Sistema Qualità Certificato



Rev.	Data	Descrizione/Motivo della revisione	REDATTO	CONTROLLATO- APPROVATO
0	15/11/2012	Emissione progetto esecutivo	DEGL'INNOCENTI /MASSINI	MASSINI-FRITTELLI

IMPORTANTE - Proprietà riservata di Publiacqua - Vietata la Riproduzione e la Diffusione.


## INDICE

<b>CAPO I - OGGETTO DELL'APPALTO E SUA REGOLAMENTAZIONE</b>	<b>4</b>
TITOLO I – PARTE GENERALE	4
ART 1. OGGETTO DELL'APPALTO	4
ART 2. IMPORTO DELL'APPALTO	5
ART 3. DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE	7
ART 4. CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI	8
ART 5. NORME CONTRATTUALI	8
ART 6. CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO E RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE NELL'ESECUZIONE DEI LAVORI E PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI	11
NORME GENERALI DI SICUREZZA SUI LAVORI IN CANTIERE	12
PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA	17
OSSERVANZA ED ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA	18
MODIFICA O INTEGRAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	18
DIRETTORE DI CANTIERE	19
PERSONALE DELL'APPALTATORE	19
ART 7. AGGIUDICAZIONE DEI LAVORI - CONTRATTO	20
ART 8. GARANZIE E COPERTURA ASSICURATIVA	22
ART 9. REQUISITI DEI FIDEIUSSORI	25
ART 10. CONCORRENTI RIUNITI – GARANZIE E BENEFICI	25
ART 11. INCEDIBILITA' DEI CREDITI	25
ART 12. DOMICILIO DELLA DITTA APPALTATRICE	25
ART 13. SUBAPPALTI E COTTIMI	26
ART 14. CRONOPROGRAMMA OPERATIVO/ESECUTIVO DELL'APPALTO	28
ART 15. CARTELLO DI CANTIERE	28
ART 16. DISPOSIZIONI PER TUTELA AMBIENTALE ED ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE	30
ART 17. OBBLIGHI PREVIDENZIALI E ASSISTENZIALI DELL'APPALTATORE	31
TITOLO II – ESECUZIONE DEI LAVORI	33
ART 18. DIREZIONE LAVORI E ORDINI DI SERVIZIO	33
ART 19. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI	34
ART 20. OBBLIGHI DELL'APPALTATORE PRIMA DELLA CONSEGNA LAVORI	35
ART 21. INTERVENTI PER RISOLVERE ASPETTI DI DETTAGLIO	37
ART 22. VARIANTI	37
ART 23. SOSPENSIONE DEI LAVORI	37
ART 24. CONSEGNA DEI LAVORI - INIZIO DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI	38
ART 25. CONSEGNA PARZIALE	39
ART 26. TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI	39
TITOLO III – CONTABILITA' DEI LAVORI E COLLAUDO	41
ART 27. ACCERTAMENTO, MISURAZIONE E CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI	41
ART 28. DOCUMENTI CONTABILI	42
ART 29. PAGAMENTI IN ACCONTO	42
ART 30. ULTIMAZIONE DEI LAVORI	43
ART 31. PENALI E SANZIONI	43
ART 32. PROVE DI FUNZIONAMENTO – CONSEGNA PROVVISORIA	45
ART 33. ISTRUZIONE DEL PERSONALE	46
ART 34. CONTO FINALE E COLLAUDO PROVVISORIO	46
ART 35. MANUTENZIONE E CUSTODIA DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO PROVVISORIO	46
ART 36. CONSEGNA DEFINITIVA	47
ART 37. GARANZIA PER DIFFORMITA' E VIZI FINO AL COLLAUDO DEFINITIVO	47
ART 38. DANNI CAGIONATI DA FORZA MAGGIORE	48
ART 39. TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI	48

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12


ART 40.	DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI – LAVORO STRAORDINARIO E NOTTURNO	49
ART 41.	ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE	50
ART 42.	VERIFICA DEI CALCOLI STATICI ESECUTIVI	59
ART 43.	APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI	59
ART 44.	PROPRIETA' DEGLI OGGETTI TROVATI	61
ART 45.	ESECUZIONE D'UFFICIO	61
ART 46.	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO	61
ART 47.	RECESSO	63
ART 48.	REVISIONE PREZZI	64
ART 49.	VARIAZIONI DEI LAVORI E NUOVI PREZZI	64
ART 50.	RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE	65
ART 51.	RAPPRESENTANTE TECNICO DELL'APPALTATORE	65
ART 52.	ACCORDO BONARIO – DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE	66
ART 53.	OCCUPAZIONE DI SPAZI PUBBLICI E PRIVATI	66
ART 54.	RESPONSABILITA' DELL'IMPRESA	66
ART 55.	SPECIFICHE RILIEVO CARTOGRAFICO E ELABORATI ESECUTIVI	66
ART 56.	COMUNICAZIONI DELL'IMPRESA	67
<b>CAPO II – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI</b>		<b>68</b>
ART 57.	PRESTAZIONI IN ECONOMIA	68
ART 58.	NORME GENERALI PER I LAVORI A MISURA E A CORPO	68
ART 59.	MATERIALI A PIE' D'OPERA	69
ART 60.	LAVORI A MISURA	70
ART 61.	CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE - PROVE SUI MATERIALI	78
<b>CAPO III – QUALITA' DEI MATERIALI</b>		<b>80</b>
ART 62.	QUALITA' DEI MATERIALI	80
1-	MATERIALI PER OPERE MURARIE-MURATURE PORTANTI	80
2-	OPERE C.A.	83
3-	ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE E PER STRUTTURE COMPOSTE	91
5-	MATERIALI PER OPERE STRADALI	96
6-	CARATTERISTICHE TECNICHE TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI	100
7-	CARATTERISTICHE TECNICHE POMPE E PROVE ACCETTAZIONE	124
8-	NORME TECNICHE ZINCATURA	130
<b>CAPO IV - NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI</b>		<b>131</b>
ART 63.	SCAVI	131
ART 64.	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	134
ART 65.	OPERE MURARIE	134
ART 66.	OPERE IN CALCESTRUZZO NORMALE E ARMATO	135
ART 67.	TUBAZIONI E MATERIALE VARIO	142
ART 68.	PROVE E COLLAUDI	146
ART 69.	RINTERRI	152
ART 70.	RICOSTRUZIONE DEI MANTI BITUMINOSI (BINDER) E TAPPETI D'USURA	153
ART 71.	RIFACIMENTO SEGNALETICA ORIZZONTALE	154
<b>CAPO V - NORME IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</b>		<b>155</b>
ART 72.	DESCRIZIONE GENERALE	155
ART 73.	OSSERVANZA DELLE LEGGI, REGOLAMENTI E NORME IN MATERIA DI APPALTO E CONOSCENZA DELLE NORME DELL'APPALTO	155
ART 74.	DESIGNAZIONE DELLE OPERE ELETTRICHE E SPECIALI DA ESEGUIRE E DEFINIZIONI RELATIVE GLI IMPIANTI	157
ART 75.	PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI	157

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 3 di 186
---	---	---------------------

ART 76.	CAVI ELETTRICI	166
ART 77.	QUADRI ELETTRICI – MOTORI – IMPIANTO TERRA	168
ART 78.	POSA DI CAVI TELEFONICI	169
ART 79.	NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI	172
ART 80.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	175
ART 81.	PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE	177
ART 82.	MATERIALI DI RISPETTO	177
ART 83.	CRITERI GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI PROTEZIONE INTEGRATIVO	178
ART 84.	MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO A VALORI MINIMI CONSENTITI DALLE NORME CEI E DI LEGGE	178
ART 85.	POTENZA IMPEGNATA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI	178
ART 86.	TRASFORMATORI E LORO PROTEZIONI	179
ART 87.	STANDARD QUALITATIVO DEI MATERIALI	179
ART 88.	QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	179
ART 89.	VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI	180
ART 90.	VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI	180
ART 91.	NORME GENERALI COMUNI PER LE VERIFICHE IN CORSO D'OPERA, PER LA VERIFICA PROVVISORIA E PER IL COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI	185
ART 92.	GARANZIA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	185
ART 93.	SCHEMI ELETTRICI E DOCUMENTAZIONE	185
<b>CAPO VI - CRONOPROGRAMMA</b>		<b>186</b>

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 4 di 186
--	---	---------------------

## CAPO I - OGGETTO DELL'APPALTO E SUA REGOLAMENTAZIONE

### TITOLO I – PARTE GENERALE

#### ART 1. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori e la somministrazione delle provviste, degli operai, dei mezzi d'opera e dei servizi occorrenti per la costruzione del impianto di filtrazione GAC all'interno dell'impianto esistente di FALDA I nel comune di Prato.

Nel progetto esecutivo la parte elettrica non è oggetto di appalto, in quanto per motivi organizzativi e ridurre l'interferenza con la funzionalità dell'impianto, è stato deciso in accordo con la Committenza di eseguire tali lavorazioni con i tecnici della Publiacqua e con le loro ditte.

In particolare è escluso:

- Fornitura e posa in opera di quadro elettrico generale lavaggi (QGL);
- Fornitura e posa in opera di quadro elettrico a servizio lavaggi filtro (QLF/ n);
- Fornitura e posa in opera di canaletta portacavi in fili di acciaio zincato delle dimensioni di 500x130 mm, con setto separatore metallico e connessioni per messa a terra;
- Fornitura e posa in opera di impianto di terra;
- Esecuzione nodo equipotenziale principale. Esecuzione nodo equipotenziale principale costituito da cassetta stagna, posta a vista e/o incassata, in materiale termoplastico autoestinguente e non propagante l'incendio, grado di protezione IP55, completo di barra in rame nudo da 50 x 5 x 240 mm collegata con corda nuada di 35 mmq ad un picchetto. Compresa bulloneria isolanti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Cassetta da 300x220x130 m
- Fornitura e posa in opera di cavo elettrico isolato in FG7 0,6/1Kv in rame;
- Fornitura ed installazione di quadro elettrico per impianto clorazione

Inoltre dall'appalto è esclusa la fornitura dei Filtri ( N°10) e del carbone GAC, per le quali la Stazione Appaltante provvederà lei stessa all'acquisto di tali forniture.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, nell'elenco prezzi, nei disciplinari e negli elaborati grafici e con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

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.

Per quanto riguarda le specifiche informazioni relative all'oggetto, alla tipologia e alle prestazioni relativi all'appalto, si richiamano in questa sede i fondamentali contenuti di cui al Capo III (Qualità e provenienza dei materiali) e il Capo IV (Norme per l'esecuzione dei

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

lavori).

## ART 2. IMPORTO DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori compresi nel presente Appalto ammonta presuntivamente a € 670.516/96 (seicentoseventantamilaquattrocentosedici/96) di cui € 31.681/80 (trentamilaquattrocentottantuno/80) per oneri per la sicurezza di cui al D.Lgs. 81/08 s.m.i. non soggetti a ribasso d'asta.

Il contratto è stipulato parte a corpo e parte a misura, ai sensi delle disposizioni di cui all'art. 53 del D.Lgs 163 del 12/04/2006, come segue:

	<i>lavori</i>	<i>sicurezza</i>	<i>totale</i>
<b>a Corpo</b>	€ 201.910/00		
<b>a Misura</b>	€ 436.925/16	€ 31.681/80	
<b>SOMMANO</b>	<b>€ 638.835/16</b>	<b>€ 31.681/80</b>	<b>€ 670.516/96</b>

Si riportano di seguito i prezzi a corpo:

Denominazione	Importo
Trasporto e installazione filtri prefabbricati in acciaio	€ 7 000,00
Realizzazione COLLETTORE ASPIRAZIONE POMPE (dalla deviazione sulla Linea Acque in Uscita dell'impianto "Falda 1" al gruppo pompe di aspirazione di progetto).	€ 7 500,00
Realizzazione basamento pompe.	€ 550,00
Realizzazione COLLETTORE DI SPINTA ACQUA DI LAVAGGIO (dal gruppo pompe di aspirazione di progetto fino all'interramento in corrispondenza dell'uscita dall'impianto).	€ 16 500,00
Realizzazione LINEA SOLLEVAMENTO ACQUA DI LAVAGGIO (relativamente ai tratti interrati realizzati in acciaio Fuchs a partire dall'uscita dell'impianto "Falda 1" e ai tratti esterni in acciaio inox, fino al termine della linea).	€ 13 000,00
Realizzazione LINEA SOLLEVAMENTO ARIA DI LAVAGGIO (relativamente ai tratti interrati realizzati in acciaio Fuchs a partire dall'uscita dell'impianto "Falda 1" e ai tratti esterni in acciaio inox fino al termine della linea).	€ 7 500,00
Realizzazione LINEA ARIA SERVIZI (a partire dai compressori di progetto posti all'interno dell'impianto "Falda 1", fino alle derivazioni in corrispondenza dei quadri di controllo dei filtri).	€ 3 500,00
Realizzazione COLLETTORI ACQUA GREZZA (dal cambio di materiale in corrispondenza dell'uscita fuori terra delle tubazioni, fino al termine della linea in corrispondenza dell'ultimo filtro).	€ 65 000,00
Realizzazione COLLETTORI ACQUA FILTRATA (dal cambio di materiale in corrispondenza dell'uscita fuori terra delle tubazioni fino al termine della linea in corrispondenza dell'ultimo filtro).	€ 60 000,00
Realizzazione "RAGNO" FILTRI (piping relativo ad ogni coppia di filtri).	€ 15 500,00

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

Denominazione	Importo
Realizzazione LINEA DI SCARICO ACQUA DI LAVAGGIO all'interno del pozzetto di raccolta acque di lavaggio filtri e all'esterno dell'impianto	€ 4 000,00
Compenso a corpo per scarico, movimentazione e installazione di pompe sommergibili tipo Caprari KKCM100HA+005542N1 o similari.	€ 470,00
Compenso a corpo per scarico, movimentazione e installazione di elettropompe sommergibili tipo Flygt NP 3085.160 MT o similari.	€ 650,00
Compenso a corpo per scarico, movimentazione e installazione di compressori integrati tipo KA 3/EDX4/200 Package o similari.	€ 390,00
Compenso a corpo per scarico, movimentazione e installazione di Gruppo Elettrosoffiatore tipo Robox Evolution o similari.	€ 350,00

### **Distribuzione degli importi**

Con riferimento all'importo di cui al precedente punto, la distribuzione relativa alle varie categorie di lavoro da realizzare, risulta riassunta nel seguente prospetto:

<b>INDICAZIONI DELLE CATEGORIE DEI LAVORI</b>	<b>IMPORTI</b>
Economie e Noli	€. 43 530/28
Opere edili	€. 110 357/43
Opere idrauliche e elettromeccaniche	€. 484 947/45
Sicurezza D.lgs. 81/ 08 smi	€. 31 681/80
<b>IMPORTO TOTALE DELL'APPALTO</b>	<b>€. 670 516/96</b>

L'incidenza percentuale media della manodopera calcolata sul totale delle opere appaltabili risulta essere del 38%.


Si precisa che gli oneri della sicurezza sono contabilizzati a misura con i prezzi previsti dal computo degli oneri della sicurezza allegato al Piano di Sicurezza e Coordinamento.

*Gli importi di cui sopra sono presi a base per la verifica dell'incidenza delle eventuali variazioni ai fini della disciplina delle varianti e degli interventi disposti dal Direttore dei Lavori ai sensi dell'art. 132 del D.Lgs 163/2006.* Essi potranno variare tanto per eccesso quanto per difetto, ove ammissibile ed entro i limiti di Legge, a causa di variazioni nelle rispettive quantità, e ciò tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni.

Publiacqua S.p.A. si riserva perciò l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà necessarie, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivo per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti dal presente Capitolato e nei limiti della normativa vigente.

*Inoltre si precisa che resta inteso che ogni responsabilità civile, penale, amministrativa, conseguente al non rispetto della normativa e prescrizioni impartite in merito a gestione terre e materiali provenienti da scavo gravano esclusivamente su impresa esecutrice che gestisce mezzi d'opera, materiali e mano d'opera, sollevando da ogni responsabilità in merito l'ufficio di direzione lavori, e si cita in proposito sentenza.*

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degli Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda 1	Pag. 7 di 186
--	---	---------------------

*Non essendo derivabile da alcuna fonte giuridica l'esistenza, in capo al committente, di un dovere di garanzia della esatta osservanza delle norme in materia (D.Lgs. n° 22/1997). La direzione lavori e l'ufficio direzione lavori hanno diritto di controllare lo svolgimento dei lavori per conto della stazione appaltante, nel suo interesse ex art. 1662 cod. civ., per esempio verificando che i materiali utilizzati siano conformi a quelli pattuiti o che le opere siano eseguite a regola d'arte; ma non ha il diritto di interferire sullo svolgimento dei lavori a tutela degli interessi ambientali.*

*L'impresa è responsabile del conferimento e smaltimento secondo le vigenti norme dei rifiuti presso discarica autorizzata e dovrà fornire formulari e pesate con atti a dimostrazione dell'avvenuto smaltimento a discarica autorizzata.*

### ART 3. DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Il progetto in oggetto prevede la realizzazione di un impianto di filtrazione a carbone GAC all'interno dell'area dell'impianto di potabilizzazione denominato "Falda 1" nel comune di Prato. L'impianto di Falda 1 è sito nella zona industriale di Prato detta Macrolotto 1, in via Toscana n° 105, Prato.

Tale intervento si rende necessario per poter incrementare l'uso della risorsa idrica derivante dall'innalzamento del livello della falda Pratese, quindi al futuro adeguamento delle pompe esistenti, si prevede di realizzare un sistema modulare, ampliabile in futuro per il trattamento di almeno 100 l/s con tempo di contatto di almeno 12 min.

In particolare è previsto :

- Realizzazione linea di filtrazione costituita da n°10 filtri del diametro Ø2500 ed altezza del fasciame 3000 con letto su GAC di 225cm, LA CUI FORNITURA E' A CARICO PUBLIACQUA SPA
- Realizzazione platea alloggio filtri di dimensione 7x34,5mt in cls
- Realizzazione di sistema di scarico acqua di lavaggio;
- Realizzazione interconnessione con rete acquedottistica esistente;

L'intervento in oggetto si compone di opere civili, idrauliche, elettriche ed elettromeccaniche.

Tali opere dovranno essere eseguite altresì secondo le descrizioni contenute nelle norme tecniche del presente Capitolato, che contiene anche le prescrizioni relative ai livelli di prestazione richiesti per le varie opere.

Il tutto come risulta dagli elaborati del presente progetto, composto da:

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



MODULO		Mod. PI13.06	Emesso il	
ELENCO ELABORATI		Rev.0	Pag.1 di 1	
<b>realizzazione filtrazione a carbone GAC impianto FALDA 1</b>				
<b>ELENCO ELABORATI GRAFICI</b>				
N°		Scala	Revisione	data
1	COROGRAFIA	1:10000-1:2000	0	27/7/2012
2	PLANIMETRIA STATO ATTUALE	1:50	0	27/7/2012
3	SEZIONI E PROSPETTI STATO ATTUALE	1:50	0	27/7/2012
4	SOTTOSERVIZI ESISTENTI	1:200-1:5000	0	27/7/2012
5	PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO	1:200	0	27/7/2012
6	TRACCIMENTO MANUFATTI IN CLS	1:50-1:20	0	27/7/2012
7	DISPOSIZIONE DISPERSORI TERRA	1:200	0	27/7/2012
8	SISTEMAZIONE AMBIENTALE ED ALBERATURE DA TAGLIARE	1:200	0	27/7/2012
9	PLANIMETRIA PIPING ESTERNO	1:50	0	27/7/2012
10	DETTAGLIO PIPING MODULO FILTRI	1:20	0	27/7/2012
11	COSTRUTTIVO FILTRI	1:20-1:10-1:2	0	27/7/2012
12	GRUPPO POMPE ACQUA DI LAVAGGIO		0	27/7/2012
13	DETTAGLIO LOCALE COMPRESSORI	1:25	0	27/7/2012
14	LAYOUT CANTIERE AREA FILTRI	1:2000-1:10000	0	27/7/2012
15	LAYOUT CANTIERE SU STRADA	1:2000-1:10000	0	27/7/2012
16	STATO SOVRAPPOSTO	1:200	0	27/7/2012
17	CARPENTERIA E ARMATURE PLATEA	1:50-1:20	0	27/7/2012
18	STRUTTURALE PORTALI IN ACCIAIO	1:50-1:20-1:10-1:5	0	27/7/2012
19	CARPENTERIA E ARMATURE POZZETTO DI SOLLEVAMENTO	1:20	0	27/7/2012
20	SOLLEVAMENTO	1:20	0	27/7/2012
<b>ELABORATI DESCRITTIVI</b>				
N°	Descrizione	Formato	Revisione	data
e.A.0	Relazione generale e tecnica idraulica	A4	1	26/09/2012
e.A.1	Piano di Sicurezza e Coordinamento-Costi della sicurezza-Cronoprogramma	A4	1	26/09/2012
e.A.2	Fascicolo tecnico	A4	1	26/09/2012
e.A.3.1	Relazione tecnica strutture - Relazione materiali- Relazione geotecnica.	A4	1	26/09/2012
e.A.3.2	Fascicoli dei calcoli.	A4	1	26/09/2012
e.A.3.3	Piano di manutenzione delle strutture.	A4	1	26/09/2012
e.A.4	Relazione Geologica	A4	1	26/09/2012
<b>CAPITOLATI E DISCIPLINARI</b>				
e.B.0	Capitolato Speciale di Appalto Disciplinare tecnico prestazionale-Cronoprogramma	A4	1	15/11/2012
<b>ELABORATI ECONOMICI</b>				
e.C.0	Elenco Prezzi Unitari	A4	1	15/11/2012
e.C.1	Computo metrico estimativo-Quadro economico	A4	1	15/11/2012
e.C.2	Elenco descrittivo	A4	1	15/11/2012
e.C.3	Lista categorie e forniture	A4	1	15/11/2012

#### ART 4. CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI


Ai sensi dell'art. 61 del DPR n.207/2010 i lavori costituenti l'opera sono classificati nella categoria prevalente:

OS 22: IMPIANTI DI POTABILIZZAZIONE E DEPURAZIONE	Categoria	Importo a base di gara	Class.	Oneri della sicurezza
	OS 22	€.638835/16	III	€.31681,80

#### ART 5. NORME CONTRATTUALI

Per tutto quanto non stabilito nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, saranno applicabili e si riterranno parte integrante e sostanziale del contratto, in quanto direttamente


PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 9 di 186
---	---	---------------------

applicabili, le seguenti norme, anche se non materialmente allegate, che l'Appaltatore dichiara di conoscere:

- 1) D. Lgs. n. 163 del 12/04/2006;
- 2) D.P.R. n.207 del 5 ottobre 2010;
- 3) Art. 1362 e 1369 del codice civile;
- 4) D.M. n. 145/2000 per le parti non abrogate;
- 5) D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006;
- 6) D.P.R. 14 settembre 2011 n. 177 Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti, a norma dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. I regolamenti comunali di apertura cavi stradali vigenti all'atto dell'esecuzione dei lavori;
- 7) Legge 19 marzo 1990 n. 55 recante nuove disposizioni per la prevenzione della delinquenza di tipo mafioso e successive modificazioni;
- 8) D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in Materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- 9) R.D. 18.11.1923, n. 2440 - Norme sull'Amministrazione del patrimonio e sulla Contabilità generale e dello Stato;
- 10) Regolamento per l'esecuzione della legge sull'amministrazione del patrimonio e sulla contabilità dello Stato, approvato con R.D. 23.5.1924, n. 827 e successive modificazioni;
- 11) D.M. 14 Gennaio 2008 – "nuove Norme Tecniche per le Costruzioni";
- 12) Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009 n. 617 C.S.LL.PP. – "Nuova Circolare delle Norme Tecniche per le Costruzioni";
- 13) Legge 5 Novembre 1971 n.1086 – "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- 14) Legge 2 Febbraio 1974 n.64 – "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- 15) D.P.R. 6 giugno 2001, n.380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";
- 16) D.P.R. n. 547 del 27 Aprile 1955 recante le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro ed aggiornamenti successivi.
- 17) Legge n. 186 del 01 Marzo 1968 recante le disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici ed aggiornamenti successivi.
- 18) Dm 10 agosto 2012, n. 161 Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo.
- 19) Legge 1 ottobre 2012 n°177-Modifica Dlgs 81 per la bonifica degli ordigni bellici
- 20) Legge n. 46 del 05 Marzo 1990 recante le norme per la sicurezza degli impianti così come modificata dal DM 37/08.
- 21) D.P.R. n 447 del 06 Dicembre 1991 recante il regolamento di attuazione della legge 05 Marzo 1990 n.46 in materia di sicurezza degli impianti.
- 22) Le Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) tra le quali citiamo:
  - NORMA CEI 11-1 (Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme Generali)
  - NORMA CEI 11-8 (Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Impianti di Terra)
  - NORMA CEI 11-17 (Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in Cavo)

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 10 di 186
---	--	----------------------

- NORMA CEI 17-5 (Interruttori automatici)
- NORMA CEI 17-13 (Quadri B.T.)
- NORMA CEI 23-51 (Quadri per uso civile o assimilabile)
- NORMA CEI 20-19 (Cavi isolati con gomma)
- NORMA CEI 20-20 (Cavi isolati con PVC)
- NORMA CEI 20-22 (Cavi non propaganti l'incendio)
- NORMA CEI 20-38 (Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi)
- NORMA CEI 23-3 (Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti)
- NORMA CEI 23-8 (Tubi protettivi rigidi in PVC e loro accessori)
- NORMA CEI 23-14 (Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori)
- NORMA CEI 23-18 (Interruttori differenziali per usi domestici e similari)
- NORMA CEI 23-19 (Canali portacavi in materiale plastico ad uso battiscopa)
- NORMA CEI 23-25 (Tubi per installazioni elettriche)
- NORMA CEI 23-31 (Sistemi di canali metallici e loro accessori)
- NORMA CEI 23-32 (Sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori)
- NORMA CEI 31-30 (Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione)
- NORMA CEI 31-33 (Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione)
- NORMA CEI 64-2 (Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione, per quanto ancora applicabile)
- NORMA CEI 64-8 (Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione)
- NORMA CEI 64-8/7 (Ambienti ed applicazioni particolari)
- NORMA CEI 64-12 (Guida per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici ad uso residenziale e terziario)
- NORMA CEI 70-1 (Gradi di protezione degli involucri)
- NORMA CEI 81-1/4 (Protezione di strutture contro i fulmini)
- NORMA UNI 9490 (Impianti automatici antincendio, limitatamente alla stazione di pompaggio)
- NORMA UNI 9795 (Sistemi fissi automatici per rivelazione e segnalazione incendio)

L'Appaltatore è tenuto, inoltre, all'osservanza di tutte le disposizioni di legge, regolamenti, norme, ecc., vigenti in materia di pubblici appalti anche se non elencati.


L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia 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'impresa stessa, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni di cui al D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e successive modificazioni ed integrazioni o impartite dalle U.S.L., alle norme CEI, U.N.I., C.N.R..

Parimenti dovrà osservare tutte le norme regolamentari e le disposizioni emanate dalle Autorità Regionali, Provinciali, Comunali e della Pubblica Sicurezza. Resta contrattualmente convenuto che anche se l'osservanza di tali norme e disposizioni comportasse gravami e limitazioni dei lavori, ciò non costituirà alcun diritto contro la Stazione Appaltante essendosi di ciò tenuto conto nella formazione dei prezzi unitari della tariffa allegata al presente Capitolato, nonché considerata dall'Appaltatore nella formulazione dell'offerta.

Per l'installazione, la trasformazione, l'ampliamento e la manutenzione degli impianti di cui al DM 37/08 e successive modifiche l'appaltatore, l'impresa associata o il subappaltatore devono possedere la prescritta abilitazione.

In ogni caso le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i componenti

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 11 di 186
---	---	----------------------

realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) e del Comitato elettrotecnico italiano (CEI), nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte.

Esse sono tenute alla presentazione della dichiarazione di conformità o di collaudo degli impianti, così come prescritto dal DM 37/08 e successive modifiche.

## **ART 6. CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO E RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE NELL'ESECUZIONE DEI LAVORI E PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI**

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'esecutore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione di tutte le norme che regolano il presente Appalto.

L'esecutore dà altresì atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto unitamente al responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

L'esecutore dichiara altresì di essersi recato sul luogo dove devono eseguirsi i lavori e nelle aree adiacenti e di aver valutato i conseguenti oneri con riferimento all'andamento e al costo dei lavori e pertanto:

- di avere preso piena e perfetta conoscenza del **progetto esecutivo** ed in particolare di quello delle strutture e degli impianti e dei relativi calcoli giustificativi e della loro integrale attuabilità;

- di aver preso conoscenza delle condizioni locali, delle cave, dei campioni e dei mercati di approvvigionamento dei materiali, nonché di tutte le circostanze generali e particolari che possono influire sulla determinazione dei prezzi e delle condizioni contrattuali e che possono influire sull'esecuzione dell'opera;

- di aver accertato le condizioni di viabilità, di accesso, d'impianto del cantiere, dell'esistenza di discariche autorizzate e le condizioni del suolo su cui dovrà sorgere l'opera;


- di aver effettuato una verifica della disponibilità della manodopera necessaria per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto, nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori posti in appalto.

L'APPALTATORE assumerà la completa responsabilità, ad ogni effetto di legge civile e penale, dell'esecuzione delle opere affidate, dei mezzi ed attrezzi all'uopo apprestati sia direttamente, sia indirettamente, riconoscendo esplicitamente idonee, le prescrizioni contenute nel presente Capitolato per l'esatto adempimento delle condizioni di Contratto e della perfetta esecuzione delle opere affidategli.

L'APPALTATORE è tenuto a rispondere dell'operato e del comportamento di tutti i suoi dipendenti e s'impegnerà a rispettare e far rispettare ai propri dipendenti, tutte le disposizioni di legge, le norme tecniche ed i regolamenti in materia di sicurezza ed igiene sul lavoro. In particolare, l'APPALTATORE s'impegnerà al rispetto integrale del Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al presente Capitolato.

L'APPALTATORE dovrà trasmettere in copia, per conoscenza alla Stazione Appaltante, le eventuali denunce d'infortunio effettuate durante il periodo d'esecuzione dei lavori appaltati. In caso d'inosservanza di tale obbligo, la Stazione Appaltante applicherà una

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 12 di 186
---	---	----------------------

penale di € 250 (euro duecentocinquanta/00) per ogni omessa trasmissione di denuncia.

L'assunzione dell'Appalto di cui al presente Capitolato implica da parte dell'APPALTATORE la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma altresì di tutte le condizioni locali che si riferiscono all'opera, quali la natura del suolo e del sottosuolo, l'esistenza di opere sottosuolo quali scavi, condotte, ecc., la possibilità, di poter utilizzare materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, la distanza da cave di adatto materiale, la presenza o meno di acqua (sia che essa occorra per l'esecuzione dei lavori e delle prove della condotta, sia che essa debba essere deviata), l'esistenza di adatti scarichi dei rifiuti ed in generale di tutte le circostanze generali e speciali che possano aver influito sul giudizio dell'Appaltatore circa la convenienza di assumere l'opera, anche in relazione al ribasso da lui offerto sui prezzi stabiliti dall'Appaltante.

Grava sull'APPALTATORE l'onere della individuazione di dettaglio di ogni sottoservizio anche mediante l'esecuzione di saggi prima dell'esecuzione degli scavi. L'Appaltatore tramite il direttore di cantiere sotto la propria responsabilità, accerterà presso gli Enti interessati (ENEL, TELECOM, AZIENDA del GAS, ACQUEDOTTO, FOGNATURA, ecc.) la posizione dei sottoservizi e tramite saggi (in quantità necessaria) individuerà e tratterà l'esatta posizione degli stessi anche al fine di ridurre i rischi durante l'esecuzione dei lavori.

Grava altresì sull'APPALTATORE l'onere dell'ottenimento delle Autorizzazioni necessarie per la realizzazione dell'opera, in particolare: occupazione temporanea suolo pubblico.

## **NORME GENERALI DI SICUREZZA SUI LAVORI IN CANTIERE**

### **Definizioni.**

I ruoli, le responsabilità ed i comportamenti in materia di sicurezza in cantiere sono definiti e disciplinati dal presente Contratto, nel rispetto delle norme inderogabili di legge.

Ai fini della presente sezione, si intendono per:

**Cantiere temporaneo o mobile, di seguito denominato "cantiere"**: qualunque luogo in cui si effettuano i lavori edili e di ingegneria civili rientranti nell'elenco di cui all'Allegato X D.Lgs. n. 81/08, ivi compresi i luoghi interni ove sono ospitati i mezzi, le attrezzature, i materiali, le costruzioni provvisorie e tutto quanto è necessario per l'esecuzione dei lavori;

**Committente/Appaltante, di seguito denominato "COMMITTENTE"**: PUBLIACQUA Spa  
**Responsabile dei Lavori, di seguito denominato anche "RL"**: soggetto designato dalla Stazione Appaltante per l'adempimento degli obblighi di cui all'art. 90 del D.Lgs. 81/08;


**Coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la progettazione dell'opera, di seguito denominato "Coordinatore per la progettazione" o "CSP"**: soggetto incaricato dalla Stazione Appaltante o dal Responsabile dei Lavori, dell'esecuzione dei compiti previsti dall'art. 91 del D.Lgs. n. 81/08;

**Coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la realizzazione dell'opera, di seguito denominato "Coordinatore per l'esecuzione" o "CSE"**: soggetto, diverso dal datore di lavoro dell'impresa esecutrice, incaricato dalla Stazione Appaltante o dal Responsabile dei Lavori, dell'esecuzione dei compiti previsti dall'art. 92 del D.Lgs. n. 81/08;

**Appaltatore/Affidatario, di seguito denominato "APPALTATORE"**: l'impresa assuntrice dei lavori con la quale viene stipulato il Contratto;

**Sub-Appaltatore/sub-Affidatario, di seguito denominato "sub-Appaltatore"**: l'impresa

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 13 di 186
---	---	----------------------

assuntrice, anche parzialmente, dei lavori di appalto per conto dell'APPALTATORE;

**Direttore Tecnico di Cantiere, di seguito denominato anche "DTC":** Il tecnico rappresentante dell'APPALTATORE, per le problematiche relative alla sicurezza sul lavoro, nei confronti della Stazione Appaltante, avente di regola la qualifica di dirigente prevenzionistico;

**Lavoratore autonomo:** persona fisica la cui attività professionale concorre alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione;

**Piano di sicurezza e coordinamento, di seguito denominato anche "PSC":** il documento di valutazione dei rischi di cantiere redatto dal Coordinatore per la progettazione, ai sensi dell'art. 100 del D.Lgs. n. 81/08;

**Piano operativo di sicurezza, di seguito denominato anche "POS":** Il documento di valutazione dei rischi redatto a cura del datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice ai sensi dell'art. 17, comma 1, lettera a) del D.Lgs. 81/08, secondo i contenuti minimi di cui all'Allegato XV del suddetto decreto, in riferimento al singolo cantiere interessato.

**Piano di Sicurezza Sostitutivo del Piano di Sicurezza e Coordinamento, di seguito denominato anche "PSS":** il documento di valutazione dei rischi redatto secondo i contenuti minimi di cui all'Allegato XV del D.Lgs. 81/08 a cura del datore di lavoro dell'APPALTATORE, quando non sia prevista la redazione del PSC a cura della Stazione Appaltante ai sensi degli articoli 90 e 91 del D.Lgs. 81/08.

#### **Disciplina applicabile.**

Le attività che si svolgono contemporaneamente nel cantiere e/o in Stabilimenti della Stazione Appaltante sono disciplinate, ai fini della sicurezza e dell'igiene del lavoro, ai sensi del Titolo IV del D.Lgs. 81/08.

La Stazione Appaltante applica nell'area di "cantiere" la disciplina prevista dal D.Lgs. n. 81/08 per quanto attiene i cantieri temporanei o mobili in cui si effettuano lavori edili o di ingegneria civile il cui elenco è riportato nell'Allegato X del D.Lgs. 81/08.

Nei cantieri in cui è prevista la presenza di più Imprese, anche non contemporanea, il COMMITTENTE, o il Responsabile dei Lavori, designa il CSP e fa predisporre il Piano di Sicurezza e Coordinamento PSC.

La Stazione Appaltante o il Responsabile dei Lavori designa il CSE prima dell'affidamento materiale dei lavori, ovvero anche nel caso in cui, dopo l'affidamento a un'unica impresa, l'esecuzione dei lavori o parte di essi sia affidata a una o più imprese.

Il sub-Appaltatore che interviene nell'area dl cantiere, prima dell'inizio dei lavori, deve comprovare:

- di aver ricevuto il Piano di sicurezza e coordinamento;
- di avere trasmesso al Coordinatore per l'esecuzione il proprio POS;
- di possedere l'idoneità tecnico professionale secondo i criteri di cui all'Allegato XVII del D.Lgs. 81/08.


#### **Responsabile dei Lavori.**

La Stazione Appaltante, al fine di adempiere agli obblighi di legge, procede alla designazione del Responsabile dei Lavori ai sensi dell'art. 89, comma 1, lettera c) del D.Lgs. n. 81/08 e per l'adempimento degli obblighi di cui all'art. 90 del medesimo Decreto Legislativo.

#### **Direttore Tecnico di Cantiere.**

L'APPALTATORE designa, nell'ambito della propria organizzazione di lavoro, una

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto FaldaI	Pag. 14 di 186
---	--	----------------------

persona che assume la qualifica di Direttore Tecnico di Cantiere (DTC).

Il Direttore Tecnico di cantiere deve essere una persona esperta e professionalmente qualificata nel campo della sicurezza ed igiene del lavoro, ed è personalmente responsabile dell'organizzazione di lavoro dell'APPALTATORE, e della sicurezza del personale e delle maestranze impiegate nel cantiere dall'APPALTATORE. Tutte le comunicazioni e le disposizioni, verbali o scritte, a lui rivolte a fini di sicurezza sul lavoro, si intendono date all'APPALTATORE.

Il DTC deve assicurare un'adeguata e continuativa presenza nel cantiere.

### **Organizzazione del Cantiere**

L'APPALTATORE deve eseguire i lavori con personale e maestranze idonei, di comprovata capacità tecnica e quantitativamente adeguati all'esecuzione dei lavori, anche nel rispetto dei tempi di esecuzione concordati.

L'APPALTATORE ha l'obbligo di provvedere, a proprie spese, all'approvvigionamento e alla distribuzione di elettricità, acqua e di ogni altro servizio essenziale necessari e/o funzionali per la conduzione del cantiere.

L'APPALTATORE non può consentire visite di estranei al cantiere e alle relative installazioni, senza la preventiva autorizzazione scritta del Coordinatore per l'Esecuzione.

### **Obblighi della Stazione Appaltante.**

In materia di sicurezza e tutela della salute dei lavoratori, la Stazione Appaltante si impegna a dar seguito agli adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di prevenzione Infortuni e di igiene del lavoro ai sensi del D.Lgs. 81/08.

Per le attività affidate all'APPALTATORE, la Stazione Appaltante assume il ruolo di Committente dei lavori e provvede alla designazione del Responsabile dei Lavori al quale è tenuto a conferire specifico incarico per l'adempimento degli obblighi previsti dal citato decreto legislativo. Gli oneri per le prestazioni professionali del Responsabile dei Lavori sono a carico della Stazione Appaltante.

In relazione allo svolgimento del suo ruolo funzionale, l'APPALTATORE deve consentire al Responsabile dei Lavori di poter accedere tempestivamente alle informazioni, anche documentali, necessarie per lo svolgimento dei compiti assegnatigli dalla Stazione Appaltante.

A tal fine l'APPALTATORE si impegna a fornire allo stesso ogni necessaria assistenza e collaborazione.

La Stazione Appaltante o il Responsabile dei Lavori, provvede alla designazione del Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (CSP), incaricato della redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, nonché alla designazione del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) prima dell'affidamento materiale dei Lavori.

L'APPALTATORE si impegna a fornire al CSE ogni necessaria assistenza e collaborazione. Gli oneri per le prestazioni professionali di entrambe le suddette figure professionali CSP e CSE sono a carico della Stazione Appaltante.


### **Obblighi dell'APPALTATORE**

#### **Generalità.**

I lavori appaltati devono svolgersi nel rispetto delle norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e di igiene del lavoro.

L'APPALTATORE ha l'obbligo, per tutta la vigenza del presente contratto, e in relazione all'esecuzione dei lavori, di osservare tutte le disposizioni del D.Lgs. n. 81/08 e

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I</b>	<b>Pag. 15 di 186</b>
---	--	-------------------------------

della vigente legislazione in materia di prevenzione infortuni e di igiene del lavoro in quanto applicabile, di conformarsi ed attuare altresì le prescrizioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento, e di adeguarsi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per la Esecuzione, ai fini della sicurezza.

Nell'area di cantiere l'APPALTATORE, nell'esecuzione delle attività di lavoro, assume nei confronti dei propri dipendenti la qualifica di "datore di lavoro" prevenzionistico e deve, pertanto, ottemperare a tutte le norme poste a carico dei datori di lavoro in materia di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori, sollevando la Stazione Appaltante da ogni responsabilità.

L'APPALTATORE ha l'obbligo di conoscere ed applicare tutta la normativa vigente e di sopravvenuta emanazione, in materia di prevenzione degli infortuni e di igiene del lavoro; dichiara inoltre di essere a conoscenza della responsabilità che le leggi demandano ai datori di lavoro, al dirigenti ed ai preposti in materia. In particolare l'APPALTATORE ha l'obbligo di attuare le misure di sicurezza dettate a tutela dell'integrità fisica e della personalità morale dei lavoratori, e di rendere edotti gli stessi dei rischi specifici cui sono esposti, di disporre e di esigere che i singoli lavoratori osservino le norme di sicurezza vigenti, nonché le disposizioni aziendali in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, di uso dei mezzi di protezione collettivi, e dei dispositivi di protezione individuali messi a loro disposizione. Egli ha inoltre l'obbligo di aggiornare le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi che hanno rilevanza ai fini della salute e della sicurezza del lavoro, ovvero in relazione al grado di evoluzione della tecnica della prevenzione e della protezione; di tenere conto, nell'affidare i compiti ai lavoratori, delle capacità e delle condizioni degli stessi in rapporto alla loro salute e alla sicurezza; di fornire ai lavoratori i necessari e idonei dispositivi di protezione individuale; di prendere le misure appropriate affinché soltanto i lavoratori che hanno ricevuto adeguate istruzioni accedano alle zone che li espongono ad un rischio grave e specifico.


Sono in ogni caso di competenza e responsabilità dell'APPALTATORE gli obblighi connessi alla direzione e alla vigilanza del personale dipendente, al controllo e alla verifica dei mezzi d'opera, degli apprestamenti, delle attrezzature, delle infrastrutture, delle opere provvisorie, dei mezzi e servizi di protezione collettiva, dei DPI atti a prevenire il manifestarsi di situazioni di pericolo, a proteggere i lavoratori dal rischio di infortuni, e a tutelare la loro salute. L'APPALTATORE deve far uso di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, opere provvisorie, mezzi e servizi di protezione collettiva, DPI conformi alle disposizioni di legge, accertandosi preventivamente della loro efficienza strutturale, della conformità alla legislazione prevenzionistica, e provvedere a sottoporli a regolare manutenzione in conformità alle indicazioni del fabbricante.

In caso di noleggio "a freddo" e/o di concessione in uso di macchine, di attrezzature di lavoro e di impianti, questi devono essere rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, e corredate altresì delle istruzioni d'uso fornite dal fabbricante. Qualora dette macchine, attrezzature di lavoro e impianti siano assoggettati a forme di certificazione o di omologazione obbligatoria, il noleggiante deve farle accompagnare, a fini di verifica e riscontro, dalle certificazioni e/o dagli altri documenti previsti dalla legge.

L'APPALTATORE assume altresì l'impegno di osservare e far osservare le norme in materia di esposizione al rumore, ponendo in atto le misure tecniche, organizzative e procedurali concretamente attuabili, allo scopo di ridurre al minimo gli effetti dannosi derivanti dall'esposizione al rumore, e di verificare direttamente che il proprio personale ed

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>Redatto</b>	<b>Controllato</b>
<b>Capitolato Speciale d'Appalto</b>	<b>Degl'Innocenti/Massini 15/11/12</b>	<b>Massini/Frittelli 15/11/12</b>



 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto FaldaI	Pag. 16 di 186
---	--	----------------------

eventuali suoi subappaltatori parimenti le osservino. Ai fini del rispetto degli obblighi legati alla valutazione del rischio, alla scelta/adozione delle misure di prevenzione e protezione, e al coordinamento degli interventi di protezione e prevenzione dei rischi cui risulterebbero esposti i dipendenti, eventuali lavorazioni di particolare rumorosità dovranno essere oggetto di reciproca tempestiva segnalazione.

**Obblighi di comunicazione.**

L'APPALTATORE e i suoi sub-Appaltatori hanno l'obbligo di trasmettere in copia, per conoscenza alla Stazione Appaltante, le denunce di infortunio o di malattia professionale effettuate durante il periodo di esecuzione dei lavori in cantiere entro 3 (tre) giorni dalla data di effettuazione della denuncia, e a tenersi a sua disposizione per eventuali rilievi sulle cause e circostanze che li hanno determinati.

L'APPALTATORE e i suoi sub-Appaltatori sono, inoltre, tenuti a fornire per Iscritto alla Stazione Appaltante e al CSE, su richiesta di questi, informazioni sulle dinamiche del cantiere rilevanti ai fini della sicurezza e della salute dei lavoratori, e a comunicare immediatamente per iscritto alla Stazione Appaltante e al CSE tutte le situazioni sopravvenute nell'esecuzione dei lavori che dovessero comportare l'insorgere di rischi per la sicurezza dei lavoratori ulteriori a quelli già previsti nei Piani di sicurezza.

**Altri obblighi e disposizioni**

L'APPALTATORE ha l'obbligo di mantenere la disciplina nel cantiere, e di mantenere l'area in cui si svolgono i lavori in condizioni idonee ad evitare il prodursi di qualsiasi situazione di pericolo.

Egli deve far osservare al proprio personale la disciplina di cantiere, prevista nel PSC, e verificare direttamente che tutti i sub-Appaltatori agiscano nello stesso modo.

In particolare, prima dell'inizio dei lavori in cantiere, l'APPALTATORE dovrà trasmettere al COMMITTENTE:

- a) eventuali proposte integrative del Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
- b) Il Piano di Sicurezza Sostitutivo del Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto secondo i contenuti minimi di cui all'Allegato XV del D.Lgs. 81/08, quando il PSC non sia previsto ai sensi degli articoli 90 e 91 del D.Lgs. 81/08;
- c) il proprio Piano Operativo di Sicurezza, aderente ai contenuti prescritti nell'allegato XV del D.Lgs. 81/08, e sottoporlo al Coordinatore per l'Esecuzione, per la valutazione di idoneità e di coerenza con il Piano di Sicurezza e Coordinamento, con obbligo di procedere alle eventuali necessarie modifiche e integrazioni;
- d) la comunicazione con il nominativo del proprio Direttore Tecnico di Cantiere;
- e) nominativo del preposto o preposti relativi alle squadre operative come prescritto da D.Lgs 81/2008.


In caso di grave o reiterata inosservanza alle disposizioni di legge o del presente contratto, l'APPALTATORE deve allontanare dall'area di cantiere il personale interessato da lui dipendente. L'inosservanza di quanto precede costituisce ragione di risoluzione ipso iure del contratto ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 1456 cod. civ..

Al verificarsi di gravi situazioni di emergenza, disposizioni di immediata attuazione, rivolte a garantire la massima sicurezza alle persone e la salvaguardia del Sito, queste verranno immediatamente segnalate al CSE e ai responsabili dell'APPALTATORE e dei suoi sub-Appaltatori.

**Poteri di ispezione e controllo del COMMITTENTE e degli organi di vigilanza.**

Fermi restando gli obblighi posti a carico di ogni soggetto dalla legislazione in materia di prevenzione degli Infortuni e di igiene del lavoro, la Stazione Appaltante ha in ogni

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 17 di 186
---	---	----------------------

momento la facoltà di effettuare, tramite l'ufficio Direzione Lavori, accertamenti e controlli in ordine al rispetto delle norme di sicurezza ed igiene del lavoro e più in generale di tutti gli obblighi contemplati nel presente Contratto, e può, altresì, richiedere in ogni momento all'APPALTATORE e ai suoi subappaltatori tutte le informazioni necessarie al riguardo. L'APPALTATORE è tenuto a consentire i suddetti accertamenti e controlli, nonché gli eventuali controlli in ordine all'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali nei confronti del personale dipendente. Tali soggetti, a semplice richiesta della Stazione Appaltante dovranno essere in grado, in ogni momento, di dimostrare per via documentale di avere provveduto agli obblighi di cui sopra.

Su richiesta degli organi di vigilanza, l'APPALTATORE è tenuto a fornire informazioni sull'organizzazione del lavoro e sulle misure di sicurezza, igiene del lavoro, prevenzione e protezione concernenti la propria organizzazione di lavoro, adottate presso il cantiere.

E' facoltà della Stazione Appaltante procedere, tramite l'ufficio Direzione Lavori, alla verifica della regolarità contributiva e previdenziale dell'APPALTATORE e dei suoi subappaltatori presso gli Enti preposti, prevedendo, in caso di accertamento negativo, ritenute cautelative sui mandati di pagamento.

La Stazione Appaltante, tramite l'ufficio Direzione Lavori, ha facoltà di presenziare agli incontri formativi ed informativi svolti dagli esecutori in materia di sicurezza ed igiene del lavoro.

#### **Inadempienze in materia di sicurezza sul lavoro.**

Qualora si accerti la mancata attuazione di norme in materia di sicurezza e igiene del lavoro, nonché delle disposizioni in materia di sicurezza previste dal presente contratto, la Stazione Appaltante, previa contestazione scritta all'APPALTATORE e ai suoi subAppaltatori, avrà diritto: 1) all'allontanamento dal posto di lavoro dei dipendenti responsabili delle infrazioni; 2) alla sospensione delle fasi lavorative nelle quali è stata riscontrata l'inadempienza; 3) alla risoluzione ipso iure del contratto ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 1456 cod. civ. E' fatto salvo in ogni caso il diritto della Stazione Appaltante al risarcimento degli eventuali danni.

#### **PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA**


L'APPALTATORE e i suoi sub Appaltatori saranno obbligati ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni, il Piano di Sicurezza e Coordinamento predisposto dal Coordinatore per la Sicurezza e messo a disposizione dalla Stazione Appaltante.

Entro 30 giorni dall'aggiudicazione e in ogni caso prima della consegna dei lavori, è fatto obbligo all'APPALTATORE e i suoi sub Appaltatori di redigere e trasmettere al Responsabile dei lavori e, al Coordinatore per la Sicurezza in Fase d'Esecuzione, in funzione delle caratteristiche dello specifico appalto indicate in sede di gara dalla Stazione Appaltante, il Piano Operativo di Sicurezza, elaborato ai sensi della normativa in vigore.

Nel POS ciascuna Impresa dovrà indicare le proprie scelte autonome e relative responsabilità in tema di sicurezza sul lavoro, quali il modello d'organizzazione del sistema di prevenzione, i procedimenti esecutivi che s'intendono porre in essere per dare attuazione alle misure di prevenzione prescritte dalla Stazione Appaltante. Il Piano Operativo di Sicurezza sarà redatto secondo i contenuti minimi di cui al già citato Allegato XV del D.Lgs. 81/08, e dovrà essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

La mancata presentazione del Piano Operativo di Sicurezza da parte dell'Impresa sarà

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 18 di 186
---	--	----------------------

considerata inadempienza contrattuale.

Il CSE, acquisito il POS di competenza di ciascuna Impresa, ove ne ravvisi evidenti limitazioni o carenze, dovrà richiederne l'immediato adeguamento dandone segnalazione al Responsabile dei Lavori, ferme restando le responsabilità specifiche dell'Impresa stessa.

Il Piano di sicurezza redatto dall'APPALTATORE dovrà indicare anche le eventuali lavorazioni da eseguire In subappalto.

Il Piano dovrà in ogni modo essere aggiornato nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza ed igiene del lavoro, di nuove circostanze intervenute nel corso dell'Appalto, nonché ogni qualvolta l'APPALTATORE intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed alle attrezzature da impiegare.

Il piano dovrà essere sottoscritto dal Datore di Lavoro dell'impresa e dal Direttore del Cantiere, gli stessi dovranno sottoscrivere anche i POS dei sub-appaltatori prima della trasmissione dello stesso al CSE, per ottemperare a quanto richiesto dal comma 3 dell'art. 97 del D.Lgs. 81/08;tutto questo in quanto il Datore di Lavoro dell'impresa e dal Direttore del Cantiere ne assumeranno la responsabilità dell'attuazione in sede di esecuzione dell'Appalto.

In caso di grave Inadempienza nell'attuazione delle norme di cui sopra, la Stazione Appaltante avrà facoltà di procedere alla risoluzione del rapporto contrattuale.

#### **OSSERVANZA ED ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA**

Il Direttore di cantiere e il coordinatore per la Sicurezza in fase Esecutiva, nominato dalla Stazione Appaltante, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigileranno sull'osservanza dei vari piani di sicurezza.

L'APPALTATORE sarà obbligato ad osservare e far osservare le misure di tutela e salvaguardia della sicurezza e dell'igiene sul lavoro nel cantiere.

L'APPALTATORE sarà tenuto a curare cooperazione e il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'APPALTATORE.

In caso d'associazione temporanea o di consorzio d'impresе detto obbligo incomberà all'impresa mandataria capogruppo. Il Direttore tecnico di cantiere sarà responsabile del rispetto del Piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento ed i Piani Operativi di Sicurezza formeranno parte integrante del Contratto d'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.


#### **MODIFICA O INTEGRAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO**

L'APPALTATORE potrà presentare al Coordinatore per la Sicurezza in Fase d'Esecuzione una o più proposte di modificazione o d'integrazione al Piano di Sicurezza di Coordinamento, nei seguenti casi:

- per adeguarne i contenuti a successive modificazioni intervenute nella propria organizzazione e/o 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;
- per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

Si precisa che le eventuali integrazioni non possono giustificare, comunque, modifiche

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 19 di 186
---	--	----------------------

o adeguamento dei prezzi di contratto.

### **DIRETTORE DI CANTIERE**

Prima dell'inizio dei lavori l'APPALTATORE dovrà nominare e comunicare per iscritto, alla Stazione Appaltante e al CSE il nominativo ed il recapito del tecnico qualificato responsabile della conduzione tecnica dei lavori e della disciplina del personale addetto (Direttore di Cantiere).

A sua volta il Direttore di Cantiere dovrà comunicare per iscritto, alla Stazione Appaltante e al CSE, l'accettazione dell'incarico conferitogli dall'APPALTATORE, specificando:

- di essere a conoscenza di tutti i propri obblighi derivanti dal presente Capitolato, con particolare riguardo a quelli di cui al presente articolo e all'articolo precedente;
- di essere a conoscenza delle norme, regolamenti e disposizioni regolanti il Contratto, nonché delle condizioni di fatto del luogo in cui si svolgeranno i lavori.
- che l'organizzazione del cantiere è idonea ad assicurare il rispetto dei precetti stabiliti a tutela della sicurezza e dell'igiene del lavoro, dell'ambiente e dell'incolumità delle persone e ciò, con particolare riguardo alla disponibilità e adeguatezza degli impianti, dei macchinari, degli strumenti in genere, delle attrezzature per le opere provvisorie, dei mezzi collettivi e personali di protezione, delle tecnologie da impiegare;
- che il personale impiegato in cantiere è adeguatamente informato e formato.

Ferme restando le specifiche responsabilità dell'APPALTATORE, il Direttore di Cantiere sarà responsabile, per quanto gli compete:

- della esecuzione dei lavori a perfetta regola d'arte e della rispondenza degli stessi ai progetti appaltati e/o alle disposizioni impartite dal Responsabile dei Lavori nel corso dell'Appalto;
- della conduzione dell'Appalto per quanto concerne ogni aspetto della conduzione stessa, con particolare riguardo al rispetto di tutta la normativa in materia di sicurezza ed Igiene del lavoro, vigente al momento della esecuzione dei lavori, nonché di tutte le norme di legge o richiamate nel presente Capitolato in materia di subappalto.

A tal fine il Direttore di Cantiere dovrà garantire un'adeguata presenza in cantiere e dovrà curare:


- che il Piano di sicurezza e igiene del lavoro sia predisposto in aderenza a tutta la normativa vigente in materia e venga scrupolosamente rispettato in fase esecutiva; in caso di accertate difformità dal Piano, tali da costituire fonti di pericolo, il Direttore di Cantiere è tenuto, qualora la difformità stessa non possa immediatamente essere eliminata, a disporre la sospensione parziale o totale dei lavori;
- che il personale impiegato in cantiere sia unicamente quello iscritto nei libri paga dell'APPALTATORE, curando tutti gli adempimenti di legge;
- che sia data tempestiva comunicazione scritta al CSE di particolari provvedimenti adottati in materia di sicurezza ed Igiene del lavoro.

L'accertata mancata osservanza, da parte del Direttore di Cantiere, di quanto previsto nel presente articolo potrà dar luogo alla richiesta da parte della Stazione Appaltante della tempestiva sostituzione del Direttore di Cantiere stesso, fatta salva ogni altra iniziativa eventualmente prevista per Legge.

### **PERSONALE DELL'APPALTATORE**

Il personale dell'APPALTATORE che partecipi, anche con carattere temporaneo, all'esecuzione dell'Appalto, dovrà essere di gradimento della Stazione Appaltante si riserva il

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	Pag. 20 di 186
---	---	----------------------

diritto dell'allontanamento o della sostituzione degli elementi che, a suo insindacabile giudizio, siano ritenuti non idonei.

L'APPALTATORE dichiara esplicitamente che impiegherà, per i lavori, personale dotato di specifica qualifica e idoneità all'esecuzione dei lavori stessi.

Qualora l'APPALTATORE non conduca personalmente i lavori, dovrà farsi rappresentare, con il consenso della Stazione Appaltante, per mandato, da persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnica e morale, alla quale conferirà i poteri necessari per l'esecuzione dei lavori a norma di Contratto.

Nel caso di frazionamento dei luoghi di lavoro, l'APPALTATORE indicherà altresì i nominativi e la qualifica del personale al quale gli incaricati della Stazione Appaltante potranno rivolgersi in caso d'impedimento o d'assenza del personale designato.

L'APPALTATORE sarà sempre direttamente responsabile dell'operato dei suoi rappresentanti.

Il personale impiegato nel cantiere sarà tenuto a provare la propria identità. A tal fine l'APPALTATORE assumerà l'obbligo di fornire ai propri dipendenti, aventi accesso al cantiere, di un apposito documento d'identificazione munito di fotografia, dal quale risulti che la persona titolare del documento lavora alle sue dipendenze. Il documento d'identificazione dovrà essere sempre in possesso dell'addetto ai lavori; dovrà essere esibito all'ufficio Direzione Lavori e CSE che svolgeranno le funzioni di controllo, ogniqualvolta sia richiesto.

Se, a seguito di controllo, uno o più addetti ai lavori saranno sprovvisti del documento di cui sopra, l'APPALTATORE dovrà presentare detti documenti entro il secondo giorno lavorativo successivo. Se entro tale termine i documenti non saranno presentati, sarà applicata a carico dell'APPALTATORE la penale di € 150 (centocinquanta/00).

## **ART 7. AGGIUDICAZIONE DEI LAVORI - CONTRATTO**

### **AGGIUDICAZIONE**


**Il contratto è stipulato "a corpo e a misura" e 'aggiudicazione avverrà in base al prezzo più basso determinato mediante offerta a prezzi unitari ai sensi dell'art. 119 del DPR n.207/2010.**

L'importo contrattuale della parte di lavoro a corpo, di cui all'articolo 2 del presente Capitolato, come determinato in seguito offerta prezzi dell'aggiudicatario rispetto all'importo della parte di lavoro a corpo posto a base di gara, 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. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, esclusivamente per la parte di lavori di cui all'articolo 2, previsti rispettivamente a misura e in economia negli atti progettuali, in base alle quantità effettivamente eseguite o definite in sede di contabilità, fermi restando i limiti di cui al DM 145/2000 e successive modifiche e alle condizioni previste dal presente Capitolato Speciale e dal Regolamento DPR 207/2010.

Per i lavori di cui all'articolo 2, previsti rispettivamente a misura e in economia negli atti progettuali e nella «lista», i prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara costituiscono i prezzi contrattuali e sono da intendersi a tutti gli effetti come «elenco dei prezzi unitari».

I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, anche se indicati in relazione al lavoro a corpo, sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 21 di 186
---	--	----------------------

ammissibili ed ordinate o autorizzate e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori a corpo già previsti.

I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base di gara di cui all'articolo 2, mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, costituiscono vincolo negoziale l'importo degli stessi (per la parte a corpo, a misura ed in economia) indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali.

Per le condizioni di ammissibilità alla gara e per il contratto valgono le norme stabilite dal Bando di gara.

Le Imprese partecipanti alla gara dovranno possedere i requisiti richiesti nel bando di gara.

## **CONTRATTO**

### **Indicazioni generali**

I contratti sono stipulati per iscritto.

Le obbligazioni assunte in forma diversa non sono riferibili a Publiacqua spa e di esse risponde personalmente il soggetto che le ha assunte.

L'Appaltatore ha l'obbligo:

di presentare, entro il termine indicato da Publiacqua spa, la documentazione comprovante l'avvenuta costituzione del deposito cauzionale di cui agli articoli seguenti, il rispetto dei requisiti di cui alle disposizioni antimafia, nonché la sussistenza dei requisiti dichiarati;

di presentarsi per la formalizzazione del contratto entro il termine che sarà indicato da Publiacqua spa.

### **Stipulazione e risoluzione per mancata sottoscrizione**

La stipulazione del contratto di appalto dovrà avvenire entro il termine di sessanta giorni dall'aggiudicazione definitiva, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire o qualora l'istanza di verifica della documentazione richiesta presso gli enti preposti non pervenga entro il suddetto termine. Potranno altresì concordarsi ipotesi di differimento espressamente concordate con l'Appaltatore. Se la stipulazione del contratto non avviene nel termine fissato, o il controllo non avviene nel termine previsto, l'Appaltatore può, mediante atto notificato a Publiacqua spa, chiedere lo scioglimento da ogni vincolo o recedere dal contratto. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate.

Qualora sia intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza e, se si è dato avvio all'esecuzione del contratto in via d'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 provvisorie.


Il contratto non può comunque essere stipulato prima di trentacinque giorni dalla comunicazione ai controinteressati del provvedimento di aggiudicazione, salvo motivate ragioni di particolare urgenza che non consentono all'amministrazione di attendere il decorso del predetto termine.

Il contratto è sottoposto alla condizione sospensiva dell'esito positivo dell'eventuale approvazione e degli altri controlli previsti.

L'esecuzione del contratto può avere inizio solo dopo che lo stesso è divenuto efficace, salvo che, in casi di urgenza, Publiacqua spa ne chieda l'esecuzione anticipata, nei modi e alle condizioni previste dal presente Capitolato.

Il contratto è stipulato mediante scrittura privata, nonché in forma elettronica o in altra forma in uso presso la stazione appaltante.

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 22 di 186
---	---	----------------------

Qualora l'Appaltatore non si presenti alla data indicata per la sottoscrizione Publiacqua spa potrà stabilire un nuovo termine per consentire all'Appaltatore di provvedere agli adempimenti necessari alla formalizzazione.

Trascorso inutilmente anche tale ultimo termine, Publiacqua spa potrà, oltre ad adottare eventuali sanzioni agli effetti della iscrizione o dell'inserimento negli Albi fiduciari, risolvere il contratto ai sensi dell'art. 1456 c.c. incamerando la cauzione provvisoria ai sensi dell'art. 1382 c.c. salvo il diritto al risarcimento dei maggiori danni ivi compresi quelli derivanti dalla necessità di procedere all'affidamento ad altra impresa.

## **ART 8. GARANZIE E COPERTURA ASSICURATIVA**

### **Cauzione provvisoria**

Ai sensi dell'art.75 del D.Lgs 163/2006:

L'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei Lavori Pubblici è corredata da una cauzione pari al 2% dell'importo dei lavori. La cauzione copre la mancata sottoscrizione del contratto per volontà dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo. Ai non aggiudicatari la cauzione è restituita non appena avvenuta la aggiudicazione. Tale cauzione può essere:

reale (contanti, titoli pubblici o garantiti dallo Stato);

assicurativa con clausola di pagamento a prima richiesta (operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante e rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale);

bancaria con clausola di pagamento a prima richiesta (operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante e rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale)

Deve essere accompagnata dall'impegno di un fidejussore verso il concorrente a rilasciare la garanzia fidejussoria definitiva nel caso di aggiudicazione.

La cauzione provvisoria, prestata mediante fideiussione bancaria o assicurativa, contenente clausole limitative della responsabilità dell'istituto fidejussore, comporterà l'esclusione della gara dell'impresa che l'abbia presentata.

### **Cauzione definitiva**


A garanzia della regolare esecuzione e a copertura dell'eventuale danno causato dal mancato o inesatto adempimento, l'Appaltatore è obbligato, ai sensi dell'art. 113 D.lgs 163/2006, a prestare cauzione definitiva mediante fideiussione bancaria o assicurativa. Non saranno accettate garanzie rilasciate dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'articolo 107 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

L'atto di fideiussione o la polizza assicurativa va prodotto integralmente, in originale o copia autenticata nelle forme di legge, unitamente alle relative appendici. Nel caso in cui, a motivato giudizio di Publiacqua spa, dal contenuto della polizza dovesse risultare in qualche modo compromessa la tutela dell'interesse pubblico, Publiacqua spa si riserva la facoltà di domandare all'impresa le necessarie integrazioni e/o modificazioni al contenuto della polizza.

L'importo della garanzia è pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10 per cento, la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento.

La garanzia fidejussoria deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957,

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 23 di 186
---	---	----------------------

comma 2, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

La garanzia fideiussoria è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 25 per cento dell'iniziale importo garantito, è svincolato all'atto del collaudo provvisorio.

La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione.

La garanzia copre:

- a) l'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse;
- b) il rimborso delle somme pagate in più dall'appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno;
- c) le maggiori spese sostenute per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione disposta in danno dell'appaltatore;
- d) 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.

La validità della cauzione deve permanere fino al certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione e comunque oltre 12 mesi dalla ultimazione dei lavori. L'appaltatore deve provvedere a trasmettere copia della quietanza del rinnovo del premio ad ogni scadenza dello stesso.

Tale cauzione può essere:

- a) assicurativa con clausola di pagamento a prima richiesta (operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante e rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale);
- b) bancaria con clausola di pagamento a prima richiesta (operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante e rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale).

*Ai sensi del comma 7 dell'art. 75 del D.Lgs 163/2006 la cauzione è ridotta del 50% per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 1700, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, ovvero la dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema.*

Deve permanere fino al certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione e comunque non oltre 12 mesi dalla ultimazione dei lavori.

#### **Cauzione a garanzia dei materiali**


Quando per l'esecuzione del contratto è prevista la consegna all'Appaltatore di beni o materiali di proprietà di Publiacqua spa, all'Appaltatore potrà essere richiesta cauzione pari al valore dei materiali e/o beni consegnati nelle forme previste all'articolo precedente.

#### **Diritti sulla cauzione**

La cauzione garantisce tutte le obbligazioni derivanti dal contratto e dal risarcimento

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 24 di 186
---	---	----------------------

dei danni dipendenti da inadempimento alle obbligazioni stesse.

Publiacqua spa potrà valersi della cauzione anche per la restituzione delle somme che avesse pagato in più durante l'esecuzione dell'appalto rispetto alle risultanze del conto finale a saldo e di quanto altro dovuto dall'Appaltatore a qualsiasi titolo.

Publiacqua spa avrà il diritto di avvalersi della cauzione anche per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento del contratto di appalto da parte di terzi nel caso di risoluzione del contratto per fatto o colpa dell'Appaltatore.

È facoltà di Publiacqua spa disporre totalmente o parzialmente della cauzione per rivalersi di quanto ad essa dovuto dall'Appaltatore per inadempienze contrattuali senza necessità di previa diffida o procedimento giudiziario e senza pregiudizio di altre sanzioni previste nel presente capitolato, in altri documenti quivi richiamati ovvero da disposizioni di legge.

#### **Spese contrattuali e oneri fiscali**

Il contratto sarà registrato solo in caso d'uso.

Salvo diversa previsione contrattuale, le spese contrattuali, con l'esclusione della sola IVA, ivi comprese quelle di registrazione, nonché quelle relative a tutti gli atti che occorreranno dalla consegna dei lavori sino all'approvazione del collaudo, sono totalmente a carico dell'Appaltatore.

#### **Polizza di assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi (art. 129 del D.Lgs. 163/2006)**

Almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori l'Appaltatore deve trasmettere alla stazione appaltante copia della polizza di assicurazione per:

- a) danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere anche preesistenti verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La somma assicurata è pari a € 500.000/00.
- b) danni a terzi causati nel corso dell'esecuzione dei lavori. Il massimale è pari a € 1.500.000,00.

L'Appaltatore è obbligato almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, a presentare una polizza assicurativa conforme allo Schema Tipo 2.3 del d.m. 12 marzo 2004, n. 123 che tenga indenne l'Amministrazione da tutti i rischi di esecuzione e la garantisca contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa deve essere prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.


La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

La polizza assicurativa contro i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dall'Amministrazione a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti.

Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, sia con riferimento ai rischi di cui ai commi 3, sia con riferimento alla responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla committenza

Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'esecutore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo di imprese, ai sensi dell'art. 37 del d.lgs. 163/2006, le

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 25 di 186
---	---	----------------------

stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

### **ART 9. REQUISITI DEI FIDEIUSSORI**

Le cauzioni sono prestate da istituti di credito o da banche autorizzate all'esercizio dell'attività bancaria ai sensi del D.Lgs. 01.09.1993 n° 385 o da imprese di assicurazione autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione. (cfr. anche art. 127 Regolamento DPR 207/2010).

### **ART 10. CONCORRENTI RIUNITI – GARANZIE E BENEFICI**

Le imprese riunite in associazione temporanea devono eseguire i lavori nella percentuale corrispondente alla quota di partecipazione al raggruppamento.

In caso di riunione di concorrenti ai sensi dell'articolo 37 del D.L. 163/2006, le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dall'impresa mandataria o capogruppo in nome e per conto di tutti i concorrenti.

*I benefici di cui all'art.175 comma 7 del D.Lgs163/2006 saranno applicati solo se tutte le imprese riunite sono in possesso della certificazione di sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000.*

### **ART 11. INCEDIBILITA' DEI CREDITI**

I crediti e i debiti derivanti dai contratti con Publiacqua spa non possono formare oggetto di cessione o delegazione o mandato all'incasso se non previa autorizzazione scritta di Publiacqua spa.

Qualunque cessione di credito deve preventivamente essere comunicata a Publiacqua spa.

Qualunque cessione di credito che non sia stata comunicata a Publiacqua spa e da questa riconosciuta è inefficace nei confronti della stessa.

Saranno autorizzate cessioni di credito esclusivamente a banche ovvero intermediari finanziari disciplinati dalle leggi in materia bancaria e creditizia, il cui oggetto sociale preveda l'esercizio dell'attività di acquisto di crediti di impresa.


La cessione deve essere stipulata mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e deve essere notificata "a Publiacqua S.p.A. - Direttore Amministrativo e Finanziario - via Villamagna,90/c – 50126 – Firenze" i cui uffici provvederanno a comunicare quelle accettate al Responsabile Esecuzione contratto. La cessione del credito sarà efficace ed opponibile se debitamente notificata a cedente e cessionario. La notifica ad ufficio diverso da quello indicato è nulla.

### **ART 12. DOMICILIO DELLA DITTA APPALTATRICE**

Il domicilio legale dell'Appaltatore agli effetti contrattuali e giudiziari, s'intende fissato anche in mancanza di espressa dichiarazione, nel luogo ove l'Appaltatore ha la sede principale della propria impresa, salvo diversa elezione stabilita in contratto.

All'atto della stipulazione del contratto l'Appaltatore dovrà eleggere il proprio domicilio nel territorio di un Comune oggetto dell'appalto e mantenerlo poi per tutto il periodo in cui il contratto resterà in vigore.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 26 di 186
---	--	----------------------

Ogni comunicazione o notificazione all'appaltatore, connessa al contratto di appalto, è fatta a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori, oppure presso il suo domicilio eletto.

### **ART 13. SUBAPPALTI E COTTIMI**

E' fatto divieto all'Appaltatore subappaltare le opere oggetto dell'appalto senza formale autorizzazione scritta di Publiacqua spa.

L'affidamento in subappalto di parte delle opere e dei lavori deve essere sempre autorizzato dalla Stazione appaltante ed è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 118 del D.Lgs 163/2006 e successive modificazioni ed integrazioni, tenendo presente che la quota subappaltabile della categoria o delle categorie prevalenti non può essere superiore al 30%.

Salvo quanto previsto nel bando di gara e/o lettera d'invito, la stazione appaltante autorizzerà il sub appalto, esclusivamente nel completo rispetto e nei limiti di quanto previsto dalle vigenti normative in materia.


L'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle seguenti condizioni:

- 1) che i concorrenti all'atto dell'offerta o l'affidatario, nel caso di varianti in corso di esecuzione, all'atto dell'affidamento, abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- 2) che l'affidatario provveda al deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni;
- 3) che al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all' art. 38 D.Lgs 163/2006;
- 4) che non sussista, nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575, e successive modificazioni.

Nel bando di gara la stazione appaltante indica che provvederà a corrispondere direttamente al subappaltatore o al cottimista l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite o, in alternativa, che e' fatto obbligo agli affidatari di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da essi affidatari corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Qualora gli affidatari non trasmettano le fatture quietanzate del subappaltatore o del cottimista entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende il successivo pagamento a favore degli affidatari. Nel caso di pagamento diretto, gli affidatari comunicano alla stazione appaltante la parte delle prestazioni eseguite dal subappaltatore o dal cottimista, con la specificazione del relativo importo e con proposta motivata di pagamento.

L'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento. L'affidatario corrisponde gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il Direttore dei Lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	<b>Pag. 27 di 186</b>
---	---	-------------------------------

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.

Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché quanto previsto all'art 118 D.Lgs 163/2006.

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; è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. 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, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui al successivo comma.


I piani di sicurezza di cui all' art. 131 del D.Lgs. 163/2006 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, 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.

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'art. 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 entro 30 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.

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

E' considerato 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. Il subappaltatore non può subappaltare a sua volta le prestazioni salvo che per la fornitura con posa in opera di impianti e di strutture speciali da individuare con il regolamento; in tali casi il fornitore o subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, numero 4). E' fatto obbligo all'affidatario di comunicare alla stazione appaltante, per tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>Redatto</b>	<b>Controllato</b>
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 28 di 186
---	--	----------------------

#### **ART 14. CRONOPROGRAMMA OPERATIVO/ESECUTIVO DELL'APPALTO**

Entro **20 (diconsi venti) giorni naturali e consecutivi** dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
- c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza, in ottemperanza all'art. 92, comma 1, del d.lgs. 81/2008. In ogni caso, il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

#### **ART 15. CARTELLO DI CANTIERE**

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 2 esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 150 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, e comunque sulla base di quanto indicato nell'esempio sotto indicato, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

**ESEMPIO DI CARTELLO DA ESPORRE ALL'ESTERNO DEI CANTIERI DOVE SI ESEGUONO LAVORI PUBBLICI**

(Circolare Ministero LL.PP. del 1 giugno 1990, n. 1729/UL)

Ente Appaltante : PUBLIACQUA S.p.a.

Ufficio Competente: .....

**ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELL'IMPIANTO DI .....**

Progetto esecutivo approvato con deliberazione del C.d.A. n. \_\_\_\_ del \_\_/\_\_/\_\_

**Progetto Esecutivo**

Direzione Lavori

Progetto e D.L. opere in c.a.	Progetto e D.L. impianti
-------------------------------	--------------------------

Coordinatore per la progettazione: \_\_\_\_\_

Coordinatore per l'esecuzione: \_\_\_\_\_

Durata stimata in \_\_\_\_\_ Notifica preliminare in data: \_\_\_\_\_  
uomini x giorno

Responsabile unico dell'intervento: \_\_\_\_\_

**IMPORTO DEL PROGETTO :** (Euro. \_\_\_\_\_)

**IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA :** (Euro. \_\_\_\_\_)

**ONERI PER LA SICUREZZA :** (Euro. \_\_\_\_\_)

**IMPORTO DEL CONTRATTO :** (Euro. \_\_\_\_\_)

Gara in data \_\_/\_\_/\_\_, offerta di Lire \_\_\_\_\_ pari al ribasso del \_\_\_\_\_ %

**Impresa Esecutrice :** \_\_\_\_\_

Con sede \_\_\_\_\_

(Iscritta all'A.N.C. al numero \_\_\_\_\_, categoria \_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_,000.000)

Subappaltatori	Inscrizione ANC o CCLAA	Categoria lavori	Importo lavori subappaltati	
			Lire	Euro

Intervento finanziato con \_\_\_\_\_

Inizio dei lavori \_\_/\_\_/\_\_ con fine lavori prevista per il \_\_/\_\_/\_\_

Prorogato il \_\_/\_\_/\_\_ con fine lavori prevista per il \_\_/\_\_/\_\_

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'Ufficio Tecnico Publiacqua Spa Telefono: _____ fax: _____ E-mail: _____
--

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

## **ART 16. DISPOSIZIONI PER TUTELA AMBIENTALE ED ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE**

Il Direttore Lavori con l'ausilio dei propri coadiutori, controlla la buona e puntuale esecuzione dell'opera, provvede alla verifica dei materiali che saranno impiegati, agli accertamenti in corso di esecuzione, alla misurazione e contabilizzazione delle lavorazioni eseguite, alla emissione delle situazioni di acconto e degli stati di avanzamento lavori, alla emissione della situazione finale, provvede ad impartire tutte le disposizioni e gli ordini che riterrà necessari alla esecuzione corretta e regolare dell'opera.

Il Direttore Lavori e i propri coadiutori avranno la facoltà di accedere in qualsiasi momento nei cantieri e nei luoghi dove si svolgono i lavori.

Pertanto farà esclusivamente ed interamente carico all'Appaltatore ogni e qualunque responsabilità in caso di danni a persone, cose o animali che potessero verificarsi in conseguenza di trascuratezza o cattiva esecuzione dei lavori, dall'insufficienza numerica o dalla poco visibile ubicazione delle lampade di segnalazione notturna e segnaletica stradale, dallo spegnimento delle lampade stesse, dalla mancata applicazione di una o più prescrizioni indicate nel presente capitolato, successivamente a ciascuna singola comunicazione fatta con le modalità previste.

**Sarà altresì a carico dell'appaltatore intraprendere tutte le procedure necessarie al fine di tutelare il cantiere e l'ambiente circostante al rispetto delle disposizioni legislative vigenti inerenti la gestione dei rifiuti e la normativa nazionale, regionale e regolamentare in materia di tutela dell'ambiente ed in particolare:**

- La gestione di eventuali rifiuti prodotti nell'esecuzione del servizio.
- La gestione degli eventuali effluenti liquidi derivanti dalle attività del servizio.
- L'utilizzo ed il deposito di sostanze pericolose inclusa la presenza di vasche di contenimento.
- Le modalità di accesso alle utenze (acqua ed elettricità),
- Le modalità di gestione di eventuali emergenze ambientali quali ad esempio lo sversamento di sostanze pericolose.

L'appaltatore dovrà prendere tutti i provvedimenti necessari perché vengano rispettate, oltre alle norme di legge vigenti anche eventuali norme regionali o locali.

L'appaltatore dovrà prendere i provvedimenti atti a contenere nei limiti prescritti dalla normativa vigente l'eventuale inquinamento atmosferico derivante dallo svolgimento delle prestazioni connesse all'esecuzione del presente appalto.

Dovranno inoltre essere adottati adeguati provvedimenti atti a contenere il livello di rumore nei limiti prescritti dalla vigente normativa nazionale e locale.

Dovranno essere adottati gli accorgimenti relativi alla prevenzione incendi applicabili ai cantieri temporanei.

Ad integrazione di quanto sopra disposto, l'appaltatore dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni:


❖ **Documentazione relativa ai rifiuti :**

- La stazione appaltante si riserva la facoltà di effettuare verifiche sui formulari di trasporto dei rifiuti prodotti dall'appaltatore durante lo svolgimento dell'attività.

❖ **Trasporto dei materiali:**

- I mezzi di trasporto che lasciano l'area di lavoro e si immettono in

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 31 di 186
---	--	----------------------

strade pubbliche o private, dovranno essere ripuliti di fango e sporcizia. I mezzi che arrivano o lasciano l'area di lavoro con carichi di materiale, dovranno essere caricati in modo da evitare la caduta dei materiali stessi sulle strade. Il materiale accidentalmente caduto su aree pubbliche dovrà essere immediatamente rimosso a cura dell'Appaltatore.

- ❖ **Controllo del rumore**
  - L'appaltatore dovrà adottare ogni provvedimento atto a minimizzare il rumore causato dalle sue attività lavorative. Il rumore prodotto dai mezzi d'opera dovrà essere mantenuto al disotto dei livelli sonori ammessi dalla legislazione vigente. In particolare si prescrive l'uso di mezzi del tipo silenziato.
- ❖ **Controllo delle polveri.**
  - L'appaltatore dovrà in ogni momento controllare la produzione di polvere derivante dalla sua attività lavorativa sia sui cantieri che nelle aree di deposito.
- ❖ **Materiali di risulta:**
  - I materiali di risulta di scavi, disfacimenti, demolizioni, ecc. dovranno essere rigorosamente mantenuti entro l'area di lavoro, protetti dagli agenti atmosferici e trasportati al più presto nelle discariche autorizzate
- ❖ **Accensione di fuochi**
  - Non sono ammesse accensioni di fuochi per incenerire materiali di rifiuto.
- ❖ **Interramento di rifiuti**
  - E' fatto assoluto divieto di interrare i rifiuti prodotti.

In ogni caso, l'Appaltatore rileverà indenne Publiacqua spa, i funzionari ed i dipendenti dello stesso da qualsiasi richiesta di risarcimento di danni e da ogni responsabilità derivanti da una condotta non conforme agli adempimenti di cui al presente articolo nonché da quelli previsti nel Capitolato Speciale di Appalto.

Per qualsiasi intervento eseguito nell'ambito del presente appalto, l'Appaltatore se ne assume la completa responsabilità civile e penale rilevando indenne Publiacqua spa ed i suoi rappresentanti per qualsiasi richiesta di risarcimento danni e relative responsabilità.

Le prove e le verifiche eventualmente eseguite da Publiacqua spa nell'esercizio delle facoltà previste dal presente articolo, non lo impegnano, qualunque sia il loro esito, all'accettazione delle opere, che potrà avere luogo solo a seguito di specifica accettazione.


La Direzione Lavori per ottenere il pieno ed integrale rispetto di tutte le prescrizioni previste nel Piano di Sicurezza relativo, viene affiancata dal Coordinatore della Sicurezza per l'Esecuzione che avrà i poteri previsti dal D. Lgs. 81/08.

## ART 17. OBBLIGHI PREVIDENZIALI E ASSISTENZIALI DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore garantisce l'adempimento di tutti gli obblighi nei confronti dei propri dipendenti, come imposti dalla normativa vigente in materia di lavoro e assicurazioni sociali e ne assume a proprio carico tutti gli oneri.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto FaldaI	Pag. 32 di 186
--	--	----------------------

L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, dovrà far pervenire al committente il certificato di iscrizione alla Camera di Commercio, Industria ed Artigianato, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di attuare, nei confronti dei lavoratori dipendenti occupati nei lavori costituenti oggetto dell'appalto, e se cooperative, anche nei confronti dei soci, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai Contratti Collettivi di Lavoro applicabili alla categoria, alla data dell'offerta nella località in cui si svolgono i lavori, nonché le condizioni risultanti dalle successive modifiche ed integrazioni ed in genere da ogni altro Contratto Collettivo applicabile nella località, successivamente stipulato per la categoria.

L'Appaltatore si obbliga altresì a continuare ad applicare i Contratti Collettivi citati anche dopo la loro scadenza e fino alla loro sostituzione.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche nel caso che non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse ed indipendentemente dalla natura industriale od artigiana della struttura e dimensione dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

Scopo delle suddette clausole è quello di assicurare a tutti i lavoratori un trattamento economico e giuridico non inferiore a quello stabilito dai Contratti Collettivi di lavoro.

L'Appaltatore ha l'obbligo dell'osservanza delle clausole contenute nei patti nazionali e provinciali sulle casse Edili e gli Enti Scuola per l'addestramento professionale.

L'Appaltatore è responsabile, in rapporto alla stazione appaltante, del rispetto delle norme anzidette da parte degli eventuali sub-appaltatori nei confronti dei loro rispettivi dipendenti, anche nel caso in cui il Contratto Collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il mancato versamento di contributi e quant'altro stabilito per tale fine, costituisce inadempimento contrattuale soggetta alle sanzioni amministrative previste dal contratto stesso.

Così pure faranno carico all'Appaltatore tutte le spese inerenti l'assicurazione degli operai, assumendosi la responsabilità intera di qualunque infortunio potesse capitare agli operai ed ai terzi in merito al lavoro assunto, dichiarandosi inoltre responsabile di tutti i danni che eventualmente venissero arrecati da terzi alle opere già costruite ed ai materiali in provvista, fino a collaudo finale.


Saranno infine a carico dell'Appaltatore stesso i contributi stabiliti dalla legge in materia di previdenza e provvidenza a favore degli operai, in modo da tenere sollevato l'Ente appaltante da ogni e qualsiasi onere.

L'Ente appaltante, in caso di non ottemperanza degli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dall'Ente stesso o ad esso segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempimento accertato e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti da emettere, sui lavori in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo se i lavori sono ultimati. Le somme di cui sopra saranno accantonate fino all'accertamento della gravità degli inadempimenti rilevati.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accertate non sarà effettuato fino a quando dall'Ispettorato del Lavoro o dagli enti preposti non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per tale sospensione o ritardo di pagamenti l'Appaltatore non può opporre eccezione all'Azienda appaltante, né richiedere risarcimento di danni, né decorrenza di interessi sulle somme dovute.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 33 di 186
---	---	----------------------

## TITOLO II – ESECUZIONE DEI LAVORI

### ART 18. DIREZIONE LAVORI E ORDINI DI SERVIZIO

Ai sensi dell'art.147 del D.P.R n. 207/2010 le stazioni appaltanti, prima della gara, istituiscono un ufficio di direzione dei lavori, costituito da un direttore dei lavori ed eventualmente, in relazione alla dimensione ed alla tipologia e categoria dell'intervento, da uno o più assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere, i quali svolgeranno le funzioni previste dagli art. 148, 149, 150 del D.P.R n. 207/2010.

In particolare il Direttore dei Lavori svolgerà i compiti di coordinamento, direzione, supervisione e controllo tecnico-contrattuale attenendosi alla normativa di cui al D.P.R n. 207/2010.

Il Direttore dei lavori agisce in piena autonomia operativa a tutela degli interessi delle Stazione Appaltante.

Il Direttore dei Lavori cura che i lavori cui è preposto siano eseguiti a regola d'arte ed in conformità del progetto e del contratto. Al Direttore dei Lavori è demandato il controllo circa la conformità e regolarità dei tempi di esecuzione, delle modalità di lavoro, dei programmi, degli atti amministrativi e contabili e a tutte le relative incombenze.

Il Direttore dei Lavori ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione dei lavori, ed interloquisce in via esclusiva con l'Appaltatore in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto.

Il Direttore dei Lavori ha la specifica responsabilità dell'accettazione dei materiali, sulla base anche del controllo quantitativo e qualitativo degli accertamenti ufficiali delle caratteristiche meccaniche di questi così come previsto dall'articolo 3, comma 2, della legge 5 novembre 1971, n. 1086, e in aderenza alle disposizioni delle norme tecniche per le costruzioni di cui alla legge 5 novembre 1971 n. 1086, alla legge 2 febbraio 1974 n. 64, al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001 n. 380, alla legge 17 luglio 2004 n. 186, di conversione del decreto legge 28 maggio 2004, n. 136 e al D.M. 14 gennaio 2008 nuove Norme Tecniche per le Costruzioni.


Al Direttore dei Lavori fanno carico tutte le attività ed i compiti allo stesso espressamente demandati nonché:

- verificare periodicamente il possesso e la regolarità da parte dell'Appaltatore e del subappaltatore della documentazione prevista dalle leggi vigenti in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;
- curare la costante verifica di validità del programma di manutenzione, dei manuali d'uso e dei manuali di manutenzione, modificandone e aggiornandone i contenuti a lavori ultimati;
- provvedere alla segnalazione al Responsabile Esecuzione Contratto, dell'inosservanza, da parte dell'Appaltatore, della disposizione di cui all'articolo 118, comma 4, del codice.

Qualora la natura dei lavori lo richieda l'attività del Direttore dei Lavori potrà essere coadiuvata da assistenti con funzioni di direttori operativi che collaborano con il Direttore dei Lavori al fine di verificare che lavorazioni di singole parti dei lavori da realizzare siano eseguite regolarmente e nell'osservanza delle clausole contrattuali. Essi rispondono della loro attività direttamente al Direttore dei Lavori.

Gli assistenti con funzioni di ispettori di cantiere collaborano con il Direttore dei

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 34 di 186
---	--	----------------------

Lavori nella sorveglianza dei lavori in conformità delle prescrizioni stabilite nel capitolato speciale di appalto. La posizione di ispettore è ricoperta da una sola persona che esercita la sua attività in un turno di lavoro. Essi sono presenti durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni. Essi rispondono della loro attività direttamente al Direttore dei Lavori.

Per le funzioni del Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori si applica l'articolo 92, comma 1, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81; il coordinatore per l'esecuzione dei lavori assicura altresì il rispetto delle disposizioni di cui all'articolo 131, comma 2, del codice.

I provvedimenti di cui all'articolo 92, comma 1, lettera e), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, sono comunicati all'Autorità da parte del Responsabile Esecutivo del Contratto.

L'Impresa è tenuta ad affidare la Direzione tecnica del cantiere ad un tecnico professionalmente qualificato secondo le competenze di legge, il cui nominativo dovrà essere comunicato alla Direzione Lavori all'atto della consegna dei lavori.

Il Direttore Tecnico dell'Impresa rimane, ad ogni effetto, l'unico responsabile per danni o sinistri di qualsiasi entità che avessero a verificarsi a persone o cose in conseguenza di cattiva esecuzione delle opere o di mancanza di adeguate cautele nella loro esecuzione.

L'Impresa dovrà provvedere alla condotta effettiva dei lavori con personale tecnico idoneo di provata capacità e adeguato, numericamente, alle necessità.

L'Impresa risponde dell'idoneità dei dirigenti, dei tecnici di cantiere ed in generale di tutto il personale addetto ai medesimi, personale che dovrà essere di gradimento della Direzione dei Lavori, la quale ha diritto di ottenere l'allontanamento dai cantieri stessi di qualunque addetto ai lavori ritenuto non idoneo, ai sensi dell'art. 6 DM 145/2000.

L'**ordine di servizio** è l'atto mediante il quale sono impartite tutte le disposizioni e istruzioni da parte del direttore dei lavori all'Appaltatore come previsto dall'art. 152 D.P.R. n. 207/2010.

Gli ordini di servizio sono redatti in due copie, sottoscritte dal direttore dei lavori, emanate e comunicate all'Appaltatore che li restituisce firmati per avvenuta conoscenza.

Gli ordini di servizio non costituiscono sede per la iscrizione di eventuali riserve e debbono essere eseguiti con la massima cura e prontezza nel rispetto delle norme di contratto e di Capitolato.

L'Appaltatore non può mai rifiutarsi di dare loro immediata esecuzione anche quando si tratti di lavoro da farsi di notte e nei giorni festivi o in più luoghi contemporaneamente sotto pena di esecuzione di ufficio, con addebito della eventuale maggiore spesa.


Resta comunque fermo il suo diritto di avanzare per iscritto le osservazioni che ritenesse opportuno fare in merito all'ordine impartito.

L'Appaltatore dovrà assicurare in qualsiasi momento ai componenti designati delle predette strutture, l'accesso alla zona dei lavori e dovrà fornire tutta l'assistenza necessaria per agevolare l'espletamento del loro compito, nonché mettere loro a disposizione il personale sufficiente ed i materiali occorrenti per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previste dal presente Capitolato.

## **ART 19. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

Prima di dare inizio ai lavori relativi ad attraversamenti di strade o di impianti esistenti l'Impresa è tenuta ad informarsi presso i competenti enti (Comuni, Province, Regioni, varie

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 35 di 186
---	---	----------------------

aziende pubbliche e private, ecc.) se nelle aree interessate dai lavori esistono impianti sotterranei di qualunque specie.

In caso affermativo l'Impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di detti impianti la data e l'ubicazione presumibile dell'esecuzione dei lavori, chiedendo altresì tutti quei dati necessari al fine di poter eseguire i lavori senza arrecare alcun danno, compresi ove richiesti nulla osta o permessi.

Il maggior onere al quale l'Impresa dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato con i prezzi in elenco.

Qualora nonostante le cautele usate si dovesse produrre danni ai suddetti impianti, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma agli enti proprietari degli impianti, ai proprietari dei terreni interessati ed alla Direzione dei Lavori.

Nei confronti dei soggetti danneggiati l'unica responsabile rimane l'Impresa, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

La Committenza si riserva la facoltà di rendere operative le opere che verranno progressivamente ultimate senza che ciò possa dare diritto all'Impresa di avanzare pretese di maggiori compensi.

## **ART 20. OBBLIGHI DELL'APPALTATORE PRIMA DELLA CONSEGNA LAVORI**

Il direttore dei lavori comunica all'esecutore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori, munito del personale idoneo nonché delle attrezzature e materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.

Effettuato il tracciamento, sono collocati picchetti, capisaldi, sagome, termini ovunque si riconoscano necessari. L'esecutore è responsabile della conservazione dei segnali e capisaldi.


La consegna dei lavori deve risultare da verbale redatto in contraddittorio con l'esecutore.

In caso di consegna anticipata per ragioni di urgenza sarà comunque obbligo dell'Appaltatore sottoscrivere il verbale di consegna in via d'urgenza.

Prima della consegna dei lavori l'Appaltatore deve consegnare al Direttore dei Lavori o al Responsabile dell'Ufficio Appalti la seguente documentazione:


- 1) il **cronoprogramma esecutivo** nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date stabilite dal presente Capitolato per la liquidazione dei certificati di pagamento. Il programma esecutivo deve essere coerente con il cronoprogramma e con il piano di coordinamento e sicurezza (ove previsto). (DIRETTORE DEI LAVORI-CSE);
- 2) la **documentazione di avvenuta denuncia di inizio attività agli enti previdenziali**, assicurativi ed antinfortunistici;
- 3) specifica documentazione attestante la **conformità delle macchine, delle attrezzature e delle opere provvisoriale** alle disposizioni di cui al d.lgs. 81/2008;
- 4) **elenco dei dispositivi di protezione individuali** forniti ai lavoratori;

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto FaldaI	Pag. 36 di 186
---	--	----------------------

- 5) la **nomina del RSPP**, degli **incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi** e lotta antincendio, di **evacuazione**, di **primo soccorso** e gestione dell'emergenza, del **medico competente** quando necessario;
- 6) **nominativo (i) del (i) rappresentante (i) dei lavoratori per la sicurezza (RLS)**;
- 7) **attestati inerenti alla formazione delle suddette figure e dei lavoratori prevista dal d.lgs. 81/2008**;
- 8) **elenco dei lavoratori** risultanti dal libro unico del lavoro con l'indicazione delle qualifiche di appartenenza e relativa idoneità sanitaria prevista;
- 9) **dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'art. 14 del d.lgs. 81/2008**;
- 10) **copia del libro unico del lavoro** dal quale emergano i dati essenziali e necessari a valutare l'effettiva posizione assicurativa delle maestranze di cui all'elenco richiesto;
- 11) **copia documentazione** che attesti l'assolvimento dell'obbligo di **comunicazione al Centro per l'Impiego** competente l'avvenuta instaurazione di un nuovo rapporto di lavoro. La comunicazione deve essere assolta almeno il giorno prima della assunzione;
- 12) **copia del registro infortuni**;
- 13) **dichiarazione autentica in ordine all'organico medio annuo**, destinato al lavoro in oggetto nella varie qualifiche, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori presso l'I.N.P.S., l'I.N.A.I.L. e casse edili e dai modelli riepilogativi annuali attestanti la congruenza dei versamenti assicurativi e previdenziali effettuati in ordine alle retribuzioni corrisposte ai dipendenti; (Ufficio Appalti)
- 14) **dichiarazione relativa al contratto collettivo** stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative applicato ai lavoratori dipendenti; (Ufficio Appalti)
- 15) eventuali **proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento** e del piano generale di sicurezza (quando questi ultimi siano previsti ai sensi del D.Lgs. 81/08 s.m.i., e che l'Appaltatore trasmette prima dell'inizio dei lavori alle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi), quando l'Appaltatore ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti;
- 16) un **piano operativo di sicurezza** per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento e dell'eventuale piano generale di sicurezza nelle ipotesi di cui al punto del presente articolo (in tal caso ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio piano operativo di sicurezza al coordinatore per l'esecuzione);
- 17) L'IMPRESA DOVRA' ESEGUIRE PREVENTIVAMENTE CARATTERIZZAZIONE DEI SITI ATTRAVERSATI IN CONFORMITA' AL DLGS 152/06 E DLGS04/08, DM 161/2012 S.M.I. E LEGGI VIGENTI IN MATERIA. LA CARATTERIZZAZIONE VERRA' ESEGUITA COME PREVISTO IN E.P. ALLEGATO E COMPUTO ESTIMATIVO, CON ATTRIBUZIONE CODICE C.E.R. LO SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO VERRA' ESEGUITO IN CONFORMITA' ALLE LEGGI VIGENTI IN MATERIA (D.L.GS 152/06 E DLGS 04/08 DM 161/2012 E S.M.I.) DOVRA' ESSERE PRESENTATO ALLA DL. COPIA DEI FORMULARI E DOCUMENTAZIONE RELATIVA A SMALTIMENTO TERRE E ROCCE DA SCAVO. L'IMPRESA

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 37 di 186
---	---	----------------------

ESECUTRICE E' DIRETTAMENTE RESPONSABILE DELLO SMALTIMENTO DEI MATERIALI PROVENIENTI DA DEMOLIZIONE "CORPO STRADALE" E "SOVRASTRUTTURA STRADALE" IN CONFORMITA' ALLE VIGENTI (D.L.GS 152/06 E DLGS 04/08 DM 161/2012 E S.M.I.). PARIMENTI L'IMPRESA SAR' RESPONSABILE DI EVENTUALI DEPOSITI DI STOCCAGGIO CHE VENISSERO ATTIVITA' IN ATTESA DI SMALTIMENTO DEL MATERIALE. IL MATERIALE PROVENIENTE DAL "DISFACIMENTO " DEL MANTO STRADALE COSTITUISCE RIFIUTO SPECIALE E COME PREVISTO DALL ART.184 D.LGS 152/06 VERRA' SMALTITO IN DISCARICA AUTORIZZATA, L'ONERE E IL MAGGIOR ONERE E' COMPRESO NELLA VOCE "COMPESO E CONFERIMENTO A DISCARICA DEL MATERIALE DI RISULTA" PRESENTE IN E.P..

Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque entro e non oltre 10 giorni dalla data dell'autorizzazione del subappalto o cottimo.

#### **ART 21. INTERVENTI PER RISOLVERE ASPETTI DI DETTAGLIO**

Publiacqua S.p.A. si riserva la facoltà di introdurre nelle opere, sia all'atto della consegna dei lavori, sia in sede di esecuzione, gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio entro il limite previsto dall'art. 132 del D.Lgs 163/2006 e da calcolare sugli importi netti dei gruppi di lavorazioni ritenuti omogenei indicati al precedente art. 2, sempre che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.

#### **ART 22. VARIANTI**

Nessuna variazione o addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'Appaltatore se non è disposta dal direttore dei lavori e preventivamente approvata dagli organi competenti di Publiacqua S.p.A..

Le varianti in corso d'opera possono essere ammesse esclusivamente, qualora ricorrano i presupposti previsti dall'art.132 del D.Lgs.163/2006 e nel rispetto delle modalità riportate negli artt. 161,162 e 163 del Regolamento (DPR 207/2010).


#### **ART 23. SOSPENSIONE DEI LAVORI**

Il Direttore dei Lavori può ordinare la sospensione temporanea dei lavori nelle ipotesi previste dagli art. 158 E 159 del Regolamento (DPR 207/2010).

Le avverse condizioni climatiche, che giustificano la sospensione sono solo quelle che superino la media stagionale, essendo stati considerati nei tempi contrattuali i normali periodi climatici avversi;

Per la sospensione dei lavori l'Appaltatore non ha diritto a compensi o indennizzi. Tuttavia se la sospensione dei lavori supera i sei mesi complessivi, l'Appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità. Se Publiacqua S.p.A. si oppone allo

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 38 di 186
---	--	----------------------

scioglimento l'Appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

#### **ART 24. CONSEGNA DEI LAVORI - INIZIO DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI**

Il Direttore Lavori, per conto di Publiacqua spa, invita l'Appaltatore entro il termine massimo di **90 giorni** dalla stipula del contratto, con comunicazione scritta, a ricevere la consegna dei lavori fissando il giorno, l'ora e il luogo, secondo quanto previsto dall'art. 154 DPR 207/2010.

L'Appaltatore dovrà trovarsi sul posto indicato per ricevere la consegna e dovrà mettere a disposizione della direzione lavori i mezzi e gli operai eventualmente occorrenti per il tracciamento delle opere da eseguirsi secondo i piani, le planimetrie, i profili e i disegni di progetto.

Della consegna si redige, in contraddittorio con l'Appaltatore, apposito processo verbale in doppia copia in originale. Nel detto verbale sarà stabilita la data dalla quale decorrerà il tempo utile per il compimento dell'opera.

Nel caso in cui l'Appaltatore non si presenti il giorno fissato per la consegna o si rifiuti di riceverla o di sottoscrivere il verbale, gli verrà assegnato un termine perentorio di 15 giorni, trascorso il quale Publiacqua spa avrà la facoltà di risolvere il contratto o di procedere all'esecuzione in danno.

Nel caso di risoluzione del contratto Publiacqua spa procederà ad incamerare la cauzione di esatta esecuzione ai sensi dell'art. 1382 c.c., fatto comunque salvo il diritto al risarcimento dei maggiori danni. Qualora la consegna avvenga fuori termine per fatto imputabile a Publiacqua spa, l'Appaltatore potrà soltanto richiedere di recedere dal contratto senza alcun risarcimento per ulteriori danni o compensi per mancato utile.

Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'Appaltatore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a fatto o colpa della stazione appaltante l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali documentate, nonché delle altre spese effettivamente sostenute e documentate in misura comunque non superiore allo 0.20% calcolato sull'importo netto dell'appalto.

Nel caso di appalto integrato, l'esecutore ha altresì diritto al rimborso delle spese del progetto esecutivo nell'importo quantificato nei documenti di gara e depurato del ribasso offerto; con il pagamento la proprietà del progetto è acquisita in capo alla stazione appaltante.


L'accoglimento dell'istanza di recesso attribuisce all'Appaltatore il diritto alla restituzione della cauzione.

La richiesta di pagamento degli importi spettanti, debitamente quantificata, è inoltrata a pena di decadenza entro sessanta giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza di recesso.

Ove l'istanza dell'Appaltatore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni dipendenti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal programma di esecuzione dei lavori nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

Qualora vi siano ragioni di urgenza, il responsabile del procedimento autorizza il direttore dei lavori alla consegna dei lavori subito dopo l'aggiudicazione definitiva, in tal caso il verbale dovrà essere redatto secondo quanto disposto dall'art. 154 del DPR 207/2010.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 39 di 186
---	---	----------------------

Il direttore dei lavori comunica all'Appaltatore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori secondo quanto previsto dall'art. 153 DPR 207/2010. Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, il direttore dei lavori fissa una nuova data, ma la decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Trascorso inutilmente tale ultimo termine fissato dal direttore dei lavori Publiacqua S.p.A. procederà alla risoluzione del contratto e all'incameramento della cauzione.

La stazione Appaltante si riserva la facoltà di procedere a consegne parziali delle opere e dei tratti di condotte contestualmente alla disponibilità dei terreni e delle Autorizzazioni, senza che l'impresa possa vantare maggiori oneri per mancato utile e spese generali.

Nel caso di consegna parziale resta fissato il tempo contrattuale fissato all'art. 26, che non deve intendersi dall'ultima consegna dei lavori ma come somma totale delle lavorazioni parziali dei tratti consegnati nel rispetto del cronoprogramma.

#### **ART 25. CONSEGNA PARZIALE**

Qualora la natura o l'importanza dei lavori o dell'opera lo richieda, o in caso di urgenza, la consegna dei lavori potrà eseguirsi in più volte con successivi verbali di consegna parziale. L'esecutore, in tale ipotesi inizierà i lavori per le sole parti già consegnate.

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili o altre circostanze speciali indicate nei Capitolati Speciali, l'esecutore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori, così come definito all'art. 14, che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si applica la disciplina prevista per le sospensioni.

#### **ART 26. TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **190 giorni (CENTO NOVANTA giorni) naturali consecutivi** decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori. Inoltre sono previsti **4 (QUATTRO) giorni naturali e consecutivi** per i ripristini stradali e della segnaletica orizzontale da concordare con gli organi competenti (Provincia e Comune).

In detto tempo è compreso anche quello occorrente per l'impianto del cantiere e per ottenere dalle competenti Autorità le eventuali concessioni, licenze e permessi di qualsiasi natura e per ogni altro lavoro preparatorio da eseguire prima dell'effettivo inizio dei lavori, comprese le ordinanze di chiusura al traffico o altro, con la sola esclusione dei tappeti di usura che verranno eseguiti dopo che sia trascorsa la prima stagione invernale dall'ultimazione dei lavori, salvo diverso termine stabilito dalla Direzione Lavori conseguentemente alle richieste degli Enti proprietari delle strade, come rappresentato nell'allegato cronoprogramma.


L'Appaltatore dovrà avere cura di richiedere le ordinanze di chiusura stradale, ove occorrono ed ottenere i permessi necessari alla esecuzione dei lavori.

Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali e della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole ai sensi dell'art. 40 comma 3 del D.p.r. 207/2010.

La stazione Appaltante si riserva la possibilità di provvedere alla consegna dei lavori mediante consegne parziali come segue, tenuto anche conto di quanto descritto nel

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I</b>	<b>Pag. 40 di 186</b>
---	--	-------------------------------

cronoprogramma allegato:


1. CONSEGNA PARZIALE N°1-OPERE CIVILI come individuate nel crono programma
  - a. IMPORTO LAVORI: 100 232/92 € escluso sicurezza
  - b. Tempo di realizzazione: 67 giorni
2. CONSEGNA PARZIALE N°2-OPERE IDRAULICHE come individuate nel crono programma
  - a. IMPORTO LAVORI: 538 602/24 € escluso sicurezza
  - b. Tempo di realizzazione: 123 giorni

La consegna parziale n°2 avverrà solo dopo la disponibilità da Parte della Stazione appaltante della fornitura dei filtri in acciaio esclusi dall'appalto.

Le suddette consegne parziali sono state definite per la non disponibilità dei filtri prefabbricati in acciaio vista la fornitura degli stessi, esterna all'appalto, a carico della Stazione Appaltante, e che potrebbe impedire la consegna di alcune lavorazioni di cui l'Appaltatore è stato reso edotto. Pertanto l'Esecutore sarà tenuto ad iniziare i lavori per le sole parti consegnate, come meglio specificato nel crono programma dei lavori, rinunciando fin d'ora ad ogni eccezione o pretesa al riguardo.

Resta inteso che, effettuata la prima consegna parziale, operativa ed indispensabile alla funzionalità delle opere, la Stazione Appaltante si impegna a completare la consegna, appena avuta la disponibilità dei filtri prefabbricati.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 41 di 186
---	--	----------------------

### TITOLO III – CONTABILITA' DEI LAVORI E COLLAUDO

#### ART 27. ACCERTAMENTO, MISURAZIONE E CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

La Direzione Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere compiute.

L'Appaltatore metterà a disposizione tutto il personale, i materiali e le attrezzature necessarie per le operazioni di tracciamento e misura dei lavori né potrà senza autorizzazione scritta della Direzione Lavori distruggere o rimuovere capisaldi o eliminare le tracce delle operazioni effettuate anche se terminate.

Ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale, i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere gli verranno senz'altro addebitati.

In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

La contabilizzazione dei lavori sarà fatta secondo quanto indicato dall'art. 179 all'art. 202 del Regolamento DPR 207/2010.

La contabilizzazione dei lavori sarà effettuata applicando i prezzi di Elenco, al netto del ribasso di contratto, alle quantità delle rispettive categorie di lavoro.

Non saranno invece tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente ed in contraddizione agli ordini di servizio della Direzione Lavori e non conformi al contratto.

I lavori oggetto del presente appalto debbono essere pagati a corpo o a misura secondo quanto previsto dai prezzi in elenco.

La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.


Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari offerti in sede di gara dall'impresa.

Gli oneri per la sicurezza, sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al progetto (computo estimativo degli oneri della sicurezza), con le quantità rilevabili, in fase di contabilità, ai sensi del presente articolo.

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.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 42 di 186
---	---	----------------------

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.

L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, 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.

### **ART 28. DOCUMENTI CONTABILI**

I documenti contabili sono tenuti a cura del Direttore dei Lavori e sono così costituiti:

- Giornale dei lavori.
- Libretto delle misure.
- Documentazione fotografica in formato digitale.
- Registro di contabilità.
- Stati d'avanzamento dei lavori.
- Certificati di pagamento delle rate in acconto.
- Conto Finale e relativa relazione.

### **ART 29. PAGAMENTI IN ACCONTO**

All'Appaltatore saranno corrisposti, in corso d'opera, pagamenti in acconto, sulla base di stati di avanzamento emessi ogni qualvolta l'ammontare dei lavori raggiungerà l'importo di **€ 100.000,00** (centomila) al netto del ribasso contrattuale e della ritenuta dello 0,5% a garanzia dell'osservanza di tutte le norme e prescrizioni a tutela dei lavoratori, di cui all'art. 4 DPR 207/2010, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza.

Il D.L. liquida l'importo relativo ai costi della sicurezza, previsti in base allo stato di avanzamento lavori e contabilizzati in base alle quantità rilevabili, sentito il Coordinatore della Sicurezza per l'esecuzione dei lavori.


Le ritenute potranno essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, ove l'I.N.P.S., l'I.N.A.I.L. e la Cassa Edile del luogo dove si eseguono i lavori non abbiano comunicato a Publicacqua S.p.A. - eventuali inadempienze entro il termine di trenta giorni dal ricevimento della richiesta del responsabile del procedimento.

L'Appaltatore, al fine di ottenere il pagamento in acconto, dovrà presentare alla Direzione dei Lavori autocertificazione sulla regolarità contributiva dell'impresa; in caso di subappalti dovrà presentare anche le autocertificazioni rilasciate dalle ditte subappaltatrici.

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento non può superare i 45 giorni a decorrere dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori.

Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti non può superare i 30 giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 43 di 186
---	--	----------------------

IL CERTIFICATO DI PAGAMENTO DELL'ULTIMO ACCONTO, QUALUNQUE NE SIA L'AMMONTARE NETTO SARÀ EMESSO CONTESTUALMENTE ALL'ULTIMAZIONE DEI LAVORI ,ACCERTATA E CERTIFICATA DALLA DIREZIONE LAVORI, PREVIA DECURTAZIONE DELL'IMPORTO DELLA RATA DI SALDO PARI AL 10% (DIECIPERCENTO) A GARANZIA PER PUBLIACQUA S.P.A., RATA CHE VERRÀ CORRISPOSTA SOLO DOPO L'APPROVAZIONE DEL C.R.E. E DEL COLLAUDO E SUBORDINATAMENTE ALLA PRESENTAZIONE DI UNA POLIZZA FIDEJUSSORIA CHE COPRA LA MEDESIMA, MAGGIORATA DI I.V.A. E DEGLI INTERESSI LEGALI CALCOLATI SUL BIENNIO CHE OCCORRE AL COLLAUDO PROVVISORIO PER ACQUISIRE CARATTERE DEFINITIVO; IN CASO DI MANCATA PRODUZIONE DELLA POLIZZA LA RATA DI SALDO VERRÀ CORRISPOSTA SOLO DOPO CHE IL COLLAUDO SIA DIVENTATO DEFINITIVO.

### **ART 30. ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

Non appena avvenuta l'ultimazione dei lavori l'Appaltatore informerà per iscritto la DL che, previo congruo preavviso, procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio redigendo, ove le opere venissero riscontrate regolarmente eseguite, l'apposito verbale.

Qualora dall'accertamento risultasse la necessità di rifare o modificare qualche opera, per esecuzione non perfetta, l'Appaltatore dovrà effettuare i rifacimenti e le modifiche ordinate, nel tempo che gli verrà prescritto e che verrà considerato, agli effetti di eventuali ritardi come tempo impiegato per i lavori.

### **ART 31. PENALI E SANZIONI**

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 all'uno per mille (euro uno e centesimi zero ogni mille euro) dell'importo netto contrattuale.

La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:


a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi; Tale penale vale per ogni importo di consegna parziale prevista in caso di ritardo dal verbale di consegna parziale superiore a 20gg naturali consecutivi rispetto alla consegna.

b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori nel verbale ripresa nel caso l'appaltatore non riprenda lavori entro 20gg naturali consecutivi da tale data;

c) nel rispetto dei termini imposti dalla Direzione dei Lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

*La penale di cui al comma 2, lettera a) è applicata all'importo lavori oggetto di consegna parziale, riportati nel verbale consegna, in caso che l'Appaltatore non inizi le lavorazioni previste entro 20gg dalla consegna; comma 2 lettera b), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire e per ogni consegna parziale in caso di mancata ripresa lavori oltre 20gg; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati in caso di ritardo oltre 20gg. Il conteggio del ritardo per la penale per quanto riguarda il comma 1*

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 44 di 186
---	--	----------------------

*ultimazione lavori decorre dopo i 190gg naturali consecutivi per ritardo nella ultimazione; mentre per ritardi di cui al comma 2 relativi ad inizio lavori, ripresa lavori, ripristino lavori la penale è conteggiata a partire dai 20gg di ritardo dopo verifica della D.L. di inadempienza dell'impresa a partire dal ventunesimo giorno fino all'adempimento dell'Appaltatore.*

La penale di cui al comma 2, lettera b), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.

Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.

La Stazione Appaltante avrà altresì la facoltà di risolvere il contratto, con gli addebiti all'appaltatore sopra detti, quando si verificano danni a terzi, ai Comuni o alla Stazione Appaltante stessa per effetto di abituali disordini o eccessiva lentezza e trascuratezza nella condotta dei lavori o per abbandono dei cantieri o per incuria nella sorveglianza degli stessi.

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.

Le penali complessivamente applicate non potranno comunque superare il 10% dell'importo complessivo dell'appalto.

Publiacqua spa ha facoltà di applicare all'Appaltatore le penali per sue inadempienze quando non ottempera alle pattuizioni contrattuali.

La constatazione dell'inadempienza risulta da atto scritto redatto in contraddittorio con l'Appaltatore e comunicato al medesimo dal Direttore Lavori. La penale in ogni caso decorre dal momento del verificarsi dell'inadempienza e dovrà essere comunicata per iscritto all'Appaltatore.

Il Direttore dei Lavori riferisce tempestivamente al Responsabile del Procedimento in merito ai ritardi nell'andamento dei lavori rispetto al programma di esecuzione. Qualora il ritardo dell'adempimento determina un importo massimo della penale superiore all'importo previsto al precedente comma, il Responsabile del Procedimento promuove l'avvio delle procedure di risoluzione per inadempimento previste.

Qualora la disciplina contrattuale preveda l'esecuzione della prestazione articolata in più parti, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più di tali parti la penale massima di cui al comma 2 si applica ai rispettivi importi.

Sulla base delle indicazioni fornite dal Direttore dei Lavori, le penali sono comminate dal Responsabile del Procedimento con deduzione dell'importo dal conto finale.


È ammessa, su motivata richiesta dell'Appaltatore, la totale o parziale disapplicazione delle penali, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'Appaltatore, oppure quando si riconosca che le penali sono manifestamente sproporzionate, rispetto all'interesse della stazione appaltante. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'Appaltatore.

Sull'istanza di disapplicazione delle penali decide la stazione appaltante su proposta del Responsabile del Procedimento, sentito il Direttore dei Lavori.

La somma dovuta dall'Appaltatore per penali è riscossa sui crediti dell'impresa derivanti dal contratto, ed è detratta:

- dai pagamenti dovuti all'Appaltatore;
- dalle ritenute a garanzia;
- dalla cauzione;
- dalla cauzione di altri appalti eventualmente assunti dal medesimo appaltatore.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 45 di 186
---	--	----------------------

Qualora le voci di cui sopra risultassero insufficienti, Publiacqua spa avrà diritto di rivalersi nei modi di legge.

La penale è addebitata al momento del pagamento della fattura e più precisamente la Direzione Lavori emetterà certificato di pagamento per i lavori eseguiti e nota di addebito per le penali il cui importo verrà scalato direttamente dal pagamento del certificato riferito al S.A.L..

La penale relativa all'ultimazione lavori verrà detratta dal Conto Finale.

L'Appaltatore, per il tempo che impiegasse nell'esecuzione dei lavori oltre il termine contrattuale, salvo il caso di ritardo a lui non imputabile, deve rimborsare a Publiacqua S.p.A. le relative spese di assistenza e sottostare all'addebitamento della penale nei modi e nella quantità sopra stabilita.

### **ART 32. PROVE DI FUNZIONAMENTO – CONSEGNA PROVVISORIA**

L'impresa aggiudicataria comunicherà, all'ufficio della Direzione Lavori la data di ultimazione lavori.

L'ufficio della Direzione Lavori si riserva di effettuare, nel corso dei lavori, tutti i possibili controlli a spese dell'impresa appaltatrice, per determinare la rispondenza delle opere alle caratteristiche dell'offerta.

Tutti i collegamenti e le opere provvisorie necessarie per l'approvvigionamento delle acque per le prove di carico e funzionali, per lo scarico delle stesse e qualunque altro intervento dovesse rendersi necessario in sede di prova saranno ad esclusivo onere e carico dell'impresa.

Di tutte le prove e controlli verrà redatto preciso verbale; qualora il loro esito non risultasse favorevole, esse saranno ripetute sino ad esito favorevole, essendo a totale carico della impresa tutte le sostituzioni, riparazioni, aggiunte e quanto altro necessario per dare le opere perfettamente funzionanti.

Ad esito favorevole di tutte le prove, previo conseguimento di tutte le autorizzazioni necessarie, l'impianto verrà preso in consegna provvisoria dalla Stazione Appaltante mediante l'emissione del certificato di prove di funzionamento. L'impresa appaltatrice, in sede di consegna provvisoria, dovrà rimettere alla Stazione Appaltante tutti i disegni aggiornati compresi quelli di montaggio di macchinari e di apparecchiature, gli schemi, le caratteristiche delle macchine e degli apparecchi, le istruzioni per il loro montaggio, smontaggio e funzionamento.

Non si darà inizio all'avviamento di cui all'articolo seguente se l'impianto non dovesse risultare, in tutte le sue parti, macchine e apparecchiature comprese, completamente a punto e perfettamente funzionante e/o non siano state rilasciate, per qualsiasi motivo, tutte le autorizzazioni necessarie. Eventuali ritardi che dovessero verificarsi per l'esito sfavorevole anche di una sola prova, saranno penalizzati con le modalità previste dal presente schema di contratto.

Saranno a carico dell'impresa gli oneri della prove di tenuta delle tubazioni oggetto dell'appalto.

I macchinari oggetto dell'Appalto saranno provati dopo la realizzazione dell'impianto elettrico e dell'emissione da parte di ditta qualificata ai sensi Dm37/08 del dichiarazione di conformità.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

### **ART 33. ISTRUZIONE DEL PERSONALE**

Durante la fase di montaggio dei macchinari e delle apparecchiature e durante il periodo di avviamento, l'impresa provvederà all'istruzione del personale di conduzione che la Stazione Appaltante destinerà allo scopo, affinché detto personale possa conseguire una perfetta conoscenza dell'impianto. Gli oneri associati alle suddette prestazioni sono compresi e compensati nell'importo contrattuale di cui al presente intervento.

### **ART 34. CONTO FINALE E COLLAUDO PROVVISORIO**

Il conto finale sarà compilato entro **sei mesi** dalla data di ultimazione dei lavori, quale risulta da apposito certificato del Direttore dei Lavori.

Il Collaudo dei lavori dovrà essere concluso entro **6 (sei) mesi** dalla data di ultimazione dei lavori e comunque dopo le prove di funzionalità ed i tenuta delle tubazioni e delle opere oggetto dell'appalto.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per fornire i mezzi, attrezzature e manodopera, necessari per le operazioni di collaudo, ivi comprese le prove tecniche sulle opere e gli esami di laboratorio sui materiali impiegati ove richiesti.

Trattandosi di lavori di importo superiore a 200.000 Euro, ma non eccedente 1.000.000 di Euro, Publiacqua S.p.A. - si riserva la facoltà di sostituire il certificato di collaudo con quello di regolare esecuzione, che è comunque emesso non oltre 3 mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Il certificato di collaudo e/o il certificato di regolare esecuzione, redatto secondo le modalità indicate dall'art. 215 all'art. 238 DPR 207/2010, assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione dello stesso. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato, ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto, entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

Qualora durante il collaudo venissero accertati i difetti di cui all'art. 227 comma 2 del DPR 207/2010, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire tutti i lavori che il Collaudatore riterrà necessari, nel tempo dallo stesso assegnato.


Nell'ipotesi prevista dall'art. 227 del DPR 207/2010 l'organo di collaudo determinerà nell'emissione del certificato la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, deve detrarsi dal credito dell'Appaltatore, salvo il maggior onere che rimane comunque a carico dell'Appaltatore.

### **ART 35. MANUTENZIONE E CUSTODIA DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO PROVVISORIO**

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 relativo certificato, che deve essere emesso non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione e l'emissione del certificato di collaudo provvisorio, salvo le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 47 di 186
---	---	----------------

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, a regola d'arte, appena possibile.

Fermo restando l'obbligo di manutenzione a carico dell'Appaltatore, l'obbligo di custodia non sussiste se dopo l'ultimazione l'opera è presa in consegna Publiacqua S.p.A., utilizzata e messa in esercizio. In tali casi, l'obbligo di custodia è a carico di Publiacqua S.p.A.

### **ART 36. CONSEGNA DEFINITIVA**

Successivamente all'emissione del certificato di collaudo, l'opera sarà presa in consegna dalla Amministrazione.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa copertura assicurativa entro il **90 gg.** dall'emissione del certificato di collaudo (o del C.R.E.), non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, comma 2, del Codice civile.

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.

Publiacqua S.p.A. si riserva la facoltà di chiedere consegna anticipata per parti di lavoro ultimate.

Entro il giorno previsto per la consegna definitiva, la ditta è tenuta a fornire alla Stazione Appaltante il "manuale operativo" ed il "Piano di manutenzione dell'impianto" in tre copie. L'impresa appaltatrice dovrà sostituire, riparare e mettere a punto, a sue spese, i materiali, gli apparecchi e le macchine che non risultassero efficienti

Ad esito favorevole di tutte le prove verrà redatto il verbale di consegna definitiva da parte della Stazione Appaltante.

### **ART 37. GARANZIA PER DIFFORMITA' E VIZI FINO AL COLLAUDO DEFINITIVO**

Il certificato di collaudo assume carattere definitivo decorsi **due anni** dalla data della relativa emissione. Nell'arco di tale periodo l'Appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità ed i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.


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 rivelato difetti o inadeguatezze.

Nei casi in cui il certificato di collaudo è sostituito dal certificato di regolare esecuzione sono applicati gli artt. 1667 e 1668 c.c. e, pertanto, l'Appaltatore è tenuto alla garanzia per difformità e vizi dell'opera nei due anni successivi alla consegna dell'opera Publiacqua S.p.A. -.

E' in ogni caso salvo il risarcimento del danno nel caso di colpa dell'Appaltatore ai sensi dell'art. 1668, II comma, c.c.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 48 di 186
---	---	----------------------

Quando si tratta di edifici o di altre cose immobili destinate per loro natura a lunga durata, se nel corso di dieci anni dal compimento, l'opera, per vizio del suolo o per difetto della costruzione, rovina in tutto o in parte, ovvero presenta evidente pericolo di rovina o gravi difetti, l'Appaltatore è responsabile nei confronti di Publiacqua S.p.A. -, purché sia fatta la denuncia entro un anno dalla scoperta (art. 1669 c.c.).

### **ART 38. DANNI CAGIONATI DA FORZA MAGGIORE**

L'Appaltatore non può pretendere compensi per danni alle opere o provviste se non in casi di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.

Nel caso di danni causati da forza maggiore l'Appaltatore ne fa denuncia al Direttore dei Lavori nei termini stabiliti dai capitolati speciali o, in difetto, entro **cinque giorni** da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento, ai sensi dell'art. 166 DPR 207/2010.

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.

Appena ricevuta la denuncia di cui al comma 2, il Direttore dei Lavori procede all'accertamento redigendo processo verbale alla presenza dell'Appaltatore:

- a) dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
- c) della eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
- d) dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del Direttore dei Lavori;
- e) dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni;

al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'Appaltatore stesso.

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.

### **ART 39. TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI**

L'Appaltatore è obbligato ad eseguire l'opera o i lavori oggetto del presente Capitolato nel rispetto delle norme dettate a tutela dei lavoratori.


#### **Tutela retributiva**

L'Appaltatore è obbligato ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito nei contratti collettivi nazionali e territoriali in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori costituenti oggetto del presente contratto e, se Cooperativa, anche nei confronti dei soci, ed a continuare ad applicare i suddetti contratti collettivi anche dopo la loro scadenza e fino alla loro sostituzione. L'Appaltatore è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore fino alla data del collaudo anche se egli non fosse aderente alle associazioni stipulanti o dovesse recedere da esse ed indipendentemente dalla natura industriale ed artigiana, dalle dimensioni dell'Impresa e da ogni qualificazione giuridica.

Inoltre, il mancato adempimento di tali obblighi da parte dell'Appaltatore conferisce a Publiacqua S.p.A. - il diritto di agire contro la compagnia assicuratrice o la banca che abbia

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 49 di 186
--	--	----------------------

rilasciato la polizza fidejussoria – di cui all’art. 113 del D.Lgs 163/2006 e successive modifiche – a garanzia dei debiti contrattuali dell’Appaltatore medesimo.

#### **Tutela previdenziale e assicurativa**

L’Appaltatore dovrà altresì osservare le norme e le prescrizioni delle Leggi e dei Regolamenti vigenti sull’assunzione, tutela, protezione, contribuzione, assicurazione, infortuni ed assistenza dei lavoratori, comunicando, non oltre 15 giorni dalla consegna dei lavori, gli estremi della propria iscrizione agli Istituti previdenziali ed assicurativi.

L’Appaltatore deve esibire al direttore dei lavori, prima della data del verbale di consegna dei lavori, ogni prescritta denuncia del lavoro iniziato agli enti previdenziali e assicurativi, e copia della polizza di assicurazione contro gli infortuni. L’Appaltatore deve parimenti esibire le modifiche alle denuncie e polizze in precedenza esibite entro i 14 giorni successivi alla modifica.

Prima di emettere i certificati di pagamento degli stati di avanzamento lavori, compreso quello conseguente al conto finale, il direttore dei lavori chiede all’Appaltatore le ricevute e le attestazioni dei versamenti contributivi previdenziali ed assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, effettuati agli enti previdenziali ed assicurativi che devono essere prontamente esibiti dall’Appaltatore.

A garanzia di tali obblighi, secondo quanto disposto dall’art.4 del Regolamento DPR 207/2010, il direttore dei lavori, opererà una ritenuta dello 0,5% sull’importo netto progressivo dei lavori.

Inoltre, il mancato adempimento dell’Appaltatore agli obblighi sociali, integrando nel contempo gli estremi di un inadempimento verso Publiacqua S.p.A. -, conferisce a quest’ultima il diritto di agire contro la compagnia assicuratrice o la banca che abbia rilasciato la polizza fidejussoria – di cui all’art. 113 del D.Lgs 163/2006 e successive modifiche – a garanzia dei debiti contrattuali dell’Appaltatore medesimo,

Le disposizioni suddette si applicano anche nel caso di subappalto. In ogni caso l’Appaltatore è responsabile nei confronti di Publiacqua S.p.A. dell’osservanza delle predette disposizioni da parte dei subappaltatori.

Qualora Publiacqua S.p.A. soc. appaltante constati la violazione degli obblighi retributivi, previdenziali o assicurativi, il Responsabile del procedimento sentito l’Appaltatore, applicherà la penale ritenuta adeguata e comunque non inferiore al 20% della rata d’acconto o saldo da corrispondere. Egli altresì ordinerà all’Appaltatore l’immediato adeguamento alla normativa di tutela dei lavoratori. La mancata ottemperanza dell’Appaltatore è considerata grave inadempimento degli obblighi contrattuali e pertanto darà luogo alla risoluzione del contratto ai sensi dell’art. 47 denominato “Recesso”.

Tutte le violazioni della tutela retributiva ovvero previdenziale e assicurativa saranno segnalate all’Ispettorato del Lavoro ed ai competenti Enti previdenziali ed assicurativi.


### **ART 40. DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI – LAVORO STRAORDINARIO E NOTTURNO**

L’orario giornaliero dei lavori sarà quello stabilito dal contratto collettivo valevole nel luogo dove i lavori vengono compiuti, ed in mancanza, quello risultante dagli accordi locali e ciò anche se l’Appaltatore non sia iscritto alle rispettive organizzazioni dei datori di lavoro.

L’orario di lavoro, giornaliero, settimanale e mensile, non potrà superare i limiti contrattualmente previsti. Questo anche per garantire le necessarie condizioni di sicurezza.

Esempio di una ipotesi particolare da inserire per necessità del Comune: L’Appaltatore

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 50 di 186
---	---	----------------------

dovrà eseguire i lavori nella fascia oraria compresa dalle ore 06:00 alle ore 22:00 di ogni giorno, anche festivo ove occorra, mediante l'utilizzo del doppio turno lavorativo, senza essere tenuto a rimborsare alla Stazione Appaltante le maggiori spese di assistenza, ma anche senza aver diritto a compensi od indennità di sorta, al di fuori del prezzo contrattuale convenuto, essendo essi già comprensivi di ogni maggiorazione dovuta per questa tipologia organizzativa del cantiere, salvo diverse disposizioni impartite dalla Direzione Lavori e dal coordinatore della sicurezza.

Al fine di rispettare i termini di esecuzione dei lavori, l'Appaltatore potrà organizzare il lavoro in due turni lavorativi nelle fasce orarie 06:00 ÷ 22:00 e secondo le indicazioni che perverranno dalla Amministrazione, dalla Direzione Lavori e dal coordinatore per la sicurezza nella esecuzione.

Gravano sull'Appaltatore, tutti gli oneri connessi alla realizzazione in doppio turno, comprese le misure di sicurezza necessarie alla esecuzione dei lavori nei turni ed alla adeguata illuminazione da approntare, in conformità alle norme vigenti, per l'esecuzione dei lavori previsti in progetto ed adempiendo a tutte le prescrizioni che verranno impartite in merito da parte del coordinatore per la sicurezza dei lavori.

All'infuori dell'orario convenuto, come pure nei giorni festivi, l'Appaltatore non potrà a suo arbitrio fare eseguire lavori che richiedano la sorveglianza da parte degli agenti dell'Appaltante; se, a richiesta dell'Appaltatore, la Direzione Lavori autorizzasse il prolungamento dell'orario, l'Appaltatore non avrà diritto a compenso od indennità di sorta ma sarà invece tenuto a rimborsare all'Appaltante le maggiori spese di assistenza.

#### **ART 41. ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE**

Oltre agli oneri previsti dal Capitolato Generale di Appalto e quelli specificati nel presente Capitolato Speciale, saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

**Obblighi ed oneri relativi all'organizzazione del cantiere:**

- 1) Osservanza del presente Capitolato Speciale di Appalto.
- 2) Per tutti i rapporti verbali e/o scritti con la Stazione Appaltante, l'appaltatore deve usare la lingua Italiana.
- 3) Nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato. L'appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei lavori apposita dichiarazione del direttore tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico.
- 4) Obbligo, nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, di garantire il pieno rispetto nell'applicazione delle norme retributive e previdenziali nei confronti del personale adibito ai lavori del presente appalto, fornendo nel corso dei lavori - con una cadenza trimestrale - dimostrazione dell'avvenuto adempimento della relativa disciplina, mediante consegna delle rispondenti documentazioni INPS, INAIL e MOD. DM10; l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle Aziende Industriali, edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti; l'Appaltatore si obbliga, altresì, ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci; i suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse od indipendentemente dalla natura industriale od artigiana,

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12


dalla struttura o dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale; l'Impresa è altresì responsabile, in solido, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori, nei confronti dei loro rispettivi dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; in caso d'inottemperanza agli obblighi specificati nel presente comma accertata dalla Stazione Appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Stazione Appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato del Lavoro suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti; per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione Appaltante a titolo di risarcimento di danni;

- 5) Osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, invalidità e vecchiaia, contro la tubercolosi e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire nel corso dell'appalto; resta stabilito che, in caso di inadempienza, sempreché sia intervenuta denuncia da parte delle competenti autorità, la Società procederà ad una detrazione delle rate di acconto nella misura del 20%, che costituirà apposita garanzia per l'adempimento di detti obblighi, ferma la osservanza delle norme che regolano lo svincolo della cauzione e delle ritenute regolamentari; sulla somma detratta non saranno per qualsiasi titolo corrisposti interessi.
- 6) Obbligo di adottare nell'esecuzione dei lavori, tutti i procedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati restando inteso che, in caso di infortunio o danno, ogni più ampia responsabilità ricadrà esclusivamente sull'Impresa, restandone sollevata l'Amministrazione nonché il suo personale preposto alla direzione e sorveglianza.
- 7) Obbligo di eseguire i lavori nel rispetto di tutte le vigenti norme antinfortunistiche, con particolare riferimento alle attività di verifica, d'informazione, di cooperazione e di coordinamento poste ad onere dalla Società Appaltante; l'Impresa aggiudicataria è tenuta a possedere l'idoneità tecnico-professionale nell'esecuzione dei lavori relativi al presente Capitolato ed a prendere tutte le opportune e dettagliate informazioni sui rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui è destinata ad operare e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate in relazione alle attività della Società appaltante; l'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre il piano delle misure di sicurezza fisica dei lavoratori; detto piano deve essere trasmesso dall'Appaltatore e per suo tramite dalle eventuali Imprese subappaltatrici alla Società, prima dell'inizio dei lavori; l'Appaltatore è altresì tenuto a coordinare tutte le Imprese operanti nel cantiere ed a rendere compatibili tra di loro e con il proprio tutti i relativi piani di sicurezza nonché a designare un direttore tecnico di cantiere responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

- 8) Obbligo di individuare adeguati strumenti e metodologie al fine di evitare accidentali contaminazioni del terreno come ad esempio la percolazione nel terreno delle acque di lavaggio e betonaggio, lo sversamento di lubrificanti e carburanti, l'interramento o dispersione di detriti e rifiuti etc., realizzando a proprie spese e cura tutti i manufatti, le opere di impermeabilizzazione e gli approntamenti che si rendessero necessari. Per ciascuna lavorazione che comporta il rischio di percolazione sul terreno si rende inoltre necessario prevedere una specifica procedura di gestione delle lavorazioni e delle emergenze;
- 9) La realizzazione di tutte le opere di regimazione delle acque meteoriche di cantiere a partire dalle prime fasi di allestimento e al progressivo adeguamento delle opere e dei manufatti al progredire del cantiere. Le opere di raccolta delle acque meteoriche non dovranno per alcun motivo essere impiegate per allontanare liquidi diversi dalle acque meteoriche evitando il deflusso nella rete di raccolte di acque di percolazione e/o di lavaggio. L'impresa dovrà fornire la planimetria ed i particolari costruttivi del sistema di gestione delle acque meteoriche, oltre ad ottenere ogni necessaria approvazione prima dell'inizio effettivo delle lavorazioni da parte degli enti competenti per la realizzazione della sezione scarico in un corpo idrico superficiale.
- 10) La formazione del cantiere e l'esecuzione di tutte le opere a tal uopo occorrenti, comprese quelle di recinzione e di protezione e quelle necessarie per mantenere la continuità delle comunicazioni, l'inghiaamento 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, nonché di scoli, acque e canalizzazioni esistenti.
- 11) Apposizione di almeno una tabella informativa all'esterno del cantiere di dimensioni minime di 200 x 150 cm, e la loro manutenzione o sostituzione in caso di degrado fino alla ultimazione dei lavori, con le indicazioni usuali come previste dalla Circ. Min. LL.PP. n.1729/UL del 1° giugno 1990; in caso di contestazione degli organi di polizia, ogni addebito all'Amministrazione verrà addebitato all'Appaltatore in sede di contabilità.
- 12) La fornitura di cartelli indicatori e contenenti, a colori indelebili, tutte le informazioni richieste dalla normativa vigente (per opere finanziate dalla CC.PP. con risparmi postali, dovranno contenere anche la dicitura relativa al finanziamento). Tanto i cartelli che le armature di sostegno dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, di decoroso aspetto e dovranno essere mantenuti in ottimo stato fino al collaudo dei lavori.
- 13) L'installazione delle attrezzature, dei mezzi d'opera ed impianti necessari ed atti, in rapporto all'entità dell'opera, ad assicurare la migliore esecuzione ed il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori.
- 14) L'apprestamento delle opere provvisorie quali ponteggi, impalcature, assiti, steccati, armature, centinature, casserature, ecc. compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti e smontaggi a fine lavori. Le incastellature, le impalcature e le costruzioni provvisorie in genere, se prospettanti all'esterno del cantiere o aggettanti su spazi pubblici o privati, dovranno essere idoneamente schermate. Tra le opere in argomento è compresa altresì un'adeguata illuminazione del cantiere.
- 15) La vigilanza e guardiania del cantiere, sia diurna che notturna e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'Appaltatore, di Publicacqua S.p.A., o di altre Ditte), nonché delle opere eseguite od in corso di esecuzione. Tale vigilanza si intende estesa anche ai periodi di

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 53 di 186
---	---	----------------

sospensione dei lavori ed al periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere a Publiacqua S.p.A. soc. appaltante e per le opere consegnate.

- 16) Obbligo di controllare sul posto il tracciato planoaltimetrico ed altimetrico delle canalizzazioni da realizzare in base alle indicazioni dei disegni di progetto e di quelle che fornirà la D.L., di rilevare per ogni singola canalizzazione, la lunghezza della canalizzazione stessa, di picchettare sul terreno il tracciato della canalizzazione. L'appaltatore resta comunque unico responsabile dei rilievi e dei tracciamenti eseguiti, e non potrà avanzare pretese di qualsiasi compenso per errori commessi nel controllo dei tracciati, negli ordini dei cavi e degli altri materiali.
- 17) L'onere della individuazione di dettaglio di ogni sottoservizio anche mediante l'esecuzione di saggi prima dell'esecuzione degli scavi. L'Appaltatore tramite il direttore di cantiere sotto la propria responsabilità, accerterà presso gli Enti interessati (ENEL, TELECOM, AZIENDA del GAS, ACQUEDOTTO, FOGNATURA, ecc.) la posizione dei sottoservizi e tramite saggi (in quantità necessaria) individuerà e tracerà l'esatta posizione degli stessi anche al fine di ridurre i rischi durante l'esecuzione dei lavori.
- 18) La pulizia del cantiere e la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisorio. La pulizia e spazzatura delle strade da terre e materiali provenienti dai lavori eseguiti, prima della loro riapertura al traffico.
- 19) La fornitura di locali uso ufficio (in muratura o prefabbricati) idoneamente rifiniti e forniti dei servizi necessari alla permanenza ed al lavoro di ufficio della Direzione Lavori. I locali saranno realizzati nel cantiere od in luogo prossimo, stabilito od accettato dalla Direzione, la quale disporrà anche il numero degli stessi e le attrezzature di dotazione.
- 20) La fornitura di mezzi di trasporto per gli spostamenti della Direzione Lavori e del personale di assistenza.
- 21) Concessione di libero accesso ai cantieri ai funzionari dell'Amministrazione Provinciale e del Genio Civile.
- 22) La fornitura di locali e strutture di servizio per gli operai, quali tettoie, ricoveri, spogliatoi prefabbricati o meno, la fornitura di servizi igienico-sanitari in numero adeguato e conformi alle prescrizioni degli Enti competenti, nonché il servizio di mensa per operai ed addetti ai lavori.
- 23) Le spese per gli allacciamenti provvisori, e relativi contributi e diritti, dei servizi di acqua, elettricità, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e l'esecuzione dei lavori, nonché le spese di utenza e consumo relative ai predetti servizi.
- 24) Le occupazioni temporanee per formazione di aree di cantiere, baracche ed in genere per tutti gli usi occorrenti all'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori appaltati, nonché le spese per l'occupazione di suolo pubblico o di terzi, consegna e deposito al Genio Civile competente, le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni, per opere di presidio, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc.. In difetto rimane a esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

- 25) Espletamento di tutte le pratiche relative ad eventuali necessari spostamenti di acquedotti, gasdotti, fognature, linee elettriche, etc. ed accollo della relativa spesa.
- 26) Lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, siepi e l'estirpazione delle ceppaie. E' onere dell'Appaltatore l'eventuale richiesta preventiva alla Direzione Ambiente per l'abbattimento di alberature nelle zone interessate dai lavori e di dare seguito alle indicazioni e prescrizioni stabilite dalla Direzione suddetta.
- 27) L'approntamento di un laboratorio di cantiere fisso o mobile e con le necessarie attrezzature, che Publiacqua S.p.A. ritenesse di istituire, nonché le spese per il personale addetto.
- 28) Tessere di riconoscimento - L'Appaltatore ha l'obbligo di dotare i propri dipendenti, impegnati nella realizzazione dell'opera, di tessera di riconoscimento con fotografia. Tale obbligo è esteso a tutte le imprese subappaltatrici.
- 29) La sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni; la collocazione, ove necessario di ponticelli, andatoie, scalette di adeguata portanza e sicurezza, con l'obbligo di mantenere l'accesso alle singole abitazioni frontiste.
- 30) L'installazione di tabelle, segnali luminosi, cartelli, fanali e/o semafori mobili nel numero sufficiente, sia di giorno che di notte, nonché l'esecuzione di tutti i provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà indispensabili per garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico sia in prossimità del cantiere sia nelle zone lontane da questo.
- 31) La conservazione e il ripristino delle vie, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori provvedendovi a proprie spese con opportune opere provvisorie, compreso il ripristino della segnaletica stradale orizzontale e verticale com'era prima dei lavori (ad esempio attraversamenti pedonali, spartitraffico ecc..), la continuità degli scoli delle acque e la riparazione di eventuali danni o guasti. La formazione delle strade di accesso, la pulizia e manutenzione delle stesse, nonché di quelle che formano la sede dei lavori e delle loro pertinenze; la rimessa in pristino stato delle aree di qualsiasi tipo, di proprietà della stazione appaltante o di terzi, che gli sia concesso di utilizzare per la realizzazione delle opere e, in particolare, il ripristino, lungo le strade formanti la sede dei lavori, di tutte le loro pertinenze (cordoni e superfici di marciapiedi, piazzali, aiuole, piante, tombini e pozzetti di raccolta delle acque meteoriche, segnaletica stradale e cartelli pubblicitari pubblici e privati, ecc.), che si siano dovute manomettere per consentire l'esecuzione dei lavori. A tali fini l'appaltatore dovrà far rilevare, tratto per tratto, prima dell'inizio dei lavori, i guasti esistenti, promuovendo gli accertamenti di stato che ritenga all'uopo necessari; in difetto, sarà tenuta, a lavori ultimati, ad eseguire le riparazioni e regolarizzazioni riconosciute necessarie dalla Direzione dei Lavori o richieste da Terzi aventi causa.
- 32) Il continuato spurgo dei condotti in costruzione dalle terre e dalle materie provenienti dalle immissioni di altri canali pubblici o privati che durante l'esecuzione dei lavori vi fossero allacciati; questo obbligo cessa dopo la constatazione del compimento delle opere, se il risultato della relativa visita sia stato favorevole.
- 33) L'appropriato allontanamento e smaltimento delle materie infette provenienti dagli spurghi.
- 34) Lo sgombero e la pulizia del cantiere e la spazzatura stradale, entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residuali, i mezzi

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da sfabbricidi, calcinacci, sbavature, pitture, unto ecc.; qualora, decorso un mese dal termine dei lavori, non avesse ottemperato a quanto sopra, vi provvederà, previo semplice avviso, la Società, riservandosi di imputare all'Appaltatore le spese sostenute; in tale caso le opere, gli impianti, i macchinari e le attrezzature rinvenuti dovranno ad ogni effetto intendersi abbandonati dall'Appaltatore, il quale non potrà vantare al riguardo alcun diritto, e la Società sarà facilitata, ad ogni effetto di legge, a sgomberare come meglio crederà la zona interessata senza dover rispondere di alcun danno.


- 35) L'onere dell'allontanamento dei materiali di risulta degli scavi non più ritenuti utilizzabili dalla D.L. e del loro eventuale smaltimento a norma di Legge. In particolare l'Appaltatore dovrà fornire le autorizzazioni secondo le norme di Legge, relative alla discarica o discariche, presso le quali verrà conferito il materiale di risulta secondo la sua tipologia, compreso il materiale derivante da demolizione di sovrastrutture stradali (binder e tappeti) ed effettuando i campionamenti necessari alla classificazione del rifiuto depositato. Tutte le autorizzazioni necessarie per effettuare lo smaltimento, sono a carico dell'Appaltatore così come le responsabilità conseguenti alla corretta raccolta e smaltimento dei rifiuti speciali.

**Obblighi ed oneri relativi a prove, sondaggi, disegni:**

- 36) La fornitura di tutti i necessari attrezzi, strumenti e personale esperto per tracciamenti, rilievi, misurazioni, saggi, picchettazioni ecc. relativi alle operazioni di consegna, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori.
- 37) La verifica dei calcoli delle strutture resistenti come previsto all'art. successivo, con gli oneri ivi previsti.
- 38) La verifica delle indagini geognostiche e dello studio della portanza dei terreni nonché la verifica delle soluzioni strutturali e del dimensionamento delle opere di fondazione o di sostegno.
- 39) La riproduzione di grafici, disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione. In particolare dovranno essere eseguiti:
- planimetrie generali (Scala 1:2000);
  - tracciato di tutte le condotte posate (Scala 1:500) compresi gli allacciamenti di utenze, con sopra segnate le quote di posa, le distanze dai punti singolari, numeri civici, le opere d'arte con le relative manovre e sezionamenti;
  - disegni costruttivi delle opere d'arte in Scala 1:50.
- Tutte le tavole dovranno essere eseguite e consegnate alla Direzione Lavori in lucido e in n. 3 copie eliografiche di cui n. 2 verranno consegnate a Publicacqua S.p.A..
- 40) Il tracciato plano-altimetrico e tutti i tracciamenti di dettaglio riferentisi alle opere in genere, completo di monografia dei caposaldi e di livellazione riferita agli stessi.
- 41) L'esecuzione di modelli e campionature di lavori, materiali e forniture che venissero richiesti dalla Direzione Lavori.
- 42) L'esecuzione di esperienze ed analisi come anche verifiche, assaggi e relative spese che venissero in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori, presso il laboratorio di cantiere o presso gli Istituti autorizzati, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, in relazione a quanto prescritto nella normativa di accettazione o di esecuzione. In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali necessarie per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo all'esecuzione di tutti i rilievi, sondaggi ed esami richiesti dal Direttore dei


PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 56 di 186
---	---	----------------------

- lavori nonché di tutte le prove, esperienze ed assaggi sui materiali da impiegarsi od impiegati nella costruzione, sottostando a tutte le spese di prelevamento, invio e certificazione dei campioni ad istituto sperimentale o laboratorio riconosciuti a termini di legge; saranno pertanto a carico dell'Impresa tutte le spese necessarie per l'espletamento di dette esperienze. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
- 43) La conservazione dei campioni fino al collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione e dall'Appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi.
- 44) Obbligo di concordare e organizzare tutti i collaudi sia delle materie prime, sia dei materiali da utilizzare in cantiere. Questi dovranno essere fatti dal direttore dei lavori in azienda di ciascun fornitore. Colui dovrà eseguire le prove con conseguente rilascio dei certificati per le prove che il DL riterrà necessarie.
- 45) Spese di consulenze, prove di carico, collaudo (esclusa la parcella del collaudatore) compresa fornitura dei veicoli necessari per realizzare le condizioni di carico, di progetto, spese di contratto, stampa, bollo, registrazione, copia, etc. esclusa IVA che resterà a carico dell'Amministrazione.
- 46) Le spese di assistenza per i collaudi tecnici prescritti da Publiacqua S.p.A. per le strutture e gli impianti. In particolare di tutte le opere provvisorie, le baracche e luoghi di lavorazione impianti compresi, nonché le spese di collaudazione per tutte le indagini, prove e controlli che il Collaudatore od i Collaudatori riterranno opportuno disporre, a loro insindacabile giudizio, e per gli eventuali ripristini.
- 47) La fornitura di fotografie delle opere, nel formato, numero e frequenza prescritti dalla Direzione Lavori e comunque non inferiori a quattro per ogni stato di avanzamento, nel formato 18x24. Spesa per l'esecuzione di fotografie e filmati da fornire alla Direzione dei Lavori da realizzarsi prima e durante lo svolgimento dei rilievi e dei lavori. Le fotografie e i filmati dovranno riguardare tutte le fasi dei lavori e dovranno essere in numero e formato tale da poter documentare con adeguata veridicità passaggi significativi o eventuali problemi verificatisi durante lo svolgimento dei lavori medesimi e nel tempo necessario fino alla loro ultimazione. L'intera documentazione dovrà essere consegnata in duplice copia rilegata su supporto cartaceo.
- 48) Obbligo di fornire entro 1 mese dalla ultimazione delle singole opere copia su carta lucida di tutti i piani di dettaglio di esecuzione e di insieme (disegno di "stato reale" - comprensivo di planimetrie, piante, sezioni e prospetti). L'Appaltatore dovrà fornire copia degli elaborati di cui sopra anche su supporto magnetico (cd riscrivibili); in tal caso la Stazione Appaltante fornirà all'Appaltatore, su supporto magnetico, la zona della pianta topografica interessata dall'opera, in modo che l'Appaltatore stesso provveda a propria cura e spese, a riportare il manufatto in base al rilievo planimetrico finale ed alle coordinate di mappa; i disegni su supporto magnetico saranno redatti con sistema CAD in formato d'interfaccia DWG (versione autocad 2002); la presentazione della documentazione di cui sopra sarà condizione inderogabile per dar corso alla liquidazione dal saldo dei lavori.
- 49) Le prove di carico e le verifiche delle varie strutture (pali di fondazione, travi, solai, mensole, rampe ecc.) che venissero ordinate dalla Direzione o dal Collaudatore; l'apprestamento di quanto occorrente (materiali, mezzi d'opera, opere provvisorie, operai e strumenti) per l'esecuzione di tali prove e verifiche.
- 50) L'Appaltatore è obbligato a fornire a Publiacqua S.p.A., alla ultimazione dei lavori e

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 57 di 186
---	---	----------------------

prima del collaudo, il rilievo delle opere realizzate (condotte, pozzetti, caditoie, sottoservizi). Il rilievo comprenderà la livellazione del piano strada (in prossimità dei tombini), la posizione planimetrica delle opere d'arte, delle tubazioni e delle caditoie, il profilo altimetrico delle condotte. Publiacqua S.p.A. fornirà all'Appaltatore la tabella da compilare contenente i dati necessari sopra citati, per l'aggiornamento del sistema informatico territoriale.

- 51) L'esaurimento delle acque superficiali o d'infiltrazione, da eseguirsi con qualsiasi mezzo (pompa elettrica, a scoppio, well-point, ecc.), concorrenti nei cavi e l'esecuzione di opere provvisoriale per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

**Ulteriori oneri:**


- 52) L'osservanza delle norme di polizia stradale e del Codice della Strada, di quelle di polizia mineraria (Legge 30.03.1893, n. 184 e Regolamento 14.01.1894 n. 19), nonché di tutte le prescrizioni, Leggi e Regolamenti in vigore per l'uso di mine, ove tale uso fosse consentito. Le spese relative alla utilizzazione del Corpo dei Vigili Urbani in occasione di lavori particolarmente impegnativi dal punto di vista della viabilità. Saranno a carico dell'Impresa eventuali sanzioni relative ad infrazioni del Codice della strada.
- 53) Il carico, trasporto e scarico dei materiali delle forniture e dei mezzi d'opera ed il collocamento a deposito od in opera con le opportune cautele atte ad evitare danni od infortuni.
- 54) Oneri generali, ed in particolare quelli assicurativi, derivanti dal rischio di furto, danneggiamento ed incendio di materiali, apparecchiature, impianti ed, in generale, di tutte le opere.
- 55) La riparazione dei danni che, per ogni causa o negligenza dell'Appaltatore, fossero apportati ai materiali forniti o ai lavori da altri compiuti.
- 56) Spese per il risarcimento di danni provocati a terzi comprese le eventuali spese legali. L'Impresa sarà esclusivamente responsabile di tutte le conseguenze dovute ad incidenti che per qualsiasi causa possano accadere alle persone, anche se estranee al lavoro ed alle cose, nel corso dell'esecuzione dei lavori stessi ed in dipendenza di essi, sollevando da ogni addebito sia civile che penale la Committente, la Direzione Lavori e il suo personale preposto. La sorveglianza esercitata sui lavori e gli ordini impartiti non potranno mai essere invocati per diminuire o trasferire ad altri dette responsabilità. L'Impresa dovrà in ogni caso attenersi alle norme tecniche o prescrizioni emesse dagli enti ufficiali quali:

- CEI, USL, ENEL, Telecom Italia S.p.A. in quanto applicabili;
- disposizioni locali dei VV.FF. e di altri (ANAS, Provincia, Comuni, ecc.).

Sono inoltre a carico dell'Impresa gli oneri legati alle procedure connesse al rilascio delle relazioni di collaudo con parere favorevole, da parte degli enti istituzionalmente preposti (ISPESL, USL, VVF ed altri).

- 57) La fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori relative al numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per periodi indicati dal direttore dei lavori.
- 58) L'autorizzazione al libero accesso alla Direzione Lavori e al personale di assistenza e sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri di lavoro o di produzione dei materiali per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previste dal presente Capitolato, medesima autorizzazione deve essere concessa alle altre imprese ed al relativo

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	<b>Pag. 58 di 186</b>
---	---	-------------------------------

personale dipendente, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori o delle forniture scorporate.

59) Fornitura ed installazione software operativo del sistema di automazione dell'impianto, con fornitura di copia cartacea e su supporto informatico, la cui proprietà passerà alla Committenza.

60) Richiesta a carico dell'impresa certificazione PED dei serbatoio per la denuncia entrata in servizio;

61) Le spese di contratto e accessorie e cioè tutte le spese e tasse, compresi eventuali diritti di segreteria, inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto e degli eventuali atti complementari, le spese per le copie esecutive, le tasse di registro e di bollo principali e complementari.

Sono inoltre a carico dell'Impresa i seguenti altri oneri:

a) gli oneri conseguenti ad eventuali sospensioni o limitazione degli scavi per l'apertura dei canali e dei correlativi lavori di completamento e loro successiva ripresa in un secondo tempo in dipendenza della costruzione delle opere d'arte, nonché per qualsiasi altro motivo che rendesse necessarie tali sospensioni o limitazioni;

b) gli oneri derivanti da possibile rinvenimento di ordigni bellici, non escluse le spese di assistenza di personale specializzato;

c) tutti gli oneri derivanti dalla caratterizzazione e dallo smaltimento delle terre e rocce da scavo, come da normativa vigente.

L'Impresa dovrà infine tener presente quanto appresso specificato:

1) Poiché in sede di analisi dei prezzi l'Amministrazione si è basata, riguardo al costo della manodopera, sulle tariffe sindacali di categoria, l'Impresa si obbliga ad applicare nei confronti dei lavoratori dipendenti occupati nei lavori costituenti oggetto del presente contratto - e se cooperative nei confronti dei soci - tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti. L'Impresa si obbliga altresì a continuare ad applicare i suindicati contratti collettivi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione. I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche nel caso che la stessa non sia aderente alle Associazioni stipulanti o receda da esse, ed indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura e dimensioni dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.


2) L'Impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante, dell'osservanza delle disposizioni di cui al precedente comma da parte di eventuali subappaltatori nei confronti dei loro rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi di subappalto. Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante. Non sono in ogni caso considerati subappalti le commesse date dall'Impresa alle altre Ditte:

a) per la fornitura di materiali;

b) per la fornitura, anche in opera, di manufatti ed impianti idrici, sanitari e simili che si eseguono a mezzo Ditte specializzate.

3) In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nei precedenti articoli, accertata dalla Stazione appaltante o a questa segnalati dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante medesima comunica all'Impresa ed anche, se del caso all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procede ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I</b>	<b>Pag. 59 di 186</b>
---	--	-------------------------------

destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati. Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate e della rata di saldo, non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato corrisposto quanto loro è dovuto, ovvero che la vertenza è stata definita. Per tale sospensione o ritardi di pagamenti, l'Impresa non potrà opporre eccezioni alla Stazione Appaltante, né avrà diritto a risarcimento di danni.

Si dichiara infine espressamente che di tutti gli obblighi sopra specificati e di quelli richiamati nei rispettivi articoli del presente Capitolato si è tenuto conto nello stabilire i prezzi dei lavori a misura e quindi non spetterà altro compenso all'Impresa qualora il prezzo di appalto subisca aumenti o diminuzioni nei limiti stabiliti dal DPR n.207/2010 ed anche quando l'Amministrazione, nei limiti espressi dal medesimo DPR n.207/2010, ordinesse modifiche le quali rendessero indispensabili una proroga del termine contrattuale.

Ai sensi dell'art. 118 comma 6 del D.lgs. 12/04/2006 n. 163 e dell'art. 9 comma 1 del DPCM 55/91 l'Appaltatore dovrà esibire in originale e consegnare in copia alla Direzione Lavori le denunce di inizio lavori agli Enti Previdenziali, inclusa la Cassa Edile se dovuta, Assicurativi ed Infortunistici, prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 gg dalla data del verbale di consegna.

L'appaltatore e, per suo tramite le imprese subappaltatrici, dovranno inoltre presentare alla Stazione Appaltante, prima dell'emissione di ogni singolo stato d'avanzamento lavori, ovvero ad ogni richiesta della D.L., copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici, previsti dalla contrattazione collettiva.

#### **ART 42. VERIFICA DEI CALCOLI STATICI ESECUTIVI**

Poiché la Stazione Appaltante fornisce il progetto completo di calcoli statici, la verifica di detti calcoli dovrà essere eseguita dall'Appaltatore. L'Appaltatore perciò, nel concorrere all'Appalto, avrà preso conoscenza del progetto, dovrà averne controllato i calcoli statici a mezzo di professionista di sua fiducia (qualora l'Appaltatore stesso non rivesta tale qualità) concordando nei risultati finali e riconoscendo, quindi, il progetto perfettamente attendibile; con ciò egli assume piena ed intera responsabilità tanto del progetto come dell'esecuzione dell'opera.


L'Appaltatore è tenuto a consegnare la dichiarazione scritta, alla Stazione Appaltante, dell'accettazione dei predetti calcoli, impegnandosi al deposito degli stessi presso gli uffici del Genio Civile.

#### **ART 43. APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI**

Qualora l'Appaltatore non provveda tempestivamente all'approvvigionamento dei materiali occorrenti per assicurare a giudizio insindacabile dell'Appaltante l'esecuzione dei lavori entro i termini stabiliti dal contratto, l'Appaltante stesso potrà con semplice ordine di servizio, diffidare l'Appaltatore a provvedere a tale approvvigionamento entro un termine perentorio.

Scaduto tale termine infruttuosamente, l'Appaltante potrà provvedere senz'altro all'approvvigionamento dei materiali predetti, nelle quantità e qualità che riterrà più opportune, dandone comunicazione all'Appaltatore, precisando la qualità, le quantità ed i prezzi dei materiali e l'epoca in cui questi potranno essere consegnati all'Appaltatore stesso.

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>Redatto</b>	<b>Controllato</b>
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 60 di 186
---	---	----------------------

In tal caso detti materiali saranno senz'altro contabilizzati a debito dell'Appaltatore, al loro prezzo di costo a piè d'opera, maggiorata dell'aliquota del 5% (cinque per cento) per spese generali dell'Appaltante, mentre d'altra parte continueranno ad essere contabilizzati all'Appaltatore ai prezzi di contratto.

Per effetto del provvedimento di cui sopra l'Appaltatore è senz'altro obbligato a ricevere in consegna tutti i materiali ordinati dall'Appaltante e ad accettarne il relativo addebito in contabilità restando esplicitamente stabilito che, ove i materiali così approvvigionati risultino eventualmente esuberanti al fabbisogno, nessuna pretesa od eccezione potrà essere sollevata dall'Appaltatore stesso che in tal caso rimarrà proprietario del materiale residuo.

L'adozione di siffatto provvedimento non pregiudica in alcun modo la facoltà dell'Appaltante di applicare in danno dell'Appaltatore, se del caso, gli altri provvedimenti previsti nel presente Capitolato o dalle vigenti leggi.

### **Materiali**

I materiali impiegati dall'Appaltatore nell'esecuzione del contratto devono essere della migliore qualità e immuni da ogni difetto, idonei all'utilizzo e alla finalità delle lavorazioni, conformi e corrispondenti alle caratteristiche e condizioni previste dal contratto, dal bando e dalla lettera di invito, alle prescrizioni tecniche e legislative vigenti.

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare nel corso delle lavorazioni e delle prestazioni tutti i controlli e tutte le prove necessarie al fine dell'ottemperanza al presente articolo anche qualora non siano espressamente previsti o richiesti nel contratto e presentare all'ufficio Direzione Lavori a richiesta di questa la relativa documentazione di conformità.

I materiali possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione da parte del Direttore Lavori il quale ha diritto di rifiutarli qualora non li ritenga adatti per l'uso cui sono destinati. L'accettazione non è definitiva e non pregiudica, comunque, i diritti di Publiacqua spa, nè le risultanze in sede di collaudo.

Sono pur sempre dovute anche in riferimento ai materiali accettati, le garanzie di contratto e di legge per difformità, vizi e difetti.

Il Direttore dei Lavori potrà sottoporre il materiale ad ogni prova ritenesse necessaria per saggiarne la qualità e resistenza a spese dell'Appaltatore.

Qualora il capitolato speciale, il contratto, il bando o altro documento contrattuale preveda la provenienza dei materiali e si renda poi necessario, per qualsiasi motivo, approvvigionarsi altrove, l'Appaltatore non potrà rifiutarsi al cambiamento che sarà disposto per iscritto dal direttore lavori.

L'Appaltatore che impieghi materiali per quantità o qualità eccedente o superiore a quelle prescritte e previste nei documenti contrattuali non ha diritto ad alcun compenso maggiore qualunque sia il vantaggio di Publiacqua spa o il miglioramento dell'opera.


I lavori saranno, pertanto, contabilizzati secondo la quantità, la qualità e le modalità di lavorazione prescritte. E ciò anche qualora l'uso di maggiore o migliore materiale sia avvenuto senza opposizione ovvero con l'acquiescenza di Publiacqua spa.

Nel caso in cui venga riscontrata una riduzione dei materiali per quantità o qualità rispetto a quella prescritta e che non comporti la completa inidoneità all'uso cui sono destinati, e Publiacqua spa accetti comunque i lavori, si procederà ad una riduzione del prezzo contrattuale proporzionale al minor valore dei materiali e delle opere.

Non sarà dovuto nessun compenso per materiali speciali impiegati senza ordine scritto del Direttore Lavori.

### **Rifiuto dei materiali difettosi**

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 61 di 186
---	---	----------------------

I materiali giudicati non adatti dal Direttore Lavori si considerano come non presentati e l'Appaltatore è tenuto a sostituirli, a sua cura e spese, senza alcun pregiudizio dell'applicazione delle sanzioni previste per il mancato rispetto dei termini contrattuali.

L'Appaltatore ha l'obbligo di allontanare immediatamente dal cantiere i materiali non adatti e come tali non accettati.

Nel caso l'Appaltatore non provveda sollecitamente gli saranno fissati dei termini perentori entro cui provvedere. Trascorso infruttuosamente tale termine, Publicacqua spa procederà d'ufficio, a spese dell'Appaltatore, senza alcuna responsabilità per i danni che tale operazione potrà arrecare all'Appaltatore.

#### **ART 44. PROPRIETA' DEGLI OGGETTI TROVATI**

Publicacqua S.p.A., salvo i diritti che spettano allo Stato a termini di Legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia che si rinverranno nei fondi espropriati per l'esecuzione dei lavori o nella sede dei lavori stessi.

Dell'eventuale ritrovamento dovrà esserne dato immediato avviso alla Direzione Lavori per le opportune disposizioni.

L'Appaltatore non potrà in ogni caso senza ordine scritto rimuovere od alterare l'oggetto del ritrovamento, sospendendo i lavori stessi nel luogo interessato.

Ove necessario, tale sospensione potrà essere formalizzata dalla Direzione Lavori, rientrando tra le cause di forza maggiore previste dal primo comma dell'art. 159 del DPR 207/2010.

#### **ART 45. ESECUZIONE D'UFFICIO**

Nel caso in cui l'Appaltatore si rifiutasse all'immediato rifacimento delle opere male eseguite, all'esecuzione delle opere mancanti, alla demolizione e sostituzione di quelle non rispondenti alle condizioni contrattuali, o non rispettasse o ritardasse il programma accettato o sospendesse i lavori, ed in generale, in tutti i casi previsti dall'art. 18 del D.M. 145/2000, Publicacqua S.p.A. avrà il diritto di procedere all'esecuzione d'ufficio dei lavori od alla rescissione del contratto in danno dell'Appaltatore stesso.


#### **ART 46. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

L'Appaltatore si obbliga ad eseguire tutti i lavori che gli verranno assegnati nei termini indicati e comunque secondo le prescrizioni ricevute senza che questi debbano essere rimandati o sospesi, fatti salvi i casi di forza maggiore.

Si dà luogo alla risoluzione del contratto, con provvedimento della stazione appaltante, nei seguenti casi:

- 1) art. 18 del D.M. 145/2000;
- 2) per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, ove le varianti eccedano il quinto dell'importo originario del contratto;
- 3) gravi o ripetute violazioni dei piani di sicurezza (previa formale costituzione in mora dell'interessato);
- 4) violazione delle norme dettate a tutela dei lavoratori;
- 5) inutile decorso del secondo termine assegnato dal direttore dei lavori all'Appaltatore

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 62 di 186
---	--	----------------------

per la consegna dei lavori di cui all'art. denominato "Consegna lavori" del presente Capitolato Speciale d'Appalto;

- 6) ritardo nell'adempimento che comporti l'applicazione di penali complessivamente superiori al 10% dell'ammontare netto contrattuale;
- 7) grave ritardo rispetto alle previsioni del programma esecutivo (da accertare con le modalità previste dall'art. 136 D.L. 163/2006);
- 8) grave inadempimento delle obbligazioni contrattuali tali da compromettere la buona riuscita dei lavori (da contestare con le modalità previste dall'art. art. 136 D.L. 163/2006);
- 9) applicazione di misure di prevenzione o sentenze passate in giudicato ai sensi dell'ex art. 135 del DPR 554/99.

Publiacqua SpA ha altresì facoltà di risolvere di diritto il rapporto in qualunque tempo e qualunque sia lo stato di avanzamento dei lavori, in ogni caso di grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'Appaltatore, e comunque nei casi che seguono:

- ❖ mancata presentazione per la formalizzazione del contratto;
- ❖ sospensione o rallentamenti nella esecuzione dei lavori;
- ❖ concessione in subappalto senza la formale autorizzazione scritta di Publiacqua spa, salvo le ulteriori sanzioni previste per legge;
- ❖ mancata presa in consegna dei lavori o mancata presentazione per la presa in consegna dei lavori;
- ❖ mancata esecuzione di tutto o parte dei lavori entro i termini contrattuali;
- ❖ mancata esecuzione a regola d'arte o conforme alle previsioni contrattuali;
- ❖ frode o negligenza grave nella condotta dei lavori;
- ❖ ripetuta applicazione di penalità;
- ❖ grave irregolarità contributiva;
- ❖ il contravvenire ad ogni altra disposizione di legge a tutela della sicurezza sul lavoro o che risulti contraria alle disposizioni, etica o Regolamenti aziendali.

Il contratto sarà risolto di diritto senza necessità di preventiva messa in mora o procedura giudiziale nei casi:

- di fallimento, di concordato fallimentare, di liquidazione coatta amministrativa;
- di morte del titolare della ditta per le ditte individuali;
- di revoca delle autorizzazioni amministrative previste per l'espletamento delle prestazioni oggetto del contratto.


In tali casi Publiacqua spa corrisponderà soltanto il corrispettivo contrattuale delle prestazioni effettuate sino al giorno della risoluzione, dedotte le penali e le spese sostenute.

La risoluzione del contratto consentirà a Publiacqua spa di procedere all'incameramento del deposito cauzionale, fatto salvo il diritto al risarcimento dei maggiori oneri.

La sospensione o il ritardo nell'esecuzione di un ordinativo, già accettato, dovrà essere comunicato e motivata per iscritto a Publiacqua spa entro 3 (tre) giorni dal manifestarsi della causa. Costituisce grave inadempimento sanzionabile ai sensi del successivo articolo la mancata comunicazione e/o l'insufficiente motivazione giustificativa del ritardo e/o sospensione. Costituisce altresì gli estremi del grave inadempimento il reiterarsi, per almeno tre volte consecutive, di condotta analoga anche se tempestivamente e adeguatamente motivata.

Il contratto può essere risolto, per grave inadempimento dell'appaltatore, in questo caso, Publiacqua si riserva il diritto al risarcimento di tutti i danni.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 63 di 186
---	--	----------------------

Nelle more della contestazione è fatto salvo il diritto di Publiacqua di far eseguire d'ufficio, anche a mezzo di altre imprese, lavori attinenti ad ordinativi accettati e non iniziati ovvero eseguiti soltanto parzialmente e comunque non ultimati, secondo le prescrizioni date ogni qual volta l'appaltatore non vi abbia provveduto nonostante richiesta scritta di Publiacqua.

In questo caso Publiacqua darà notizia a mezzo raccomandata A/R all'Appaltatore, quantificando il lavoro svolto ed indicando le date in cui verranno iniziati i lavori da parte di altre imprese o direttamente a cura di Publiacqua. Gli eventuali maggiori costi saranno addebitati all'Appaltatore.

Salve le ipotesi di risoluzione di diritto previste nel presente capitolato e/o nel contratto, la risoluzione del contratto per inadempimento ai sensi dell'art. 1454 c.c. è disposta previa comunicazione scritta di contestazione degli addebiti inviata all'Appaltatore con assegnazione allo stesso di un termine perentorio, non inferiore a 10 giorni, entro il quale assolvere ai propri obblighi e adempiere alle prescrizioni impartite da Publiacqua spa.

Trascorso inutilmente tale termine senza che l'Appaltatore abbia adempiuto, Publiacqua spa comunica l'avvenuta risoluzione del contratto e il giorno in cui avrà luogo la consegna delle opere, la immissione in possesso di Publiacqua spa dei cantieri, la constatazione dello stato dei luoghi e dello stato di avanzamento dell'opera, la redazione dello stato di consistenza.

Qualora l'Appaltatore non si presenti per la constatazione in contraddittorio delle circostanze di cui al punto che precede o si rifiuti di sottoscrivere il relativo verbale, Publiacqua spa procederà alle constatazioni in presenza di due testimoni che sottoscriveranno il verbale.

L'Appaltatore è obbligato a propria cura e spese, alla immediata riconsegna dei cantieri, allo smobilizzo degli stessi, al ritiro dei mezzi e macchinari.

In caso di ritardo nella riconsegna dei lavori, nell'immissione in possesso dei cantieri o nello smobilizzo dei medesimi, l'Appaltatore è tenuto a pagare una penale pari ad un ventesimo dell'importo contrattuale dei lavori. Qualora l'appaltatore non vi provveda, lo smobilizzo dei cantieri sarà eseguito da Publiacqua spa in danno dell'appaltatore.

I lavori regolarmente eseguiti saranno contabilizzati in base alle risultanze dell'ultimo stato avanzamento lavori secondo i prezzi e i corrispettivi contrattuali dedotte le penali e le spese sostenute.

All'appaltatore non spetterà alcun compenso aggiuntivo.

Il pagamento all'Appaltatore degli importi inerenti i lavori eseguiti non potrà avvenire se non a lavori completamente ultimati da Publiacqua spa o da altro appaltatore.

Qualora all'avvenuta ultimazione il costo totale sostenuto da Publiacqua spa per il completamento e la complessiva esecuzione risulti superiore a quanto avrebbe dovuto essere riconosciuto all'Appaltatore se detti lavori fossero stati dallo stesso ultimati, l'Appaltatore dovrà rifondere a Publiacqua spa il maggior costo e Publiacqua spa avrà diritto di trattenere tali maggiori oneri dalle somme ancora dovute all'Appaltatore, fermi restando tutti gli altri diritti.


Publiacqua spa ha facoltà di prelevare gli importi di cui alle maggiori spese dal deposito cauzionale e/o da eventuali crediti dell'Appaltatore salvo il risarcimento dei danni.

## ART 47. RECESSO

Esclusa l'ipotesi di risoluzione prevista dal n.2) del precedente articolo, qualora la

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I</b>	Pag. 64 di 186
---	--	----------------

variante superiori 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, col solo diritto al pagamento dei lavori eseguiti.

Egli ha altresì facoltà di presentare istanza di recesso qualora la consegna dei lavori avvenga in ritardo per fatto o colpa di Publiacqua S.p.A.. In tale caso accolta l'istanza l'Appaltatore avrà diritto al rimborso delle spese nei limiti previsti dall'art.157 DPR 207/2010.

La stazione appaltante si riserva il diritto di recedere dal contratto in qualunque tempo, ai sensi dell'art. 134 del DL 163/2006.

Publiacqua spa può in qualsiasi momento recedere dal contratto previo preavviso all'Appaltatore non inferiore a 30 giorni.

In tal caso Publiacqua spa è tenuta al pagamento delle prestazioni realmente effettuate dall'Appaltatore con esclusione di ogni onere risarcitorio e/o indennitario, secondo i corrispettivi e le condizioni di contratto.

Il recesso ha effetto dal giorno in cui viene comunicato all'Appaltatore.

Non sarà ammessa al pagamento nessuna opera o provvista fatta dall'Appaltatore dopo l'avvenuto preavviso di recesso.

L'Appaltatore è obbligato alla immediata riconsegna dei cantieri, allo smobilizzo degli stessi, al ritiro dei mezzi e macchinari.

Il Direttore dei Lavori comunica il giorno in cui avrà luogo la consegna delle opere, la immissione in possesso di Publiacqua spa dei cantieri, la constatazione dello stato dei luoghi e dello stato di avanzamento dell'opera, la redazione dello stato di consistenza.

Qualora l'Appaltatore non si presenti per la constatazione in contraddittorio delle circostanze di cui al punto che precede o si rifiuti di sottoscrivere il relativo verbale, Publiacqua spa procederà alle constatazioni in presenza di due testimoni che sottoscriveranno il verbale.

A titolo di mancato guadagno ed a completa tacitazione di ogni diritto, pretesa, spesa e onere, sostenuto dall'Appaltatore per l'esecuzione del contratto, Publiacqua spa gli corrisponderà il 10% dell'ammontare dei lavori non eseguiti calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo contrattuale, depurato del ribasso d'asta, e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.

#### **ART 48. REVISIONE PREZZI**

Non sono ammesse revisioni dei prezzi. Il rischio delle difficoltà dell'opera è a totale carico dell'Appaltatore. L'art. 1664 c.c., 1° comma, non si applica all'Appalto di cui al presente Capitolato.


#### **ART 49. VARIAZIONI DEI LAVORI E NUOVI PREZZI**

La Stazione Appaltante si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere oggetto del contratto, nei limiti di quanto stabilito dall'art. 161 DPR 207/2010 (ex art. 134 DPR 554/1999) le varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita dell'opera e dell'economia dei lavori.

Tali varianti saranno computate sulla base dell'elenco prezzi con l'applicazione del ribasso.

Se le variazioni comportassero la sospensione temporanea dei lavori appaltati e richiedessero maggior tempo per la loro esecuzione, l'Impresa potrà richiedere una proroga

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 65 di 186
---	---	----------------------

della data di consegna delle sole opere variate, ma non potrà avanzare domanda di indennizzo. Le variazioni ordinate in aggiunta non potranno giustificare richieste di rinvio per la ultimazione delle opere oggetto dell'Appalto.

Per esecuzione di categoria di opere non previste si procederà, di norma riferendosi nell'ordine all'elenco prezzi ufficiale di Publiacqua, al prezzario per nuove costruzioni del Provveditorato OO.PP. per la Toscana vigente al momento dell'offerta e detratto il ribasso d'asta. Nel caso tali prezzari non contenessero le nuove lavorazioni, si procederà al concordamento di Nuovi prezzi, secondo quanto stabilito dagli art. 163 DPR 207/2010.

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non si avessero i prezzi corrispondenti, si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi. Gli stessi verranno determinati, come previsto dall'art. 163 DPR 207/2010, in contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore, ed approvati dal Responsabile del Procedimento. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste, essi sono approvati dal Publiacqua spa su proposta del Responsabile del Procedimento prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

Tutti i nuovi prezzi sono soggetti al ribasso d'asta.

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, Publiacqua spa provvederà a ingiungere l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità. Qualora non debitamente iscritti a titolo di riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intenderanno definitivamente accettati.

La mancata determinazione dei nuovi prezzi non autorizzerà comunque l'Appaltatore a sospendere i lavori.

## **ART 50.            RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE**

L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle migliori regole dell'arte, della rispondenza di dette opere e parti di esse alle condizioni contrattuali, del rispetto di tutte le norme di Legge e di Regolamento.


Sarà obbligo dell'Appaltatore di adottare nell'esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire l'incolumità degli operai e rimane stabilito che egli assumerà ogni ampia responsabilità sia civile che penale nel caso di infortuni, della quale responsabilità si intende quindi sollevato il personale preposto alla direzione e sorveglianza, i cui compiti e responsabilità sono quelli indicati dal Regolamento.

Le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, la presenza nei cantieri del personale di assistenza e sorveglianza, l'approvazione dei tipi, procedimenti e dimensionamenti strutturali e qualunque altro intervento devono intendersi esclusivamente connessi con la miglior tutela di Publiacqua S.p.A. e non diminuiscono la responsabilità dell'Appaltatore, che sussiste in modo assoluto ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli art. 1667 e 1669 del c.c.

## **ART 51.            RAPPRESENTANTE TECNICO DELL'APPALTATORE**

A norma dell'art. 4 del Capitolato Generale approvato con DM 145/2000 l'Appaltatore che non conduce i lavori personalmente dovrà farsi rappresentare, per mandato conferito per atto pubblico depositato presso Publiacqua S.p.A., da persona fornita dei requisiti tecnici e

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 66 di 186
---	--	----------------------

morali per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto.

L'Appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante.

Quando ricorrono gravi e giustificati motivi, Publiacqua S.p.A., previa comunicazione all'Appaltatore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentate, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'Appaltatore o al suo rappresentante.

## **ART 52. ACCORDO BONARIO – DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE**

Per la definizione delle controversie si applicherà l'art. 240 del D.Lgs 163/2006 senza tuttavia la costituzione della commissione ivi prevista in via facoltativa.

La competenza a conoscere le controversie che potrebbero derivare dal contratto di cui il presente Capitolato è parte integrante, spetta, ai sensi dell'art. 20 del codice di procedura civile, al giudice del luogo dove il contratto è stato stipulato.

È escluso il ricorso all'arbitrato.

## **ART 53. OCCUPAZIONE DI SPAZI PUBBLICI E PRIVATI**

Sono a carico dell'Amministrazione le spese per l'indennità di espropri o di occupazioni permanenti relative alle opere da eseguirsi. L'Impresa provvederà invece a sue cure e spese a tutte le occupazioni temporanee o definitive che si rendessero necessarie per strade di servizio, per accessi ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per l'accatastamento o la discarica dei materiali, per cave di prestito, e per tutto quanto è necessario all'esecuzione dei lavori.

## **ART 54. RESPONSABILITA' DELL'IMPRESA**


L'Impresa resta responsabile di tutte le anomalie e le incompletezze che si dovessero verificare nelle opere realizzate e nelle pratiche effettuate per un periodo di 10 anni a decorrere dalla data del certificato di collaudo.

L'Impresa dovrà provvedere, a propria cura e spese, nel più breve tempo possibile, a realizzare tutti gli interventi, le sostituzioni di parti ed i rifacimenti necessari al fine di eliminare guasti difetti e cattivi funzionamenti e all'eliminazione delle anomalie e delle incompletezze riscontrate; ove l'Impresa non provveda nei termini stabiliti per scritto dalla Stazione Appaltante quest'ultima potrà procedere direttamente addebitando tutte le spese sostenute all'Impresa medesima.

## **ART 55. SPECIFICHE RILIEVO CARTOGRAFICO E ELABORATI ESECUTIVI**

È obbligo dell'appaltatore consegnare al D.L. a lavori ultimati e prima della redazione del conto finale, una copia su supporto magnetico e in formato modificabile più tre copie cartacee di tutti i rilievi cartografici e disegni esecutivi delle opere realizzate, nonché copia delle specifiche tecniche e dei manuali operativi delle apparecchiature montate; in specifico, tra gli elaborati esecutivi, dovranno essere consegnati oltre alle planimetrie di insieme, una o

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 67 di 186
---	---	----------------------

più di una planimetria indicante tutte le tubazioni con relative quote di posa (piping funzionale), una planimetria con indicazione di tutta la strumentazione di controllo flusso e di controllo analitico e gli elaborati di dettaglio dei quadri e gli schemi di tutti gli impianti elettrici. La redazione degli elaborati e il rilievo cartografico è da considerarsi parte integrante dei lavori oggetto dell'appalto.

Eventuali servizi interferenti (ENEL, Telecom, acquedotto, rete gas, ecc...) dovranno essere segnalati. Sui rilievi andranno riportati: località, comune, data del rilievo, firma leggibile del rilevatore.

Nella redazione del rilievo dovranno essere utilizzati i simboli in uso presso la Stazione appaltante, indicando nella restituzione dei sottoservizi sempre gas MP in rosso, gas BP in verde, acqua in blu.


### **ART 56. COMUNICAZIONI DELL'IMPRESA**

L'Impresa appaltatrice è tenuta a comunicare alla Stazione Appaltante gli indirizzi, i recapiti telefonici (fisso e cellulare) e fax, l'e-mail dei propri uffici, del Responsabile Tecnico e del Responsabile del cantiere.

A far data dall'inizio dei lavori l'Impresa appaltatrice dovrà comunicare alla Stazione Appaltante l'elenco degli operai impiegati per le lavorazioni completo di nome e cognome, qualifica e posizione assicurativa.

L'Impresa ha l'obbligo di tenere aggiornate tutte le informazioni di cui ai precedenti punti comunicando tempestivamente, comunque non oltre due giorni dall'avvenuta modifica, ogni singola variazione delle medesime alla Stazione Appaltante.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 68 di 186
---	--	----------------------

## **CAPO II – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

### **ART 57. PRESTAZIONI IN ECONOMIA**

Le prestazioni e forniture in economia diretta avranno carattere eccezionale e dovranno essere disposte solo per lavori secondari non altrimenti remunerabili con i prezzi di elenco; comunque esse dovranno sempre rientrare nei casi e nei limiti previsti dal Regolamento emanato con D.P.R. n. 207/2010.

In ogni caso le prestazioni e forniture anzidette saranno compensate solo se oggetto di uno specifico e preventivo ordine della Direzione dei Lavori.

Le prestazioni di manodopera in economia saranno valutate in base alle effettive ore di lavoro ed alla qualifica degli operai richiesta dalla Direzione Lavori; se l'Appaltatore di sua iniziativa impiegherà nei lavori in questione operai di qualifica superiore a quella richiesta, non avrà diritto ad alcun compenso per la differenza delle categorie.

La contabilizzazione verrà effettuata applicando ai tempi, accertati in contraddittorio, le rispettive tariffe orarie che risulteranno dall'Offerta Prezzi presentata dall'Impresa aggiudicataria.

Per qualsiasi tipo di prestazione di manodopera in economia, sia essa diurna o notturna, feriale o festiva, si applicheranno unicamente i prezzi previsti nella suddetta Offerta Prezzi, senza che l'Appaltatore, edotto di ciò dal presente articolo, possa opporre riserva o rivalsa alcuna.

E' demandato al giudizio insindacabile della Direzione Lavori lo stabilire la idoneità degli operai, dei materiali e dei mezzi d'opera impiegati nelle prestazioni in economia, l'Appaltatore dovrà immediatamente sostituirli qualora quelli forniti non fossero riconosciuti idonei.

Nei prezzi d'Elenco, offerti dall'Impresa appaltatrice, si intende compreso e compensato che ogni operaio sia provvisto degli utensili manuali di mestiere e che i materiali siano resi a piè d'opera.

I noleggi di mezzi d'opera in economia saranno valutati in base alle diverse categorie dei mezzi impiegati ed alle effettive ore lavorative effettuate; le eventuali soste o trasferimenti non saranno quindi compensate, salvo diverso giudizio del Direttore dei Lavori per casi specifici e particolari.


Nei prezzi dei mezzi d'opera si intende sempre compreso il personale addetto al mezzo, salva diversa indicazione, nonché tutte le spese relative all'energia elettrica, ai carburanti, lubrificanti e quant'altro occorra per dare il mezzo stesso perfettamente funzionante sul luogo di lavoro.

### **ART 58. NORME GENERALI PER I LAVORI A MISURA E A CORPO**

#### **Lavori a misura**

La quantità delle forniture e dei lavori eseguiti saranno determinate con metodi geometrici, ovvero a numero, a peso, a metri lineari, a metri quadrati od a metri cubi, in

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 69 di 186
---	--	----------------------

relazione alla unità di misura prevista per ognuno dei prezzi inseriti nell'Elenco Prezzi di progetto.

Si precisa che i prezzi d'elenco, così come offerti dall'Impresa appaltatrice, sono validi qualunque sia la quantità del lavoro e della fornitura richiesti, e qualunque sia il periodo dell'anno o l'ora del giorno in cui detta prestazione si svolge.

I lavori dovranno essere eseguiti e quindi contabilizzati sulla base delle misure fissate dal progetto, integrate dalle specifiche disposizioni date all'atto pratico dalla Direzione Lavori.

Non saranno contabilizzati i maggiori spessori, lunghezze, superfici, o cubature rilevate dagli incaricati, quando tali maggiori quantità siano state eseguite dall'Appaltatore di sua iniziativa senza giustificato motivo; viceversa saranno riconosciute le maggiori dimensioni quando siano state espressamente ordinate dalla Direzione Lavori, o da questa preventivamente condivise su istanza dell'Appaltatore.

Di norma non saranno tollerate dimensioni minori di quelle di progetto od ordinate; nel caso in cui tali minori dimensioni vengano accettate, le opere saranno conteggiate e liquidate in base alle misure eseguite.

Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà nell'esecuzione dei lavori e riportate sugli appositi libretti di misura, che saranno firmati dagli incaricati dell'Ente Appaltante e dell'Appaltatore.

#### **Lavori a corpo**

Per quanto riguarda i lavori a corpo, questi ultimi dovranno essere eseguiti rispettando appieno tutte le forniture e le procedure di realizzazione che sono dettagliatamente specificate nella descrizione dei prezzi a corpo compresi nell'elenco prezzi di progetto.

Inoltre nei prezzi a corpo sono comprese e compensate, e quindi dovranno essere sempre eseguite dall'Appaltatore senza rilievi od eccezione alcuna, tutte quelle forniture ed opere di rilievo non sostanziale, anche non espressamente specificate, ma necessarie a dare il lavoro a corpo completamente finito a perfetta regola d'arte.

La contabilizzazione dei lavori a corpo dovrà essere effettuata sul libretto delle misure, in maniera unitaria, solo dopo che tutte le opere corrispondenti al prezzo in esame siano state completamente eseguite.

Si potrà derogare dalla presente disposizione soltanto in due casi:

quando sia specificato nel prezzo a corpo che le quantità effettivamente realizzabili possono variare entro una percentuale prestabilita;


quando la particolare ampiezza del lavoro previsto a corpo induca il progettista a specificare, nel relativo prezzo a corpo, che si possa procedere a pagamenti frazionati, in ragione di percentuali da inserire nel libretto di misura dei vari stati di avanzamento, fino al complessivo raggiungimento della percentuale del 100% del lavoro a corpo realizzato.

### **ART 59. MATERIALI A PIE' D'OPERA**

Le forniture dei materiali saranno valutate in base alla qualità (o al tipo) ed alle quantità dei materiali forniti ed effettivamente posti in opera, e verranno contabilizzate applicando alle quantità accertate in contraddittorio i relativi prezzi dell'Elenco di progetto, annesso al presente Capitolato.

I materiali dovranno sempre essere forniti a piè d'opera e cioè sul luogo del loro impiego; per la loro misurazione si stabiliscono inoltre le seguenti prescrizioni particolari:

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 70 di 186
---	---	----------------------

- calce e cemento: dovranno essere forniti nei sacchi originali e sigillati e saranno sempre valutati a peso;
- sabbie, ghiaie e pietrischi: saranno valutati a volume e di regola misurati nello scavo secondo le dimensioni geometriche previste dai disegni di progetto o ordinate dalla D.L., a costipamento avvenuto;
- mattoni e laterizi in genere: saranno valutati a numero;
- materiali ferrosi: saranno di regola valutati a peso;
- legnami: saranno valutati a volume od a superficie;
- tubazioni: per tutte le tubazioni la fornitura verrà pagata in base ai prezzi unitari di elenco moltiplicati per le lunghezze effettive rilevate in opera.

Per la determinazione delle quantità dei materiali per i quali è prevista la valutazione a peso, la Direzione Lavori potrà richiedere la verifica presso una pesa pubblica; tutte le spese e gli oneri conseguenti saranno a completo carico dell'Appaltatore.

## **ART 60.           LAVORI A MISURA**

Le diverse categorie di lavori a misura saranno contabilizzate applicando alle relative quantità, riconosciute ed accettate dalla Direzione Lavori, i corrispondenti prezzi unitari previsti dall'Elenco di progetto annesso al presente Capitolato, così come risulteranno aggiornati dall'Offerta Prezzi presentata dall'Impresa aggiudicataria.

Salvo disposizioni contrarie espressamente previste alle singole voci, con i prezzi unitari di elenco relativi ai lavori a misura si intendono compensate la fornitura di tutti i materiali occorrenti nonché tutte le prestazioni necessarie per l'esecuzione dei lavori stessi, con la più assoluta e scrupolosa osservanza di tutte le norme stabilite nel presente Capitolato.

L'Ente Appaltante si riserva in ogni caso il diritto di provvedere direttamente alla fornitura dei materiali da impiegare nell'esecuzione dei lavori. In quest'ultima eventualità, qualora l'Elenco prezzi di progetto (come aggiornato dall'Offerta Prezzi dell'Impresa aggiudicataria) preveda unicamente, per tali categorie di lavori, prezzi comprensivi della fornitura e posa in opera, si procederà nei modi seguenti:

- in presenza del corrispondente prezzo di Elenco relativo alla sola fornitura: deducendo dal prezzo complessivo quello della sola fornitura ed applicando in contabilità il nuovo prezzo così ottenuto, senza bisogno di ricorrere a nessuna altra procedura tecnico-amministrativa;
- in assenza del corrispondente prezzo di Elenco relativo alla sola fornitura: deducendo dal prezzo complessivo quello della sola fornitura, determinato in contraddittorio con l'Appaltatore sulla base dei prezzi di mercato, ed applicando in contabilità il nuovo prezzo così ottenuto, dopo che sia stato redatto, firmato ed approvato il relativo "Verbale di concordamento nuovi prezzi".


Nella valutazione delle opere computate a misura, salvo diverse particolari prescrizioni previste di seguito, saranno dedotti tutti i vani nonché gli spazi occupati da materiali interclusi, non formanti oggetto della misura.

Sono pertanto stabilite, per le misurazioni e valutazioni delle principali categorie di lavori a misura, le seguenti prescrizioni particolari:

### **A) Scavi**

Per scavi a sezione aperta o di sbancamento si intendono quelli eseguiti per splateamenti, trincee di approccio a scavi più profondi, sbancamenti incassati di grande sezione per fondazioni di opere d'arte e, comunque, tutti gli scavi di qualunque genere essi siano aventi una larghezza uguale o superiore a metri 3 (tre).

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 71 di 186
---	---	----------------------

Per scavi incassati a sezione obbligata si intendono quelli delimitati da due pareti verticali aventi una larghezza inferiore a metri 3 (tre).

Si precisa nuovamente che nei relativi prezzi di Elenco sono compresi tutti gli oneri derivanti all'Appaltatore dalla costruzione e manutenzione di armature e sbadacchiature di sostegno delle pareti degli scavi, anche se ripetute per permettere la posa delle tubazioni.

Ove ragioni particolari non lo vietino L'Appaltatore potrà, per propria scelta personale, eventualmente eseguire i suddetti scavi anche con pareti inclinate od a scarpata, senza che per questo gli venga riconosciuto alcun onere aggiuntivo per il maggior scavo eseguito.

In questo caso resta inteso e stabilito che sia la sabbia che la ghiaia, od altri materiali inerti usati per il riempimento dello scavo, sia le demolizioni che i rifacimenti della sovrastruttura stradale, saranno contabilizzati come se lo scavo fosse stato eseguito a sezione obbligata secondo le dimensioni previste nel progetto, o quelle ordinate dal D.L. per il fondo scavo.

Il computo del volume degli scavi verrà eseguito per tratti compresi fra sezioni omogenee, in ciascuna delle quali non vari sensibilmente né l'andamento del terreno né la livelletta della condotta, moltiplicando la lunghezza orizzontale di ciascun tratto per la media delle aree delle sezioni che lo delimitano.

Tali aree, qualunque sia la profondità dello scavo e l'eventuale inclinazione delle pareti saranno calcolate con la seguente formula:  $S = L \times H$  in cui:

L = è la larghezza ordinata per il fondo dello scavo;

H = è l'altezza media tra il fondo medesimo ed il piano stradale, o quello del terreno naturale, o quello precedentemente raggiunto con lo sbancamento.

Non verranno contabilizzate le maggiori sezioni necessarie per la formazione di nicchie, intendendosi tali oneri compensati con i prezzi di Elenco, qualunque sia il materiale ed il diametro delle tubazioni da posare, nonché il tipo di giunzione delle stesse.

Con i prezzi di Elenco si intendono inoltre compensati tutti gli oneri relativi alle modalità di scavo, alla pulizia ed all'eventuale costipamento del piano di fondo, all'accurato rincalzo e ricoprimento delle tubazioni secondo le norme contenute nel Capo IV del presente Capitolato, al costipamento dei materiali di riempimento, alla formazione del cassonetto stradale, al riempimento degli scavi in campagna o di sbancamento con materie selezionate tra quelle precedentemente scavate, alla sistemazione del terreno dopo il riempimento ed alle necessarie ricariche in strada o campagna durante il periodo di garanzia.


Gli scavi saranno eseguiti di norma con mezzi meccanici, ma potranno essere realizzati anche manualmente, qualora particolari condizioni ambientali o la circospezione dovuta alla vicinanza di altri sottoservizi inducano ad operare tale scelta. La decisione di operare con scavi a mano può essere presa dall'Appaltatore per giustificato motivo, od essere imposta con esplicita disposizione da parte della Direzione Lavori. In ogni caso resta inteso e concordato che nessuna maggiorazione ai prezzi stabiliti nell'Elenco verrà riconosciuta all'Appaltatore, qualunque sia la percentuale dello scavo eseguito a mano.

Per scavi eseguiti in presenza di roccia sarà applicato il relativo sovrapprezzo a compenso della demolizione della roccia stessa, ma solo quando la durezza e consistenza del materiale da scavare siano paragonabili a quelli della selenite.

In tutti i prezzi degli scavi si intendono compresi e compensati gli oneri conseguenti alle modalità di esecuzione stabiliti nel Capo IV del presente Capitolato, ed in particolare i seguenti:

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 72 di 186
---	---	----------------------

- le soggezioni imposte dalla presenza di canalizzazioni di ogni tipo incontrate negli scavi ed il mantenimento del loro esercizio. Per le canalizzazioni da spostare o da togliere definitivamente, verranno pagati gli eventuali smantellamenti, ripristini e rifacimenti con i prezzi previsti in elenco, ma solo quando tali spostamenti siano stati preventivamente ordinati dalla Direzione Lavori, o condivisi dalla D.L. su istanza dell'Appaltatore;
- la demolizione di vecchie murature abbandonate, rimozioni di trovanti, di manufatti ecc., fino ad un volume di mc. 0,2 per ciascuno di essi. Volumi maggiori verranno contabilizzati applicando i prezzi previsti per le demolizioni;
- le eventuali e momentanee cessazioni delle attività di scavo che dovessero verificarsi per consentire al personale impegnato nella posa dei tubi l'esecuzione dei lavori di propria competenza;
- i puntellamenti, sbadacchiature, armature di qualsiasi tipo (anche a cassa chiusa), ponteggi, trabattelli, passerelle ecc.;
- l'aggettamento di tutte le acque di qualsiasi specie e provenienza;
- i materiali e mezzi d'opera di qualsiasi genere, anche coperti da brevetti, che siano necessari per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte;
- le protezioni individuali e quelle strutturali di cantiere atte a garantire l'incolumità degli operai e di terzi contro ogni tipo di pericolo;
- le deviazioni provvisorie dei fossi attraversati e relative opere provvisionali.

**B) Demolizioni, rimozioni e rifacimenti**

I prezzi per le demolizioni e rimozioni di murature ordinarie di qualsiasi genere e di strutture di qualsiasi tipo in calcestruzzo semplice od armato, che non siano già compensate con i prezzi degli scavi, si applicano esclusivamente alle quantità effettive da demolire o da rimuovere, comunque risultino suddivise e distribuite, e si intendono comprensive di qualsiasi onere.

Premesso che dalle strade con pavimentazione a carattere permanente si intendono escluse quelle il cui fondo è costituito da terra battuta o da ghiaia anche se rullata, si precisa che nell'applicazione del prezzo relativo al taglio e demolizione di pavimentazioni stradali per l'esecuzione di scavi di qualsiasi tipo e natura si terrà conto unicamente della lunghezza dello scavo eseguito, indipendentemente dalla larghezza dello stesso.

Nel caso che la pavimentazione interessi solo una porzione longitudinale dell'apertura dello scavo, verrà comunque riconosciuta l'applicazione del prezzo negli stessi termini di cui sopra.

Nella valutazione della superficie dei rifacimenti di sovrastrutture stradali di qualsiasi tipo verrà assunta come larghezza della superficie stessa quella ordinata.

**C) Opere murarie**


I prezzi unitari delle murature ordinarie e del calcestruzzo semplice si intendono applicabili tanto alle pareti diritte che a quelle eventualmente curve delle strutture stesse; in essi si intende compreso ogni onere per la formazione di spigoli, spalle, sguanci, ecc.

Tutte le murature saranno misurate sul vivo della superficie, esclusi cioè gli intonaci.

Saranno detratti dalle misure inserite nel relativo libretto tutti i vani o vuoti che abbiano superficie uguale o superiore a **mq. 2**. Nel prezzo delle murature sono compresi e compensati anche gli architravi delle porte e delle finestre di qualunque luce essi siano.

Le murature di mattoni ad una testa e di muri divisorii si contabilizzeranno in base alla superficie lorda, deducendo solo le aperture di superficie uguale o superiore a **mq. 2**.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 73 di 186
---	---	----------------------

Nei prezzi dei calcestruzzi semplici o leggermente armati si intendono valutati e compensati tutti gli oneri di provvista di materiali, di manodopera, di energia, di acqua, di aria compressa; gli oneri per uso, deperimento, perdita degli attrezzi ed utensili in genere; gli oneri per le armature, centine, impalcature di servizio ecc..

I prezzi dei conglomerati cementizi armati sono da applicare a quelle opere o parti di esse in cui le armature in ferro hanno una funzione statica fondamentale rispetto alle azioni sollecitanti, e comunque in cui le armature per forme, disposizioni e distanze, obblighino ad un maggiore onere per ottenere un'adeguata costipazione, oltre che l'approvvigionamento di una particolare granulometria di inerti.

Nei relativi prezzi di Elenco sono compresi e compensati, oltre a tutti gli oneri previsti per i calcestruzzi semplici o leggermente armati, anche i maggiori oneri derivanti dal maggior magistero necessario ad effettuare i getti, dal maggior sviluppo delle impalcature e comunque dal maggior impegno necessario alla realizzazione di opere specialistiche idonee a dare il lavoro completamente finito a perfetta regola d'arte.

Nei prezzi previsti per la messa in opera dei ferri di armatura di tutte le strutture in conglomerato cementizio, sono valutati e compensati gli oneri di taglio, piegatura, sagomatura, montaggio in opera, fornitura e legatura di filo di ferro, perdite, sfrido e imboiaccatura.

Il peso del ferro tondo per armatura del conglomerato cementizio, sia esso ad aderenza semplice o migliorata, verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, nonché le legature e le sovrapposizioni per giunte non previste o non necessarie.

Il peso del ferro in ogni caso verrà determinato con mezzi analitici, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo di ogni sbarra (comprese sagomature ed uncinature) e moltiplicandolo per il peso unitario rilevato dalle tabelle ufficiali UNI.

La valutazione degli intonaci verrà fatta tenendo conto della effettiva superficie curva o piana, senza effettuare deduzioni di vani di superfici minori di **mq. 1** e senza tener conto di rientranze del vivo del muro che non superino i **cm. 10**.

Nel prezzo al mq. Delle singole voci sono compresi: la fornitura dei materiali, la manodopera occorrente, i ponteggi, la finitura degli spigoli e dei gusci di raccordo, la ripresa di eventuali irregolarità e di tracce e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

I prezzi di Elenco comprendono, oltre agli oneri per la esecuzione dei lavori, anche quelli relativi alla preparazione della superficie da intonacare.

#### **D) Conglomerati e solai**

##### a) Calcestruzzi e smalti

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e gli smalti costruiti di getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi e dal modo d'esecuzione dei lavori.

##### b) Conglomerato cementizio armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura spessore sarà valutata per il suo volume effettivo, senza detrazioni del volume di ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso,

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

Nei prezzi di elenco dei conglomerati armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma di casseri, casseforme e cassette per il contenimento del conglomerato, le armature di sostegno in legname di ogni sorta, grandi o piccole, i parchi provvisori di servizio, l'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita, nonché la rimozione delle armature stesse ad opera ultimata, il getto e sua pestonatura.

c) Solai

I solai saranno compensati al metro quadrato, la loro superficie sarà determinata prendendo le misure dei vani coperti sull'esterno delle strutture portanti perimetrali ai vani stessi.

Qualora su uno o più dei lati vi sia una struttura portante comune a due solai, la misura di ciascuno dei solai sarà estesa fino alla metà dello spessore della struttura portante comune.

I cordoli poggianti sulle murature perimetrali ai solai o le strutture portanti che ad essi si sostituiscano, s'intendono compensati con il prezzo di elenco limitatamente all'altezza del solaio.

Verranno compensati a parte, con i relativi prezzi di elenco, in conglomerato eccedente lo spessore del solai e l'armatura in ferro dei cordoli e della struttura portante che ad esso si sostituisce.

**E) Tinteggiature, coloriture e verniciature**

Le tinteggiature, coloriture e verniciature saranno misurate in generale con le stesse norme stabilite in precedenza per gli intonaci.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura delle opere in ferro si osserveranno le norme seguenti:

a) per le opere in ferro semplici - quali finestre grandi a vetrate, saranno computati tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

b) per le opere in ferro di tipo normale a disegno - quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata una volta l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente.

**F) Lavori in ferro**


Tutti i lavori in ferro saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo del ferro stesso a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della sua posa in opera, con pesatura fatta in contraddittorio ed a spese dell'Impresa, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in ferro è compreso ogni e qualunque compenso per le forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Sono pure compresi e compensati:

- l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le impiombature e suggellate, le malte ed il cemento, nonché la fornitura del piombo per le impiombature;
- la coloritura con minio ed olio cotto, il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso e tutto quanto è necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 75 di 186
---	---	----------------------

Nel prezzo del ferro per le armature di opere in cemento armato, oltre alla lavorazione ed ogni sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura del filo di ferro e la posa in opera dell'armatura stessa.

**G) Tubazioni in acciaio**

I prezzi di Elenco riguardanti la posa in opera delle tubazioni in acciaio comprendono:

- la manovalanza occorrente per il carico dai luoghi di raccolta e cioè scali ferroviari, magazzini dell'Ente Appaltante ecc., il trasporto, lo scarico sul cantiere di lavoro e successivamente lo sfilamento lungo i bordi dello scavo;
- l'allineamento, la saldatura dei giunti, il ripristino del rivestimento, compreso la fornitura di manicotti o fasce termorestringenti o vernici epossidiche a due componenti tipo IAMSUB, il controllo elettrico del rivestimento stesso, la prova di pressione, il calaggio sul fondo dello scavo, i collaudi definitivi della tubazione e degli allacciamenti, e quant'altro occorra per dare il lavoro finito in ogni particolare.

Il lavoro viene compensato in base alla lunghezza orizzontale della tubazione, comprendendo in tale lunghezza i pezzi speciali e gli eventuali cavallotti.

**H) Tubazioni in ghisa ed in polietilene**

I prezzi di Elenco riguardanti la posa in opera delle suddette tubazioni prevedono:

- la manovalanza occorrente per il carico dai luoghi di raccolta e cioè scali ferroviari, magazzini dell'Ente Appaltante ecc., il trasporto, lo scarico sul cantiere di lavoro e successivamente lo sfilamento lungo i bordi dello scavo;
- l'allineamento, l'esecuzione delle giunzioni, la prova di pressione, il calaggio sul fondo dello scavo, i collaudi definitivi della tubazione e degli allacciamenti, e quant'altro occorra per dare il lavoro finito in ogni particolare.

Il lavoro viene compensato in base alla lunghezza orizzontale della tubazione, comprendendo in tale lunghezza i pezzi speciali e gli eventuali cavallotti.

Qualora, su specifico ordine della Direzione Lavori, siano effettuati cavallotti in acciaio essi saranno valutati a parte.


Per quanto si riferisce alla posa di tubazioni in polietilene sono considerati inclusi nel prezzo della fornitura e posa in opera tutti gli oneri (fornitura e saldatura di giunti di transizione, curve e pezzi speciali in polietilene o ghisa malleabile zincata), con esclusione degli eventuali pezzi speciali in ghisa sferoidale e delle flange previsti nell'Elenco Prezzi.

**I) Condotte per fognature**

I prezzi di Elenco riguardanti la posa in opera delle suddette tubazioni prevedono:

- la fornitura e posa in opera di manufatti prefabbricati in cls., PEAD, P.V.C., gres od altro materiale;
- la manovalanza occorrente per il carico dai luoghi di raccolta e cioè scali ferroviari, magazzini dell'Ente Appaltante ecc., il trasporto, lo scarico sul cantiere di lavoro e successivamente lo sfilamento lungo i bordi dello scavo;
- l'allineamento, l'esecuzione delle giunzioni, la prova di pressione, il calaggio sul fondo dello scavo e quant'altro occorra per dare il lavoro finito in ogni particolare;
- rivestimento interno con prodotti epossidici per gli spessori di progetto (tubazioni prefabbricate in cls.);
- la cassetatura;
- il getto della soletta di base e il rinfiacco in cls., reso plastico con Rck di progetto, o eseguito con sabbia;
- l'armatura antigalleggiamento in ferro per l'esecuzione dei condotti in P.V.C., PEAD ed i condotti per l'assemblaggio dei manufatti stessi;

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 76 di 186
---	---	----------------------

- i pezzi speciali in P.V.C., PEAD o in gres ceramico che si rendessero necessari;
- la prova idraulica delle condotte.

I condotti di fognatura verranno pagati per la loro effettiva lunghezza, cioè misurandoli a partire dai fili esterni delle camerette d'ispezione; nel caso di condotti circolari e vigentini invece verrà corrisposta l'intera lunghezza.

E' comunque previsto ogni altro onere, anche se non specificatamente descritto nel presente articolo, utile alla perfetta realizzazione a regola d'arte dei lavori.

**L) Pozzetti d'ispezione**

I pozzetti d'ispezione della fognatura del tipo prefabbricato o gettati in opera e delle dimensioni interne variabili, fino ad un massimo volume di mc. 3,00, a corredo dei condotti in cls., in P.V.C., PEAD o altro materiale saranno contabilizzati a volume interno, a numero o mediante sovrapprezzo alla fognatura secondo la descrizione dell'elenco prezzi, precisando che le misurazioni avranno i seguenti estremi: condotti circolari: piano di scorrimento della condotta fognaria, piano della sottosoletta di copertura.

Il prezzo comprende:

- il getto del pozzetto con calcestruzzo cementizio Rck 250, compresi nel prezzo gli oneri per casseformi, armo, disarmo, sfridi, liquido disarmante, demolizione pavimentazione stradale a carattere permanente e della sottostante massiciata, scavo a sezione obbligata fino alla profondità richiesta dalla Direzione Lavori, carico e trasporto a rifiuto del materiale di risulta, rinterro perimetrale della medesima a lavoro ultimato da eseguirsi con materiale arido di cava a granulometria assortita, ecc.;
- la fornitura e posa in opera dei manufatti prefabbricati, completi di ogni accessorio quali le guarnizioni in gomma;
- le eventuali sigillature-giunture in malta cementizia o l'incollaggio con colle epossidiche;
- la verniciatura con prodotti epossidici-epossicatramosi;
- tutta l'armatura in ferro necessaria a far fronte ai carichi e sovraccarichi di esercizio.

Per quanto riguarda invece i pozzetti del tipo in muratura di mattoni pieni, spessore cm 28, a corredo delle camerette d'ispezione sui condotti circolari in cls., in P.V.C., PEAD o altro materiale saranno contabilizzati anch'essi a volume, precisando che le misurazioni avranno per estremi il piano di scorrimento della condotta e la sottosoletta di copertura del pozzetto.

Il prezzo comprende:


- esecuzione del pozzetto in mattoni pieni, spessore cm. 28;
- stuccature delle liste o dei giunti con malta cementizia;
- intonacatura interna con malta di calce idraulica dei pozzetti in muratura di mattoni;
- esecuzione della soletta di riduzione cordolo di appoggio del chiusino in ghisa, in getto di cls. cementizio, secondo le indicazioni di progetto o secondo le istruzioni impartite dalla Direzione Lavori;
- ogni e qualsiasi altro onere come specificato per i pozzetti in calcestruzzo cementizi di cui ai paragrafi precedenti.

Sono compresi nel prezzo pure gli oneri per il calcolo e la progettazione della soletta di copertura e di tutto il pozzetto, nonché tutti gli oneri necessari per ottenere i permessi dai vari Enti (Comuni, Genio Civile, ecc.).

E' compreso altresì ogni onere e magistero per dare l'opera completa ed a perfetta regola d'arte.

I pozzetti di ispezione prefabbricati in PEAD spiralato a corredo dei condotti circolari in PEAD, saranno contabilizzati a numero.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 77 di 186
---	---	----------------------

Il prezzo comprende:

- lo scavo a sezione obbligata a qualsiasi profondità, compreso il trasporto a discarica del materiale di risulta e l'eventuale armatura dello scavo stesso;
- la fornitura e posa in opera del pozzetto comprensivo dei raccordi per il collegamento alla tubazione;
- la piastra di appoggio del pozzetto realizzata con getto in cls. Rck 250, armata con rete elettrosaldata, spessore cm 15;
- la soletta superiore prefabbricata a piè d'opera di ripartizione dei carichi e di alloggiamento del chiusino di accesso al pozzetto, realizzata con getto in cls. Rck 250, armata con rete elettrosaldata, spessore cm 20;
- le giunzioni e le sigillature alle condotte in ingresso ed in uscita dal pozzetto;
- ogni e qualsiasi altro onere come specificato per i pozzetti di cui ai paragrafi precedenti.

I chiusini saranno contabilizzati a numero, precisando che il prezzo comprende oltretutto la fornitura e posa in opera del chiusino, anche l'esecuzione dell'anello di cls. circostante, o l'esecuzione completa della soletta di riduzione in C.A., nonché i conseguenti allettamenti o sigillature in malta cementizia.

#### **M) Camerette d'ispezione**


La contabilizzazione delle camerette di ispezione avverrà a volume di esse, per un minimo di mc. 3,00.

Il Prezzo comprende:

- il getto del fondo con cls. cementizio del tipo e per gli spessori previsti dal progetto o secondo le istruzioni impartite dalla Direzione Lavori, compreso la sagomatura del fondo a copiare la forma dei condotti o la fornitura e posa in opera sul fondo stesso dei manufatti prefabbricati tagliati longitudinalmente a metà, secondo le indicazioni di progetto o secondo le istruzioni impartite dalla Direzione Lavori;
- l'eventuale cassetta necessaria;
- l'intonacatura della superficie di scorrimento con malta di cemento pozzolanico tirato a ferro;
- la muratura delle pareti esterne, in mattoni pieni dello spessore di cm. 28 murati con malta cementizia o tramite getto di calcestruzzo cementizio Rck 250 per uno spessore di cm. 20;
- la stuccatura delle liste o dei giunti;
- l'intonacatura interna tirata a ferro per i pozzetti in muratura di mattoni;
- l'esecuzione delle solette di copertura e riduzione e dei cordoli in getto di cls. cementizio armato;
- l'armatura in ferro necessaria;
- la demolizione della pavimentazione stradale a carattere permanente e della sottostante massicciata, lo scavo a sezione obbligata fino alla profondità richiesta dalla Direzione Lavori, il carico ed il trasporto a rifiuto dei materiali scavati, il rinterro dello scavo residuo a lavoro ultimato;
- ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa ed a perfetta regola d'arte.

Si precisa che nel titolo è compresa l'esecuzione del manufatto compreso fra il terreno di appoggio ed il piano di appoggio del chiusino di ghisa o dell'eventuale canna di ispezione, anch'essa in muratura di mattoni pieni o in getto di cls. cementizio Rck debitamente armato ed avente dimensioni interne variabili.

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 78 di 186
---	---	----------------------

Saranno pure a carico dell'Appaltatore gli oneri per la progettazione ed il calcolo della sopracitata cameretta, nonché gli oneri per la richiesta e l'ottenimento dei necessari permessi presso i vari Enti (Comuni, Genio Civile, ecc.).

**N) Riempimento degli scavi per fognature**

Il riempimento degli scavi di fognatura sarà misurato con il metodo delle sezioni ragguagliate, precisando che per altezze della sezione verrà convenzionalmente intesa la differenza di questa fra il piano di fondazione stradale o il piano di campagna originario e l'estradosso in chiave del condotto di fognatura e/o idrico, ovvero il piano superiore del rinfianco in materiali aridi (sabbia, sabbione, ghiaietto, stabilizzato, ecc) se previsto; per la larghezza del manufatto finito andante escludendo cioè i limiti fuori sagoma delle murature dei pozzetti ed eventuali maggiori scavi eseguiti per comodità dell'Impresa per effetto di franamenti del terreno, con esclusione del volume delle tubazioni per diametri minori o uguali a mm. 200.

**O) Rinterri**

Il volume dei rinterri sarà valutato in base alle dimensioni geometriche ordinate per gli scavi, con deduzione del volume della tubazione quando espressamente specificato nel relativo articolo dell'elenco prezzi.

**P) Allacciamenti stradali acqua e fognatura**

Per l'applicazione dei prezzi a corpo ed a misura relativi alla realizzazione degli allacciamenti stradali si terrà come riferimento l'asse della tubazione stradale, salvo i casi diversamente previsti dall'Elenco prezzi.

**Q) Segnaletica orizzontale**

Per la contabilizzazione della segnaletica orizzontale sarà riconosciuto solo il rifacimento di quella manomessa all'atto dell'esecuzione dei lavori o di quella eseguita su indicazione della Direzione dei Lavori o richiesta dall'Ente proprietario delle strade, quindi si procederà nei modi seguenti:

a) Strisce continue e tratteggiate

Saranno misurate a ml. prendendo come riferimento la lunghezza dall'inizio alla fine dei tratti eseguiti.

b) Strisce pedonali, di rallentamento, scritte e figure varie


Saranno misurate a mq. prendendo come riferimento l'ingombro massimo che le "figure complessive" occupano sulla sede stradale (vuoto per pieno).

**ART 61. CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE - PROVE SUI MATERIALI**

Tutti i materiali, le apparecchiature ed i macchinari impiegati nella realizzazione dell'opera devono corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale ed essere posti in opera solo dopo le prove e l'accettazione da parte della Direzione Lavori. L'accettazione non è comunque definitiva, se non dopo l'avvenuto collaudo.

L'Appaltatore deve sottoporre alla Direzione Lavori le specifiche dei materiali che intende utilizzare, in accordo con le prescrizioni tecniche del progetto, presentando tutta la documentazione necessaria per definire compiutamente sia il materiale che lo stabilimento di produzione. La suddetta documentazione dovrà essere presentata alla Direzione Lavori con congruo anticipo rispetto all'acquisto ed alla successiva posa in opera da parte dell'appaltatore e dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione Lavori stessa che si riserva il diritto di rifiutare ogni fornitura che non sia stata preventivamente approvata.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 79 di 186
---	---	----------------------

Tutte le forniture, prima dell'ingresso in cantiere, dovranno essere autorizzate dalla Direzione Lavori attraverso la verifica delle certificazioni di prodotto.

I materiali da impiegare per la esecuzione delle opere dovranno pervenire da produttori che diano garanzia di qualità e serietà e dovranno corrispondere ai requisiti indicati, in ogni caso dovranno essere accettati, prima del loro impiego, dal Direttore dei Lavori.

Quando siano stati rifiutati dei materiali, questi dovranno subito essere allontanati dal cantiere e sostituiti, in questo caso possono essere imposte limitazioni che possono arrivare fino alla proibizione dell'ulteriore approvvigionamento di materiali della stessa origine.

Per quanto riguarda i riempimenti degli scavi, nel caso in cui il progetto preveda l'utilizzo di inerti ricavati dalla lavorazione di materiali recuperabili provenienti da più fonti di approvvigionamento (demolizione opere edili, stradali ecc.) l'Appaltatore, prima del loro utilizzo dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.


L'Ente Appaltante, attraverso il Direttore dei Lavori, potrà prescrivere prove sui materiali, sulle malte, sui conglomerati ecc., sia prima che dopo l'impiego. I campioni prelevati in contraddittorio e sigillati dalle parti saranno a tal fine inviati presso i laboratori prescelti dall'Ente Appaltante.

E' facoltà della Direzione Lavori prescrivere le prove che saranno ritenute necessarie, sia prima che dopo l'impiego di materiali (delle apparecchiature e dei macchinari); le prove di accettazione potranno essere svolte presso gli stabilimenti di produzione, in cantiere o presso laboratori specializzati scelti dalla D.L.

Le spese delle prove suddette sono a carico dell'Appaltatore. Le caratteristiche dei principali materiali da adottare dovranno essere quelle descritte in seguito. In mancanza di particolari prescrizioni, si intende che i materiali debbono essere della migliore qualità esistente in commercio.

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 80 di 186
---	--	----------------------

### **CAPO III – QUALITA’ DEI MATERIALI**

#### **ART 62. QUALITA’ DEI MATERIALI**

##### **1- MATERIALI PER OPERE MURARIE-MURATURE PORTANTI**

**- ACQUA:**

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da sostanze organiche o comunque dannose all’uso cui è destinata.

**- LEGANTI IDRAULICI:**

Dovranno corrispondere alle norme in vigore ed a quelle che potranno essere emanate durante il corso dei lavori; al momento dell’uso dovranno trovarsi in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e calcestruzzi dovrà avvenire con l’osservanza delle migliori regole dell’arte.

**- GHIAIE – GHIAIETTI – PIETRISCHETTI – SABBIE:**

Da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, escluse le pavimentazioni stradali.

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle norme per l’esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, in vigore o che potranno essere emanate durante il corso dei lavori. Le dimensioni di massima non dovranno superare quelle compatibili per la struttura cui il calcestruzzo è destinato. Il Direttore dei Lavori ha in ogni caso ampia facoltà di respingere tutti quei materiali che per dimensioni, per forma, per costituzione petrografica, ecc. non fossero ritenuti idonei alla confezione dei calcestruzzi.

**- MATERIALI LATERIZI:**

Dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti dalle norme in vigore o che potranno essere emanate durante il corso dei lavori.

**- MANUFATTI DI CEMENTO:**

Dovranno essere fabbricati a regola d’arte, dosature e spessori dovranno corrispondere alle prescrizioni ed ai tipi; dovranno essere ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione, senza screpolature o sbavature, i tubi dovranno essere con diametro uniforme e muniti alle due estremità delle opportune sagomature per consentire un giunto a sicura tenuta.

**- LEGNAMI:**

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie di qualunque essenza siano, dovranno soddisfare tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l’uso cui sono stati destinati.

**- MATERIALI METALLICI:**

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, ecc. o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, e dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dai Decreti Ministeriali vigenti.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d’Appalto	Degl’Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

**MURATURE PORTANTI**  
**BLOCCHI PER MURATURA**

Gli elementi per muratura portante devono essere conformi alle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 (NTC 2008), recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella seguente tabella.

Tabella 11.10.I

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Categoria	Sistema di Attestazione della Conformità
Specifica per elementi per muratura - Elementi per muratura di laterizio, silicato di calcio, in calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri), calcestruzzo aerato autoclavato, pietra agglomerata, pietra naturale UNI EN 771-1, 771-2, 771-3, 771-4, 771-5, 771-6	CATEGORIA I	2+
	CATEGORIA II	4

Gli elementi di categoria I hanno un controllo statistico, eseguito in conformità con le citate norme armonizzate, che fornisce resistenza caratteristica dichiarata a compressione riferita al frattile 5%.

Gli elementi di categoria II non soddisfano questi requisiti.

L'uso di elementi per muratura portante di Categoria I e II è subordinato all'adozione, nella valutazione della resistenza di progetto, del corrispondente coefficiente di sicurezza  $\gamma_M$  riportato nel relativo paragrafo 4.5 (NTC 2008).

**Prove di Accettazione**

Oltre a quanto previsto al punto A del §11.1 (NTC 2008), il Direttore dei Lavori è tenuto a far eseguire ulteriori prove di accettazione sugli elementi per muratura portante pervenuti in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nelle citate norme armonizzate.

Le prove di accettazione su materiali di cui al presente paragrafo sono obbligatorie e devono essere eseguite e certificate presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

**Resistenza a compressione degli elementi resistenti artificiali o naturali**

Il controllo di accettazione in cantiere ha lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Tale controllo sarà effettuato su almeno tre campioni costituiti ognuno da tre elementi da sottoporre a prova di compressione. Per ogni campione siano  $f_1, f_2, f_3$  la resistenza a compressione dei tre elementi con  $f_1 < f_2 < f_3$  il controllo si considera positivo se risultino verificate entrambe le disuguaglianze:  $(f_1 + f_2 + f_3)/3 \geq 1,20 f_{bk}$  e  $f_1 \geq 0,90 f_{bk}$ , dove  $f_{bk}$  è la resistenza caratteristica a compressione dichiarata dal produttore.

Al Direttore dei Lavori spetta comunque l'obbligo di curare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove ai laboratori siano effettivamente quelli prelevati in cantiere con indicazioni precise sulla fornitura e sulla posizione che nella muratura occupa la fornitura medesima.

Le modalità di prova sono riportate nella UNI EN 772-1:2002.

**MALTE PER MURATURA**

**Malte a prestazione garantita**

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 (NTC 2008), recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella seguente Tabella 11.10.II. (NTC 2008):

**Tabella 11.10.II**

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali	2+

Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche o grassi o terrose o argillose. Le calci aeree e le pozzolane devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme.

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione  $f_m$ . La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza  $f_m$  espressa in N/mm<sup>2</sup> secondo la Tabella 11.10.III. (NTC 2008). Per l'impiego in muratura portante non è ammesso l'impiego di malte con resistenza  $f_m < 2,5$  N/mm<sup>2</sup>.

**Tabella 11.10.III - Classi di malte a prestazione garantita**

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistenza a compressione N/mm <sup>2</sup>	2,5	5	10	15	20	d
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm <sup>2</sup> dichiarata dal produttore						

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella norma UNI EN 1015-11: 2007.

**Malte a composizione prescritta.**


Le classi di malte a composizione prescritta sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la tabella seguente:

**Tabella 11.10.IV - Classi di malte a composizione prescritta**

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	--	--	1	3	--
M 2,5	Pozzolonica	--	1	--	--	3
M 2,5	Bastarda	1	--	2	9	--
M 5	Bastarda	1	--	1	5	--
M 8	Cementizia	2	--	1	8	--
M 12	Cementizia	1	--	--	3	--

Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11:2007, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto in tabella 11.10.III.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 83 di 186
---	---	----------------------

## 2- OPERE C.A.

### LEGANTI

Devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità - rilasciato da un organismo europeo notificato - ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), purchè idonei all'impiego previsto nonchè, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n.595.

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

### AGGREGATI

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR n.246/93 è indicato nella seguente Tab. 11.2.II. (NTC 2008):

Tabella 11.2.II

Specifica Tecnica Europea armonizzata di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Aggregati per calcestruzzo UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1	Calcestruzzo strutturale	2+

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tab. 11.2.III (NTC 2008), a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Tabella 11.2.III

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	percentuale di impiego
demolizioni di edifici (macerie)	=C 8/10	fino al 100 %
demolizioni di solo calcestruzzo e c.a.	≤C30/37	≤ 30 %
	≤C20/25	Fino al 60 %
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe		
da calcestruzzi >C45/55	≤C45/55	fino al 15%
	Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 5%

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

Nelle prescrizioni di progetto si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta.

Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tab. 11.2.IV. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

**Tabella 11.2.IV – Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale**

Caratteristiche tecniche
Descrizione petrografica semplificata
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)
Indice di appiattimento
Dimensione per il filler
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo $Re_k \geq C50/60$ )

Il progetto, nelle apposite prescrizioni, potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005, al fine di individuare i limiti di accettabilità delle caratteristiche tecniche degli aggregati.

#### **Additivi**

Gli additivi devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

#### **Acqua di impasto**

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008:2003.

#### **Miscele preconfezionate di componenti per calcestruzzo**

In assenza di specifica norma armonizzata europea, il produttore di miscele preconfezionate di componenti per calcestruzzi, cui sia da aggiungere in cantiere l'acqua di impasto, deve documentare per ogni componente utilizzato la conformità alla relativa norma armonizzata europea.

### CONTROLLI DI ACCETTAZIONE DEL CALCESTRUZZO IN CANTIERE

L'Appaltatore, prima dell'inizio della costruzione delle opere, deve effettuare idonee prove preliminari di studio, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni (resistenza caratteristica) richieste dal progetto.

L'Appaltatore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di accettazione di cui al § 11.2.5 del DM 14 GENNAIO 2008 (NTC 2008).

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, secondo le prescrizioni della normativa vigente e le indicazioni della D.L., verranno prelevati campioni di conglomerato cementizio costituiti da n° 2 provini per ogni prelievo effettuato in conformità a DM 14 GENNAIO 2008.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

“Resistenza di prelievo” che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo.

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

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

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

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

Il Direttore dei Lavori ha l’obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d’opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare. Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione, nel:

- controllo di tipo A di cui al § 11.2.5.1 NTC 2008;
- controllo di tipo B di cui al § 11.2.5.2 NTC 2008.

**Tabella 11.2.1**

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
$R_i \geq R_{ck} - 3,5$	
$R_m \geq R_{ck} + 3,5$ (N° prelievi: 3)	$R_m \geq R_{ck} + 1,4 s$ (N° prelievi $\geq 15$ )
Ove: $R_m$ = resistenza media dei prelievi (N/mm <sup>2</sup> ); $R_i$ = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm <sup>2</sup> ); $s$ = scarto quadratico medio.	

#### **CONTROLLO TIPO A**

Il controllo di tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 mc. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 mc di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 mc massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.


Nelle costruzioni con meno di 100 mc di getto di miscela omogenea, fermo restando l’obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall’obbligo di prelievo giornaliero.

#### **CONTROLLO TIPO B**

Nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l’impiego di più di 1500 mc di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B).

Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d’Appalto	Degl’Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 86 di 186
---	--	----------------------

non minore di un controllo ogni 1500 mc di calcestruzzo.

Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 mc.

Per calcestruzzi con coefficiente di variazione ( $s/R_m$ ) superiore a 0,15 occorrono controlli più accurati, integrati con prove complementari di cui al §11.2.6 NTC 2008.

Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

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

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dal Direttore dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3:2003.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

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

Tali prove non devono, in ogni caso, intendersi sostitutive dei controlli di accettazione.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel §11.2.6 di NTC 2008. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si dovrà procedere ad un controllo teorico e/o sperimentale

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

Per la modalità di determinazione della resistenza strutturale si potrà fare utile riferimento alle norme UNI EN 12504-1:2002, UNI EN 12504-2:2001, UNI EN 12504-3:2005, UNI EN 12504-4:2005 nonché alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

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

I documenti che accompagnano ogni fornitura di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato devono indicare gli estremi della certificazione (FPC Controllo del processo di fabbrica) in coerenza della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006.

Il Direttore dei Lavori, che è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi, dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al §11.2.5 NTC 2008 e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

A scelta e discrezione della Direzione Lavori, possono essere richiesti controlli circa la valutazione della consistenza attraverso la Prova dell'abbassamento al cono di Abrams o slump test secondo le prescrizioni della UNI EN 12350-2 e delle Linee guida sul calcestruzzo strutturale. La prova deve essere eseguita al momento dello scarico dalla betoniera e durante il getto e, in funzione dell'andamento della prova, verranno verificate le classi di consistenza come previste dalla norma UNI EN 206-1 e dalle linee guida sul calcestruzzo strutturale, riportate nella seguente tabella:

TABELLA 1 - *Classi di consistenza mediante la misura dell'abbassamento al cono*


Classe di consistenza	Abbassamento mm	Denominazione corrente
S1	da 10 a 40	Umida
S2	da 50 a 90	Plastica
S3	da 100 a 150	Semifluida
S4	da 160 a 210	Fluida
S5	> 210	Superfluida

#### CONTROLLI GENERALI DI ACCETTAZIONE DELL'ACCIAIO IN CANTIERE

Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'Attestato di Qualificazione del Servizio Tecnico Centrale ottenuto secondo le disposizioni della

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 88 di 186
---	---	----------------------

Normativa vigente (NTC 2008) e deve esserne fatto riferimento nel documento di trasporto. Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

L'identificazione dell'acciaio prevede che su un lato della barra o rotolo vengano riportati dei simboli che identifichino il marchio indelebile, depositato presso il Servizio Tecnico Centrale, che consente di risalire all'azienda produttrice, allo stabilimento, al tipo di acciaio e alla sua saldabilità. Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti, oltre che dover predisporre idonee zone di stoccaggio, documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione, specificata nel seguito, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso.

Ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata.

Qualora il Direttore dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

#### ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui al paragrafo § 11.3.1.2 delle NTC 2008 e controllati con le modalità riportate nel § 11.3.2.11 delle NTC 2008.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori;
- in centri di trasformazione, solo se provvisti dei requisiti di cui al § 11.3.1.7. NTC 2008.

#### **Acciaio per cemento armato B450C**

L'acciaio per cemento armato B450C è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

$f_{y\ nom}$	450 N/mm <sup>2</sup>
$f_{t\ nom}$	540 N/mm <sup>2</sup>

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{y\ nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{t\ nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1.15$	10.0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$< 1.35$	10.0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1.25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7.5\ %$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12\ mm$	4 $\phi$	
$12 \leq \phi \leq 16\ mm$	5 $\phi$	
per $16 < \phi \leq 25\ mm$	8 $\phi$	
per $25 < \phi \leq 40\ mm$	10 $\phi$	

#### Acciaio per cemento armato B450A

L'acciaio per cemento armato B450A, caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella seguente Tab.11.3.Ic.

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{y\ nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{t\ nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1.05$	10.0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1.25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 2.5\ %$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
per $\phi \leq 10\ mm$	4 $\phi$	

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche di cui alle precedenti tabelle vale quanto indicato nella norma UNI EN ISO 15630-1:2004.

Ai fini della qualificazione, le barre devono superare con esito positivo prove di aderenza conformemente al metodo Beam – test da eseguirsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001, con le modalità specificate nella norma UNI EN 10080:2005.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

### CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE DELL'ACCIAIO PER C.A.

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione (max 30 t), con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico di cui al punto 11.3.2.10.1.2 NTC 2008, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

Le prove, effettuate e certificate presso uno dei laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001, devono fornire valori di resistenza ed allungamento, accertati in accordo con il punto 11.3.2.3 NTC 2008, di ciascun campione compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella Tabella 11.3.VI delle NTC 2008:

**Tabella 11.3.VI – Valori di accettazione**

Caratteristica	Valore limite	NOTE
$f_y$ minimo	425 N/mm <sup>2</sup>	(450 – 25) N/mm <sup>2</sup>
$f_y$ massimo	572 N/mm <sup>2</sup>	[450 x (1,25+0,02)] N/mm <sup>2</sup>
$A_{gt}$ minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C
$A_{gt}$ minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t / f_y \leq 1,37$	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t / f_y \geq 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Per acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche sono determinate su provette mantenute per 60 minuti a  $100 \pm 10$  °C e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si sostituisce  $f_y$  con  $f(0,2)$ .

La prova di piegamento e raddrizzamento si esegue alla temperatura di  $20 \pm 5$  °C piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 60 minuti a  $100 \pm 10$  °C e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.


Per le reti e i tralicci elettrosaldati valgono le medesime procedure per le barre: il prelievo interessa n° 3 saggi ricavati da tre diversi pannelli nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con prove di trazione ed allungamento e di distacco dal nodo, oltre alle verifiche dimensionali.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

I certificati emessi dai laboratori devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del Committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 91 di 186
---	---	----------------------

- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione e l'identificazione dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni;
- i valori delle grandezze misurate e l'esito delle prove di piegamento.

I certificati devono riportare, inoltre, l'indicazione del marchio identificativo rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

### 3- ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE E PER STRUTTURE COMPOSTE

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto A del § 11.1 NTC 2008.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, ed in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  da utilizzare nei calcoli si assumono i valori nominali  $f_y = R_{eH}$  e  $f_t = R_m$  riportati nelle relative norme di prodotto. Per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE, si rimanda a quanto specificato al punto B del §11.1 NTC 2008 e si applica la procedura di cui al § 11.3.4.11 NTC 2008. Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:1999, UNI 552:1986, EN 10002-1:2004, UNI EN 10045-1:1992. In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

- modulo elastico  $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$  ;
- modulo di elasticità trasversale  $G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$ ;
- coefficiente di Poisson  $\nu = 0,3$ ;
- coefficiente di espansione termica lineare  $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$  (per temperature fino a  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ )
- densità  $\rho = 7850 \text{ kg/mc}$ .

Sempre in sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  riportati nelle tabelle seguenti (NTC 2008):

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

**Tabella 11.3.IX – Laminati a caldo con profili a sezione aperta**

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>tk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>tk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

**Tabella 11.3.X - Laminati a caldo con profili a sezione cava**

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>tk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>tk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S 460 MH/MLH	460	530		

Per le zone dissipative di strutture in acciaio in zona sismica, si applicano le seguenti regole aggiuntive:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f<sub>tk</sub> (nominale) e la tensione di snervamento f<sub>yk</sub> (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima f<sub>y,max</sub> deve risultare f<sub>y,max</sub> ≤ 1,2 f<sub>yk</sub>;

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture

composte comprendono:

Prodotti lunghi

- laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);
- travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN;
- laminati ad U.

Prodotti piani

- lamiere e piatti;
- nastri;
- profilati cavi;
- tubi prodotti a caldo.

Prodotti derivati

- travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo);
- profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo);
- tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo);
- lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo).

## BULLONI

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968 devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001, associate nel modo indicato nella seguente Tab. 11.3.XII (NTC 2008):

Tabella 11.3.XII.a

	Normali			Ad alta resistenza	
	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento  $f_{yb}$  e di rottura  $f_{tb}$  delle viti appartenenti alle classi indicate nella precedente tabella 11.3.XII.a sono riportate nella seguente tabella 11.3.XII.b (NTC 2008):

Tabella 11.3.XII.b

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
$f_{yb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	240	300	480	649	900
$f_{tb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	400	500	600	800	1000

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della Tab. 11.3.XIII (NTC 2008) viti e dadi, devono essere associati come indicato nella Tab. 11.3.XII.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

**Tabella 11.3.XIII**

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8,8 – 10.9 secondo UNI EN ISO 898-1 : 2001	UNI EN 14399 :2005 parti 3 e 4
Dadi	8 - 10 secondo UNI EN 20898-2 :1994	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32+ 40	UNI EN 14399 :2005 parti 5 e 6
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32+ 40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1, e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni di cui al punto A del § 11.1.

#### PROCESSI DI SALDATURA

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1:2004 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1:2004, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418:1999. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innescò mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innescò sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555:2001; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

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

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

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011:2005 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1:2005.

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

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062:2004.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473:2001 almeno di secondo livello.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006 parti 2 e 4; il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti

della normativa di comprovata validità. I requisiti sono riassunti nel Tab. 11.3.XI (NTC 2008) di seguito riportata.

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

**Tabella 11.3.XI**

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	
<b>Riferimento</b>				<b>D</b>
<b>Materiale Base: Spessore minimo delle membrature</b>	S235, s ≤ 30mm S275, s ≤ 30mm	S355, s ≤ 30mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s ≤ 30mm	S235 S275 S355 S460 (Nota 1) Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati (Nota 1)
<b>Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006</b>	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
<b>Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719:1996</b>	Di base	Specifico	Completo	Completo

**Nota 1)** Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo

#### CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE DELL'ACCIAIO DA CARPENTERIA

Nelle strutture metalliche è consentito l'impiego dei soli acciaio qualificati, o provvisti di marcatura CE, e solo dopo l'esito dei controlli di accettazione effettuati a cura del Direttore dei Lavori.

Tutte le forniture che arrivano in cantiere devono essere accompagnate dalla documentazione necessaria, come già indicato in precedenza nel paragrafo "CONTROLLI GENERALI DI ACCETTAZIONE DELL'ACCIAIO IN CANTIERE"; tali documenti devono avere l'indicazione degli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione (di cui al § 11.3.1.7 NTC 2008), ed inoltre, nel caso di prodotti coperti da marcatura CE (Caso A di cui al §11.1 NTC

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



2008), ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione, fatta dal Centro di Trasformazione, sulle caratteristiche tecniche previste nelle norme armonizzate applicabili.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

I controlli in cantiere sono obbligatori e devono essere eseguiti dal Direttore dei Lavori; consistono nel prelievo per ogni lotto di spedizione, di max 30 tonnellate, di almeno 3 saggi, di cui uno sullo spessore massimo ed uno sullo spessore minimo, da cui ricavare le provette per le prove di trazione ed allungamento, di resilienza oltre che per la determinazione della composizione chimica. I prelievi devono essere eseguiti alla presenza del Direttore dei Lavori o di un Tecnico di sua fiducia. I prelievi debbono essere etichettati e, unitamente alla richiesta di prove firmata dal Direttore dei Lavori, devono essere inviati al Laboratorio.

## **5-MATERIALI PER OPERE STRADALI**

### **- SABBIA PER IL RINFIANCO DELLE TUBAZIONI:**

Dovrà provenire da cave fluviali o da frantumazione di materiali lapidei (polvere di cava), comunque assolutamente scevra da terra, argilla, materiali organici od altri componenti estranei alla propria natura silicea.

La rispondenza delle caratteristiche granulometriche ed organiche della sabbia approvvigionata sul cantiere alle esigenze d'impiego dovranno in ogni caso essere verificate dalla Direzione Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione di partite giudicate non idonee.

### **- GHIAIA IN NATURA:**

Dovrà provenire da cave fluviali (tout – venant) ed essere costituita da un miscuglio di sabbia e ghiaia derivante da rocce non gelive, di natura compatta e resistente, con esclusione di qualsiasi materiale eterogeneo o comunque dannoso per l'impiego a cui è destinato; dovrà inoltre risultare ben assortita nei suoi componenti con esclusione degli elementi litici non passanti al vaglio di cm. 7 e con percentuale di sabbia compresa fra il 40% ed il 60% del miscuglio.

### **- PIETRISCHI – PIETRISCHETTI – GRANIGLIA:**

Al pari della ghiaia, dovranno derivare da rocce non gelive aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da sabbia, polvere od altre sostanze eterogenee, inoltre dovranno essere formati da elementi aventi più facce a spigoli vivi, avere i requisiti di durezza e potere legante richieste per le diverse categorie di lavori ed in generale dovranno avere caratteristiche corrispondenti alle norme del CNR edizione 1953.

### **- INERTE NATURALE STABILIZZATO:**

Potrà provenire sia da cava fluviale che da frantumazione di rocce, da correggersi con la eventuale aggiunta di inerti e di additivi, in modo da ottenere un miscuglio "stabilizzato granulometricamente" che abbia le seguenti caratteristiche fisiche:

1) granulometria ricadente entro i seguenti limiti percentuali passanti in peso:

- passante al setaccio di 2 pollici      100%

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

- passante al setaccio di 1 pollice da 55% a 85%
  - passante al setaccio ASTM n. 40 da 30% a 60%
  - passante al setaccio ASTM n. 200 da 5% a 15%
- 2) limite di fluidità misurato sulla parte di materiale passante al setaccio A.S.T.M. n. 40: inferiore a 25;
- 3) limite di plasticità, anch'esso misurato sulla parte di materiale passante al setaccio A.S.T.M. n. 40: inferiore a 6.
- Gli inerti componenti dovranno derivare da rocce non gelive di natura compatta e resistente con esclusione di qualsiasi materiale eterogeneo o comunque dannoso.

**- MISTO GRANULARE PROVENIENTE DALLA LAVORAZIONE DI MATERIALI RECUPERABILI:**

Dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse, in proporzioni che in ogni caso saranno stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio della quale dovrà essere fornita idonea certificazione alla Direzione dei Lavori. La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

**- CARATTERISTICHE DEL MATERIALE DA IMPIEGARE**

Il materiale posto in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a mm 71, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria compresa nel seguente fuso ed avente andamento continuo e uniforme concorde a quello delle curve limiti:


serie crivelli e setacci UNI	mm.	Miscela passante % totale in peso
crivello UNI 2334	71	100
crivello UNI 2334	40	75 ÷ 100
crivello UNI 2334	25	60 ÷ 87
crivello UNI 2334	10	35 ÷ 67
crivello UNI 2334	5	25 ÷ 55
setaccio UNI 2332	2	15 ÷ 40
setaccio UNI 2332	0,4	5 ÷ 22
setaccio UNI 2332	0,075	2 ÷ 10

1. rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
2. perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 40%;
3. limite liquido della frazione passante al setaccio 0,4 non maggiore di 25;
4. indice di plasticità non maggiore di 6;
5. indice di portanza CBR dopo 4 giorni di immersione in acqua non minore di 50;
6. equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65, eseguito su campione prelevato dopo il costipamento.

**- MALTA CEMENTIZIA AERATA**

Dovrà essere composta da aggregati selezionati e lavati (granuli di sabbia fino a 6

PROGETTO ESECUTIVO		
	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 98 di 186
---	---	----------------------

mm.) del tutto privi di sostanze reattive dannose o materiali terrosi, tenuti insieme da una matrice di pasta di cemento; dovrà presentarsi omogenea, compatta e priva di segregazioni o di essudazione, con consistenza variabile da fluida a autolivellante, secondo la necessità di impiego o le prescrizioni degli Enti proprietari delle strade; in particolare dovrà presentare le seguenti caratteristiche tecniche:

- 1) assoluta permeabilità al gas metano;
- 2) tempo di indurimento sufficiente per sviluppare una buona portanza da 12 a 24 ore;
- 3) contenuto di aria inglobata, omogeneamente distribuita in micro e macro bolle non comunicanti, compreso tra il 20% e il 30%;
- 4) massa volumica allo stato indurito compresa tra 1.600 e 1.800 kg/mc.;
- 5) resistenza a compressione dopo 28 giorni: da 12 a 20 kg/cmq.;

#### - MISTO CEMENTATO

Dovrà essere dosato a 80 Kg di cemento tipo 325 per ogni metro cubo di riempimento finito in opera; gli inerti saranno costituiti da pietrischetto dalle caratteristiche organolettiche analoghe all'impiego per la formazione del calcestruzzo, ma di pezzatura compresa fra 0 e 40 mm, idonea al riempimento di tutti gli spazi vuoti.

#### - EMULSIONI BITUMINOSE

Dovranno essere di composizione costante, perfettamente omogenee, e stabilizzate all'atto dell'impiego; dovranno contenere non meno del 50% in peso del materiale solubile in solfuro di carbonio e non essere fabbricate con bitumi duri flussati. L'emulsionante adoperato nella fabbricazione dovrà avere caratteristiche atte ad assicurare la perfetta rottura delle emulsioni stesse all'atto del loro impiego e tale da evitare che il bitume possa concentrarsi nei recipienti prima dell'uso. Le emulsioni che manifestassero nei recipienti tale fenomeno saranno senz'altro rifiutate.

Nel periodo invernale il Direttore dei Lavori potrà ordinare per l'esecuzione dei ripristini, l'uso di emulsioni aventi particolari caratteristiche di resistenza alle basse temperature senza che perciò l'Appaltatore abbia diritto a prezzi diversi da quelli previsti nell'allegato elenco.

#### - MANUFATTI IN CALCESTRUZZO DI CEMENTO

Saranno confezionati con alti dosaggi di cemento e vibrati in modo da ottenere un peso specifico non inferiore a 2,4 Kg/dmc.

I cordonati per il contenimento dei marciapiedi avranno dimensioni di cm. 15 x 25 e lunghezza non inferiore a ml. 1,00.

Saranno rifiniti nelle facce a vista e con lo spigolo esterno smussato.


I pozzetti di raccolta delle acque meteoriche avranno dimensioni interne non inferiori a cm. 40 x 40 x 40 ed avranno il foro di uscita per tubo del dn. 20 cm. collocato a richiesta sia verso la strada che di lato. L'altezza dal fondo del pozzetto al tubo di scarico dovrà risultare comunque non inferiore a cm 20.

Dovranno presentare il diaframma con funzione di tenuta idraulica facilmente asportabile per la pulizia.

Le botole con relative controbotole, avranno le dimensioni minime di cm 6, ma il loro impiego sarà consentito solo nelle zone soggette a traffico pedonale e comunque solo su autorizzazione della Direzione Lavori.

#### - MANUFATTI IN CEMENTO ARMATO PER PROTEZIONE SOTTOSERVIZI

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>Redatto</b>	<b>Controllato</b>
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 99 di 186
---	---	----------------------

Le lastre piane a protezione dei sottoservizi saranno confezionate con alti dosaggi di cemento vibrato, in modo da ottenere un peso specifico non inferiore a 2,4 Kg/dmc.

L'armatura sarà eseguita con rete elettrosaldata del diametro mm 8, maglia cm 10x10.

Le dimensioni di ogni singola lastra saranno cm 100x40x4.

**- LASTRE IN PORFIDO**

Le lastre per la formazione delle zanelle avranno dimensioni di cm. 20 x 20 spessore compreso fra cm. 2,5 e 4,5 e tonalità il più possibile uniforme comunque di gradimento della Direzione Lavori.

**- CORDONATI DI GRANITO**

I manufatti per il contenimento dei marciapiedi di cm. 15 x 27 e lunghezza non inferiore a cm 100 saranno a grana e tonalità uniformi, privi di venature o di intrusioni di minerali diversi.

**- NASTRO SEGNALE DELLA PRESENZA DI SOTTOSERVIZI**

Il nastro segnalatore di avvertimento della presenza dei sottoservizi dovrà essere strutturato a rete di alta resistenza, in polipropilene (tipo Signal K 150 o similari), fornito in rotoli di colore azzurro (per acqua potabile), avente una larghezza di cm 50.

**- TUBAZIONI IN P.V.C**

I manufatti dovranno essere in tutto rispondenti alle norme UNI 7447-75; 7448-75 ed essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP.

**- MANICOTTI IN POLIETILENE**

I manicotti in polietilene dovranno essere usati per proteggere le tubazioni in ghisa sferoidale dall'aggressione al rivestimento esterno portata da terreni altamente corrosivi.

Essi sono costituiti da una pellicola tubolare in polietilene a bassa densità, infilata e fissata al momento della posa del tubo da proteggere, in modo da avvolgerlo completamente, tanto che nessuna parte del tubo stesso possa venire a contatto con i materiali da riempimento.

Il manicotto dovrà essere approvvigionato in pellicola tubolare in PEbd (polietilene a bassa densità) rispondente alle norme UNI EN – UNI ISO 8180.

**- MATERIALI PER CONSOLIDAMENTI E SISTEMAZIONI FLUVIALI**

Prima della messa in opera dei gabbioni e dei materassi e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione dei Lavori il relativo certificato di collaudo a garanzia rilasciato dalla Ditta che ha fabbricato i manufatti metallici, redatto a norma della Circolare del Ministero dei LL. PP. N. 2078 del 27/08/1962.


La Direzione dei Lavori procederà quindi, al prelievo dei campioni ed ai collaudi della zincatura, sia dei fili della rete che del filo delle cuciture secondo le norme previste dalla citata Circolare.

**- GABBIONI METALLICI ZINCATI**

I gabbioni a scatola dovranno essere fabbricati con rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8 x 10 in accordo con le norme UNI 8018, tessuta con trafilato di ferro conforme alle norme UNI 3598 del dn 3,0 mm., a forte zincatura e rispondente a quanto previsto dalla Circolare del Ministero dei LL. PP. N. 2078 del 27/08/1962 vigente in materia.

La rete dovrà avere il perimetro rinforzato e maglie uniformi.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 100 di 186
---	--	-----------------

Il filo da impiegarsi nelle cuciture per i tiranti dovrà possedere le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete, ma di diametro inferiore. Nel caso di utilizzo di punti metallici per le operazioni di legatura, i punti saranno costituiti da filo a forte zincatura con filo del dn 3,0 mm. e carico di rottura di 170 kg/mmq.

Le operazioni di preparazione ed assemblaggio dei singoli elementi, nonché l'unione degli elementi contigui mediante legature fatte con l'apposito filo di cucitura, o con punti metallici, dovranno essere tali da creare una struttura continua e monolitica.

Il materiale di riempimento potrà essere costituito da ciottolo di fiume o pietrame di cava, purché abbia una composizione compatta, sia di elevato peso specifico, non friabile né gelivo e di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da realizzare il maggior costipamento possibile.

#### **- MATERASSI METALLICI ZINCATI**

I materassi metallici a tasche (con interasse 1,00 m.) ed aventi spessore di 23 cm., dovranno essere fabbricati con rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8 x 10 in accordo con le norme UNI 8018, tessuta con trafilato di ferro conforme alle norma UNI 3598 del dn 3,0 mm., a forte zincatura e rispondente a quanto previsto dalla Circolare del Ministero dei LL. PP. N. 2078 del 27/08/1962 vigente in materia.

La rete dovrà avere il perimetro rinforzato e maglie uniformi.

Il filo da impiegarsi nelle cuciture per i tiranti dovrà possedere le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete, ma di diametro inferiore. Nel caso di utilizzo di punti metallici per le operazioni di legatura, i punti saranno costituiti da filo a forte zincatura con filo del dn 3,0 mm. e carico di rottura di 170 kg/mmq.

Le operazioni di preparazione ed assemblaggio dei singoli elementi, nonché l'unione degli elementi contigui mediante legature fatte con l'apposito filo di cucitura, o con punti metallici, dovranno essere tali da creare una struttura continua e monolitica.

Il materiale di riempimento potrà essere costituito da ciottolo di fiume o pietrame di cava, purché abbia una composizione compatta, sia di elevato peso specifico, non friabile né gelivo e di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da realizzare il maggior costipamento possibile.

### **6- CARATTERISTICHE TECNICHE TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI**


#### **A) ACQUEDOTTI**

L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori i certificati di origine ed i verbali di collaudo compilati dai costruttori delle tubazioni e relativi pezzi speciali impiegati nella realizzazione del presente progetto.

TUBAZIONI IN ACCIAIO con rivestimento esterno ed interno (per reti di distribuzione e trasporto):

I tubi dovranno essere in acciaio saldabile non legato conformi alla norma UNI 6363/ UNI EN 10224/03 "Tubi per condotte di acqua" del tipo con saldatura longitudinale oppure elicoidale, dimensioni e pesi secondo DIN -EN 10220/03, qualità acciaio St37 o superiore (L235), sistema di giunzione con bicchiere ad innesto con guarnizione di tenuta in gomma (standard - antisfilante), premontata in stabilimento per tenuta idraulica fino a 40 bar (MDP sec. DIN-EN 805/00), guarnizioni di tenuta idonee per contatto con acqua potabile in conformità alle normative internazionali, estremità protette con cappucci di plastica e compresi certificati di collaudo 3.1.B. secondo EN 10204/95; le suddette norme fanno parte integrante del presente Capitolato anche se non materialmente allegate.

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 101 di 186
---	---	--------------------------

Qualora difficoltà di approvvigionamento o allungamento dei tempi di consegna inducessero l'Impresa alla fornitura di tubazioni con caratteristiche meccaniche e spessori maggiori, l'Ente Appaltante se ne riserva l'accettazione, senza che per questo l'Impresa possa pretendere particolari compensi.

**1) Rivestimenti tubi di acciaio. I tipi di protezione esterna ed interna possono essere:**

- a) superficie esterna: 1) polietilene estruso
- b) superficie interna: 1) malta cementizia centrifugata

a. 1) Polietilene estruso

Il rivestimento esterno sarà costituito con polietilene azzurro estruso, oppure nero con strisce di colore azzurro nella misura di almeno tre posizionate secondo la lunghezza della barra, secondo norma UNI 9099.

b. 1) Malta cementizia centrifugata

Il rivestimento interno sarà costituito mediante malta cementizia centrifugata rispondente alla norma UNI-ISO 4179/UNI-EN 10298/06. Lo spessore massimo del rivestimento non dovrà essere superiore al 30% dello spessore normale indicato dalla norma sopra citata.

**2) Pezzi speciali**

a) Caratteristiche costruttive

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

Qualora non si possa effettuare la prova con le normali attrezzature la stessa dovrà essere eseguita sempre in officina ed ai valori sopra stabiliti, sul tubo di partenza.

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

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

b) Rivestimenti

I pezzi speciali dovranno essere normalmente protetti esternamente ed internamente come specificato al punto 1 per le tubazioni.

Qualora non fosse possibile approvvigionare materiali con le suddette caratteristiche, si potrà procedere in cantiere alla formazione del rivestimento esterno come segue:


- pezzi speciali (con esclusione delle curve): il rivestimento potrà essere eseguito con materiale termorestringente Raichem o similare, apposito per ogni categoria di pezzi speciali, oppure con materiale epossidico a due componenti tipo IAMSUB o similare, applicato nel pieno rispetto delle indicazioni fornite dalla casa produttrice;
- curve: è ammesso solo il rivestimento con la fascia termorestringente tipo Raichem o similare.

Per quanto riguarda il rivestimento interno si raccomanda che la fornitura di pezzi speciali lo preveda delle stesse caratteristiche di quello in essere per le tubazioni; qualora ciò non fosse possibile, ma solo in via eccezionale, si possono accettare pezzi speciali rivestiti internamente mediante vernici epossidiche di caratteristiche idonee al contatto con acqua potabile.

TUBAZIONI IN GHISA (per reti di distribuzione e trasporto):

**1) Tubazioni**

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 102 di 186
---	---	--------------------------

#### a) Materiale

I tubi dovranno essere fabbricati con ghisa sferoidale prodotta mediante l'aggiunta di magnesio nella lega di ferro allo stato liquido. La composizione chimica della ghisa sferoidale dovrà essere la seguente:

Carbonio	3,750%
Silicio	2,100%
Manganese	0,350%
Fosforo	0,090%
Zolfo	0,008%
Magnesio	0,025%
Ferro	93,177%

#### b) Caratteristiche delle tubazioni

Per la fabbricazione, controllo di qualità, caratteristiche meccaniche, spessori e relative tolleranze valgono le prescrizioni della norma UNI-ISO 2531 e UNI EN 545/2010. Non saranno accettate tubazioni aventi massa superiore alle tolleranze stabilite dalla suddetta norma.

#### c) Tipi di giunti

I tubi avranno una estremità a bicchiere per giunzione del tipo automatico (tipo Rapido) rispondente alla norma UNI 9163, o del tipo meccanico (tipo Express) rispondente alla norma UNI 9164.

### **2) Pezzi speciali**

#### a) Materiale

I raccordi da impiegare nelle tubazioni di ghisa sferoidale saranno fabbricati in ghisa sferoidale ed essa avrà le stesse caratteristiche prescritte per il materiale di fabbricazione dei tubi, di cui al precedente paragrafo 1/a).

#### b) Dimensionamento

I raccordi dovranno essere dimensionati secondo la norma UNI-ISO 2531 già citata.

#### c) Tipi di giunti

I giunti saranno a bicchiere del tipo Rapido, del tipo meccanico "Express" e/o a flangia piana.

#### d) Giunto a flangia

Tale tipo di giunto consiste nell'unione mediante bulloni e dadi filettati, delle flange poste alle estremità di due elementi da accoppiare, con interposta guarnizione piana di tenuta.

Le caratteristiche costruttive, meccaniche, spessori, forature, tolleranze ecc. sono quelle indicate dalla norma UNI-ISO 2531.

### **3) Tolleranze per tubi e pezzi speciali**

Per le tolleranze valgono le indicazioni della norma UNI-ISO 2531.

### **4) Rivestimenti**

#### a) Rivestimento esterno


Tutti i tubi ed i pezzi speciali, di norma, dovranno essere protetti all'esterno, con un rivestimento a base di vernice bituminosa. La vernice bituminosa utilizzata sarà composta da bitumi ossidati sciolti in adatti solventi.

L'applicazione avverrà, nel caso dei tubi, a spruzzo e, nel caso dei pezzi speciali, mediante immersione.

Spessore medio del rivestimento bituminoso da 50 a 60 micron.

La verniciatura dei tubi deve essere preceduta dall'applicazione di uno strato di zinco come indicato dalla norma UNI-ISO 8179.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda 1	Pag. 103 di 186
---	---	--------------------------

#### b) Rivestimento interno

Tutti i pezzi speciali dovranno essere rivestiti internamente, mediante prodotti che siano certificati idonei per il contatto con acqua potabile o da potabilizzare.

I tubi saranno rivestiti internamente con malta cementizia centrifugata avente le caratteristiche indicate dalla norma UNI-ISO 4179/UNI-EN 10298/06.

Lo spessore massimo del rivestimento non dovrà essere superiore al 30% dello spessore normale indicato dalla norma sopra citata.

#### **5) Contrassegni**

##### a) Marcatura

Tutti i tubi ed i pezzi speciali dovranno portare i contrassegni previsti dalla norma UNI-ISO 2531.

#### **6) Guarnizioni di gomma**

##### a) Caratteristiche

Le caratteristiche delle guarnizioni sono quelle indicate dalla norma UNI 9163 per quanto riguarda il giunto elastico automatico (giunto Rapido) e la norma UNI 9164 per il giunto elastico a serraggio meccanico (giunto Express).

##### b) Composizione

Le mescole di gomma impiegate nella fabbricazione degli anelli dovranno contenere almeno il 70% di gomma naturale di prima qualità, omogenea ed esente da prodotti rigenerati e da polveri di gomma vulcanizzata di recupero.

Le mescole non dovranno contenere elementi metallici (quali antimonio, mercurio, manganese, piombo e rame) ed altre sostanze che possono modificare i caratteri organolettici dell'acqua ed alterare la potabilità.

Le cariche ammesse, oltre le materie vulcanizzatrici e quelle antiossidanti, impiegate in funzione antinvecchiante, dovranno essere esclusivamente a base di ossido di zinco e nerofumo (carbon-black).

Il tenore di zolfo libero e combinato non dovrà superare il 2,5%; le ceneri dovranno essere inferiori al 15%.

L'eventuale impiego di mescole a base di gomma naturale con gomma sintetica o con materie plastiche naturali o sintetiche, potrà essere ammesso solamente sulla base di preventivi accordi con la ditta produttrice, che dovrà fornire tutte le prove e le garanzie richieste sulla perfetta idoneità dei materiali alla funzione cui sono destinati.

Poiché per loro stessa natura chimica le guarnizioni sono sensibili all'azione della luce e del calore, la condizione ideale è di conservarle all'oscurità, ad una temperatura compresa fra i 15° e 20° C.


#### TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX:

Si dovranno impiegare tubazioni per acqua potabile in acciaio inox AISI 304, PN10, secondo norme ASTM A 240, prodotti da azienda certificata ISO 9001; le tubazioni saranno realizzate con tubo tondo saldato EN 10217-7 con spessori di riferimento secondo quanto indicato negli elaborati progettuali e con cartelle terminali del tipo rigate con collare a saldare di testa. Le curve e i pezzi speciali saranno del tipo elettrounito a saldare di testa e le flange dovranno essere piane scorrevoli del tipo in acciaio stampato ISO-DIN2642 forate PN10 o del tipo in alluminio UNI 6089 PN 10 a seconda delle indicazioni degli elaborati progettuali.

Le saldature saranno di preferenza ad elettrodo tipo INOX 308 RLC o similare (per la saldatura TIG è previsto il riporto di metallo) e dovranno essere eseguite esclusivamente da personale specificamente specializzato ed in possesso di patentino; la finitura della saldatura

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	Pag. 104 di 186
---	---	--------------------------

sarà decapata e pulimentata previa rimozione di scoria e metallo.

Per gli accoppiamenti sarà utilizzata bulloneria in acciaio zincato con guarnizioni in gomma.

**TUBAZIONI IN POLIETILENE (per reti di distribuzione e allacciamenti):**

Si dovranno impiegare unicamente tubazioni per acqua potabile in polietilene ad alta densità (PN 10), rivestite mediante foglio di alluminio puro, a sua volta protetto esternamente da uno strato coestruso di poliolefina (polipropilene ramificato), conformi alle norme DIN 8074/75, DIN 19533 ed UNI 7611, unitamente a tutte le altre normative vigenti in materia al momento dell'appalto.

Le tubazioni dovranno riportare stampati lungo il dorso la Pressione Nominale di esercizio, il Diametro Nominale, le Norme di riferimento, nonché la data di fabbricazione ed il numero identificativo del lotto di produzione.

Ogni partita dovrà essere corredata da dichiarazione del produttore attestante che le tubazioni sono conformi alle disposizioni della Circolare n. 102 del 2 dicembre 1978 del Ministero della Sanità e con l'indicazione delle eventuali limitazioni d'impiego.


L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori i certificati di origine ed i verbali di collaudo compilati dai costruttori di tutti i materiali e apparecchiature impiegati nella realizzazione del presente progetto.

**SARACINESCHE**

Sono richieste specificamente saracinesche del tipo flangiato aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo e coperchio in ghisa sferoidale; corpo a passaggio pieno e senza cavità, con sovraimpresso esternamente sulla fusione marchio di fabbrica, diametro e pressione nominale;
- cuneo in ghisa sferoidale rivestito completamente con gomma sintetica vulcanizzata (elastomero), atta a fornire massime garanzie di durata e di resistenza all'invecchiamento e all'abrasione, dotato, nella sua parte inferiore, di un orifizio di scarico dell'acqua atto ad evitare i rischi del gelo; tenuta garantita dalla compressione del suddetto cuneo gommato direttamente sul corpo della saracinesca, senza che siano presenti cavità che potrebbero favorire la sedimentazione di materiali, causa di successivi malfunzionamenti;
- albero di manovra in acciaio inossidabile al cromo ottenuto per forgiatura, con foro passante all'estremità per consentire l'inserimento della coppiglia antisfilamento per asta di manovra; madrevite in bronzo od in ottone stampato, in grado in ogni caso di evitare qualsiasi pericolo di grippaggio nel contatto con l'acciaio della vite;
- tenuta sull'albero di manovra realizzata con due o più anelli in gomma sintetica O-Ring altamente resistenti alla corrosione, alloggiati in apposita sede rettificata e protetta dagli agenti esterni; la eventuale sostituzione dei suddetti O-Ring dovrà essere consentita in maniera rapida e senza interrompere il passaggio del flusso all'interno della saracinesca;
- tenuta corpo-coperchio attuata preferibilmente con anello di gomma sintetica, ovvero con altra tipologia di serraggio che garantisca analoghi risultati;
- bulloni di serraggio corpo-coperchio in acciaio inox del tipo pesante;
- protezione interna ed esterna di tutte le parti in ghisa sferoidale mediante rivestimento continuo a base di resine epossidiche di tipo plastico-atossico, ottenuto per via

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 105 di 186
---	--	--------------------------

elettrostatica e stabilizzato a forno, dello spessore minimo finito di 100 micron; in alternativa sarà valutata l'accettazione di altro rivestimento che garantisca analoghe caratteristiche di resistenza ed igienicità, previa consultazione di adeguata documentazione fornita dal costruttore;

altre caratteristiche sono:

- a) corpo ovale;
- b) pressione nominale: PN 16;
- c) pressione di collaudo: 25 bar;
- d) area di passaggio: totale a cuneo alzato;
- e) foratura flange: PN 10 – secondo Norme UNI 2277;
- f) scartamento fra le flange: secondo Norme UNI 7125.

#### VALVOLE A FARFALLA PER ACQUA

Sono richieste valvole a farfalla del tipo flangiato rispondenti alla normativa vigente ISO 5752-20, DIN 3202-3-K1, a comando manuale o elettromeccanico, ad otturatore centrato, con tenuta sul corpo o sulla lente, PN 16, pressione differenziale max 10 Bar, flange forate PN 10 secondo norme UNI 2277.

#### Collaudi

- pressione di prova a tenuta: 16 Bar;
- pressione di prova del corpo ad otturatore aperto: 24 Bar.

#### Materiale

- corpo in ghisa sferoidale GS 400/12;
- otturatore in acciaio inox AISI 420 fino al DN 200 mm. Compreso, in ghisa sferoidale GS 400/12 per DN superiori;
- alberi in acciaio inox AISI 420;
- bronzine autolubrificanti a larga fascia di contatto;
- sedi di tenuta facilmente intercambiabile in gomma sintetica EPDM (etilene propilene);
- anello supplementare di tenuta sull'albero in gomma sintetica.


#### Azionamento della valvola a mezzo di:

a) comando manuale a volantino, completo di indicatore locale di posizione della lente;

b) attuatore elettrico a vite senza fine in esecuzione stagna IP67 secondo IEC 144, con funzionamento garantito contro la semplice immersione, completo di:

- motore elettrico asincrono trifase 220/380 V a forte coppia di spunto, con dimensionamento adatto sia alla connessione alla rete trifase 380 V che alla rete 220 V monofase + condensatore;
- per servizio S2 15 minuti;
- isolamento classe H;
- coppia resa dall'otturatore regolabile dal 25% al 100%;
- indice meccanico di posizione "aperto-chiuso";
- comando manuale di emergenza a volantino disinnestabile automaticamente all'avviamento del motore;
- arresti meccanici di posizione;
- regolazione di coppia in chiusura ed in apertura;
- tempo di azionamento da 25 sec. A 90 sec.;
- scaldiglia anticondensa vano fuoricorsa e morsettiera;

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 106 di 186
---	--	--------------------------

- interruttore termico protezione motore inserito nell'avvolgimento statorico;
- n. 2 microinterruttori di fine corsa di posizione (n. 1 per ciascun senso di marcia);
- n. 2 microinterruttori ausiliari per segnalazione (n. 1 per ciascun senso di marcia);
- n. 2 microinterruttori di coppia massima ( n. 1 in chiusura e n. 1 in apertura);
- n. 1 trasmettitore elettrico potenziometrico 1000 OHM per la segnalazione continua a distanza del grado di apertura della valvola da manovrare.


Le valvole saranno dotate dei relativi schemi elettrici per i necessari collegamenti (2 copie).

#### VALVOLE A FARFALLA CON ATTUATORE ELETTRICO

Sono richieste valvole a farfalla biflangiate motorizzate per il sezionamento dell'acqua con possibilità di flusso in entrambe le direzioni. Pressione di funzionamento ammissibile PFA 10-16-25 bar. Flangiatura PN 10. Corpo e disco in ghisa sferoidale GS500-7 EN 1563. Sede di tenuta riportata su apposita sede sul corpo in acciaio inox AISI316L fissata per rollatura a freddo senza saldatura sul corpo. Alberi in acciaio inox AISI420B. Boccole in bronzo. Guarnizioni albero di manovra costituite da elemento di tenuta a base di PTFE con O-ring esterno e doppi O-Ring interni oppure da doppi O-ring interni e doppi O-ring esterni. 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. Rivestimento interno ed esterno con verniciatura a polveri epossidiche, spessore minimo 250 micron realizzato con metodo fusion bond in conformità alla UNI EN 14901. Viteria interna ed esterna in acciaio inox A2. Riduttore a vite senza fine in ghisa con fincorsa meccanici in apertura/chiusura internamente protetti senza viti di regolazione esterne. Indicatore meccanico di posizione. IP68. Attuatore elettrico On-Off multigiuro. Senso di chiusura orario in versione standard, antiorario su richiesta. Piedini di appoggio sia sul lato superiore che inferiore. Temperatura di stoccaggio ammissibile -20°/70°C; temperatura ammissibile in esercizio 0°/40°C. Prodotta in stabilimento europeo certificato a norma ISO9001 e conforme alle norme EN1074-1 e 2, EN593 e ISO 10631. Scartamento valvola secondo le norme ISO5752-14 o DIN3202-F4. Flange di collegamento forate secondo EN1092-2 e ISO7005-2. Materiali conformi al trasporto di acqua potabile secondo DM174 per le parti applicabili (ex CM102). Il produttore dovrà fornire certificati attestanti l'avvenuto collaudo idraulico del corpo e della tenuta secondo la norma EN1074 e EN12266 e documentazione relativa al ciclo di verniciatura adottato. Il fornitore dovrà inoltre esibire certificazione in merito alla conformità alla EN1074 ed alla UNI EN 14901 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. Disponibilità di vasti accessori per montaggio attuatore su colonnetta con asta di prolungamento realizzabile a misura. ATTUATORE ELETTRICO BASE ON/OFF:

- motore elettrico: multigiuro, a gabbia di scoiattolo, ad alta coppia di spunto e bassissima inerzia
- protezione termostatica: incorporata, con pastiglie bimetalliche inserite negli avvolgimenti
- isolamento: classe F tropicalizzata
- alimentazione: 400V - 3 - 50 Hz.
- servizio: intermittente S2 - 15 min.
- comando manuale di emergenza a volantino disinseribile automaticamente
- 2 fincorsa (1 in ap.-1 in ch.) per i circuiti di comando e telesegnalazione contatti NA e NC
- 2 limitatori di coppia (1 in ap.-1 in ch.) per i circuiti di comando e telesegnalazione contatti

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I</b>	<b>Pag. 107 di 186</b>
---	--	------------------------------------

#### NA e NC

- 1 indicatore luminoso di funzionamento
- resistenza anticondensa (5 - 20 W) nel reparto micro - alimentazione 230 V
- protezione stagna al getto di manichetta IP 68 in accordo EN 60529
- verniciatura protettiva classe KS con colore grigio-argento (RAL 7037)
- temperatura ambiente: -40°C/+80 °C
- coperchio morsettieria con tre imbrocchi cavo (1xM20x1,5 – 2xM25x1,5)


#### VALVOLE A FARFALLA CON COMANDO MANUALE

Valvole a farfalla con comando manuale PN10. Corpo e disco in ghisa sferoidale GS500-7 ISO1563. Sede di tenuta sul corpo in acciaio inox AISI-316L. Alberi in acciaio inox AISI-420B. 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. Indicatore meccanico di posizione. IP67 minimo. 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 10631. Scartamento valvola secondo le norme ISO5752-14 o DIN3202-F4. Flange di collegamento forate secondo EN1092-2 e ISO7005-2. Materiali conformi al trasporto di acqua potabile secondo la Circolare Ministeriale 102. Il produttore dovrà fornire certificati attestanti l'avvenuto collaudo idraulico del corpo e della tenuta secondo la norma EN1074 e ISO5208 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.

#### VALVOLE A FUSO CON ATTUATORE ELETTRICO

Sono richieste valvole a fusso per la regolazione e la modulazione della portata d'acqua e della pressione in condotta. Pressione di funzionamento ammissibile PFA 10-16-25 bar. Flangiatura PN 10. Corpo a sezione circolare in ghisa sferoidale GS500-7 ISO1563, con rivestimento interno ed esterno a polveri epossidiche spessore minimo 250 micron in conformità alla UNI EN 14901. Otturatore a pistone in acciaio inox A2. Guide di scorrimento in bronzo. Comando realizzato tramite meccanismo tipo biella-manovella con glifo in ghisa sferoidale GS500-7 ISO1563 ed asta otturatore in acciaio inox AISI420B. Albero di manovra in acciaio inox AISI420B. Boccole dell'albero e del sistema di manovra in bronzo lubrificato con tenute realizzate a mezzo di O-Ring in EPDM. Possibilità di adottare un cestello forato anticavitazione in acciaio inox A2. Guarnizione di tenuta in EPDM, bloccata sull'otturatore tramite ghiera in acciaio inox o il cestello forato. Manovra a mezzo di riduttore a vite senza fine in ghisa motorizzato con attuatore elettrico di regolazione. Prodotta in stabilimento europeo certificato a norma ISO9001. Foratura flange di collegamento in accordo a EN1092-2

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 108 di 186
---	--	--------------------------

e ISO7005-2, attacco del gruppo di comando secondo ISO 5210 e ISO5211. Materiali conformi al trasporto di acqua potabile secondo DM174 per le parti applicabili (ex CM102). Il produttore dovrà fornire certificati attestanti l'avvenuto collaudo idraulico del corpo e della tenuta secondo EN1074 ed EN12266, documentazione relativa al ciclo di verniciatura adottato. Marcatura conforme a EN19: DN, PN, tipo di ghisa, marchio del produttore; inoltre senso del flusso, data di fusione, codice modello. Disponibilità di vasti accessori per montaggio attuatore su colonnetta con asta di prolungamento realizzabile a misura.

**ATTUATORE ELETTRICO DI REGOLAZIONE:**

- motore elettrico: multigiuro, a gabbia di scoiattolo, ad alta coppia di spunto e bassissima inerzia
- protezione termostatica: incorporata, con pastiglie bimetalliche inserite negli avvolgimenti
- isolamento: classe F tropicalizzata
- alimentazione: 400V - 3 - 50 Hz
- max. numero avviamenti: 600-1200/ora
- servizio: intermittente S4 -25% di regolazione
- comando manuale di emergenza a volantino disinseribile automaticamente
- 2 finecorsa tandem (2 in ap.-2 in ch.) per circuiti di comando e telesegnalazione contatti NA e NC
- 2 limitatori di coppia (1 in ap. 1 in ch.) per circuiti di comando e telesegnalazione contatti NA e NC
- indicatore di posizione meccanico a quadrante
- trasmettitore di posizione elettronico, con segnale 4-20 mA
- resistenza anticondensa (5-20 W) nel reparto micro – alimentazione 230 V
- protezione stagna al getto di manichetta IP 68 secondo EN 60529
- Verniciatura protettiva classe KS con colore grigioargento (RAL 7037)
- temperatura ambiente: -40°C/+60 °C
- coperchio morsettiera con tre imbrocchi cavo (1xM20x1,5 – 2xM25x1,5)

**VALVOLE DI REGOLAZIONE DI FLUSSO AVVIATO**


Valvola di regolazione a flusso avviato del DN150 serie PN 10 - 16; modello a vite interna, completa di volantino, corpo in ghisa con verniciatura in resine epossidiche e completa di volantino di manovra.

- flange secondo UNI EN 1092-1 PN 10/16;
- design: EN 1074;
- Scartamento: EN 558-1 serie I;
- corpo e cappello in ghisa G25 UNI-ISO 185-91;
- sede sul corpo e sul disco in acciaio inox AISI 304 - X5CrNi18-10;
- vite micrometrica in acciaio inox AISI 420 - X20Cr13;
- otturatore parabolico in acciaio forgiato A 105;
- tenuta sull'albero a mezzo di canapa intrecciata;
- volantino in acciaio stampato;
- rivestimento esterno con vernice alla nitro – spessore circa 100 micron – RAL 7025.

**IDROVALVOLE UNIDIREZIONALE "CLAPET"**

Saranno del tipo unidirezionale Clapet di non ritorno, con corpo in ghisa GG25, stelo e molla acciaio inox, profilo idrodinamico a basse perdite di carico, chiusura rapida anti "colpo

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	<b>Pag. 109 di 186</b>
---	---	------------------------------------

d'ariete", flangiata e forata secondo UNI EN 1092-1. Flangiatura secondo norme UNI PN16 DN 100.

#### IDRANTI

Saranno del tipo soprassuolo a colonnetta normalizzati DN 100 a rottura predeterminata, con corpo, cappuccio di manovra, anello di rottura e tappi in ghisa GG25, protezione esterna ed interna con rivestimento epossidico atossico di tipo alimentare di colore rosso, albero di manovra in due sezioni corredato di dispositivo di sganciamento, chiocciola in bronzo od ottone, otturatore con sede inclinata in ghisa sferoidale ricoperto di gomma nitrilica vulcanizzata atossica, scarico automatico che garantisca lo svuotamento del corpo ad idrante chiuso, mentre in fase di utilizzo il foro di scarico deve risultare ermeticamente occluso.

E' prevista l'adozione di idranti DN 100 a flangia inferiore d'attacco UNI PN 10 con 2 bocche filettate UNI 70 mm ed attacco motopompa filettato UNI 100 mm, pressione di esercizio PN 16, prova di collaudo 25 bar, posti in opera completi di valvola di ritegno flangiata a passaggio totale e curva flangiata con piedino alla base in ghisa sferoidale.

Solo in casi del tutto eccezionali, dove lo richiedano specifiche esigenze progettuali o realizzative, saranno adottati idranti tipo sottosuolo con bocche di presa UNI 45 o UNI 70.


#### VALVOLE UNIDIREZIONALI A PALLA

Valvole unidirezionali a palla PN10 a passaggio pieno aventi corpo in ghisa GG25, palla rivestita in NBR a chiusura rapida, guarnizioni di tenuta in NBR, viteria in acciaio inox, verniciatura a base di resine epossidiche e flangiata e forata secondo norme UNI EN 1092-1. Per installazione orizzontale, verticale o obliqua.

#### VALVOLE A FARFALLA TIPO WAFER

Valvole a farfalla tipo a Wafer flangiate, rispondenti alle norme ISO 9001 e nel rispetto delle norme DIN 3230 e conformi alla EN 1074. Corpo costruito in monoblocco, ricavato da fusione di ghisa a grafite sferoidale GGG50, sede di controtenuta sul corpo, resistente a corrosione e ad usura, ottenuta col riporto di nickel finemente lavorato, mediante saldatura. Lente in ghisa a grafite sferoidale GGG50, con attacchi a doppio eccentrico rispetto all'asse del corpo, in modo da permettere alla guarnizione di arrivare sulla zona di tenuta sul corpo con gradualità ed evitare, a valvola aperta, il contatto fra le parti, con guarnizione anulare di tenuta in profilato di EPDM, adatto per l'impiego fino alla temperatura di +120° C, ancorata a mezzo di un anello di fissaggio in ghisa sferoidale e bulloni in acciaio A4. Perni della lente, lato operatore e lato coperchio in acciaio inox X20 Cr13 imbussolati ed inchiettati alla lente mediante una spina cilindrica in acciaio inox, con tenute secondarie realizzate mediante serie di anelli O-Ring in EPDM. Flange di accoppiamento alla condotta con superficie di appoggio, forate e dimensionate secondo le norme UNI 2277 PN 10 e/o 16. Equipaggiate con riduttore di coppia tipo "GS" per valvole destinate ad installazione in cameretta a vite senza fine e ruoto elicoidale irreversibile con senso di rotazione orario, in esecuzione corazzata con protezione IP 67, con autolubrificazione al 100% e fine corsa tarabili. Verniciatura interna ed esterna con resine epossidiche riportate elettrostaticamente e stabilizzate a forno, impiegabili con temperatura massima ammissibile di 60°C per non deteriorare la protezione.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	<b>Pag. 110 di 186</b>
---	---	------------------------------------

### VALVOLE PNEUMATICHE ANTIGELO

Valvole pneumatiche antigelo costituite da attuatore elettrico per il comando di valvole a farfalla con pressione di esercizio sino a 16 bar; isolamento classe F, alimentazione 24 Vac, grado di protezione IP 67 secondo EN 60 529, classe di servizio S4- 30%, n. 2 microinterruttori di segnalazione posizione, n. 2 microinterruttori limitatori di coppia, indicatore meccanico di posizione a quadrante, riduttore manuale a volantino per manovre in assenza di tensione, lubrificazione a vita, verniciatura di protezione epossidica spessore minimo 80 micron.

### SFIATI AUTOMATICI

Gli sfiati da impiegare su tubazioni di diametro fino al DN 150 mm saranno del tipo "Crotone" od analoghi, PN 16, atti all'impiego su condotte per acqua potabile, dotati di valvole automatiche di primarie Ditte.

Gli sfiati da impiegare su tubazioni di diametro uguale o superiore al DN 200 mm saranno del tipo automatico a doppio galleggiante, conformi alla norma UNI 10235, atti a permettere lo sfiato ed il rientro di grosse quantità di aria su condotte in pressione per acqua potabile, rispondenti alle seguenti caratteristiche:


- corpo e coperchio costruito in fusione metallica protetto internamente ed esternamente con rivestimento epossidico atossico di tipo alimentare;
- elemento paraspruzzi montato nel coperchio in corrispondenza dell'orifizio di sfiato;
- galleggiante in materiale omogeneo, rivestito con elastomero atossico di tipo alimentare;
- attacco flangiato secondo norme UNI 2227 – PN 16;
- marcatura impressa in modo indelebile sul corpo dello sfiato riportante marchio di fabbrica, diametro nominale, pressione nominale, sigla indicante il materiale costituente il corpo dello sfiato stesso;
- pressione nominale: PN 16;
- pressione minima di collaudo: 0,5 bar;
- pressione massima di collaudo: 25 bar;
- temperatura di esercizio: +1/+50°C.

### GIUNTI DI SMONTAGGIO

I giunti di smontaggio saranno del tipo a tre flange serie PN10, costruiti in acciaio al carbonio elettrosaldato, anello di tenuta con bulloni e tiranti in acciaio inox, flange a norma UNI 2223 PN 16, avente:

- A Flangia S235JR in accordo alle EN 10025-90, Aisi 304 o 316;
- B Flangia centrale con guarnizione di tenuta S235JR in accordo alle EN 10025-90, Aisi 304 o 316;
- C Flangia S235JR in accordo alle EN 10025-90, Aisi 304 o 316;
- D Tronchetto femmina S235JR in accordo alle EN 10025-90, Aisi 304 o 316;
- E Tronchetto maschio S235JR in accordo alle EN 10025-90, Aisi 304 o 316;
- F Guarnizione di tenuta EPDM (adatta per acqua potabile) NBR;
- G Tiranti in acciaio galvanizzato Aisi 304 o 316;
- H Dadi (nr.5 per tirante) in acciaio galvanizzato Aisi 304 o 316;
- I Rondelle (nr.5 per tirante) in acciaio galvanizzato Aisi 304 o 316;
- L Protezione superficiale;

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 111 di 186
---	--	--------------------------

Sabbatura SA 2.5 in acc. Alle ISO 8501-1: 1998;  
Rivestimento epossidico RAL 5005: 150 µm (adatto per acqua potabile) 250/300 µm.

#### GIUNTI DIELETTRICI A SALDARE PER CONDOTTE

I giunti dielettrici saranno del tipo con isolante in resina speciale, monoblocco, con anello prefabbricato, PN 16, dalle seguenti caratteristiche:

- resistenza ad una tensione alternata di 3 Kv, 50 Hz, applicata per un minuto alle estremità;
- resistenza in aria:  $A5 > 5$  Mohm;
- protezione esterna ed interna con rivestimento epossidico atossico di tipo alimentare;
- temperatura di esercizio:  $> 60^{\circ}\text{C}$ ;
- doppio anello isolante in materiale plastico;
- pressione di collaudo pari ad 1,5 volte la pressione nominale;
- estremità predisposte per saldatura di testa.

La messa in opera dei giunti dielettrici sarà completata dalla installazione nel sottosuolo dell'elettrodo di riferimento al Cu/CuSO<sub>4</sub> e soprasuolo della scatola di misura tipo "Conchiglia" SCB2/R, completa di tubo di sostegno in acciaio zincato e morsettiera, come meglio specificato nell'allegato "Particolari costruttivi".

#### SCARICO DI FONDO RETE IDRICA

E' prevista l'esecuzione sulle tubazioni idriche di appositi scarichi di fondo rete, da realizzarsi come meglio specificato nell'allegato "Particolari costruttivi".

I suddetti scarichi saranno costruiti utilizzando tubazione in acciaio rivestito di adeguato diametro e lunghezza, rubinetto di presa a sfera, gomiti e raccorderia filettata in ghisa malleabile zincata, e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, avendo cura di proteggere tutti i materiali posati con adeguato rivestimento.

#### ASTE DI MANOVRA PER SARACINESCHE

E' prevista la fornitura e messa in opera di aste di manovra per saracinesche nelle due tipologie d'impiego, e cioè da interrare o site in cameretta.

Le prime saranno composte, oltre che dall'asta in acciaio che rimanda il movimento, dalla coppiglia antisfilamento e dal tubo riparatore con campana, mentre le seconde saranno carenti unicamente del tubo riparatore.

Per entrambe si prevede una lunghezza compresa fra i 50 e i 120 cm, in relazione alla profondità di interramento delle saracinesche.

#### CHIUSINI


I chiusini di copertura delle camerette di manovra per saracinesche o valvole dovranno essere conformi alla Norma UNI EN 124 e prodotti in stabilimenti della Comunità Europea certificati a norma EN 29002; avranno dimensioni del telaio di mm. 850x850, con lapide di accesso circolare o quadrata con movimentazione rispondente alle Norme sulla "Sicurezza sul lavoro", avente doppia sede tornita ed una luce netta rispettivamente del diametro o lato di mm. 600.

Saranno costruiti in ghisa sferoidale di prima qualità, conforme alla Norma UNI ISO 1083, e recheranno in rilievo sulla fusione la scritta "ACQUEDOTTO" ed il simbolo societario, nonché il marchio del produttore ad attestare la conformità del prodotto alle norme suddette.

La verniciatura sarà ad immersione con soluzione bituminosa.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 112 di 186
---	--	--------------------------

I chiusini in ghisa, siano essi a telaio scomponibile o monolitico, dovranno essere di tipo carrabile atti a resistere a carichi stradali della Classe D 400 (carico di rottura superiore a 40 t.).

E' prevista, ove lo richieda l'ingombro delle apparecchiature contenute all'interno delle camerette, l'adozione di chiusini di dimensioni diverse da quelle riportate, tali chiusini dovranno comunque avere le stesse caratteristiche specificate ai precedenti capoversi.

Tali chiusini dovranno risultare perfettamente serrati nella sede della soletta di copertura con riporti di malta cementizia o addirittura prevederne il posizionamento prima del getto della soletta stessa, in modo che il telaio risulti parte integrante della stessa.

E' facoltà della Direzione Lavori prelevare per essere sottoposti a prova distruttiva di collaudo un numero minimo di chiusini pari ad uno sul totale costituente la fornitura.

L'Impresa non potrà avanzare domande di compenso per la fornitura di chiusini destinati alle prove, salvo il diritto di ritirare i rottami risultanti.

I chiusini per l'azionamento di saracinesche interrato, rubinetti di intercettazione delle prese stradali e di eventuali idranti tipo sottosuolo dovranno presentare caratteristiche analoghe a quelle specificate ai precedenti capoversi, con la sola differenza che sono richiesti in Classe C 250 (carico di rottura superiore a 25 t.).

In corrispondenza delle saracinesche interrato e dei rubinetti di presa, saranno disposti chiusini in ghisa, di forma rotonda, diametro 15 cm, del peso di Kg. 5,2 - 5,3 cad., completi di coperchio con catenella di unione, catramati internamente ed esternamente a caldo in ogni loro parte, recanti in rilievo sulla fusione la scritta "ACQUEDOTTO" ed il simbolo societario.

In corrispondenza degli eventuali idranti sottosuolo saranno disposti chiusini ovali in ghisa catramati a caldo, con l'iscrizione "PUBBLIACQUA IDRANTE" delle dimensioni di circa:

- base inferiore mm. 400 x 310;
- luce netta superiore mm. 325 x 230;
- altezza mm. 30.

#### GIUNTI MECCANICI PER POLIETILENE

Per la giunzione meccanica delle tubazioni in polietilene si dovranno utilizzare raccordi in ottone di primarie ditte licenzatarie dei marchi IIP - UNI atti anche a congiungere le tubazioni in polietilene con materiali diversi ed aventi guarnizioni del tipo elastomerico ed anelli di tenuta O Ring in gomma nitrilica speciale.


#### MANICOTTI ANTIVIBRANTI

Manicotti antivibranti in gomma PN10, corpo in elastomero EPDM armato con fibre di Nylon, flange girevoli in acciaio zincato forate a norma UNI EN 1092-1, conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78); collaudato e certificato dal costruttore.

#### ATTUATORI PNEUMATICI DOPPIO EFFETTO

Attuatori elettrici per il comando di valvole a farfalla con pressione di esercizio sino a 16 bar; isolamento classe F, alimentazione 24 Vac, grado di protezione IP 67 secondo EN 60 529, classe di servizio S4- 30%, n. 2 microinterruttori di segnalazione posizione, n. 2 microinterruttori limitatori di coppia, indicatore meccanico di posizione a quadrante, riduttore

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 113 di 186
---	--	--------------------------

manuale a volantino per manovre in assenza di tensione, lubrificazione a vita, verniciatura di protezione epossidica spessore minimo 80 micron.

### SISTEMI ELETTROMAGNETICI PER LA MISURA DELLA PORTATA

Sistema elettromagnetico per la misura di portata tipo Promag 53W1H, Model No: 53W1H-CC0B1AC2AAAA o similare con le seguenti caratteristiche:

- C Rivestimento: gomma dura, ACS approvazione per acqua potabile
- C Attacco al processo: PN16/PN10, St37-2/FE 410W B, flangia EN1092-1 (DIN2501);

- 0 Elettrodi: 1.4435/316L;

- B Calibrazione: 0.2%;

- 1 Test addizionali, certificato: senza;

- A Approvazione: area sicura;

- C Custodia: da parete Alu, IP67 NEMA4X;

- 2 Cavo per versione separata: 10m/30ft cavo di segnale e delle bobine

- A Ingresso cavo: pressacavo M20 (EEx d > filetto M20);

- A Alimentazione; display: 85-260VAC, WEA, 4-linee + Touch Control WEA= lingua DE+EN+FR+IT+ES+PT+NL;

- A Configurazione; funzione software: impostazione in fabbrica; versione base;

- A Uscita, ingresso: 4-20mA SIL HART + frequenza;

Assegnazione linea 1 Portata volumetrica Portata volumetrica

Assegnazione linea 2 Totalizzatore 1 Totalizzatore 1

Assign line 3 Cond. Operat/Sistema Cond. Operat/Sistema

Assegnazione totalizzatore 1 Volume flow balance Volume flow balance

Unità totalizzatore 1 dm<sup>3</sup> dm<sup>3</sup>

Assegnazione totalizzatore 2 Volume flow forward Volume flow forward

Unità totalizzatore 2 dm<sup>3</sup> dm<sup>3</sup>

Assign totalizer 3 Volume flow reverse Volume flow reverse

Unità totalizzatore 3 dm<sup>3</sup> dm<sup>3</sup>

Assegnazione uscita corrente 1 Portata volumetrica Portata volumetrica

Campo corrente 1 4-20 mA HART NAMUR 4-20 mA HART NAMUR

Valore 0/4 mA 1 0 dm<sup>3</sup>/min

Valore 20 mA 1 1200 dm<sup>3</sup>/min

Measuring mode Standard Standard

Costante tempo 3 s

Modo secur. uscita corrente 1 Corrente al minimo Corrente al minimo

Assegnazione impulso 1 Portata volumetrica Portata volumetrica

Valore impulso 10 dm<sup>3</sup>

Ampiezza impulso 100 ms


Segnale uscita impulsi 1 Passivo - positivo Passivo - positivo

Modo secur. uscita impulsi 1 Valore di riposo Valore di riposo.

### MISURATORI ELETTROMAGNETICI AD INSERZIONE PER LA MISURA DELLA PORTATA

Misuratore elettromagnetico ad inserzione per la misura di portata formato da:

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 114 di 186
---	--	--------------------------

- SENSORE ELETTROMAGNETICO AD INSERZIONE INOX/PVDF FlowX3 – F3.60M o similare con alimentazione 12-24 VCC, campo di misura 0,15-8 m/s mono-direzionale, lunghezza sensore L0, materiale sensore/elettrodi AISI 316l e PVDF aisi 316L, O-ring EPDM e protezione IP65;
- INDICATORE E VISUALIZZATORE DI PORTATA DA PANNELLO FlowX3 – F9.00 o similare, tecnologia a ¾ fili, alimentazione da 12-24 VCC, ingresso 1(Freq), uscita 1(4-20mA 3(Open Collector));
- RACCORDO A SALADARE IN AISI 315 PER SENSORE FlowX3 o similare DNmin 40, DNmax 225, Lunghezza sensore L0.

## **B) FOGNATURE**

Le condotte occorrenti per l'esecuzione delle reti fognarie qualunque sia la loro provenienza e tipo dovranno essere delle migliori qualità ed idonee all'impiego cui sono destinate.

L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori i certificati di origine ed i verbali di collaudo compilati dai costruttori di tutte le condotte impiegati nella realizzazione del presente progetto.

### **TUBAZIONI IN GHISA**

#### **1) Tubazioni**

##### **a) Materiale**

I tubi dovranno essere fabbricati in aziende certificate ISO 9002 con ghisa sferoidale prodotta mediante l'aggiunta di magnesio nella lega di ferro allo stato liquido. La composizione chimica della ghisa sferoidale dovrà essere la seguente:

Carbonio	3,750%
Silicio	2,100%
Manganese	0,350%
Fosforo	0,090%
Zolfo	0,008%
Magnesio	0,025%
Ferro	93,177%

##### **b) Caratteristiche delle tubazioni**

Per la fabbricazione, controllo di qualità, caratteristiche meccaniche, spessori e relative tolleranze valgono le prescrizioni delle norme UNI EN 598 e UNI-ISO 2531. Non saranno accettate tubazioni aventi massa superiore alle tolleranze stabilite dalla suddetta norma.

##### **c) Tipi di giunti**

I tubi avranno una estremità a bicchiere per giunzione del tipo automatico (tipo Rapido) rispondente alla norma UNI 9163, o del tipo meccanico (tipo Express) rispondente alla norma UNI 9164.

#### **2) Pezzi speciali**

##### **a) Materiale**


I raccordi da impiegare nelle tubazioni di ghisa sferoidale saranno fabbricati in ghisa sferoidale ed essa avrà le stesse caratteristiche prescritte per il materiale di fabbricazione dei tubi, di cui al precedente paragrafo 1/a).

##### **b) Dimensionamento**

I raccordi dovranno essere dimensionati secondo la norma UNI-ISO 2531 già citata.

##### **c) Tipi di giunti**

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda 1	Pag. 115 di 186
---	---	--------------------------

I giunti saranno a bicchiere del tipo Rapido, del tipo meccanico "Express" e/o a flangia piana.

#### Giunto a flangia

Tale tipo di giunto consiste nell'unione mediante bulloni e dadi filettati, delle flange poste alle estremità di due elementi da accoppiare, con interposta guarnizione piana di tenuta.

Le caratteristiche costruttive, meccaniche, spessori, forature, tolleranze ecc. sono quelle indicate dalla norma UNI-ISO 2531.

### **3) Tolleranze per tubi e pezzi speciali**

Per le tolleranze valgono le indicazioni della norma UNI-ISO 2531.

### **4) Rivestimenti**

#### a) Rivestimento esterno

Tutti i tubi ed i pezzi speciali, di norma, dovranno essere rivestiti all'esterno, con uno strato di zinco puro di 200 g/mq applicato per metallizzazione conforme alle norme UNI ISO 8179-86 ed UNI EN 598, e successivamente verniciate con vernice epossidica rossa.

L'interno del bicchiere e l'esterno dell'estremità liscia, parti, metalliche a contatto con l'effluente, saranno rivestiti con vernice epossidica rossa; spessore 150 microns in prossimità del bicchiere.

#### b) Rivestimento interno

Tutti i raccordi e i pezzi speciali dovranno essere rivestiti internamente ed esternamente con le stesse vernici epossidiche impiegate per i rivestimenti esterni delle tubazioni; spessore minimo 150 microns. I tubi saranno rivestiti internamente con malta cementizia avente le caratteristiche indicate dalla norma UNI ISO 4179 e UNI EN 598.

### **5) Contrassegni**

#### a) Marcatura

Tutti i tubi ed i pezzi speciali dovranno portare i contrassegni previsti dalla norma UNI-ISO 2531.

### **6) Guarnizioni di gomma**

#### a) Caratteristiche

Le caratteristiche delle guarnizioni sono quelle indicate dalla norma UNI 9163 per quanto riguarda il giunto elastico automatico (giunto Rapido) e la norma UNI 9164 per il giunto elastico a serraggio meccanico (giunto Express).

#### b) Composizione

Le mescole di gomma impiegate nella fabbricazione degli anelli dovranno contenere almeno il 70% di gomma naturale di prima qualità, omogenea ed esente da prodotti rigenerati e da polveri di gomma vulcanizzata di recupero.


Le cariche ammesse, oltre le materie vulcanizzatrici e quelle antiossidanti, impiegate in funzione antinvecchiante, dovranno essere esclusivamente a base di ossido di zinco e nerofumo (carbon-black).

Il tenore di zolfo libero e combinato non dovrà superare il 2,5%; le ceneri dovranno essere inferiori al 15%.

L'eventuale impiego di mescole a base di gomma naturale con gomma sintetica o con materie plastiche naturali o sintetiche, potrà essere ammesso solamente sulla base di preventivi accordi con la ditta produttrice, che dovrà fornire tutte le prove e le garanzie richieste sulla perfetta idoneità dei materiali alla funzione cui sono destinati.

Poiché per loro stessa natura chimica le guarnizioni sono sensibili all'azione della luce

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I</b>	Pag. 116 di 186
---	--	--------------------------

e del calore, la condizione ideale è di conservarle all'oscurità, ad una temperatura compresa fra i 15° e 20° C.

### CALCESTRUZZO DI CEMENTO PREFABBRICATO

I tubi saranno confezionati con alti dosaggi di cemento pozzolanico o ferrico e vibrati onde ottenere un peso specifico di almeno 2,4 Kg/dmc. ed una resistenza alla rottura per compressione del calcestruzzo di almeno 250 Kg/cm<sup>2</sup> dopo 28 giorni.

Dovranno risultare rettilinei, compatti, levigati, senza fessure e crepe e con sezione interna (circolare od ovoidale) che non presenti apprezzabili deformazioni in modo che in opera ogni condotta possa combaciare perfettamente con quella seguente.

I condotti sia circolari che ovoidali; termineranno con incastro perimetrale e presenteranno al fondo l'incavo per l'insediamento del fondello ove previsto dai disegni di progetto. I condotti dovranno resistere alle sollecitazioni trasmesse dai massimi carichi stradali anche se posati ad una profondità dal piano stradale non superiore a ml 0,50 (misurato dall'estradosso del manufatto).

La Direzione dei Lavori potrà pertanto richiedere calcoli di progetto e prove di verifica e che i condotti stessi siano dotati di armatura metallica.

E' richiesta per tali manufatti, come per i pozzetti di raccolta la prova d'assorbimento d'acqua sia su manufatti già posati in opera sia prelevati a piè d'opera, secondo le modalità seguenti: si ricavano pezzi del manufatto con superficie minima di 3 dm<sup>2</sup> e si fanno essiccare in stufa a 105° per 8 ore lasciandoli poi raffreddare fino alla temperatura di 18° ed in ambiente secco; dopo una prima pesatura si immergono per 30 minuti in acqua a temperatura ambiente e quindi si pesano.

L'assorbimento d'acqua ricavato per differenza di peso fra le due pesate non dovrà eccedere il 3% del peso secco.

I condotti prefabbricati potranno essere dei seguenti tipi:

a) Tubi di cemento vibrocompressi circolari ed ovoidali con giunzione a bicchiere e anello di tenuta.

1 - Tubi circolari: potranno essere con o senza base d'appoggio piana secondo i grafici di progetto. La lunghezza degli elementi dovrà essere pari a ml. 2,00 in caso con elementi con base d'appoggio.

2 - Tubi ovoidali: dovranno essere provvisti di base d'appoggio piana. La lunghezza degli elementi dovrà essere di ml. 2,00 fino alla sezione di cm 120 x 180 e di almeno di ml. 1,50 per le sezioni superiori.

b) Tubi di cemento vibrocompressi circolari con giunzione a bicchiere ed anello di tenuta in gomma.

Avranno base di appoggio piana e lunghezza di almeno ml. 2,00; saranno dotati di incastro a bicchiere ed anello di tenuta in neoprene incorporato nel giunto mediante apposita linguetta annegata nel getto. L'anello sarà protetto da un collare in polistirolo da levarsi al momento della giunzione tra le tubazioni previa applicazione sul maschio di apposito lubrificante.

Le tubazioni dovranno rispondere alle norme DIN 4032 e conformi ai requisiti previsti dalla IV classe di resistenza della normativa CTE/ICITE/CNR.

### Trattamenti protettivi

I tubi in calcestruzzo ed i giunti, dovranno essere verniciati internamente a tutta sezione, con particolare attenzione alle parti che verranno a trovarsi a contatto con i liquami, mediante vernici a base epossidica o epossicatramosa aventi una composizione come risulta

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

dalla seguente tabella, in cui sono riportate le percentuali minima e massima dei diversi componenti.

	EPOSSIDICHE		EPOSSICATRAMOSE	
	% min.	% max.	% min.	% max.
Pece di catrame			15	30
Resine	25	40	25	30
Solvente		15		25
Carica e pigmenti		55		25

Tutti i componenti dovranno essere di buona qualità.

In particolare la pece di catrame deve essere ricavata dalla distillazione del carbon fossile con caratteristiche tali da migliorare, o comunque non peggiorare, quelle chimiche e meccaniche del prodotto. Sulla composizione delle ceneri sono prescritti i seguenti limiti:

- Silicati                    min. 30%;
- Carbonati                max. 20%;
- Solfati                    max 20%.

L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori la certificazione che le verniciature impiegate risultano conformi alle norme UNI 4715.

#### CONDOTTE IN P.V.C.

##### a) Tubazioni

Le tubazioni, i raccordi ed i pezzi speciali, dovranno essere prodotti da aziende certificate ISO 9002, e saranno fabbricate con mescole a base di cloruro di polivinile, esenti da plastificanti ed opportunamente stabilizzate, dovranno rispettare dettagliatamente le norme UNI vigenti per tubazioni in P.V.C. adibite per lo scarico di acque civili ed industriali.

Le tubazioni saranno fornite in barre della lunghezza di m. 6,00 o inferiore. I diametri esterni, gli spessori e le relative tolleranze dovranno essere conformi alle norme UNI EN 1401-1 SN4 (UNI 7447-75, tipo 303/1).

I bicchieri dovranno essere del tipo con anello di elastomero, secondo le normative sopra citate.

Come caratteristiche più salienti i manufatti presenteranno perfetta tenuta idraulica dei giunti, saranno adibiti al trasporto di fluidi con temperatura massima non superiore a 40°C e dovranno avere notevole elasticità, resistenza meccanica, buona resistenza all'acetone e all'urto.

I tubi dovranno essere dotati di marcatura da cui si rilevi: il materiale, categoria e tipo, il diametro esterno D, il marchio di fabbrica, il periodo di produzione, la sigla I.I.P. indicante il "marchio di conformità" rilasciate dall'Istituto Italiano Plastici.

##### b) Raccordi e pezzi speciali

I raccordi e i pezzi speciali in P.V.C. dovranno rispondere alle caratteristiche contenute nelle norme UNI vigenti.


Il collegamento fra tubazioni in P.V.C. ed altri materiali avverrà unicamente per mezzo di pezzi speciali.

##### c) Allacciamenti

Le tubazioni in P.V.C. ed in gres da utilizzare per l'esecuzione degli allacciamenti fognari alle condotte stradali dovranno avere le stesse caratteristiche di quelle utilizzate per l'esecuzione delle reti di collettamento.

#### CONDOTTE IN POLIETILENE ALTA DENSITA' (PEAD)

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 118 di 186
---	---	--------------------------

Saranno impiegate tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD) per condotte di scarico a superficie liscia, di colore nero con bande coestruse di colore marrone, rispondenti alla norma UNI 7611-312/PN 4 (o successiva equivalente).

Le tubazioni dovranno essere prodotte da Ditte in possesso della certificazione di qualità aziendale CISQ SQP EQNET, secondo norme UNI EN 29000/ ISO 9000.

Le giunzioni fra le barre e fra queste ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di saldature di testa per polifusione, eseguite secondo norma UNI 10967 da personale tecnico qualificato secondo norma UNI 9737, munito di relativo patentino di qualifica, utilizzando macchinari rispondenti alla norma UNI 10565.

#### CONDOTTE IN POLIETILENE SPIRALATO ALTA DENSITA' (PEAD)

Le tubazioni dovranno essere fabbricate da azienda certificata con marchi CISQ SQP EQNET in conformità alle norme UNI EN 29000/ISO 9000 e UNI CEN EN 45012.

I tubi dovranno essere a sezione circolare a parete piena con corrugamenti interni costituiti da risalti circonfenziali a passo costante e potranno essere forniti in barre di qualsiasi lunghezza.

Le giunzioni dovranno essere eseguite per polifusione mediante termoelementi.

#### Accettazione

La ditta fornitrice, qualificata secondo le norme citate, dovrà consentire durante la lavorazione libero accesso nel proprio stabilimento alla D.L. o a suoi incaricati, e prestarsi in ogni tempo affinché essi possano verificare l'osservanza delle condizioni di fornitura e della qualità dei materiali impiegati.

L'appaltatore è comunque obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire o a fare eseguire presso gli stabilimenti di produzione o presso gli istituti autorizzati, tutte le prove previste dalle norme o dalla D.L., sui materiali impiegati o da impiegarsi.

#### Materiali componenti

Il materiale base per la fornitura di tubazioni in polietilene ad alta densità deve essere uno specifico granulato per tubi di adeguate caratteristiche. Di tale granulato la ditta produttrice delle tubazioni dovrà indicare il nome commerciale del prodotto, il nome del fornitore e le caratteristiche dello stesso.

E' essenziale la rispondenza del materiale base ai valori esposti alla norma DIN 8075 paragr.2.1 che prescrive: "polietilene ad alta densità stabilizzato" (normalmente con l'aggiunta di nero fumo). Non potranno essere utilizzati granulati di composizione non controllata.


Nella tabella seguente sono riportati i valori di alcune delle caratteristiche fondamentali di accettazione e relativi metodi di prova.

Tali valori, che si riferiscono ai granulati di prima qualità, dovranno essere garantiti dal fornitore e potranno essere verificati dall'Amministrazione.

La materia prima utilizzata nella produzione dei tubi dovrà rispondere ai seguenti requisiti e norme di riferimento:

- Materiale:	PEAD (Polietilene ad Alta Densità)	
- Densità:	> 930 kg/m <sup>3</sup>	ISO 1183
- Indice di fluidità:	< 1 g/10 Min.	ISO 1133
- Carico allo snervamento:	> 20 N/mm <sup>2</sup>	ISO 6259
- Allungamento a rottura :	> 600%	ISO 6259
- Modulo di elasticità (breve termine):	1000 N/mm <sup>2</sup>	ISO 527
- Carico di rottura:	> 25 N/mm <sup>2</sup>	ISO 6259

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda 1	Pag. 119 di 186
---	---	--------------------------

- OIT 200°C: > 20 min. EN728/ISO10837
- Non è ammesso l'utilizzo di materie prime riciclate.

#### Caratteristiche

Le tubazioni dovranno essere fornite in barre da m. 12,00 o comunque, della lunghezza richiesta dalle necessità del cantiere.

Ogni singolo tubo dovrà avere una marchiatura dalla quale si rilevi:

- nome del fabbricante
- denominazione commerciale del prodotto;
- tipo di materiale (PEAD o PEHD);
- dimensioni;
- data di produzione;

I tubi dovranno essere a parete piena.

#### Certificazioni

Le tubazioni dovranno essere corredati di idonei certificati tecnici richiesti dalla D.L., comprovanti le caratteristiche idrauliche e meccaniche, per accettazione dei materiali. Tali certificati rilasciati da istituto o università riconosciuti, riporteranno i risultati delle prove eseguite in laboratorio ed in opera e rileveranno le differenze tra il tubo a parete liscia interna e quello a parete corrugata per definirne l'idoneità degli stessi al progetto esposto.

#### Procedura di messa in opera

Dovrà essere posta adeguata attenzione nella manipolazione dei tubi in modo da prevenire eventuali danni.

Il sistema di giunzione potrà essere scelto dalla D.L. tra, la saldatura testa-testa per polifusione, la saldatura mediante manicotti elettrosaldabili, flange o raccordi atti a garantire la pressione di esercizio e le caratteristiche di progetto.

I tubi potranno essere giuntati, sia direttamente nello scavo, sia all'esterno dello stesso (giunzione per saldatura) per poi vararli in tratte di una certa lunghezza.

Le tratte giuntate fuori scavo possono essere varate nello stesso facendo uso dei normali mezzi di sollevamento avendo cura di verificare che non avvengano, durante l'operazione, cedimenti nei punti saldati.

Il fornitore dei tubi dovrà fornire all'Impresa appaltatrice tutte le istruzioni necessarie per una corretta movimentazione e le specifiche di montaggio delle giunzioni.

Le giunzioni a mezzo saldatura, dovranno essere eseguite da personale specializzato e certificato da istituto autorizzato.

### CONDOTTE IN GRES

#### a) Tubazioni

Le tubazioni e i materiali in gres quali pezzi speciali, mattoni, piastrelle e fondi fogna, saranno prodotti da aziende certificate ISO 9002 e dovranno essere conformi alla normativa UNI EN 295 e di impasto omogeneo.


Le superfici interne ed esterne dei tubi, ad eccezione del bicchiere di giunzione e della punta delle canne, dovranno essere verniciate con una vetrina. Piccoli difetti visivi, quali punti di asperità sulla superficie, non precludono l'idoneità del manufatto.

Per le tubazioni il valore del rapporto tra la freccia di curvatura e la lunghezza, riferito ai 4/5 centrali della canna, dovrà essere:

- tubazioni fino al dn 150 mm, mm/m 6;
- tubazioni dal dn 150 al dn 250 mm. mm/m 5;
- tubazioni oltre dn 250 mm. mm/m 4.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	Pag. 120 di 186
---	---	--------------------------

I valori minimi dei carichi di rottura non devono essere inferiori a quelli riportati nella tabella sotto indicata:

DN mm.	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800
KN/m	40	40	-	32	40	48	42	48	-	57	60	60
KN/m	-	-	40	48	60	72	56	64/80	60	-	-	-

Le tubazioni in gres devono essere munite, sia sul bicchiere che sulla punta, di guarnizioni elastiche prefabbricate in poliuretano, tale giunzione viene fabbricata in stabilimento colando resina poliuretana liquida attorno alla punta e all'interno del bicchiere dei tubi e pezzi speciali.

La resina polimerizzando aderisce al gres in modo talmente tenace da non poter più essere staccata se non mediante scalpellatura ottenendo così una vera e propria rettifica della punta e del bicchiere che permette di compensare eventuali ovalizzazioni e deformazioni, comuni nel materiale ceramico.

Il materiale costituente la giunzione dovrà soddisfare i limiti di cui alla norma UNI EN 295-3.

Le tubazioni collegate mediante giunzioni in poliuretano devono assicurare una tenuta idraulica, sia da interno verso esterno che da esterno verso interno, pari a 0,5 bar, in pratica equivalente a un battente idraulico di 5 m di colonna d'acqua.

Le tubazioni munite di giunzione elastica prefabbricata in poliuretano dovranno assicurare, senza compromettere la tenuta idraulica della condotta, disassamenti pari a:

- per tubazioni fino al dn 200 mm. 80 mm/m;
- per tubazioni dal dn 225 al dn 500 mm 30 mm/m;
- per tubazioni dal dn 600 al dn 800 mm 20 mm/m.

#### b) Allacciamenti

Le tubazioni in gres da utilizzare per l'esecuzione degli allacciamenti fognari alle condotte stradali dovranno avere le stesse caratteristiche di quelle utilizzate per l'esecuzione delle reti di collettamento.

#### CHIUSINI

I chiusini per l'accesso ai pozzetti d'ispezione di collettori ed allacciamenti, dovranno essere conformi alla norma UNI EN 124 e prodotti in stabilimenti della Comunità Europea certificati a norma EN 29002; avranno dimensioni del telaio di mm. 850x850, con lapide di accesso circolare o quadrata con movimentazione rispondente alle norme sulla "Sicurezza sul Lavoro", avente doppia sede tornita ed una luce netta rispettivamente del diametro o lato di mm. 600.


Saranno costruiti in ghisa sferoidale di prima qualità, conforme alla Norma UNI ISO 1083 e recheranno in rilievo sulla fusione la scritta "FOGNATURA" ed il simbolo societario, nonché il marchio del produttore ad attestare la conformità del prodotto alle norme suddette.

La verniciatura sarà ad immersione con soluzione bituminosa.

I chiusini in ghisa, siano essi a telaio scomponibile o monolitico, dovranno essere di tipo carrabile atti a resistere a carichi stradali della Classe D 400 (carico di rottura superiore a 40 t.).

Tali chiusini dovranno risultare perfettamente serrati nella sede della soletta di copertura con riporti di malta cementizia o addirittura prevederne il posizionamento prima del

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 121 di 186
---	--	--------------------------

getto della soletta stessa, in modo che il telaio risulti parte integrante della stessa.

E' facoltà della Direzione Lavori prelevare per essere sottoposti a prova distruttiva di collaudo un numero minimo di chiusini pari ad uno sul totale costituente la fornitura.

L'Impresa non potrà avanzare domande di compenso per la fornitura di chiusini destinati alle prove, salvo il diritto di ritirare i rottami risultanti.

Classificazione:

a) Classe C 250 con carico di rottura superiore a T. 25. I chiusini dovranno essere collocati prevalentemente su zone pedonali, marciapiede, cunette bordo strada e banchine in genere salvo quanto richiesto dalla D.L.

b) Classe D 400 con carico di rottura superiore a T. 40. I chiusini dovranno essere collocati prevalentemente su strade con traffico veicolare in atto salvo quanto richiesto dalla D.L.

GRIGLIE IN GHISA

Le griglie dovranno essere in ghisa sferoidale unificata di tipo GS 400-12 o GS 500-7 prodotta secondo le norme UNI ISO 1083 e NF A 32-201 con resistenza a rottura maggiore di 25 t. ed altre caratteristiche secondo le norme UNI – EN – Classe C 250.

La marchiatura sarà d'obbligo, realizzata in fusione a rilievo sulla parte superiore nonché il marchio del Produttore ad attestare la conformità del prodotto alle norme suddette.

Le griglie sia a telaio quadrato delle dimensioni da cm. 20 x 20 a cm. 80 x 80 sia a telaio rettangolare delle dimensioni da cm. 35 x 60 a cm. 30 x 75 con superficie metallica antisdrucchiolo, saranno verniciate ad immersione con soluzione bituminosa e dovranno essere collocate prevalentemente in tutti i casi non elencati nelle lettere a) e b) precedenti salvo quanto richiesto dalla D.L.

POZZETTI DI ISPEZIONE

**A – In polietilene**

I pozzetti di ispezione per fognatura in polietilene ad alta densità saranno costruiti secondo i criteri tecnici della normativa DSV 2205.

I pozzetti dovranno essere costruiti in aziende certificate con marchi CISQ, SQP, EQNET in conformità alle norme UNI EN 29000/ISO 9000 e UNI CEN EN 45012 con tubo spiralato conforme alle norme CEN TC 155 WG 13.

Il pozzetto dovrà essere costituito da un corpo cilindrico a parete piena del diametro interno DN 1200 con classe di rigidità nominale RS 0 = 4 KN/mq e RS 24 = 16 KN/mq.


Lo spessore delle pareti potrà variare in funzione dell'altezza di rinterro, mentre il fondo verrà costruito con una lastra in PE dello spessore di 10÷25 mm., saldata internamente ed esternamente. Sulle pareti del pozzetto verranno saldati i tronchetti di innesto del diametro desiderato e forniti del sistema di giunzione previsto dal progetto.

Il pozzetto dovrà essere posto in opera su piastra di appoggio realizzata in cls. Rck 300 armata con rete elettrosaldata spessore minimo cm. 15 e dovrà essere dotato di piastra di ripartizione ed alloggiamento del chiusino di accesso al pozzetto realizzata in cls. Rck 300 armata con rete elettrosaldata spessore minimo cm. 20.

Per pozzetti con altezza superiore a m. 2,00 dovranno essere previsti elementi di elevazione realizzati in polietilene ad alta densità spiralato avente le stesse caratteristiche degli elementi di base.

Il rinfianco dei pozzetti di norma sarà realizzato con materiale arido o misto granulometrico.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 122 di 186
--	--	--------------------------

Per pozzetti con altezza superiore a 3,50 m. potrà essere prevista la messa in opera, nella parte superiore, di anelli di rialzo realizzati in cls. eseguiti secondo le norme DIN completi di elementi di testa con sede di alloggiamento per il chiusino.

Per tali pozzetti andrà previsto un rinfianco in misto cementato fino all'altezza di 1,50 m. ed in materiale arido o misto granulometrico per la parte rimanente.

L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L., prima della fornitura ed installazione, la documentazione atta a dimostrare che la rigidità nominale SN dichiarata è effettivamente raggiunta dal pozzetto proposto e dovrà fornire i calcoli di verifica di stabilità dei manufatti.

#### **B – In calcestruzzo di cemento**

##### b1) gettati in opera

I pozzetti di ispezione della fognatura con struttura in c.a. dovranno essere realizzati con calcestruzzo di cemento atto a garantire un C 25/30 ( Rck minimo di 300 kg/cmq.), salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori.

Avranno dimensioni interne come risultanti dai disegni di progetto e spessore minimo pari a 25 cm., e comunque come da elaborati progettuali ed eventuali indicazioni della D.L.

Saranno costruiti nelle posizioni indicate negli elaborati di progetto, salvo diversa disposizione della D.L.

Tali manufatti dovranno presentare lo stesso grado di tenuta idraulica previsto per le fognature, essendo inseriti nelle tratte di prova In ogni caso è prescritto l'uso di giunti di ripresa Waterstop in materiale plastico o in lamierino di ferro, ad ogni ripresa di getto.

Per il getto dei pozzetti si dovrà far uso esclusivo di cassetta metallica con la prescrizione che per le pareti interne si dovranno usare esclusivamente disarmanti di natura chimica.

Si da possibilità all'Impresa di prefabbricare le solette di copertura in cantiere e posizionarle successivamente sul pozzetto già eseguito.

##### b2) prefabbricati

Per i pozzetti di ispezione realizzati mediante elementi prefabbricati in c.a.v., l'Impresa dovrà sottoporre alla D.L. il progetto costruttivo e le caratteristiche dei manufatti prefabbricati che intende utilizzare nonché le garanzie di tenuta idraulica dell'intero manufatto.

Tali pozzetti di ispezione saranno comunque dotati di fondo sagomato in P.V.C. con mezzo tubo e attacchi per giunzione delle tubazioni a monte e valle.

Dovrà essere in ogni caso garantita la tenuta idraulica delle eventuali giunzioni al pari della condotta di fognatura e dei pozzetti gettati in opera.

Qualora, nel corso delle prove di tenuta dei tratti di fognatura, si manifestassero perdite attraverso tali giunzioni fra elementi prefabbricati, l'Impresa sarà obbligata a sigillare tutte le giunzioni con malta espansiva o idonei prodotti secondo le indicazioni che saranno impartite dalla D.L.

##### Trattamenti protettivi

Per i pozzetti di ispezione, potrà essere richiesta la verniciatura di quelle parti che verranno a trovarsi a contatto con i liquami, mediante vernici a base epossidica o epossicatramosa aventi una composizione come risulta dalla seguente tabella, in cui sono riportate le percentuali minima e massima dei diversi componenti.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	EPOSSIDICHE		EPOSSICATRAMOSE	
	% min.	% max.	% min.	% max.
Pece di catrame			15	30
Resine	25	40	25	30
Solvente		15		25
Carica e pigmenti		55		25

Tutti i componenti dovranno essere di buona qualità.

In particolare la pece di catrame deve essere ricavata dalla distillazione del carbon fossile con caratteristiche tali da migliorare, o comunque non peggiorare, quelle chimiche e meccaniche del prodotto. Sulla composizione delle ceneri sono prescritti i seguenti limiti:

- Silicati min. 30%
- Carbonati max. 20%
- Solfati max 20%

L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori la certificazione che le verniciature impiegate risultano conformi alle norme UNI 4715.

#### PARATOIE PIANE IN ACCIAIO INOX

Dovranno essere installate paratoie piane in acciaio inox AISI 304 del tipo a comando manuale dalle caratteristiche previste in progetto:

- piano di manovra variabile (max mm. 3.000);
- carico max idrostatico: mm. 4.000;
- peso paratoia: adeguato al carico idrostatico.

L'installazione delle paratoie sarà eseguita secondo gli schemi progettuali con parti fissate alle pareti dei pozzetti e getti di rifinitura in opera.

La parte finale dell'asta di manovra in prossimità del piano viabile sarà dotata di innesto per l'inserimento di volantino asportabile, fornito a corredo della paratoia in oggetto.

#### SFIATI

Lo sfiato per fognatura sarà del tipo automatico a tre funzioni per fognatura, completamente realizzato in ghisa sferoidale in GS 400.12, prodotto da azienda certificata ISO 9002, costituito da un corpo inferiore di grosse dimensioni provvisto di nervature e munito di rubinetto di spurgo, un corpo superiore contenente un calice di protezione e un cappello completo di nipple e curva di evacuazione in polipropilene; galleggiante inferiore e asta di collegamento in acciaio inox; otturatore in polipropilene, guarnizione in silicone 60 SH. E boccaglio di degasaggio in ottone; verniciatura interna ed esterna effettuata con polveri epossidiche applicate con metodo elettrostatico. L'apparecchiatura avrà la possibilità di essere manutentata dall'alto senza smontarla dalla condotta.


Lo sfiato dovrà essere provato e certificato alle seguenti pressioni:

- tenuta meccanica di 24 bar per il corpo;
- pressione minima di 0,5 bar e massima di 10 bar per l'otturatore e boccaglio.

Le tre prove non dovranno evidenziare alcuna perdita.

L'alimentazione sarà flangiata DN 100 forata DN 10/16 secondo le norme UNI ISO 2531/2237.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 124 di 186
---	--	--------------------------

## 7- CARATTERISTICHE TECNICHE POMPE E PROVE ACCETTAZIONE

### Sollevamento acqua di lavaggio in pozzettone

Pompa centrifuga ad asse verticale in camera asciutta tipo KKCM100HA+005542N1 o similare. Il sistema comprende:

Elettropompa accoppiata a motore elettrico di superficie IP 55 per installazione orizzontale / verticale in camera asciutta.

- Corpo pompa, scatola olio in ghisa.
- Girante monocanale in ghisa, calettata sull'albero tramite linguetta.
- Anello sede girante in gomma.
- Albero, viteria e tappi olio in acciaio inossidabile.
- Bocca premente flangiata, completa di guarnizione di tenuta.
- Doppia tenuta meccanica sull'albero, lubrificata dall'olio contenuto nella camera di sbarramento
- \*Tenuta meccanica lato pompa in carburo di silicio/ossido di alluminio;
- \*Tenuta meccanica lato motore in grafite/steatite.
- Rotore supportato da cuscinetti a sfera lubrificati a grasso.
- Protezioni:

\*Sonda di conduttività inserita nella camera olio per la rivelazione di eventuali tra filamenti di liquido pompato

-Lanterna di accoppiamento a motore elettrico in Ghisa sferoidale.

**MOTORE :** Di primaria costruzione CEE 4P - IP 55 - 400 V - 50 Hz (P2= 5,5 kW)

Caratteristiche:

- Asincrono, trifase, chiuso normalizzato secondo norme UNEL - IEC, ventilazione esterna, rotore in corto circuito;
- Forma costruttiva B5 / V1
- Protezione IP 55;
- Classe di isolamento F;
- Direttamente accoppiato con giunto rigido.

Dati tecnici:

Q : 27.91 l/s

H : 12.3 m

Girante tipo : Monocanale

Passaggio libero : 80 mm

n. poli : 4

Frequenza : 50 Hz

Monofase / Trifase : 3~

Potenza motore P2 : 5,5 kW

Diametro mandata : DN100

Installazione : Installazione in camera asciutta, verticale.

Telaio di sostegno TSK100A - Telaio di sostegno in acciaio zincato a caldo


### Sollevamento acqua di lavaggio all'interno impianto

ELETTROPOMPA SOMMERSIBILE tipo Flygt NP 3085.160 MT o similare. Il sistema comprende:

Pompa centrifuga, girante speciale tipo "N", adattiva. Prestazioni\* nel punto di lavoro offerto con girante n. 460 diametro 175 mm

- Portata : 100 mc/h

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 125 di 186
---	---	--------------------------

- Prevalenza : 4,6 m.
- \* Riferite ad acqua pulita con tolleranze in accordo alla norma ISO 9906/annex A.2
- Motore elettrico, asincrono trifase, rotore a gabbia, 400 Volt 50 Hz 4 poli
- Flygt tipo: 15-10-4AL
- Isolamento/protezione : classe H (+180°C) IEC 85/IP 68
- Potenza nominale : 2 kW
- Corrente nominale : 4,8 A
- Avviamento : diretto
- Raffreddamento : diretto mediante liquido circostante

#### Materiali

- Fusioni principali : ghisa
- Girante : ghisa
- Albero : acciaio inox AISI 431
- Tenuta meccanica interna : carbonio/ceramica
- Tenuta meccanica esterna : WCCR/WCCR
- Finitura esterna : standard flygt

Ogni elettropompa è completa di:

- Piede di accoppiamento automatico da fissare sul fondo vasca, con curva flangiata UNI PN 10 DN 80, completo di tasselli di fissaggio e portaguide
- Catena per il sollevamento in acciaio zincato m 3
- Cavo elettrico sommergibile Flygt Subcab, lunghezza m 10
- . di potenza sezione 4G1,5+2x1,5 mm<sup>2</sup>.

Compreso n° 2 galleggianti a pallatipo Flyght o similari compreso cavo, contrappeso e sistema di staffatura.

#### Aria servizi

Compressore integrato tipo KA 3/EDX4/200 Package o similare, costituito da compressore a vite da 3 KW-10 bar, essiccatore refrigerante EDX R134a, serbatoio da 200 litri, scaricatore automatico di condensa e kit di filtri il tutto cofanato con rumorosità massima di 61 DB(A). Compreso gruppo trattamento aria con disoleatore, composto da:


- F010 P - pre filtro ceramico 3/4, Bottarini o similari - 0,3 micron;
- F010 M - filtro a coalescenza 3/4, Bottarini o similari - 0,3 micron.

#### Controlavaggio filtri

Gruppo Elettrosoffiatore tipo Robox composto da:

1) Soffiante volumetrica caratterizzata da due rotori a tre lobi e da un corpo con sistema integrato di smorzamento delle pulsazioni di pressione LOW PULSE. I rotori hanno profilo rettificato, sono bilanciati dinamicamente e sono realizzati in acciaio forgiato C43 (UNI 8551) oppure in ghisa sferoidale GS400-15 (UNI-ISO 1083). Il corpo ed i fianchi sono realizzati in ghisa grigia G200 (UNI-ISO 185). I cuscinetti sono del tipo a rotolamento e sono calcolati per una vita B10 di 100.000 ore. L'ingranaggio di sincronismo è costituito da due ruote dentate elicoidali con profilo ad evolvente cementato e rettificato. Le ruote dentate sono accoppiate agli alberi mediante cono forzato ad olio. Le tenute del gas sono del tipo a labirinto senza parti striscianti. Le tenute dell'olio sono realizzate con speciali dischi spandiolio senza particolari sottoposti a strisciamento. La tenuta sull'albero di comando è assicurata da un anello paraolio a labbro. La lubrificazione dei cuscinetti dell'ingranaggio di sincronismo è ad olio del tipo a sbattimento garantito da speciali dischi collegati all'albero conduttore. Il

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 126 di 186
---	--	--------------------------

raffreddamento della soffiante e dell'olio è assicurato dalla convezione naturale ad aria.

2) Silenziatore di aspirazione di tipo misto assorbimento/interferenza regolabile sulla frequenza base della soffiante.

3) Filtro di aspirazione integrato nel silenziatore di aspirazione con efficienza 93% delle particelle  $\geq 10 \mu$  (micron).

4) Silenziatore di scarico a risonanza esente da materiale fonoassorbente.

Il silenziatore costituisce la base comune alla soffiante e al motore elettrico.

La trasmissione è a cinghie e pulegge con cinghie a V di tipo antistatico e con sistema di tensione automatico basato sulla sospensione basculante del motore.

5) Valvola di sicurezza ad azione diretta con otturatore a piattello con profilo progressivo.

6) Valvola di ritegno sullo scarico del tipo a clapet in gomma e a pieno passaggio per minimizzare le perdite di carico.

7) Cabina di insonorizzazione in lamiera zincata costituita da pannelli autoportanti collegati fra loro mediante ganci automatici. I pannelli laterali della cabina sono direttamente appoggiati a terra e risultano svincolati dalla struttura del gruppo elettrosoffiatore per garantire il miglior abbattimento. Il materiale di riempimento dei pannelli è costituito da schiuma di poliuretano a celle aperte autoestinguente con lavorazione bugnata. La tenuta tra i diversi pannelli è assicurata da apposite guarnizioni di gomma che ne consentono l'installazione anche all'aperto. La cabina è dotata del silenziatore di ingresso per l'aria aspirata dal soffiatore e per l'aria di ventilazione, degli ingressi per i cavi di alimentazione dei motori elettrici e dell'uscita della tubazione di mandata del soffiatore. Sul pannello frontale della cabina sono previsti un manometro ed un vuotometro, per controllare rispettivamente la pressione di mandata del soffiatore e l'intasamento del filtro di aspirazione. La ventilazione della cabina è assicurata da un ventilatore ausiliario che estrae l'aria calda dall'interno della cabina e la scarica all'esterno attraverso l'apposito condotto silenziato d'uscita. La cabina è accessibile dal lato frontale per eseguire le operazioni di manutenzione del gruppo elettrosoffiatore.

La cabina è accostabile lateralmente ad altre cabine o ad una parete.

#### DATI TECNICI

Servizio : Trattamento delle acque

Gas : Aria atmosferica

Peso Spec. (Kg/m<sup>3</sup>) : 1,2

Portata (m<sup>3</sup>/h) : 136

Portata (Nm<sup>3</sup>/h) : 121

Portata (kg/h) : 157

Pres.Dif. (mbar) : 500

Pres.Asp. (mbar a) : 1013

Pres.Man. (mbar a) : 1513

Temp.Dif. (°C) : 62

Temp.Asp. (°C) : 30

Temp.Man. (°C) : 92

Potenza Ass. (kW) : 3,2


SPL (dB(A)) : 68+/-3

Potenza Dis. (kW) : 0,5

Velocita' (rpm) : 3066

Bocche UNI PN 10(DN) : 65

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 127 di 186
---	--	--------------------------

Motore IEC : 112M IE2  
 Forma motore : B3  
 Potenza (kW) : 4  
 Velocita' mot. (rpm) : 2910  
 Poli : 2  
 Frequenza (Hz) : 50  
 Puleggia motore : 118  
 Puleggia soffiatore : 112  
 Gole : 2  
 Cinghie tipo : SPZ  
 Lunghezza (mm) : 1120

#### **PROVE DI ACCETTAZIONE POMPE**

Le apparecchiature ed i metodi di misura da adoperare per le prove saranno conformi quanto previsto nel par. 5 delle Norme UNI 6871-71 P (Pompe - Metodi di prova e condizioni di accettazione). In ogni caso la strumentazione deve essere tale da garantire un errore di misura non superiore ai valori orientativi riportati nel par. 6.4 delle suddette Norme UNI.

Il costruttore dovrà fornire i certificati di collaudo interno delle pompe.

Potrà essere richiesto il collaudo presenziato, durante il quale verranno controllate le prestazioni garantite, di portata, prevalenza e rendimento nonché la pressione di mandata a premente chiuso e verrà rilevata la curva caratteristica di ogni pompa.

Compatibilmente con le attrezzature della sala prove del costruttore, le pompe dovranno venire collaudate nelle condizioni più vicine possibili a quelle di esercizio.

Per il rilievo delle curve caratteristiche di prevalenza, di portata e di rendimento, dovranno essere rilevate, almeno in 4 punti (di cui uno a portata contrattuale, l'altro a portata nulla, il terzo intermedio e il quarto il 120% della portata contrattuale o a mandata aperta se precisato in sede di ordine):

- portata
- prevalenza
- potenza
- temperatura dell'acqua
- Saranno ammesse le seguenti tolleranze:
- Portata = + 5 - 3%
- Prevalenza = + 5%
- Rendimento = - 2%

Tipi di prove a cui sottoporre le pompe

Il numero di pompe da provare ed il tipo di prove alle quali sottoporre, sono riportate nella tabella sottoindicata, in funzione della loro potenza e del numero di pompe ordinate.

Tutte le prove dovranno essere eseguite direttamente sulle pompe non essendo ammessa la possibilità di utilizzare modelli a portata o a prevalenza ridotte, salvo parte esplicito riportato nella lettera di ordinazione.

Percentuale di numero di pompe presentate al collaudo da sottoporre ai vari tipi di prova.

Potenza CV	Prove di tipo A	Prove di tipo B
Fino a 30	25	-----

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



da 30 a 100	25	25
Da 101 a 300	50	50
Maggiore di 300	100	50

N.B. I numeri risultati dalla presente tabella vanno arrotondati al numero intero più prossimo. In ogni caso tale numero non può essere inferiore a 1.

#### Prove di tipo A

Le prove di tipo A comprendono:

- la determinazione della coppia di valore portata/prevalenza nominale e del rendimento nel punto di lavoro nominale;
- fornitura da parte del costruttore del certificato di prova idrostatica di tutte le pompe presentate al collaudo.

#### Prove di tipo B

Le prove di tipo B sono:

- la determinazione della curva caratteristica e di quella di rendimento;
- prova di vibrazione per il bilanciamento dinamico;
- prova idrostatica del corpo della pompa;
- determinazione del NPSH.

Rilievo delle curve caratteristiche e di quella di rendimento

Compatibilmente con le attrezzature della sala prove del Costruttore, le pompe dovranno essere collaudate nelle condizioni più vicine possibili a quelle di esercizio.

Per il rilievo delle curve caratteristiche di prevalenza, portata e di rendimento, dovranno essere rilevati almeno 4 punti di cui uno a portata contrattuale, l'altro a portata nulla, il terzo intermedio e il quarto al 120% della portata contrattuale.

Qualora le prove di collaudo venissero effettuate a velocità e temperatura diverse da quelle contrattuali verranno applicate le seguenti formule correttive:

$$Q_2 = \frac{n_2}{n_1} \cdot Q_1$$

$$H = \left( \frac{n_2}{n_1} \right) \cdot H_1$$

$$E_2 = \frac{E_1}{E_1 + (1 - E_1) \cdot \left( \frac{n_1}{n_2} \right)^{0.17} \cdot \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{-0.07}}$$

in cui l'indice 1 indica i valori sul banco di prova, l'indice 2 indica i valori contrattuali.

Q = indica la portata

H = indica la prevalenza in m di liquido pompato

n = indica il numero di giri al minuto primo

V = indica la viscosità cinematica dell'acqua


E = indica il rendimento

Prove di vibrazione per il bilanciamento dinamico

La prova di vibrazione sarà eseguita nel punto di lavoro nominale con apposito apparecchio.

Le misure saranno eseguite su ognuno dei supporti dei cuscinetti della pompa.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 129 di 186
---	---	--------------------------

L'ampiezza delle vibrazioni, misurata nella fabbrica del costruttore, non deve superare in alcun punto il valore di 0,05 mm. Se le prove sono fate in opera, l'ampiezza delle vibrazioni misurata sulla pompa installata ad impianto funzionante, non deve superare in alcun punto il valore di 0,035 mm.

#### Misura dell'NPSH

Tale prova verrà eseguita solo nel caso che la differenza tra NPSH richiesto al punto di progetto sia inferiore 1 metro.

La prova dell'NPSH sarà del tipo con collegamento dell'aspirazione con serbatoio sotto vuoto.

Nessuna tolleranza sarà ammessa sul valore dell'NPSH alla portata di progetto indicata sul foglio dati

sarà assunto quale livello di riferimento:

- per le pompe ad asse orizzontale: l'asse della pompa
- per le pompe ad asse verticale per una sola aspirazione: il livello della bocca d'ingresso della prima girante;
- per le pompe ad asse verticale a doppia aspirazione: il livello dell'asse orizzontale di scarico della girante.

Il valore dell'NPSH riferito al livello sopraindicato è dato da:

$$NPSH(m) = \frac{10}{P_s} \cdot (P_a - P_{vp}) + h + \frac{V_s^2}{2g}$$

essendo:

Pa= pressione atmosferica in Kg/cm<sup>2</sup>

Pvp= tensione di vapore dell'acqua, alla temperatura di prova in Kg/cm<sup>2</sup>

Ps= peso specifico dell'acqua pompata in Kg/cm<sup>3</sup>

h= dislivello del liquido manometrico da livello di riferimento come sopra definito, in m.

vs= velocità del liquido nel punto di inserzione del manometro, convenzionalmente assunta come rapporto fra la portata e la sezione di misura ed espressa in m/s.

g= accelerazione di gravità assunta convenzionalmente in 9,81 m/s.

#### Tolleranza sui valori garantiti per le pompe

Sui valori ricavati con le prove, così come letti per la strumentazione avente le caratteristiche indicate precedentemente ricavati con calcolazioni da dette letture, sono ammesse le seguenti tolleranze massime:


-portata: - 5% (cinque per cento), + 10% (dieci per cento);

-rendimento r: - 0,075% (1 - n) con un massimo di 0,02

Le tolleranze sopra indicate si riferiscono al punto di funzionamento nominale (indicato nella lettera di ordinazione). Le curve prevalenza-portata possono discostarsi da quelle garantite (fuorché nel punto di portata nominale) del -7,5% (sette e cinque per cento) e del ÷15% (quindici per cento) della portata. La tolleranza sul rendimento globale è data da:

$(r_m t_p - r_p t_m)$  dove  $r_m$  e  $r_p$  sono i rendimenti garantiti rispettivamente per il motore e per la pompa;  $t_m$  e  $t_p$  sono le tolleranze ammesse rispettivamente per il motore e per la pompa.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 130 di 186
---	--	--------------------------

## 8- NORME TECNICHE ZINCATURA

La presente norma tecnica tratta i metodi di zincatura da impiegare per proteggere dalla corrosione i materiali metallici. Tale tipo di trattamento sarà adottato quando le verniciature indicate nei paragrafi precedenti non danno sufficienti garanzie sia in relazione al tipo di aggressione ambientale sia in relazione alle funzioni assegnate alle strutture metalliche da proteggere. La zincatura dovrà essere effettuata a caldo per immersione. I pezzi da zincare devono essere preventivamente puliti e sgrassati in superficialmente con adeguato degasaggio. Dopo la zincatura i pezzi non devono essere assoggettati a trattamenti termici. Sugli oggetti filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura per mezzo di utensili.

### Bagno di zinco

I pani di zinco da adoperare per la preparazione del bagno non devono contenere impurità superiori a quelle dello zinco tipo Zn A 99, 90 UNI 2013. Nel bagno di zinco potrà essere aggiunto alluminio o altri elementi secondo la necessità del procedimento (UNI 5744-66), in ogni caso il grado di purezza del bagno di zinco non dovrà essere inferiore alla purezza dello zinco Zn A 98,25 UNI 2013.

### Spessore dello zinco

Lo spessore dello strato di zinco sarà rispondente a quanto riportato all'articolo 2.1.05 delle norme CEI 7-8 edizione VII 1968- fascicolo 239.

### Oggetti filettati

Sugli oggetti filettati dopo la zincatura, non devono essere effettuate ulteriori operazioni con utensili da taglio o qualsiasi altra operazione di finitura. L'eccesso di zinco sulle filettature di pezzi zincati a caldo deve essere eliminato mediante centrifugazione. Per le parti filettate di pezzi che si devono avvitare tra di loro e trattate con zincatura a caldo, si deve tenere in debito conto del sovrappessore prodotto dalla zincatura, al fine di ottenere un buon accoppiamento senza che si verifichino grippature o che si abbiano eccessivi giochi lungo gli assi delle filettature.

### Dadi e viti


Nel caso specifico di dadi trattati con zincatura occorre aumentare il diametro fino ad un massimo di 0,8 mm, ed aumentare l'altezza senza in modo da non diminuire la loro resistenza allo strappamento (prova di trazione). Per le viti ed i dadi a tabelle UNI, è lasciata al fornitore la possibilità di adottare la zincatura elettrolitica passivata al cromo. In ogni caso il deposito di zinco sulle parti filettate dovrà essere il massimo consentito dai loro diametri nel pieno rispetto delle tolleranze previste dalla tabella UNI 5540-65;

### Zincatura dei giunti di saldatura

Per le giunzioni eseguite per saldatura si dovrà procedere al ripristino della zincatura, secondo le modalità appresso indicate:

- rimuovere lo zinco preesistente per una lunghezza non inferiore a 10 cm;
- pulire e irruvidire la superficie scoperta mediante spazzolatura meccanica;
- metallizzare le superfici mediante spruzzo di particelle di zinco allo stato plastico fino a raggiungere uno spessore non inferiore a 40 micron.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 131 di 186
--	--	--------------------------

## CAPO IV - NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

### ART 63.      SCAVI

#### **a) Norme generali**

La rottura delle pavimentazioni e l'esecuzione degli scavi devono essere eseguite in base alle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori con particolare riferimento alle larghezze ordinate per il fondo scavo.

In particolare si sottolinea che devono essere presi tutti i provvedimenti necessari (sostegni, sbadacchiature ecc.) perché le pareti dello scavo siano verticali e parallele fra loro con una larghezza uguale a quella ordinata per il fondo dello scavo stesso.

Qualora per scelta esclusiva dell'Impresa nella esecuzione dei lavori non fossero rispettate queste indicazioni, non verranno riconosciute in sede di contabilizzazione quantità eccedenti quelle ordinate e calcolate in base alla misura di fondo scavo.

L'Appaltatore è tenuto ad adottare tutti quei sistemi e mezzi che risultino più convenienti ai fini dell'economia generale delle opere e che siano idonei alla sicurezza, alla buona riuscita ed al regolare andamento dei lavori.

In particolare l'Appaltatore dovrà di norma utilizzare escavatori meccanici di adeguata potenza ed ingombro, il cui uso potrà peraltro non essere consentito sia in considerazione di esigenze di lavoro che richiedano una particolare cautela nelle operazioni di scavo, che laddove sia materialmente impossibile l'impiego di mezzi meccanici, senza che l'Appaltatore possa sollevare o pretendere compensi o prezzi diversi da quelli appositamente contemplati nell'elenco prezzi per l'esecuzione degli scavi.

In ogni caso, l'Appaltatore rimane l'unico responsabile di qualsiasi danno arrecato da mezzi meccanici e personale operante a condutture, cavi, manufatti sotterranei o fuori terra, sollevando l'Ente Appaltante da qualsiasi addebito.

Saranno a cura e spese dell'Appaltatore gli accertamenti necessari per conoscere l'esatta ubicazione di tutti i sottoservizi esistenti, presso gli uffici tecnici dei vari utenti del sottosuolo.

Particolare cura dovrà porre l'Appaltatore allo scopo di non danneggiare le tubazioni e le canalizzazioni di qualsiasi genere che potranno incontrarsi negli scavi, impiegando, a sua cura e spese, sostegni, puntelli, sbadacchiature ecc., affinché i suddetti sottoservizi siano mantenuti con assoluta sicurezza nella loro primitiva posizione.

In particolare le canalizzazioni delle fognature saranno sempre lasciate in sito.


Ove ciò non fosse possibile l'Appaltatore dovrà provvedere a mantenere il deflusso delle acque con raccordi provvisori durante tutto il periodo dei lavori, fino al rifacimento della condotta fognaria con materiali e diametri analoghi a quelli preesistenti, gli oneri suddetti risultano compresi e compensati nei prezzi di elenco relativi al rifacimento di fognature.

Il rifacimento delle fogne demolite sarà completamente a carico dell'Appaltatore nei casi in cui si riscontri negligenza nell'operare od altro ingiustificato motivo che abbia portato alla demolizione.

Le pareti degli scavi non dovranno presentare blocchi sporgenti o massi pericolanti, che dovranno in ogni caso essere asportati a cura e spese dell'Appaltatore.

Nel caso di scavi profondi più di m 1,50 l'Appaltatore dovrà obbligatoriamente ottemperare, a sua cura e spese, al disposto della sez. III D.Lgs81/2008, "Nello scavo di pozzi

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	Pag. 132 di 186
---	---	--------------------------

o trincee profondi più di m 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno cm 30".

Qualora per la natura e la consistenza del materiale da scavare, o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare ed armare le pareti degli scavi per profondità anche minori di m 1,50, l'Appaltatore dovrà provvedervi di propria iniziativa e sempre a proprie spese.

Tutte le suddette puntellature dovranno essere in grado di sostenere gli eventuali carichi stradali agenti in prossimità del bordo dello scavo, nonché le attrezzature ed i materiali necessari per l'esecuzione delle opere anch'essi insistenti in prossimità dello scavo stesso.

In particolare dovranno preferibilmente essere adottate tutte quelle attrezzature e macchinari che permettano di armare le pareti degli scavi tramite la messa in opera di puntellature metalliche ad azionamento meccanico o pneumatico, senza l'intervento diretto di alcun operatore a trincea aperta e non ancora armata.

Nel corso del riempimento degli scavi l'Appaltatore dovrà recuperare le puntellature precedentemente installate.

Qualora per opere di consolidamento degli scavi siano impiegati puntelli e tavole in legno, quel legname che non potesse essere tolto senza pericolo per le persone o danno per le opere dovrà essere abbandonato, senza che per l'uno o per l'altro caso spetti all'Appaltatore alcun speciale compenso, essendo tali oneri, come quelli in precedenza citati per puntellature meccaniche, già valutati e quindi compresi nei prezzi di elenco per gli scavi.

Lungo le strade di ogni genere e categoria sia durante l'esecuzione dei lavori per l'apertura degli scavi, sia per tutto il tempo in cui questi resteranno aperti, l'Appaltatore dovrà adottare tutte le precauzioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni ed ai veicoli.

Per questo l'Appaltatore è obbligato a collocare ponteggi o trabattelli, passerelle, barriere, segnali stradali e di avviso ovunque se ne presenti la necessità, oltre a tutto quanto occorra a scopo di sicurezza per l'osservanza del Nuovo Codice della Strada (D.L. 30/04/1992 n° 285 e D.P.R. 16/12/1992 n° 495), e per quanto venisse particolarmente indicato dall'Ente appaltante e/o da altri Enti di competenza (A.N.A.S., Provincia, Polizia Municipale, ecc.).

Particolare attenzione dovrà essere prestata nella installazione di barriere a protezione degli scavi, che dovranno rispondere alle prescrizioni delle normativa vigente ed essere continuamente supervisionate e, nel caso, prontamente ripristinate e sostituite.


Si dispone che l'Appaltatore debba prevedere un servizio in tal senso che copra anche le ore non lavorate dei giorni feriali e gli interi giorni festivi; di tale onere è stato tenuto conto nell'individuare i prezzi sulla base dei quali è stato redatto il computo di progetto.

Prima di procedere alle operazioni di escavazione per la messa in opera delle tubazioni, l'Appaltatore dovrà effettuare a sua cura e spese il tracciamento della condotta sulla base delle tavole progettuali (planimetrie, profilo, sezioni), in modo da individuare preventivamente la posizione ed il piano di posa previsti in progetto.

In particolare per quanto riguarda le opere inerenti la realizzazione di reti fognarie l'Appaltatore, una volta ricevuta la consegna dei lavori, effettuerà per prima cosa il tracciamento dell'opera apponendo i picchetti e le modine per l'asse, per le sezioni e per le opere d'arte così da individuare eventuali discordanze dal progetto, dopodiché dovrà provvedere a sua cura e spese al mantenimento dei picchetti fino all'ultimazione dei lavori.

Si precisa che all'atto della consegna di ogni singolo lavoro fognario ordinato

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda 1	Pag. 133 di 186
--	---	--------------------------

dall'Ente Appaltante l'Appaltatore sarà fornito della planimetria di progetto (se il lavoro riguarda piccoli estendimenti) e dei dati necessari affinché si possano stabilire le livellette dello scavo.

L'Appaltatore deve inoltre provvedere a mantenere a sua cura e spese l'aggettamento ed il deflusso naturale delle acque di qualsiasi provenienza, avendo cura di togliere ogni impedimento che ne ostacoli il deflusso ed ogni causa di rigurgito, adottando altresì ogni altro accorgimento atto allo scopo di evitare che le acque meteoriche, o quelle comunque scorrenti in superficie, si riversino negli scavi.

Nei terreni agricoli di proprietà privata o comunque fuori dalle strade pubbliche l'Appaltatore dovrà operare nei limiti della fascia di occupazione prevista in fase di progetto, rimanendo stabilito che in caso di eventuali danni arrecati alla proprietà al di fuori della suddetta fascia, questi ultimi saranno a totale carico dell'Appaltatore.

Ogni onere relativo a quanto sopra specificato è compreso e compensato nei prezzi relativi agli scavi presenti nell'elenco prezzi.

#### **b) Tipi di scavi**

Scavi di sbancamento: per scavi di sbancamento si intendono gli scavi aventi una larghezza superiore a 3 (tre) metri;

Scavi a sezione obbligata: per scavi a sezione obbligata si intendono quelli aventi una larghezza inferiore a 3 (tre) metri; nel caso di posa di condotte: pareti verticali parallele (se inclinate solo per scelta dell'Impresa); nel caso di fondazioni di opere d'arte: pareti verticali riproducenti fedelmente le tavole esecutive di progetto.

#### **c) Materiali di risulta degli scavi**

I materiali di risulta degli scavi saranno conferiti a discarica autorizzata e non dovranno in nessun modo essere reimpiegati per la formazione dei rinterri o altro tipo di utilizzo, secondo D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e S.M.I..

L'Appaltatore, nel suo stesso interesse, sarà anche tenuto a curare che l'eventuale materiale di risulta accatastato in ambito di cantiere, non ostacoli le manovre degli operatori addetti alla posa delle condotte, a tal fine dovrà lasciare su ciascun lato dello scavo una striscia longitudinale di almeno m. 2,00 libera da detriti o da altre materie.

Qualunque danno si dovesse verificare in dipendenza della sistemazione del materiale di scavo, dovrà essere prontamente riparato a cura e spese dell'Appaltatore, in modo da non intralciare l'ulteriore sviluppo dei lavori.

#### **d) Scavi e rinterri per allacciamenti**

Verranno eseguiti rispettando scrupolosamente il tracciato, le sezioni ed il profilo indicati dalla Direzione dei Lavori e dagli allegati progettuali.


Normalmente, salvo disposizioni diverse, gli scavi per allacciamenti idrici avranno una sezione tipo di 0,40 x 0,60 m. su strade comunali e di 0,40 x 1,00 m. su strade provinciali e statali, mentre per quelli fognari le sezioni saranno indicate di volta in volta dalla Direzione dei Lavori in funzione della profondità di interrimento della condotta principale.

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere ad informarsi presso i vari Enti utilizzatori del sottosuolo della posizione dei rispettivi impianti sotterranei, ed in genere di qualsiasi altro manufatto che avesse a trovarsi in corrispondenza degli scavi.

Sarà inoltre a cura dell'Appaltatore provvedere:

- alla recinzione degli scavi;

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 134 di 186
--	--	--------------------------

- alla apposizione di tutta la necessaria segnaletica sia diurna che notturna, anche in relazione al disposto del già citato Nuovo Codice della Strada (D.L. 30/04/1992 n° 285 e D.P.R. 16/12/1992 n° 495);
- alla predisposizione di passerelle, barriere e passaggi pedonali;
- all'aggottamento ed al deflusso delle acque.
- Nei lavori di scavo eseguiti per le opere di presa si intendono inoltre compresi:
- la rottura della pavimentazione stradale e della relativa massicciata;
- la foratura ed il rifacimento del muro di confine o della fondazione delimitante la proprietà privata;
- la provvista, lo spandimento e la costipazione del riempimento dello scavo, ed eventuali ricariche fino alla completa stabilizzazione del riempimento stesso;
- il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;
- tutti gli altri oneri compresi nella voce a corpo dell'elenco prezzi relativa alla realizzazione degli allacciamenti stradali.

#### **ART 64. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve adottare tutte le precauzioni necessarie per salvaguardare le opere circostanti.

Qualora, per mancanza delle necessarie precauzioni, venissero oltrepassati i limiti delle demolizioni prescritte, le parti indebitamente distrutte dovranno essere ricostruite e rimesse in pristino a cura e spese dell'Appaltatore.

#### **ART 65. OPERE MURARIE**

##### **a) Malte cementizie**

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la composizione delle malte ed i rapporti di miscela dovranno corrispondere alle prescrizioni della Parte n. 2 "Qualità e provenienza dei materiali", alle relative voci di elenco prezzi per i vari tipi di impasto, ed alle disposizioni impartite all'atto pratico dalla Direzione Lavori.

La dosatura dei componenti delle malte sarà realizzata con mezzi idonei a garantirne l'esatta misurazione; l'Appaltatore dovrà fornire tali mezzi e mantenerli efficienti a sua cura e spese. L'impasto dei materiali dovrà essere ottenuto con idonei mescolatori meccanici oppure, per piccole quantità, a mano su piani perfettamente puliti.

Gli impasti dovranno essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato.

I residui degli impasti che non avessero avuto per qualsiasi ragione immediato impiego dovranno essere portati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune aerea, che potranno essere utilizzati nell'intera giornata del loro confezionamento.


##### **b) Muratura di mattoni**

I mattoni all'atto dell'impiego dovranno essere abbondantemente bagnati sino a saturazione e dovranno essere messi in opera a regola d'arte, con le connessioni dello spessore di circa mm. 10 riempite completamente con malta e alternate in corsi ben regolarizzati e rettilinei.

##### **c) Rinzaffi ed intonaci**

Prima dell'esecuzione degli intonaci si avrà cura di pulire bene la superficie da

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 135 di 186
---	---	--------------------------

intonacare rimuovendo tutta la polvere e, dove occorra, asportando le parti poco aderenti mediante spazzola di acciaio; ciò fatto si bagnerà convenientemente la parte in modo da renderla satura di acqua indi si eseguirà il rinzafo, regolarizzando lo strato con un lungo regolo in modo da ottenere uno spessore costante ed una superficie piana.

Affinché l'intonaco non secchi troppo rapidamente, dando luogo a fenditure, lo si bagnerà frequentemente con acqua mediante pompe innaffiatrici se è applicato su pareti verticali o inclinate, mentre lo si coprirà con uno strato di sabbia umida per una settimana circa se è eseguito su una superficie orizzontale.

L'intonaco dovrà essere costituito da un primo strato di malta cementizia (rinzafo) avente uno spessore di 15 mm., composto da malta di cemento magra (Kg 400 per mc. di sabbia) e da un secondo strato (arricciatura) avente uno spessore di mm. 5, composto da malta di cemento grassa (Kg. 600 per mc. di sabbia), da successiva spolveratura della superficie con cemento e superiore lisciatura a cazzuola.

La posa in opera del conglomerato sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificato i piani di posa.

## **ART 66. OPERE IN CALCESTRUZZO NORMALE E ARMATO**

Nella esecuzione delle opere in cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente alla legislazione vigente, con particolare riferimento alle seguenti norme:

- DM 14 GENNAIO 2008 pubblicato su gazzetta ufficiale 4 febbraio 2008 n.29 Nuove norme tecniche per costruzioni;
- Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 febbraio 2009 n.617 CS.LL.PP., Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche 2008;
- Disposizioni in merito applicazione DM 14 GENNAIO 2008 della Regione Toscana.

Conforme alle norme citate dovrà ovviamente essere anche la qualità del ferro utilizzato per le armature.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'appalto dovranno essere realizzate conformemente ai calcoli di stabilità ed ai disegni esecutivi facenti parte integrante del progetto esecutivo.

Le verifiche effettuate dalla Direzione Lavori in fase di realizzazione delle varie strutture in cemento armato non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per Legge e per le precise pattuizioni del Contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore stesso rimane unico e completo responsabile delle opere per la qualità dei materiali impiegati e per la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenze essi potessero risultare.

### **a) Denuncia dei lavori**


Tutte le opere di che trattasi dovranno essere denunciate all'Ufficio del Genio Civile competente per territorio prima del loro inizio, ai sensi dell'art. 4 della Legge 1086/71 e successive modifiche ed integrazioni, tranne quelle non ricadenti nella suddetta legislazione.

Alla denuncia dovranno essere allegati tutti gli elaborati tecnici e i documenti richiesti per il deposito presso l'Ufficio del Genio Civile competente per territorio.

L'Ufficio del Genio Civile restituirà, all'atto stesso della presentazione, una copia del progetto e della relazione con l'attestazione dell'avvenuto deposito; una copia originale dei

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 136 di 186
---	---	--------------------------

documenti vidimati dovrà essere conservata costantemente dall'Appaltatore presso l'ufficio istituito in cantiere, a disposizione della Direzione dei Lavori e degli eventuali controlli delle autorità competenti.

Qualora l'ufficio non sia presente, la D.L. consegnerà i suddetti documenti al Capocantiere dell'Appaltatore, il quale ha l'obbligo di assicurarne la presenza costante sul cantiere di lavoro, al fine di esibirli alle autorità preposte in caso di controllo.

Anche le varianti che nel corso dei lavori si dovessero introdurre alle opere previste nel progetto originario, dovranno essere denunciate con la stessa procedura sopra descritta.

**b) Prelievo dei campioni**

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, secondo le prescrizioni della normativa vigente e le indicazioni della D.L., verranno prelevati campioni di conglomerato cementizio in conformità a DM 14 GENNAIO 2008.

Si rimanda al Capo III (Qualità dei materiali) per i dettagli normativi e le procedure da seguire.

**c) Impasti**

Nel confezionamento dei conglomerati cementizi dovrà essere riservata ogni cura al rispetto di qualità, quantità e proporzione dei componenti; si dovranno inoltre adottare tecniche adeguate alla natura, all'importanza ed alla mole delle opere, avvertito che la confezione manuale potrà essere consentita solo in casi eccezionali, per quantitativi limitati di conglomerato ed esclusivamente per l'impiego di getti non armati. Si rimanda a quanto previsto da D.M. 14 GENNAIO 2008 e circolare 617/2009 citata.

Nella confezionatura di calcestruzzi destinati alla costruzione di serbatoi potrà essere richiesta l'aggiunta di additivi specifici, ai fini di garantire una migliore plasticità ed impermeabilità del getto ed impedirne il ritiro.

Gli impasti dovranno essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto dovrà essere convenientemente compattato; la superficie dei getti dovrà essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si dovrà mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0° C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

Osservate le disposizioni specifiche di legge in materia di accettazione ed impiego di calcestruzzi, e fatte salve le altre istruzioni vigenti all'epoca di esecuzione dei lavori, alla consegna in cantiere del calcestruzzo preconfezionato la D.L. potrà ordinare ulteriori controlli, sulla base delle norme per il riconoscimento della idoneità tecnica della relativa produzione e distribuzione formulate dall'ICITF – Istituto Italiano del certificato di idoneità tecnica nell'edilizia.


La resistenza caratteristica a compressione, a 28 giorni di stagionatura, dei conglomerati cementizi impiegati nella realizzazione di strutture armate non dovrà in alcun caso risultare inferiore a quella indicata e prevista nel calcolo strutturale delle opere in c.a. trasmesso al Genio Civile competente per territorio.

Il conglomerato che per qualsiasi motivo non venisse messo in opera prima dell'inizio della presa, o che residuasse a getto ultimato, non potrà in alcun caso essere impiegato e verrà senz'altro gettato a rifiuto.

**Leganti**

Nelle opere oggetto delle presenti norme devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità, rilasciato da un organismo europeo notificato, ad una norma armonizzata della serie UNI EN

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 137 di 186
---	--	--------------------------

197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), purchè idonei all'impiego previsto nonchè, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n.595.

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge 26/5/1965 n. 595, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta. Per la realizzazione di dighe ed altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14216, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un Organismo di Certificazione europeo Notificato.

Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

#### Aggregati

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR n.246/93 è indicato nella seguente Tab. 11.2.II. vedi DM 14 GENNAIO 2008 e circolare 617/2009 citata.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008: 2003.

#### d) Casseri

I casseri potranno essere sia in legno che metallici.

Nel primo caso, le tavole saranno accuratamente levigate e gli spigoli ben rifilati, inoltre, prima del getto, esse verranno inumidite per aspersione in modo adeguato alle condizioni climatiche ambientali.


Le connessioni tra i vari elementi, qualunque sia la loro natura, dovranno essere ben curate; gli elementi verranno perfettamente accostati, specie per i getti effettuati con impasti fluidi o da vibrare, in modo che sia impedita o contenuta al minimo la fuoriuscita dell'impasto.

In caso di reimpiego dei casseri dovrà essere effettuata un'accurata pulizia asportando tutti gli eventuali residui del precedente getto e ravvivando le superfici. I casseri non potranno tuttavia essere reimpiegati quando risultino deformati, ammaccati, brecciati o comunque lesionati, ovvero quando le loro superfici, anche dopo la pulizia, si presentino incrostate o la loro struttura si sia indebolita in modo da temere deformazioni o cedimenti durante il getto.

Nel collocare in opera e nel realizzare i casseri si dovrà avere cura di rispettare in tutto le dimensioni previste per le opere, verificando che il posizionamento risulti corretto in ogni sua parte durante le operazioni di bloccaggio ed ancoraggio; indi si procederà al montaggio di elementi di puntello che contrastino adeguatamente le parti che debbono sopportare le spinte maggiori durante il getto, così da evitare spostamenti durante le fasi di getto e consolidamento del calcestruzzo.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere o, su specifica richiesta dell'Appaltatore, autorizzare l'impiego di disarmanti; tali prodotti dovranno tuttavia essere di uso specifico e risultare perfettamente compatibili con i getti e con le protezioni superficiali previste; in nessun caso potrà essere riconosciuto all'Appaltatore un compenso, che si intende già

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 138 di 186
--	--	--------------------------

compreso nei prezzi stabiliti dall'Elenco per i conglomerati.

#### **e) Armature metalliche**

Le armature metalliche delle opere in conglomerato cementizio saranno costituite da ferri tondi in acciaio e reti elettrosaldate rispondenti alle prescrizioni contenute nel DM 14 GENNAIO 2008 e circolare 617/2009 citata (e suoi allegati).

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui al paragrafo § 11.3.1.2 e controllati con le modalità riportate nel § 11.3.2.11 DM 14 GENNAIO 2008.

La sagomatura e piegatura dei ferri dovranno avvenire a freddo, impiegando strumenti idonei e rispettando i raggi minimi di curvatura prescritti dalle norme o quelli, se più restrittivi, previsti dagli esecutivi progettuali.

La distanza tra la superficie delle armature metalliche e la faccia esterna del conglomerato (copriferro) dovrà essere fissata in relazione alle dimensioni degli inerti e secondo le indicazioni degli elaborati progettuali e comunque non sarà mai inferiore a 3 cm; la spaziatura dei ferri sul fondo e sulle pareti dei serbatoi non dovrà mai superare i 20 cm.

Nella posa in opera delle armature metalliche si dovranno rispettare tutte le prescrizioni, anche se più restrittive di quelle di Legge, che il progetto statico detterà in ordine all'ancoraggio dei ferri ed alle loro giunzioni.

I sostegni provvisori installati per assicurare il corretto distanziamento delle armature dovranno essere tolti con il procedere dei getti, evitando che abbiano a rimanervi inglobati.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, secondo le prescrizioni della normativa vigente e le indicazioni della D.L., verranno prelevati campioni delle armature metalliche, in relazione alle quantità ed ai diametri impiegati. Si rimanda al Capo III (Qualità dei materiali) per i dettagli normativi e le procedure da seguire.

#### **f) Getti**

##### **f/1 - Norme generali**

Nell'eseguire i getti si dovrà avere ogni cura atta ad evitare la disaggregazione dei componenti e lo spostamento delle armature, specialmente quando il conglomerato sia da collocare in opera entro pozzi o trincee di particolare profondità. In tali casi si adotteranno quindi, per il getto, scivoli, tramogge ed altre idonee apparecchiature – che l'Appaltatore dovrà approvvigionare a propria cura e spese – e si confezioneranno conglomerati ad elevata coesione.

Lo spessore dei vari strati del medesimo getto non dovranno di norma superare i 15 cm.; essi interesseranno tutta l'estensione della parte di opera da eseguirsi contemporaneamente e la loro superficie dovrà risultare corale alla direzione degli sforzi.

Strato per strato, il conglomerato dovrà essere ben battuto e amalgamato finché l'acqua affiori in superficie, in modo da eliminare i vuoti all'interno della massa e tra questa e le superfici di contenimento.


Qualora i getti debbano avvenire contro terra, le pareti ed il fondo dello scavo dovranno essere perfettamente regolarizzati, gli angoli e gli spigoli ben profilati; il fondo poi, se si operi in terreno sciolto, dovrà essere ben battuto e costipato; tutto ciò al fine di impedire nel modo più assoluto che si abbiano a riscontrare inclusioni di materiali terrosi all'interno dei getti.

Il getto dovrà essere interrotto qualora la temperatura ambientale risultasse troppo bassa; in tal caso saranno adottate tutte le precauzioni atte a proteggere i getti effettuati.

##### **f/2 - Riprese**

In generale le riprese nei getti dovranno essere evitate, a meno che non siano richieste

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 139 di 186
--	--	--------------------------

da specifiche esigenze costruttive. In tal caso, prima di procedere al nuovo getto, si dovranno innanzi tutto accuratamente pulire tutte le superfici del precedente, evitando che tra il vecchio ed il nuovo strato abbiano a rimanere corpi estranei.

Qualora il conglomerato gettato precedentemente in opera fosse ancora fresco, sarà sufficiente, prima della ripresa, bagnare con cura la superficie; qualora viceversa – il che dovrà essere quanto più possibile evitato – la fase di presa sia già iniziata, la superficie dovrà essere rimessa al vivo, resa scabra lavandola con acqua e quindi spalmata con boiaccia di cemento.

Dovrà essere sempre prevista l'adozione di giunti in gomma o PVC "water stop" tipo SIKA o similari da inserire nelle eventuali riprese dei getti di serbatoi o manufatti a tenuta, onde garantire la continuità per ogni ripresa del getto ed evitare perdite o infiltrazioni d'acqua; l'onere relativo è compreso nei prezzi del calcestruzzo.

I giunti dovranno essere approvati preventivamente alla loro messa in opera dalla D.L.

### **f/3 - Vibrazione**

La vibrazione potrà essere prescritta anche nei casi in cui non sia espressamente prevista dal progetto statico; in particolare, essa dovrà essere senz'altro eseguita qualora i conglomerati siano confezionati con cemento ad alta resistenza.

Per poter procedere alla vibrazione, il conglomerato dovrà essere confezionato con inerti a curva granulometrica prestabilita, in modo che malta cementizia ed inerti risultino omogeneamente distribuiti all'interno del getto ad operazione conclusa; a tale scopo particolare cura dovrà essere riservata anche al dosaggio dell'acqua.

La vibrazione dovrà essere eseguita da personale esperto, impiegando, a seconda dei casi, vibratori esterni, da applicare alle superfici del getto ed alle casseformi, ovvero interni.

La vibrazione superficiale sarà ammessa solo per le solette dei manufatti con spessore fino a 20 cm.; quando si attui la vibrazione dei casseri, questi dovranno essere adeguatamente rinforzati e sarà opportuno fissare rigidamente ai medesimi gli apparecchi.

La vibrazione interna verrà eseguita con apparecchi ad ago ovvero a lama, o comunque del tipo più idoneo rispetto alle caratteristiche del getto da eseguire. La frequenza di vibrazione dovrà essere dell'ordine dei 10.000 cicli/minuto.

Prima di dare inizio alle operazioni, si dovrà determinare sperimentalmente il raggio d'azione dell'apparecchio così da stabilire i punti d'attacco (la distanza tra i quali dovrà essere tale da garantire che il getto venga lavorato in modo omogeneo) e lo spessore dello strato interessato.

Si opererà quindi strato per strato, avendo cura che ciascuno di essi venga vibrato a non più di un'ora di distanza dallo strato sottostante, e che la vibrazione interessi per un'altezza adeguata anche la parte superiore di quest'ultimo; dovranno comunque essere sempre usate tutte le cautele necessarie ad evitare lo spostamento delle armature metalliche e la segregazione del conglomerato.


I vibratorii verranno immersi nel getto e quindi lentamente ritirati, con una velocità media nei due percorsi di 8 – 10 cm/sec.; onde evitare la stratificazione degli inerti, la vibrazione sarà sospesa non appena compaia in superficie un sottile strato di malta omogenea ricca d'acqua.

### **f/4 - Protezione dei getti**

In relazione alle vicende climatiche stagionali, la Direzione dei Lavori potrà disporre, senza che l'Appaltatore possa reclamare compensi di sorta in aggiunta a quelli stabiliti dall'Elenco per i conglomerati, che le opere vengano protette in modo adeguato.

In ogni caso se la Direzione dei Lavori riterrà che le protezioni adottate siano state

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 140 di 186
---	---	--------------------

insufficienti, potrà ordinare, sempre senza che all'Appaltatore spetti compenso alcuno, il prelievo di campioni in opera da sottoporre a prove distruttive di collaudo.

#### **f/5 - Getti di vasche e serbatoi**

Nella confezionatura del calcestruzzo e nei successivi getti delle pareti e delle platee di vasche, serbatoi o altri manufatti a tenuta stagna dovranno essere prese tutte le misure più idonee al fine di rendere impermeabile la struttura, ed in particolare dovranno essere utilizzati:

- additivi specifici, ai fini di garantire una migliore plasticità ed impermeabilità dei getti ed impedirne il ritiro (con certificazione di conformità alle normative vigenti inerenti la disciplina igienica delle sostanze destinate a venire a contatto con acqua potabile);
- giunti "water stop" tipo SIKA o similari da adoperarsi ad ogni ripresa di getto e nella giunzione tra platea e pareti delle vasche;
- distanziatori completi di tubi camicia plastici circolari, da sigillare con appositi tappi saldati con collante atossico, tipo Draton-Fasa, Edilplast o similari.

Le quantità di impiego degli additivi dovranno rispettare fedelmente le prescrizioni delle case produttrici; l'Appaltatore dovrà comunque trasmettere al Direttore dei Lavori, apposite certificazioni, rilasciate da egli stesso o dal fornitore del conglomerato, sulle specifiche tecniche, la conformità all'uso idropotabile ed il dosaggio degli additivi adoperati.

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Gli elementi strutturali devono essere verificati allo stato limite di fessurazione secondo il § 4.1.2.2.4.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

#### **g) Ferro per cemento armato**

Il ferro delle armature sarà fornito e posto in opera nelle casseformi perfettamente pulito, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature prescritte e verificate dalla Direzione Lavori, in modo tale che il tipo, la posizione ed il diametro dei ferri impiegati coincidano rigorosamente con quelli fissati nei disegni esecutivi ed in conformità a DM 14 GENNAIO 200 e circ. 617/2009.

#### **h) Disarmo dei getti di conglomerato**

Dovranno essere rispettate appieno le prescrizioni di cui alle "Norme Tecniche per opere in cemento armato, normale e precompresso" di cui al D.M. LL.PP. 09/01/96 con le modifiche apportate da DM 14 GENNAIO 200 e circ. 617/2009.

Il disarmo dovrà avvenire per gradi, in modo da evitare azioni dinamiche e non prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo; l'autorizzazione verrà data in ogni caso dalla D.L..

Il disarmo delle superfici laterali dei getti dovrà avvenire quando il conglomerato avrà raggiunto una resistenza non inferiore a 0,20 Rck e comunque superiore a 50 Kg/cmq.

In assenza di specifici accertamenti sulla resistenza del conglomerato ed in normali condizioni esecutive ed ambientali di getto e di manutenzione, dovranno essere osservati i tempi minimi di disarmo di cui alla seguente tabella.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

**Tabella 1: Tempi minimi di disarmi per getti in cls.**

TIPI DI ARMATURA	CEMENTO NORMALE	CEMENTO ALTA RESISTENZA
sponde dei casseri per travi e pilastri	3 gg	2 gg
solette di luce modesta	10 gg	4 gg
puntelli e centine per travi, archi, volte	24 gg	12 gg
sbalzi	28 gg	14 gg

Durante la stagione fredda il tempo per lo scasseramento dovrà essere convenientemente protratto per tener conto del maggior periodo occorrente per il raggiungimento delle resistenze necessarie.

#### **i) Regolarizzazione delle superfici del getto**

Si premette che i prezzi stabiliti dall'Elenco per i calcestruzzi prevedono e remunerano una corretta rifinitura delle superfici, senza protuberanze, placche, risalti, avvallamenti, alveolarità o altre imperfezioni; per tutte le operazioni di regolarizzazione sotto descritte non verrà pertanto in nessun caso riconosciuto un compenso aggiuntivo all'Appaltatore.

Per contro la Direzione dei Lavori, valutata la natura, l'entità delle irregolarità e la rifinitura prevista, potrà sia operare congrue detrazioni sui prezzi d'Elenco, sia disporre, a tutte spese dell'Appaltatore, l'adozione di quegli ulteriori provvedimenti che ritenga idonei a garantire il pieno ottenimento delle condizioni e dei risultati richiesti perché l'opera sia data finita a perfetta regola d'arte.

Fermo il principio suindicato, non appena effettuato il disarmo, si procederà alla accurata regolarizzazione delle superfici dei getti.

A tale scopo, si dovranno innanzitutto asportare le protuberanze che si fossero formate durante il getto in corrispondenza delle connessioni dei casseri; si dovranno anche asportare quelle placche che, avendo aderito ai casseri durante la presa, pur non essendosi distaccate durante il disarmo, si siano incrinare internamente, non facendo quindi più corpo unico con la struttura.

Si provvederà quindi a livellare con malta di cemento gli avvallamenti lasciati dalle placche distaccate, ad eliminare gli eventuali risalti formati tra parti contigue della cassetta ed a stuccare accuratamente le eventuali cavità alveolari o porosità in genere del getto, rifinendo di norma le superfici così trattate a frattazzo fine.


#### **l) Pendenze di fondo dei serbatoi**

Particolarissima cura dovrà essere posta nel dotare il fondo dei serbatoi di adeguate pendenze, da realizzarsi all'atto stesso del getto della platea di fondo, senza strati di riempimento. Le pendenze dovranno essere preventivamente studiate, indi realizzate a perfetta regola d'arte, e dovranno convogliare al punto di prelievo dello scarico di fondo, in modo che a serbatoio vuoto sia evitato nel modo più assoluto qualsiasi ristagno d'acqua.

#### **m) Posizionamento dei tubi per attraversamento pareti in calcestruzzo**

Tutti gli attraversamenti delle pareti in calcestruzzo con tubazioni saranno eseguiti con

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto FaldaI	Pag. 142 di 186
--	--	--------------------------

tubo-forma, secondo le particolarità indicate nei disegni progettuali.

Prima dell'esecuzione dei getti, la Ditta dovrà provvedere all'esatto posizionamento dei tubi-guida, secondo i disegni esecutivi e le prescrizioni della Direzione dei Lavori.

Qualora all'atto del disarmo del calcestruzzo i tubi risultassero spostati, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla demolizione, al ricollocamento dei tubi nell'esatta posizione ed alla sigillatura con cemento espansivo.

#### **n) Garanzie**

Nel caso di realizzazione di serbatoi o comunque vasche di accumulo, sia per acqua potabile che per liquami fognari, una volta completati essi saranno soggetti a prova di tenuta idraulica, con riempimento e controllo del livello per una settimana consecutiva.

Qualora risultassero delle perdite conseguenti ad una esecuzione non accurata della messa in opera del calcestruzzo, per presenza di infiltrazioni, cattive riprese del getto, imperfetta impermeabilizzazione, ecc. ecc., l'Impresa dovrà provvedere, il tutto a sua cura e spese e senza avere diritto a compenso alcuno, alla esecuzione di tutte quelle provvigioni (su propria proposta o su ordine specifico della Direzione Lavori.) occorrenti per assicurare la perfetta tenuta.

### **ART 67. TUBAZIONI E MATERIALE VARIO**

L'Appaltatore provvederà direttamente all'approvvigionamento di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori ed alla loro messa in opera, rimanendo responsabile e garante che questi abbiano i requisiti prescritti ai relativi articoli del Capo III del presente Capitolato.

Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le altre manovre sui materiali dovranno essere eseguite con la maggior cura possibile, in modo da evitare rotture, incrinature e danneggiamenti in genere dei materiali e del loro rivestimento.

In ogni caso tutti gli eventuali danni subiti dai materiali saranno a carico dell'Appaltatore, il quale dovrà sostenere le spese necessarie alla riparazione o sostituzione di quelli danneggiati, senza possibilità di rivalsa alcuna nei confronti dell'Ente Appaltante.

Una volta che l'Appaltatore abbia approvvigionato sul cantiere i materiali occorrenti, ne rimarrà comunque unico responsabile a tutti gli effetti per la loro custodia contro le eventualità di furti, danneggiamenti ed atti vandalici.

L'Appaltatore dovrà dunque approntare apposite aree di cantiere recintate dove stoccare i materiali approvvigionati, alcuni dei quali (ad esempio guarnizioni, valvole ecc.) dovranno essere accatastate in ambienti che garantiscano riparo da luce, sbalzi termici ed umidità.


I materiali eventualmente danneggiati o trafugati, dovranno essere prontamente reintegrati dall'Appaltatore a sua cura e spese delle identiche marche e caratteristiche di quelli non più utilizzabili.

Particolare attenzione dovrà porre l'Appaltatore durante le operazioni di calaggio dei tubi, affinché non vengano deteriorati i rivestimenti protettivi e danneggiate le testate dei tubi stessi.

Nelle operazioni di posa deve evitarsi nel modo più assoluto che all'interno della condotta si introducano corpi estranei di qualunque natura e tipo, od anche che venga danneggiata la superficie interna dei tubi.

A tal fine gli estremi della tubazione posata dovranno essere accuratamente sigillati

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 143 di 186
---	--	--------------------------

durante l'interruzione del lavoro; inoltre è necessario che vengano presi adatti provvedimenti affinché nella eventualità di allagamento dello scavo, la tubazione non possa galleggiare.

Dopo il calaggio nello scavo gli eventuali spostamenti della condotta dovranno essere eseguiti con i mezzi più idonei, atti in particolare a non pregiudicare i rivestimenti, e rispettando comunque tutte le prescrizioni che saranno all'uopo impartite dalla Direzione Lavori.

All'interno di manufatti e cunicoli di protezione le condotte saranno poste su platee in cls. o sostegni in muratura con interposizione di materiale plastico dielettrico per la salvaguardia dei rivestimenti.

Nel caso in cui l'Ente Appaltante provveda direttamente alla fornitura ed anche, eventualmente, alla messa in opera delle tubazioni e/o di pezzi speciali, apparecchiature ecc., l'Appaltatore dovrà prestare i mezzi di trasporto e tutta la manovalanza occorrente al carico (dai magazzini societari, dalla stazione FF.SS. o da altri eventuali punti di consegna), allo scarico sul cantiere di lavoro, all'allineamento ed al calaggio nello scavo delle tubazioni, dei pezzi speciali e di tutte le altre apparecchiature occorrenti.

L'Appaltatore dovrà inoltre fornire gli attrezzi ed il materiale vario necessario per la completa esecuzione delle opere, nonché l'assistenza di uno o più operai durante i lavori di giunzione dei tubi, prove idrauliche e collegamenti alle reti esistenti (qualora tutte queste ultime operazioni vengano effettuate da personale dell'Ente Appaltante).

Le suddette prestazioni saranno retribuite con le apposite voci previste nell'Elenco Prezzi.

In questo caso l'Appaltatore, una volta presi in carico i materiali, ne rimarrà unico responsabile a tutti gli effetti per la loro custodia contro l'eventualità di furti, danneggiamenti ed atti vandalici fino al termine dei lavori, allorquando i materiali non impiegati dovranno essere riconsegnati all'Ente Appaltante.

L'Appaltatore dovrà dunque approntare apposite aree di cantiere recintate dove stoccare i materiali presi in carico, alcuni dei quali (ad esempio guarnizioni, valvole ecc.) dovranno essere accatastate in ambienti che garantiscano riparo da luce, sbalzi termici ed umidità.

I materiali eventualmente danneggiati o trafugati a causa del non perfetto stoccaggio o dell'incuria dell'Appaltatore, dovranno da questi essere prontamente reintegrati a sua cura e spese delle identiche marche e caratteristiche di quelli non più utilizzabili.

## **A) - POSA TUBAZIONI IN GHISA**

### **a) Posa in opera di tubazioni in ghisa per acquedotto**

Particolare cura dovrà essere posta durante la messa in opera di condotte eseguite con tubazioni in ghisa sferoidale, procedendo pertanto nel pieno rispetto delle seguenti norme e di quelle che saranno eventualmente impartite dal Direttore dei Lavori nell'interesse della riuscita del lavoro a perfetta regola d'arte.


Il letto di posa della condotta dovrà avere una livellazione uniforme, in modo tale che i carichi gravanti siano ripartiti per tutta la lunghezza della linea, evitando che le singole barre o le giunzioni lavorino a flessione.

Dovrà essere evitata con cura la presenza di materiali rigidi sul fondo dello scavo quali pietre, vecchie murature ecc., materiali questi che dovranno essere allontanati anche dal bordo e dalle pareti dello scavo, onde evitarne la caduta durante le operazioni di posa in opera.

Una volta calati i tubi nello scavo ed aver correttamente inserito le guarnizioni di tenuta all'interno delle apposite sedi, si provvederà al montaggio introducendo la canna di

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 144 di 186
---	--	--------------------------

ogni tubo nel bicchiere del tubo precedente, avendo cura che la testa del tubo non vada mai a contatto con l'orlo di arresto interno del bicchiere, ma ne disti di circa un centimetro.

Si procederà quindi alla rettifica della posizione di ogni elemento così da ottenere che le barre montate risultino perfettamente allineate, o con gli assi longitudinali deviati di un angolazione non superiore a quella ammessa dal fabbricante per lo specifico diametro.

Questa operazione di allineamento dovrà essere eseguita su fondo scavo già ricoperto con sabbia costipata dello spessore previsto nei particolari costruttivi di progetto; non è ammesso nella maniera più assoluta che la tubazione, una volta posizionata, sia poi spostata per qualsivoglia motivo, primo fra tutti è fatto assoluto divieto di rialzare le tubazioni per consentire il rinfianco con sabbia del fondo scavo dopo la posa dei tubi o (allo stesso scopo) il loro posizionamento provvisorio su masselli in mattoni o legno.

Quando si debba procedere al taglio dei tubi per l'inserimento di curve, pezzi speciali, ecc., tale operazione dovrà essere praticata con apposito apparecchio tagliatubi; l'onere di queste operazioni è compreso e compensato con il prezzo di posa in opera delle condotte.

#### **b) Formazione dei giunti**

##### **- Giunto elastico rapido**

L'ermeticità della giunzione è determinata dalla compressione di una guarnizione in gomma opportunamente sagomata, che si alloggia perfettamente all'interno del bicchiere, ottenuta mediante l'innesto della canna del tubo imboccato.

L'Appaltatore dovrà procedere alla preparazione e montaggio del giunto effettuando le seguenti operazioni:

- pulire accuratamente l'interno del bicchiere, il tratto terminale di canna da imboccare e le guarnizioni;
- cospargere di pasta lubrificante la parte interna del bicchiere, sede della guarnizione;
- introdurre la guarnizione nel suo alloggiamento;
- cospargere di pasta lubrificante la superficie interna della guarnizione ed il tratto terminale di canna da imboccare;
- tracciare sulla canna del tubo da imboccare (qualora non sia già presente dalla casa) un segno ad una distanza dall'estremità pari alla profondità di imbocco diminuita di 1 cm.

Eseguite queste operazioni si introdurrà il tubo nel bicchiere sino a che il segno tracciato sulla canna si trovi sul piano della superficie frontale del bicchiere.

Il giunto eseguito correttamente consentirà al tubo delle deviazioni angolari da circa 5° a circa 2°, in relazione al diametro impiegato; ad ogni buon conto tali deviazioni non dovranno superare quelle stabilite dalla casa produttrice delle tubazioni.

Per la effettuazione delle operazioni di innesto dei tubi con giunto rapido verranno utilizzati, per i grossi diametri, appositi apparecchi di trazione forniti dall'Appaltatore, mentre per i piccoli diametri dei semplici levismi.


##### **- Giunto meccanico express**

L'ermeticità della giunzione è ottenuta mediante la compressione di una guarnizione in gomma opportunamente sagomata all'interno del bicchiere di tenuta, determinata dal serraggio di una controflangia con appositi bulloni.

L'Appaltatore dovrà procedere alla preparazione e montaggio del giunto effettuando le seguenti operazioni:

- pulire accuratamente la parte terminale della canna del tubo da assemblare, l'interno del bicchiere e le guarnizioni;

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda 1	Pag. 145 di 186
--	---	--------------------------

- cospargere di pasta lubrificante la parte interna del bicchiere, sede di battuta della guarnizione;
- cospargere di pasta lubrificante il tratto terminale di canna da assemblare;
- introdurre la controflangia e la guarnizione sull'asta del tubo;
- spingere la guarnizione nel bicchiere di battuta e quindi serrare i bulloni della controflangia, esercitando la dovuta compressione che garantisca la tenuta del giunto.

Dovrà essere posta particolare attenzione affinché le guarnizioni siano accuratamente collocate nelle sedi di battuta, facendo combaciare i profili rispettivi ed evitando ogni torsione delle stesse.

Anche nel serraggio dei bulloni andrà posta particolare cura, procedendo alla loro stretta alternativamente in posizione diametralmente opposta, in modo da evitare che la controflangia abbia a collocarsi in maniera non corretta.

#### - Giunto a flangia

L'uso delle giunzioni a flangia dovrà essere limitato alla messa in opera di saracinesche, pezzi speciali ed altre apparecchiature predisposte di fabbrica a tale tipo di giunzione.

Per la formazione dei giunti a flangia il serraggio dei bulloni dovrà essere eseguito con grande cura, a mezzo di chiave dinamometrica, per evitare tensioni non corrette nell'ambito del serraggio della flangia, che possano creare pregiudizio alla tenuta del giunto od alla integrità dei materiali.

Le guarnizioni saranno in gomma telata di prima qualità, adatte al contatto con acqua potabile sia da un punto di vista organolettico che sanitario ed avranno uno spessore massimo di 3 mm..

E' assolutamente vietato l'impiego di due o più guarnizioni nello stesso giunto e l'impiego di flange che non siano perfettamente piane e parallele.


### **C) - PREDISPOSIZIONE DELLA PROTEZIONE CATODICA PER TUBAZIONI IN ACCIAIO**

Nella posa delle tubazioni in acciaio dovranno essere curati con la massima attenzione sia l'isolamento che il sezionamento elettrici.

L'isolamento elettrico delle condotte dovrà essere realizzato attenendosi alle seguenti prescrizioni:

- controllare visivamente le varie barre di tubo, in modo da individuare eventuali danneggiamenti del rivestimento intervenuti nelle operazioni di trasporto;
- ripristinare il rivestimento in tutte le zone della condotta dove esso risulti danneggiato;
- rivestire perfettamente tutte le giunzioni, curve, pezzi speciali, fondi rete ecc., mediante l'impiego dei materiali già citati agli articoli relativi alla posa delle tubazioni;
- controllare con opportuno detector (tensione di prova 10/15 kV modulabile come specificato all'articolo successivo lettera "A" del presente Capitolato) la perfetta integrità del rivestimento delle condotte su tutta la superficie prima dell'interramento e ripristinare, o rinforzare, il rivestimento stesso nei punti a bassa resistenza elettrica;
- nei casi di incrocio con altre strutture metalliche interrate rinforzare il rivestimento e inserire per 2 metri a monte ed a valle dell'incrocio una guaina isolante in polietilene o P.V.C.; evitare in ogni caso, con l'eventuale interposizione nel punto di incrocio di opportuni distanziatori isolanti, che possa verificarsi il contatto fra le due strutture successivamente alla posa in opera, per fenomeni di assestamento;

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 146 di 186
---	--	--------------------------

- isolare da terra, rivestendoli con materiali termorestringenti, sfiati d'aria, spurghi ecc.;
- curare che durante la posa in opera entro lo scavo non si verifichi danneggiamento alcuno al rivestimento delle condotte, e ripristinarlo opportunamente in caso questo avvenga;
- curare che il letto di posa delle tubazioni ed il loro rinfianco sia effettuato con sabbia secondo gli schemi progettuali, evitando nel modo più assoluto che i tubi possano venire a contatto con sassi, materiali putrescibili, o materiali di qualunque altra natura tali da pregiudicare l'integrità del rivestimento.
- curare che i riempimenti siano opportunamente costipati, in modo da impedire successivi assestamenti all'interno dello scavo.

Il sezionamento elettrico delle condotte interrato verrà realizzato inserendo giunti dielettrici isolanti in corrispondenza dei punti indicati nelle planimetrie di progetto, o comunque nei luoghi comunicati dal Direttore dei Lavori.

Il rivestimento dei giunti dielettrici ed il ripristino delle loro giunzioni per saldatura dovranno essere eseguiti secondo le norme illustrate in precedenza.

Il sezionamento elettrico delle condotte interrato verrà realizzato, oltre che nei punti indicati dal progetto e dalla Direzione Lavori, anche in corrispondenza delle seguenti situazioni:

- a monte ed a valle di ogni attraversamento o parallelismo ferroviario;
- a monte ed a valle di ogni apparecchiatura che potrebbe provocare dispersione a terra, impedendo la continuità elettrica delle condotte.

Salvo diversa e specifica prescrizione tecnica, i giunti isolanti dovranno essere interrati come la tubazione, dopo essere stati accuratamente rivestiti con materiale di qualità e caratteristiche meccaniche ed elettriche non diverse da quelle del rivestimento delle tubazioni.

Verranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- su ciascuno dei due lati dei giunti di sezionamento verrà fissato un cavetto unipolare tipo RG7 1 x 10 mmq, i cui capi verranno raccolti negli appositi punti di misura posti in cassette tipo Conchiglia SCB2 con attacco tubolare da 1"1/2 installate fuori terra, per le opportune operazioni di controllo;
- prima del riempimento dello scavo, a tubazione posata su letto di sabbia, dovrà essere eseguito un ulteriore controllo generale del rivestimento della tubazione, per accertare che durante la posa non sia stato arrecato alcun danno all'isolamento della tubazione medesima; eventuali danni dovranno essere ripristinati secondo le modalità già descritte precedentemente.

## ART 68. PROVE E COLLAUDI

L'Appaltatore provvederà direttamente a sua cura e spese all'esecuzione di tutte le prove e dei collaudi che si renderanno necessari per garantire la perfetta esecuzione di tutte le opere eseguite:


### A) - PROVA DI TENUTA DEI TUBI ACQUA

La prova di tenuta delle tubazioni idriche dovrà essere effettuata secondo le norme stabilite dal presente articolo di Capitolato, integrate dalle disposizioni impartite all'atto pratico dal Direttore dei Lavori.

La suddetta prova dovrà essere effettuata in due fasi:

- la prima – provvisoria – per tratti di tubazione, a giunti scoperti, per via idraulica, ed ha lo scopo di verificare la tenuta dei giunti;

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 147 di 186
--	---	--------------------------

- la seconda – definitiva – sempre per via idraulica, a tubazioni ultimate, poste in opera per tutta la loro lunghezza, complete di fondi rete, saracinesche, idranti, sfiati e di ogni altra apparecchiatura o pezzo speciale necessari alla definitiva messa in esercizio delle condotte.

Per entrambi i casi le tubazioni in prova dovranno essere tenute per 24 ore consecutive, senza pompare, ad una pressione che nel punto più basso dovrà essere pari ad una volta e mezzo la pressione di esercizio stabilita dalla Direzione Lavori.

Dopo aver in precedenza verificato il corretto inserimento degli strumenti e la pressione di inizio della prova, al termine delle 24 ore un incaricato della Direzione Lavori, insieme ad un rappresentante dell'Appaltatore, eseguirà una visita accurata per accertare che tutte le saracinesche e/o valvole posate siano in posizione aperta, in modo che la prova di collaudo definitiva sia comprensiva di tutta la tubazione posata, senza eccezione alcuna di tratte realizzate o apparecchiature inserite (es. idranti).

Successivamente si procederà al controllo del grafico del manografo registratore e dei manometri che saranno stati installati in punti significativi della rete.

La buona riuscita della prova di tenuta sarà dimostrata dai concordi risultati comprovanti la stabilità della pressione nelle tubazioni, verificata sia visivamente ai manometri che dal risultato del grafico del manografo registratore, oltreché ovviamente dal positivo esito della verifica sulle apparecchiature della rete.

Di queste prove verranno redatti appositi verbali firmati dall'Appaltatore e dal Direttore dei Lavori.

Dovrà essere cura dell'Appaltatore verificare che durante il corso delle prove di collaudo non si abbiano a verificare rotture o sfilamenti di tubi, pezzi speciali, fondi rete o altre apparecchiature; circostanze che, oltre ad inficiare la validità del collaudo, possono causare danneggiamenti a cose o persone.

Si ricorda a tale proposito la piena responsabilità dell'Appaltatore nei confronti dell'Ente Appaltante e di terzi di fronte ad eventuali danni che avessero a verificarsi, oltre all'obbligo di compiere a propria cura e spese tutti i lavori, sia edili-stradali che meccanici, necessari ad eseguire la perfetta sostituzione dei pezzi danneggiati.

Saranno a carico dell'Appaltatore: il personale necessario all'esecuzione dell'intera procedura di collaudo, la pompa ad acqua, i manometri, i manografi, gli scovoli e quant'altro occorra per la buona riuscita della prova.


Una volta verificato il buon esito del collaudo le tubazioni dovranno essere riportate alla pressione atmosferica alla presenza di un incaricato della Direzione dei Lavori, che avrà facoltà di verificare l'effettivo calo di pressione al manografo ordinando all'Impresa l'esecuzione dello spurgo alternativamente da più punti diversi della rete posata.

#### **B) - PROVA ELETTRICA DEL RIVESTIMENTO DELLE TUBAZIONI IN ACCIAIO**

Prima di collocare le tubazioni in acciaio sul fondo dello scavo si dovrà sottoporre il relativo rivestimento alle seguenti prove:

- controllo della costituzione del rivestimento, consistente nella verifica della stesso secondo quanto descritto al punto 1, nonché della compattezza e della buona formatura;
- prova della continuità che verrà eseguita con strumento del tipo "rilevatore a scintilla" (detector) capace di fornire una tensione elettrica alternata sufficiente a mettere in evidenza eventuali discontinuità del rivestimento.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	Pag. 148 di 186
---	---	--------------------------

- La prova verrà considerata positiva se non si avranno scariche per tensione compresa tra 10.000 e 15.000 volt (la tensione di prova dovrà essere modulata in relazione alla condizione della tubazione rispetto all'ambiente circostante: tubi fuori terra e perfettamente asciutti con clima secco = 15.000 volt; tubi su fondo scavo od in ambiente umido = tensione più bassa fino ad un minimo di 10.000 volt);
- controllo dello spessore del rivestimento che dovrà essere eseguito sul 3% dei tubi rivestiti, sullo spessore medio totale verrà ammessa una tolleranza pari a -10%.

Di tali prove sarà redatto un verbale controfirmato dall'Impresa e dal Direttore dei Lavori.

Le suddette prove possono essere integrate da certificati e/o verbali di collaudo redatti da parte della ditta costruttrice attestanti la rispondenza dei rivestimenti alla normativa vigente.

### **C) - COLLAUDO ELETTRICO DELLA PROTEZIONE PASSIVA DEI TUBI IN ACCIAIO**

A lavori ultimati ed assestati, ma prima della loro messa in esercizio, sarà effettuato il collaudo elettrico generale e definitivo che dovrà essere comprensivo di tutte le tubazioni posate, e consisterà nel determinare la resistenza di isolamento delle condotte.

Per l'effettuazione del suddetto collaudo elettrico l'Impresa appaltatrice dovrà incaricare a propria cura e spese una Ditta specializzata nel settore, comunicando poi con congruo anticipo al Direttore dei Lavori la data della prova stessa.

La prova di collaudo elettrico sarà eseguita utilizzando il procedimento di misura di cui al punto 4.3.1 delle norme UNI 9782 e punto 6.1 delle norme UNI CEI 7, rilevando in "n" punti di misura il potenziale ad impianto inserito "Von" e quello ad impianto disinserito "Vof" anche in presenza di correnti disperse, secondo il metodo di misura indicato al punto 6.1.1 delle norme UNI CEI 6, impiegando esclusivamente voltmetro registratore con elettrodo posizionato sulla verticale del tubo.

In ogni caso la resistenza di isolamento della tubazione in prova dovrà risultare uguale o maggiore dei seguenti valori:

$$Ris \geq 60.000 \text{ ohm} \times m^2 \text{ con rivestimenti termoplastici .}$$

Qualora tali valori non fossero raggiunti, l'Appaltatore è tenuto ad effettuare la ricerca ed il ripristino dei difetti di isolamento nel rivestimento delle tubazioni, il tutto a sua cura e spese.


Una volta individuati e riparati a regola d'arte tutti i difetti di isolamento riscontrati nel rivestimento delle tubazioni e raggiunto il valore di isolamento prescritto, l'Appaltatore dovrà fornire certificazione rilasciata su carta intestata dalla Ditta incaricata del collaudo, fornendo contestualmente le prove documentali dell'avvenuto raggiungimento dei valori di resistenza sopraindicati.

### **D) - COLLAUDO CAVO DI TELECOMANDO**

Al fine di accertare la corretta posa, giunzione ed attestazione dei cavi, si provvederà all'esecuzione di prove inerenti la resistenza del rame, l'isolamento dei singoli conduttori, la continuità delle armature, nonché esami ecometrici; le risultanze di tali prove non dovranno essere inferiori a quanto previsto dal costruttore del cavo impiegato.

Per maggiore chiarezza si riportano in sintesi alcuni dei metodi di prova con le relative

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I</b>	<b>Pag. 149 di 186</b>
---	--	------------------------------------

risultanze minimali attese indipendentemente dalle caratteristiche nominali dichiarate dal costruttore:

- Verifica della corrispondenza della numerazione dei singoli conduttori ai due estremi della tratta.
- Verifica della continuità dei singoli conduttori e dell'armatura/schermo.
- Verifica della corrispondenza dei colori dell'isolante dei singoli conduttori ai due estremi della tratta.
- Verifica della presenza di eventuali sbinature esistenti nella tratta comprendente almeno 1 giunto.
- Misura della resistenza di isolamento tra ogni singolo conduttore e tutti gli altri connessi tra loro ed all'armatura, attendendosi una risultanza migliore di 1000 Mohm/Km.
- Misura della resistenza dei singoli conduttori e dello sbilancio resistivo tra gli stessi, attendendosi risultati compresi entro il 115% del valore resistivo nominale calcolato sull'effettiva lunghezza della tratta.

Le tabelle di collaudo riportanti le risultanze delle prove effettuate, sottoscritte dal collaudatore, dovranno essere allegate alla documentazione di collaudo dell'opera intera divenendone parte integrante.

Sarà onere dell'impresa fornire al committente il codice a colori identificativo dei conduttori del cavo impiegato qualora diverso dallo standard.

## **E) - COLLAUDO TUBI GHISA**

### ***PROVE E COLLAUDO DEI TUBI IN GHISA SFEROIDALE***

#### **Prove sistematiche**

Le prove sistematiche devono essere effettuate su tutti i tubi e sono rappresentate da:

- esame visivo dell'aspetto;
- controllo della continuità dielettrica;
- controllo della finitura delle estremità.

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).


#### **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 tipo 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 sono conformi a quanto richiesto, i tubi su i quali sono state effettuate le prove (o i tubi 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

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>Redatto</b>	<b>Controllato</b>
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 150 di 186
---	--	--------------------------

(scelti tra quelli prodotti subito prima e dopo i tubi sottoposti inizialmente alle prove).

Nel caso in cui i risultati delle riprove sono positivi la produzione è dichiarata conforme, nel caso in cui i risultati non sono positivi il fornitore deve concordare con l'acquirente un piano di prove più dettagliato per definire l'accettazione o meno del prodotto.

#### **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:

- resistenza specifica del rivestimento;
- stabilità ai raggi U.V.;
- stabilità termica.

#### **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.

#### ***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 :

1) Misura dello spessore. Misura effettuata ad umido con spessimento 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 di punti significativo, su un tubo per ogni turno di 8 h di lavorazione.

2) 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 6.2. - 6.4. non sono conformi a quanto richiesto, i tubi sui quali sono state effettuate. Le prove devono essere sottoposte ad un secondo ciclo di lavorazione.


Inoltre su un numero doppio di tubi prodotti (scelti tra quelli prodotti subito prima e dopo tubi sottoposti inizialmente alle prove). Nel caso in cui i risultati delle riprove sono positivi la produzione è dichiarata conforme, nel caso in cui i risultati non sono 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

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 151 di 186
---	---	--------------------------

rivestitore all'acquirente.

## **F - COLLAUDO IDRAULICO E FUNZIONALE DEL VALVOLAME**

Tutta la produzione di valvole, indipendentemente dal tipo, dovrà essere sottoposta a Collaudo Idraulico e Funzionale in conformità alle norme UNI 6884/Par. 5.4.

Al termine del collaudo, dopo la punzonatura di "Avvenuto Collaudo Positivo" dovrà essere stilato un certificato con evidenziati i dati di identificazione, la procedura utilizzata e la conformità alle norme di riferimento.

In particolare dovranno essere eseguite le seguenti prove:

### **Prova di pressione del corpo**

La prova di pressione del corpo deve essere eseguita ad otturatore aperto su tutte le saracinesche impiegando acqua a temperatura ambiente ed alla pressione indicata nel prospetto di seguito riportato

La saracinesca deve essere disposta libera, con l'otturatore aperto, le flange chiuse da controflange cieche, dotato di un raccordo per l'immissione dell'acqua e fissate esclusivamente alle rispettive flange.

Non è ammesso l'impiego di tiranti interessanti entrambe le controflange e analoghi dispositivi.

Per saracinesche fino a DN 300 è ammesso il serraggio in pressa. Prima di iniziare la prova occorre eliminare possibili sacche d'aria nel corpo, o allentando il premistoppa fino all'uscita delle prime gocce, o manovrando l'apposito tappo di sfiato, se questo è stato previsto in fase costruttiva.

La prova deve avere durata variabile da 2 a 6 min. secondo i diametri nominali della saracinesca, è comunque sufficiente per constatare la tenuta completa del corpo. Essa deve essere eseguita mantenendo costantemente la pressione dell'acqua al valore richiesto. Durante la prova non si devono manifestare perdite o difetti di tenuta.

### **Prova di tenuta delle sedi**

La prova di tenuta delle sedi deve essere eseguita ad otturatore chiuso impiegando acqua a temperatura ambiente e alla pressione riportata nei calcoli di progetto.

La prova deve essere effettuata bilateralmente per provare la tenuta nei due sensi.

La saracinesca deve essere disposta, con otturatore aperto, sull'attrezzatura di prova e con una flangia chiusa mediante flangia cieca o altro mezzo idoneo, dotato di raccordo per l'immissione dell'acqua di prova.

Per saracinesche fino a DN 300 è ammesso il serraggio in pressa.

Si opera quindi la manovra di chiusura dell'otturatore e si porta la pressione dell'acqua al valore di prova. La saracinesca deve rimanere in pressione per almeno 2 min. o comunque per il tempo necessario ad una completa ispezione dell'otturatore e delle sedi di tenuta.

L'operazione sopra descritta dovrà essere ripetuta con la medesima modalità nell'apposito senso di prova.

### **Prove particolari**

Su richiesta del collaudatore, potranno essere eseguite prove particolari quali, prova di trazione o durezza su provetta dei materiali impiegati, verifica di manovrabilità degli organi di manovra compresi gli eventuali dispositivi elettromeccanici o di altro tipo, verifica di altre caratteristiche funzionali.


In tal caso saranno previamente fissate le modalità di esecuzione di dette prove.

### **Attestato di conformità**

Il fabbricante deve fornire al committente un attestato di conformità con il quale

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda 1	Pag. 152 di 186
---	---	--------------------------

certifica che le saracinesche fornite sono conformi alla presente norma (o in particolare ai requisiti di cui ai punti precedenti).

#### **Collaudo del valvolame**

Su richiesta del collaudatore, prima della consegna della fornitura deve essere eseguito, presso il fornitore e alla presenza di una o più persone incaricate dalla Stazione Appaltante, il collaudo delle saracinesche.

Il Collaudo deve essere eseguito su saracinesche montate e superficialmente non protette. La verniciatura deve essere eseguita successivamente con procedimento a freddo.

Previo accordo può essere richiesto lo smontaggio delle saracinesche durante il collaudo.

#### **Criteri di accettazione**

La verifica dei requisiti dimensionali e di finitura deve essere effettuata sul numero di pezzi pari almeno al 50% del totale. Qualora nel corso delle verifiche una saracinesca non corrisponda a quanto stabilito in precedenza essa deve essere scartata e si devono prelevare altre due saracinesche della partita in esame. Nel caso in cui la verifica risulti nuovamente negativa il collaudo deve essere sospeso ed il fabbricante può provvedere, previo accordo col committente, a una sistemazione della partita per ripresentarla al collaudo.

#### **Prove**

La prova di pressione del corpo e la prova di tenuta delle sedi devono essere eseguite secondo le indicazioni precedenti e sul numero di pezzi concordato con il collaudatore.

La saracinesca che alla prova di pressione del corpo presentino perdite per difetti di porosità o di altri difetti devono essere scartate. Per ogni saracinesca difettosa ne vanno prelevate altre due della stessa partita per eseguire nuovamente la prova di pressione. Nel caso che la prova risulti nuovamente negativa, il collaudo deve essere sospeso e la partita in esame

deve essere scartata. Le saracinesche che alla prova di tenuta delle sedi presentino perdite, potranno, previo accordo con il committente, essere riparate e ripristinate al collaudo.

#### **Verbale di collaudo**

A collaudo eseguito deve essere compilato dal costruttore un certificato che dovrà essere controfirmato sia dal collaudatore del committente sia dal collaudatore del fornitore.

#### **Tolleranze**

Le tolleranze sulla massa, sullo spessore, sul diametro esterno dovranno essere quelle ammesse nelle norme UNI 6363/68 e 7091/72 e saranno controllate secondo quanto previsto nelle norme UNI vigenti.

Il rappresentante della Stazione Appaltante potrà non accettare il materiale non rispondente alle prescritte tolleranze.


## **ART 69. RINTERRI**

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

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

Su strade pubbliche e private il riempimento verrà eseguito esclusivamente con sabbia comune, ghiaia di cava scevra da materiali terrosi, inerti ricavati dalla lavorazione di materiali

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 153 di 186
---	---	--------------------------

recuperabili, misto cementato, o malta cementizia aerata, a seconda di quanto previsto negli elaborati progettuali o stabilito dagli Enti proprietari delle strade o da ordini specifici della Direzione Lavori.

L'impiego per il rinterro di materiali di risulta ovvero dei materiali accatastati nell'ambito del cantiere e provenienti dallo scavo medesimo è tassativamente escluso in quanto i materiali di risulta degli scavi dovranno essere totalmente conferiti a discarica autorizzata, come da DM 161/2012.

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

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

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

## **ART 70. RICOSTRUZIONE DEI MANTI BITUMINOSI (BINDER) E TAPPETI D'USURA**

I ripristini delle sovrastrutture stradali dovranno di norma avere inizio entro 20 (venti) giorni naturali dall'ultimazione del rinterro della relativa porzione di scavo, salvo diversa disposizione del Direttore dei Lavori e dell'Ente competente.

Le larghezze e gli spessori dei ripristini stradali dovranno essere sempre concordati con la Direzione dei Lavori, in funzione delle diverse esigenze dei vari Enti proprietari delle strade; le misure presenti nei particolari costruttivi di progetto avranno in questo caso valore solo indicativo.

Dopo l'esecuzione dei ripristini non verranno riconosciute quantità maggiori di quelle precedentemente stabilite, se non quelle ordinate dalla D.L. in corso d'opera per giustificato motivo, né quelle quantità che si rendessero necessarie per l'irregolare conduzione dei lavori da parte dell'Impresa Appaltatrice.


Le operazioni di cilindratura saranno eseguite impiegando rulli o compressori adeguati alla natura del lavoro.

I lavori di ripristino delle pavimentazioni dovranno essere contenuti in tratti lunghi al massimo 100 mt., salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori.

Nei prezzi previsti per l'esecuzione del binder è compreso e compensato sia l'onere del taglio per la regolarizzazione dei bordi dello scavo (così che il ripristino avvenga secondo superfici regolari a linee longitudinali ben diritte), sia l'onere per la formazione di idoneo cassonetto, che il trasporto a discarica di tutti i materiali di risulta.

Nei prezzi è incluso altresì l'onere per l'Appaltatore, qualunque sia il tipo di struttura

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 154 di 186
--	--	--------------------------

stradale ripristinata, della sua manutenzione fino a che sia intervenuto con esito positivo il collaudo definitivo dei lavori, garantendo fino a tale data interventi immediati di risagomatura con idoneo conglomerato in caso di eventuale avvallamento delle pavimentazioni.

Per l'accettazione ed il controllo dei requisiti di bitumi, pietrischetti ed emulsioni bituminose valgono le norme emanate dalla "Commissione di studio dei materiali stradali" presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche, edite con i fascicoli 2 del 1951, 4 del 1953, 7 del 1957 e 3 del 1958, che si intendono qui integralmente trascritte.

Il conglomerato bituminoso, come il pietrischetto bitumato, dovrà presentare all'atto della stesa una temperatura di almeno 130° C, misurata immediatamente dietro la finitrice.

I conglomerati bituminosi dovranno inoltre rispettare le seguenti caratteristiche:

#### Binder

- pezzatura massima degli inerti mm. 20;
- bitumatura d'attacco con emulsione bituminosa al 55% nella quantità di Kg 0,8/mq;
- tenore di bitume riferito al peso degli aggregati compreso fra il 4% ed il 5,5%;
- percentuale di vuoti residui non superiore all'11%.

#### Tappeto d'usura

- pezzatura massima degli inerti da mm. 10 a mm. 5 (secondo i casi d'impiego);
- bitumatura d'attacco con emulsione bituminosa al 55% nella quantità di Kg 0,8/mq;
- tenore di bitume riferito al peso degli aggregati compreso fra il 4,5% ed il 6%;
- percentuale di vuoti residui non superiore al 7%.

Per quanto fin qui non specificato valgono le disposizioni contenute nelle "Norme tecniche relative a lavori di pavimentazione" elaborate dall'A.N.A.S. (Ente nazionale per le strade).

### **ART 71. RIFACIMENTO SEGNALETICA ORIZZONTALE**

Dopo aver eseguito il ripristino della pavimentazione stradale mediante la formazione del tappeto di usura, l'Appaltatore dovrà provvedere al rifacimento di quella parte della segnaletica orizzontale preesistente che si sia reso necessario manomettere o che sia stata parzialmente alterata durante l'esecuzione dei lavori, questo salvo disposizioni diverse della Direzione dei Lavori o dell'Ente proprietario delle strade.

Prima di procedere all'operazione di verniciatura dell'asfalto, l'impresa esecutrice dovrà provvedere al preventivo tracciamento, necessario per il corretto posizionamento sia delle strisce che dei pannelli con figure e scritte presagomate.

Tali lavori dovranno essere eseguiti di concerto con i preposti uffici degli Enti proprietari delle strade, nel pieno rispetto del Nuovo Codice della Strada (D.L. 30/04/92 n. 285 e D.P.R. 16/12/92 n. 495) e della normativa sulla sicurezza sul lavoro già richiamata nel presente Capitolato.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 155 di 186
--------------------	--	--------------------------

## CAPO V - NORME IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

### ART 72. DESCRIZIONE GENERALE

Gli impianti elettrici e speciali in oggetto si riferiscono agli impianti da realizzazione presso la sede dell'impianto Falda 1, a Prato, in via Toscana.

### ART 73. OSSERVANZA DELLE LEGGI, REGOLAMENTI E NORME IN MATERIA DI APPALTO E CONOSCENZA DELLE NORME DELL'APPALTO

L'impianto elettrico, nel suo complesso e nelle sue singole componenti deve rispettare la conformità alle attuali norme di legge e norme CEI vigenti, in particolare, a titolo esemplificativo ma non esaustivo si indicano le seguenti norme e prescrizioni ove applicabili, assieme alle loro successive modifiche ed integrazioni:

#### NORME GENERALI

a) **D.lgs. 81/08 e d. lgs 37/08** che sostituiscono e/o modificano molte delle disposizioni legislative precedenti tra cui la Legge 5 Marzo 1990, n. 46 e successive modifiche- Norme per la sicurezza degli impianti ed il DPR n. 547 del 25.04.55 e successive modifiche – Norme per la prevenzione degli infortuni; decreto del Presidente della Repubblica 6 Dicembre 1991, n. 447 e successive modifiche - Regolamento di attuazione della Legge 5 Marzo 1990 n. 46, in materia di sicurezza degli impianti; D. Lgs. 626 del 19 Settembre 1994 e successive modifiche: attuazione della Direttiva CEE riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e successive modifiche ed integrazioni.

b) **Norme CEI** o progetti di norme CEI (in fase di inchiesta pubblica, in vigore alla data odierna)

c) Prescrizioni degli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona in cui sono realizzati gli impianti ed in particolare: Ispettorato del Lavoro, Vigili del Fuoco, USL, ISPELS

d) **Legge n. 186 dell'1.03.1968**: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici.

e) **Legge n. 791 del 18.10.1977** – Attuazione della Direttiva CEE 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

f) **DPR n. 303 del 19.03.1956** – Norme generali per l'igiene del lavoro.

g) Disposizioni del locale comando dei VVFF

h) Disposizioni della Società Telefonica


i) Disposizioni dell'Ente fornitore dell'Energia Elettrica

l) Leggi, decreti e regolamenti governativi, prefettizi, comunali o di ogni altra autorità riconosciuta nonché disposizioni che direttamente o indirettamente avessero attinenza con gli impianti in oggetto.

#### - NORME SPECIFICHE PER IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

In particolare le apparecchiature elettriche dovranno risultare provviste di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o di altro marchio equivalente di livello europeo e gli impianti dovranno risultare eseguiti secondo le norme seguenti:

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 156 di 186
---	--	--------------------------

\* Norme CEI 11.1 fasc. n. 5025 (1999) e succ. varianti e ampliamenti. Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali.

\* Norme CEI 11.8 fasc. n. 1285 (1989) ) e succ. varianti e ampliamenti. Impianti di terra.

\* Norme CEI 11.17 fasc. n. 1890 (1992) ) e succ. varianti e ampliamenti. Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

\* Norme CEI 11.28 (Prima Edizione) 1993 e succ. varianti e ampliamenti. Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti radiali a bassa tensione.

\* Norme CEI 14.6 fasc. n. 735 (1985) e succ. varianti e ampliamenti. Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza.

\* Norma CEI 17.52 (Prima Edizione) 1994 e succ. varianti ed ampliamenti. Metodo per la determinazione della tenuta al corto circuito delle apparecchiature assiemate non di serie (ANS).

\* Norma CEI 16-7 fascicolo 3087R 1997 e succ. varianti ed ampliamenti. Elementi per identificare i morsetti e le terminazioni dei cavi.

\* Norme CEIEN 61439 Nuova norma quadri

\* Norme CEI 17.13/3 (Prima Edizione) 1992 e succ. varianti ed ampliamenti. Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri elettrici di bassa tensione). Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)

\* Norme CEI 23.32 fasc. n. 1287 (1990) e succ. varianti ed ampliamenti. Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete.

\* Norme CEI 34.21 fasc. n. 1348 (1990) e succ. varianti ed ampliamenti. Apparecchi di illuminazione.

\* Norme CEI 23.31 fasc. n. 1286 (1990) canali metallici portacavi e portapparecchi. Apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (quadri elettrici).

\* Norme CEI 64.2 fasc. n. 1431 (1990) e succ. varianti e ampliamenti. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o incendio.

\* Norme CEI 64.8 (Terza Parte). Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.


\* Norme CEI 70.1 (Seconda Edizione) 1992 e succ. varianti ed ampliamenti. Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).

Per tutto quanto non è diversamente disposto dal presente atto, dovranno essere osservate tutte le disposizioni contenute nelle leggi, decreti, e norme dell'Amministrazione non espressamente richiamate ma concernenti l'oggetto dell'appalto, di cui l'appaltatore dichiara di avere perfetta e particolareggiata conoscenza.

Resta stabilito che per leggi, norme e prescrizioni citate nel presente atto, nel caso di diversità per quanto riguarda uno stesso oggetto, vale l'ordine prioritario di elencazione così come sopra riportato.

L'appaltatore dichiara con la sottoscrizione dell'atto di conoscere perfettamente tutte le norme che disciplinano il presente appalto, e di non sollevare obiezioni di alcun genere alle prescrizioni contenute nel presente capitolato, e che il progetto è perfettamente idoneo alla realizzazione dell'opera di cui trattasi e che i premi sono remunerativi permettendo l'offerta complessiva eseguita in gara.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 157 di 186
---	--	--------------------------

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti risultano dai disegni specificati nel disciplinare tecnico a base della gara.

**Gli impianti devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte.**

L'Impresa si impegna di osservare nella realizzazione degli stessi le Norme più aggiornate. L'Impresa assuntrice dei lavori prende a suo carico e sotto la sua completa responsabilità la perfetta esecuzione degli impianti elettrici ed elettronici, secondo quanto previsto e si impegna ad adeguare ogni elemento di impianto che dalla verifica di collaudo non risultasse conforme alle norme in esso contenute, senza che alcun addebito derivi all'Amministrazione.

Lo stesso dicasi per tutti gli atti tecnici e burocratici occorrenti e relativi loro oneri che si intendono compensati con gli importi dell'elenco prezzi unitari.

**ART 74. DESIGNAZIONE DELLE OPERE ELETTRICHE E SPECIALI DA ESEGUIRE E DEFINIZIONI RELATIVE GLI IMPIANTI**

Per l'appalto sono designati gli impianti da eseguire alle condizioni del presente capitolato, che contempla l'installazione di:

- Linee di alimentazione (in Bt) per il funzionamento degli impianti.
- Quadri elettrici con relative apparecchiature elettromeccaniche.

**ART 75. PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI**

**1 - CAVI CONDUTTORI**

*a) isolamento dei cavi:*

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 600/1000 V, simbolo di designazione I. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali pari a 600/1000 V, simbolo di designazione I.

- tipo G7 con guaina Uo/U 0,6/1kV per le linee interrato di alimentazione
- tipo G7 con guaina Uo/U 0,6/1kV per le linee principali B.T.
- tipo NIG9-K senza guaina Uo/U 0,6/1kV per le linee degli ausiliari.

*b) colori distintivi dei cavi:*


i conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

*c) sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse:*

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 158 di 186
---	--	--------------------------

conduttori di rame ammesse sono:

- 1,5 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando, per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza apparente unitaria inferiore o uguale a 1 kVA;

*d) sezione minima dei conduttori neutri:*

nelle derivazioni monofase la sezione del conduttore neutro non deve essere inferiore a quella del corrispondente conduttore di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli articoli: 522, 524.1-2-3, 543.1.4. della norma CEI 64-8;

*e) sezione dei conduttori di terra e protezione:*

la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella calcolata per il guasto più pericoloso verso terra  
i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35. Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22;

*f) cavi schermati*

Saranno conformi costruttivamente alle norme CEI 20.11/68 - V2/72 - V3/72 - V4/77 - V5/79 - V6/87; 20.21/88; V20.22; 20.27/79 V1/87; 20.29/80 - V1/88; 20.22 e successive varianti e provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

I conduttori saranno del tipo a corda flessibile di rame ricotto non stagnato.

INSTALLAZIONE: per quanto concerne il tipo di posa, raggi di curvatura, temperatura di posa, ecc., si seguiranno scrupolosamente le prescrizioni imposte dalle normative che ne regolano la materia, nonché le raccomandazioni da parte delle Case Costruttrici.

L'attestazione ai poli delle apparecchiature di sezionamento o interruzione sarà effettuata a mezzo capicorda a pinzare con pinzatrice meccanica per sezioni fino a 10 mm<sup>2</sup>, per sezioni superiori a 10 mm<sup>2</sup> i capocorda saranno bloccati al cavo con l'ausilio di pinza idraulica in modo che il contatto tra conduttore e capicorda sia il più sicuro possibile.

Inoltre la posa dei cavi sarà da effettuarsi attenendosi scrupolosamente a quanto specificato negli elaborati tecnici per quanto riguarda la segregazione delle diverse linee di servizio.

**- Cavo a 20 coppie per telecontrollo**

Caratteristiche tecniche cavo telefonico di telecomando:

TELEFONICO ARMATO, QTH5EH4E 20X2X0,9 come da CAPITOLATO TELECOM 1285 ISOLATO IN POLIETILENE E TAMPONATO con gel.


Posa del cavo

La posa del cavo avviene di norma, in scavo già predisposto per l'alloggio delle tubazioni.

La profondità di posa determina le modalità dell'interramento del cavo e precisamente:

- per profondità 120 cm. O superiori: il cavo può essere alloggiato su letto di sabbia senza nessuna protezione;
- per profondità da 80 a 120 cm.: il cavo dovrà essere posato con la sola protezione di cospalle o mattoni di segnalazione, oppure protetto da lastra in cls. che comprenda anche la tubazione cui è abbinato;

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto FaldaI	Pag. 159 di 186
---	--	--------------------------

- per profondità fino a 80 cm.: il cavo dovrà essere infilato entro tubazioni in P.V.C. del diametro di 100 mm. Ricoperte in cemento, o in tubazione di acciaio nei casi particolari quali attraversamenti stradali, fognature ecc...

L'infilamento del cavo dovrà avvenire in maniera da non alterare il valore della resistenza elettrica dei singoli conduttori evitando cioè lo "stiramento" del cavo stesso, il tubo di protezione dovrà avere un diametro interno almeno doppio di quello occupato dal cavo o dai cavi, tenendo presente nel conteggio anche possibili prospettive future.

Prescrizioni per l'assemblaggio delle cassette di attestazione:

La foratura delle piastre di fondo dovrà avvenire in maniera uguale per tutte, indipendentemente dalla quantità di cavi effettivamente attestati

L'esecuzione delle forature sulle flange di chiusura per l'inserimento dei pressacavi dovrà essere effettuata con la massima accuratezza ed in maniera tale che venga garantita la perfetta tenuta stagna delle guarnizioni O-ring dei pressacavi.

Il fissaggio dei pressacavi verrà effettuato impiegando dadi in ottone in luogo degli originali in plastica data l'esigua disponibilità di filetti oltre la paratia della flangia.

Prescrizioni per l'allestimento degli armadi stradali tipo Conchiglia RP1000A/FS/PT

Gli armadi destinati ad accogliere le cassette di cui al punto precedente, contenenti a loro volta le morsettiere di attestazione del cavo telefonico, dovranno essere posate in opera nel rispetto di quanto segue:

Nei casi contemplati nelle installazioni di tipologia "B" il telaio di base fornito a corredo dovrà essere fissato mediante muratura su un basamento realizzato in mattoni pieni di altezza pari ad almeno 30 cm, dei quali circa 5 sporgenti al di sopra del piano di campagna, tale basamento dovrà risultare vuoto all'interno onde consentire il passaggio dei cavi.

In nessun caso i cavi entranti nell'armadio dovranno essere interessati dalla muratura ovvero dovrà risultare possibile la rimozione degli stessi senza intervenire sulla parte in muratura.

Nei casi contemplati nelle installazioni di tipologia "A" il fissaggio del piede dell'armadio in argomento avverrà senza l'impiego del suddetto telaio di base, in quanto imbullonato direttamente sulla piastra metallica di copertura del vano all'uopo predisposto.

In entrambe le installazioni esaminate la cassetta di cui al punto precedente dovrà essere fissata alla piastra di fondo dell'armadio in posizione alta mediante 4 M4 viti in acciaio INOX.

A tal fine sulla piastra di fondo originale fornita a corredo degli armadietti dovranno essere praticati 4 fori filettati M4, in corrispondenza dei punti di fissaggio della cassetta.

Il fissaggio di detta piastra così predisposta all'interno dell'armadio dovrà avvenire interponendo tra la stessa ed il fondo 4 distanziali esagonali M6 avvitati sui fori di fissaggio originali, in maniera tale da ottenere un posizionamento distante circa 40 mm dalla parete posteriore in alluminio.

Prescrizioni per l'esecuzione delle teste del cavo telefonico:


Le attestazioni in argomento saranno sempre in numero di due per ogni tratta eseguite secondo quanto segue:

Si dovrà asportare la guaina esterna in polietilene per una lunghezza sufficiente a rispettare le indicazioni che seguono, quindi verrà tolta l'armatura in nastro di acciaio corrugato per una lunghezza tale che la stessa sporga per circa 3 cm al di fuori della guaina asportata precedentemente.

Sull'armatura metallica dovrà essere saldato un conduttore isolato di 6 mm<sup>2</sup> di colore nero, quindi si provvederà a ricoprire il tutto con un pezzo di guaina termorestringente dotata

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	Pag. 160 di 186
---	---	--------------------------

sulla superficie interna di mastice sigillante, in maniera tale che ne risultino presenti perlomeno 15 cm sia a monte che a valle del punto di saldatura; il conduttore anzi menzionato dovrà fuoriuscire dal lato privo di guaina esterna.

Per il successivo inserimento del cavo entro la cassetta si dovrà provvedere a soddisfare le seguenti condizioni:

Dal termine del tratto ricoperto con il termorestringente al pressacavo di ingresso in cassetta dovranno esservi perlomeno 15 cm di cavo privo di guaina esterna ed armatura.

La ulteriore guaina ancora presente sul cavo stesso dovrà essere tolta una volta all'interno della cassetta stagna, pochi centimetri dopo essere passata dal pressacavo e mai intaccata nel tratto esterno alla cassetta.

Il fascio di conduttori fuoriuscente dalla seconda guaina dovrà essere adeguatamente privato dei residui di gel tamponante, impiegando a tal fine idonei solventi e dispositivi di applicazione con tassativa esclusione per l'impiego di benzine, diluenti nitrosintetici od altri prodotti non specifici, che potrebbero compromettere le caratteristiche specifiche dell'isolante primario dei conduttori.

Ogni singolo conduttore, indipendentemente dalla posizione che occupa in morsettiera e dal posizionamento di quest'ultima nella cassetta, dovrà presentare una lunghezza di almeno 80 cm dal punto in cui fuoriesce dalla guaina interna alla sua terminazione.

La saldatura dei conduttori sui morsetti avverrà secondo la numerazione progressiva con partenza da sinistra verso destra, rispettando rigorosamente la sequenza progressiva prevista dal costruttore del cavo.

Il conduttore precedentemente saldato sull'armatura-schermo entrerà nella cassetta attraverso il pressacavo PG11 all'uopo previsto, ed ivi verrà saldato al 41°morsetto che risulterà privo di numerazione.

Nell'esecuzione delle attestazioni si dovrà altresì provvedere a che risulti verificata l'esatta corrispondenza numerica e di colore di ogni conduttore sulle due morsettiere poste agli estremi di ogni tratta.

Considerato che all'interno delle cassette in argomento non vi sono parti che dissipino alcuna potenza e neppure dispositivi riscaldanti anticondensa, particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione della perfetta tenuta stagna della cassetta di contenimento, al fine di evitare dannosissime infiltrazioni di umidità con conseguente compromissione dell'efficienza di contatto dei morsetti.


In tale ottica quindi, oltre a curare particolarmente l'installazione ed il serraggio dei pressacavi, si dovrà provvedere a sigillare mediante l'impiego di tappi o sigillante siliconico gli eventuali pressacavi rimasti vuoti; nel caso si utilizzi questa seconda tecnica si raccomanda la chiusura dei coperchi almeno 24 ore dopo l'applicazione del sigillante, al fine di evitare l'instaurarsi all'interno delle cassette stesse di atmosfere aggressive dovute all'evaporazione del solvente nella fase di reticolazione del sigillante che, altrimenti, potrebbero compromettere l'efficienza del contatto.

Prescrizioni per l'esecuzione dei giunti in linea del cavo telefonico:

In linea di massima i giunti in linea dovranno essere presenti nel minor numero possibile e comunque in quantità massima di 3 per ogni singola tratta e realizzati secondo i seguenti criteri:

La sola tipologia di giunzione ammessa, anche in congruenza con quanto enunciato negli altri punti della presente specifica, è quella in linea tra due diversi tronconi di vettore componenti la stessa tratta, escludendo a priori ed in maniera tassativa ogni altro tipo di giunzione, come quelle a T che interessano un numero maggiore di cavi.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 161 di 186
---	--	--------------------------

Il posizionamento delle giunzioni all'interno della tratta sarà effettuato a discrezione dell'Impresa.

Verranno realizzate impiegando un Kit di giunzione ad esempio mod. 8983-07 della 3M nel rispetto delle indicazioni del medesimo costruttore.

Tutta la parte di cavo destinata ad essere accolta entro la muffola dovrà essere adeguatamente pulita e sgrassata provvedendo ad una accurata asportazione dello sporco e dei residui di gel tamponante, al fine di favorire la massima adesione della resina alla superfici, tali operazioni dovranno essere svolte impiegando opportuni solventi compatibili con le caratteristiche costruttive del cavo impiegato.

Al suo interno i singoli conduttori dovranno essere giuntati rispettando con esattezza la numerazione ed i colori previsti dal costruttore del cavo impiegato, provvedendo ad attorcigliare tra di loro le estremità degli stessi che quindi verranno saldate con lega di stagno e ricoperte con un tubetto in materiale termoplastico precedentemente infilato su uno dei due monconi, tale tubetto dovrà ricoprire per intero la parte di conduttore privato dell'isolamento sporgendo per almeno 5 mm per lato.

Sempre all'interno della muffola si dovrà provvedere al ripristino della continuità elettrica dell'armatura-schermo ponticellando i due monconi con un conduttore isolato avente sezione pari o maggiore a 6 mm<sup>2</sup>, di colore nero, saldato sugli stessi e successivamente isolato.

Il canotto plastico costituente l'involucro esterno della muffola dovrà sormontare per almeno 5 cm il rivestimenti esterno del cavo, al fine di ottenere dopo l'indurimento della resina una resistenza allo stiramento non inferiore a quella originalmente posseduta dal cavo stesso.

In prossimità delle giunzioni in linea il cavo non dovrà variare il proprio percorso rettilineo rimanendo entro le caratteristiche di posa previste progettualmente; in particolare debbono essere evitate spire interrate in prossimità delle suddette giunzioni, ovvero interramenti a profondità diversa da quella prevista per l'intera tratta.

L'interramento dei giunti, indipendentemente dai tempi di polimerizzazione dichiarati dal produttore della resina, dovrà essere effettuato ad almeno 24 ore dalla messa in opera.

L'Impresa è tenuta a comunicare alla D.L. la data di effettuazione delle giunzioni in linea con almeno 48 ore di anticipo.

Ogni giunzione interrata dovrà essere annotata sui rilievi dell'opera in corso di realizzazione corredandola dei dati necessari e sufficienti a consentirne l'esatto ritrovamento.

prescrizioni per le fibre ottiche:

si utilizzeranno cavi ottici del tipo indicato nel progetto, che andranno posati senza giunti intermedi; il collegamento di estremità dovrà essere del tipo richiesto per la connessione ai pannelli di permutazione ed allo switch ottico.

**2) - QUADRI ELETTRICI**

**QUADRI DI BASSA TENSIONE A NORMA CEI-EN61439**


La sbarra di terra dovrà estendersi attraverso l'intera struttura e dovrà essere imbullonata all'intelaiatura di ciascun gruppo e a ciascuna derivazione della messa a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra di messa a terra si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento con il cavo di messa a terra dell'impianto.

La sezione minima impiegabile dovrà essere quella prevista dai calcoli.

I conduttori dei circuiti ausiliari devono essere contrassegnati a ciascuna estremità con

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 162 di 186
---	--	--------------------------

anellini elastici a scrittura indelebile.

Ogni quadro dovrà essere corredato di apposita tasca porta-schemi dove saranno contenuti, in apposito involucro protettivo trasparente, i disegni degli schemi di potenza funzionali, ausiliari e topografici rigorosamente aggiornati e rappresentanti lo stato di fatto

**Collegamenti:**

Tutti gli accessori occorrenti alla realizzazione dei collegamenti come sotto descritto sono di fornitura dell'Impresa.

L'esecuzione delle connessioni elettriche comprende le seguenti operazioni:

- Rimozione degli eventuali coperchi di protezione morsettiere e lamiera passacavi;
- Asportazione alle estremità le guaine protettive e, se presenti, armatura e schermo del cavo;
- Confezionamento delle terminazioni seguendo le istruzioni del fabbricante;
- Ripristino l'isolamento a mezzo di quanto prescritto;
- Battuta dei conduttori mediante apparecchio prova-circuito;
- Contrassegnazione dei cavi e dei singoli conduttori come richiesto dagli schemi utilizzando il sistema di siglatura bilaterale secondo la UNEL 00612;
- Applicazione di capi corda ai conduttori (di tipo a compressione e di ottima qualità);
- Fissaggio dei conduttori ai morsetti corrispondenti;
- Ammarro del cavo alle estremità affinché il suo peso non abbia a gravare sui morsetti;
- Messa a terra dello schermo e dell'armatura se presente;
- Rimontaggi delle lamiera passa cavi e dopo il controllo dell'isolamento, i coperchi di protezione morsettiere.

La Ditta prescelta ha l'obbligo di verificare le potenze di targa delle apparecchiature meccaniche e non e verificarle con i dati indicati sugli schemi, in modo da modificarne preventivamente gli elaborati che devono essere comunque approvati dalla D.L.

**La Ditta appaltatrice dovrà, prima dell'inizio dei lavori, fornire per i quadri elettrici il progetto strutturale (dimensioni di ingombro) e lo schema funzionale ausiliario rispondente alla logica di funzionamento richiesta.**

**L'onere suddetto dovrà quindi intendersi essere economicamente compreso nei prezzi unitari delle voci di capitolato.**

**3) - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA ED INTERNO AI SITI**

Caratteristiche apparecchi illuminanti:


Gli apparecchi illuminanti saranno completamente rispondenti alle Norme CEI ovvero ad altre Norme CEI 34.21/23/27/28/29/31/32/34/36/37/38/45 e disposizioni di legge che dovessero successivamente essere emanate, ad integrazione o sostituzione di quelle citate.

Ciascun apparecchio sarà completo e funzionante in ogni sua parte, caratterizzato da robustezza, precisione di lavorazione e accuratezza di finitura, esente da vibrazioni e rumori dovuti a reattori.

Equipaggiato con tubi fluorescenti ed integralmente cablato, provvisto di morsettiera sia per i collegamenti interni, sia per il collegamento ai punti luce predisposti, sarà dotato di reattori monolampada con starter e condensatore di rifasamento separato. La tensione nominale di alimentazione sarà 220V alla frequenza di 50 Hz.

I tubi fluorescenti lineari saranno ad accensione normale, avranno diam. di 26 mm, saranno caratterizzati da alta efficienza luminosa (non inferiore a 1400 lm/18W, 3400 lm/36 E, 5400 lm/58W) e da elevata resa cromatica, con temperatura di colore 4000v4200xK. Gli

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 163 di 186
--	--	--------------------------

involucri metallici e le parti metalliche internamente accessibili per manutenzione saranno collegati in modo permanente e sicuro al collettore di terra.

Il conduttore di protezione avrà sezione conduttore di fase e sarà contraddistinto da rivestimento isolante giallo verde.

Tutte le apparecchiature accessorie contenute nell'apparecchio illuminante, quali starter, condensatore, reattore, zoccoli, e relativi elementi per l'innesto e l'interconnessione, risulteranno facilmente smontabili e sostituibili: l'uso di rivettature o "pinzature" è esplicitamente vietato.

I cablaggi interni saranno realizzati con conduttori in rame, aventi sezione non inferiore a 1 mmq, aventi isolamento e rivestimento resistenti al calore, o conduttori in rame isolati con gomma siliconica resistente al calore e rivestiti con treccia di fibra di vetro trattata, in conformità alle Norme 20.19.

Il cassetto metallico o in resina, costituente il corpo dell'apparecchio illuminante, deve essere corredato di guarnizione elastica, di materiale antinvecchiante, posta in adeguata sede, coerentemente al grado di protezione IP prescritto per ciascun tipo di apparecchio. Anche l'entrata del cavo di alimentazione corrisponderà al grado di protezione IP prescritto.

I cassettei metallici devono essere realizzati con lamiera di acciaio, trattata e preparata, verniciata a fuoco o con altro procedimento di pari efficacia, con tinta grigia o nera o altra da definirsi in sede contrattuale.

I cassettei in resina devono essere realizzati con l'impiego di resina poliestere rinforzata da fibre di vetro autoestingente. L'alimentatore (reattore), convenzionale o elettronico, sarà costruito in conformità alle Norme Vigenti e porterà, fra l'altro, l'indicazione della massima temperatura raggiungibile e in condizioni normali e della sovratemperatura che può verificarsi in condizioni anormali di esercizio (corto circuito sullo starter, mancanza del tubo fluorescente, interruzione di un elettrodo, mancato innesco della scarica). Saranno indicati i dati inerenti le temperature suddette, le tecniche costruttive per la non rumorosità, quelli riguardanti l'impiego di resine ad alta temperatura di infiammabilità ed autoestingenti e la potenza perduta in corrispondenza delle diverse potenze nominali di 9-11-18-36-58 W.

I condensatori di rifasamento devono essere a bassissime perdite, adatti alla elevata temperatura presente nell'apparecchio e devono realizzare alla tensione nominale di 220 V, il rifasamento a fattore di potenza non inferiore a 0,95.

Tutti gli apparecchi devono soddisfare alle norme o leggi riguardanti il livello di disturbo elettromagnetico ammissibile.

Fusibili di protezione agevolmente sostituibili, montati su portafusibili fissi. Nei corpi illuminanti privi di schermo diffusore è richiesta la diretta accessibilità dei fusibili.


Morsettiera in materiale termoindurente e viti o levette inossidabili per il fissaggio dei componenti e degli eventuali schermi.

Accessori, tasselli, staffe, supporti e quant'altro necessario per l'ancoraggio del corpo illuminante a soffitto, controsoffitto, pareti e strutture di qualsiasi natura.

In particolare i componenti risponderanno costruttivamente alle seguenti normative di seguito riportate:

- a) Lampade ad incandescenza a filamento di tungsteno: Norme CEI 34.16/20;34.1/V1/V2/V3;34.12/V1/13.V1.
- b) Lampade fluorescenti tubolari: Norme CEI 34.3/V1/V2.
- c) Lampade a vapori di Hg-Na-Ioduri metallici, ecc.: Norme CEI 34.6/15/V1/24/25/40.;
- d) Alimentatori per lampade: Norme CEI 34.4/7/18.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 164 di 186
--	--	--------------------------

- e) Starter: Norme CEI 34.5.
- f) Trasformatori: Norme CEI 34.39.
- g) Portalampade: Norme CEI 34.11/V1/14/V1/44.
- h) Condensatori: Norme CEI 34.26.

Accessori vari di montaggio, per rendere il lavoro con grado di protezione min. IP 55, completo di siglatura dei conduttori.

I conduttori di alimentazione saranno del tipo non propaganti l'incendio tipo FG7OR sez. 1.5 mmq. nei colori previsti dalle norme, installati entro le tubazioni sopra, in derivazione diretta dal quadro elettrico generale.

La parte del tubo in PVC rigido serie pesante, interna al locale impianto e a protezione del cavo elettrico avrà solamente una funzione di protezione meccanica, le estremità del tubo, nei punti di curvatura e a fine linea saranno "aperte" in modo da far defluire l'acqua e l'eventuale condensa formatasi al suo interno.

### **5) - LUCE DI EMERGENZA**

Sarà costituito da:


- contenitore in materiale isolante o in lamiera di acciaio (verniciato e collegato a terra) di tipo sporgente o da incasso secondo le esigenze di installazione o quanto richiesto in altro elaborato; grado di protezione IP67;
- schermo anteriore in materiale acrilico autoestinguente resistente agli urti, trasparente e conforme alle norme CEI 34.21/22;
- lampada di tipo fluorescente (la potenza è indicata nel computo metrico o nella specifica dei materiali);
- batteria di accumulatori al Ni-Cd di tipo ermetico ricaricabili adatti alla carica a corrente costante e di capacità sufficiente a mantenere accesa la lampada per almeno due ore; con temperatura di esercizio max di 50x C;
- trasformatore di separazione con avvolgimenti primario e secondario isolati e tensione di alimentazione primaria: 220 V - 50 Hz;
- carica batterie di tipo a corrente costante adatto alla ricarica automatica della batteria in un tempo non superiore a 24 ore e alla carica di mantenimento;
- dispositivo elettronico per la commutazione automatica su batterie in caso di mancanza di tensione di rete e viceversa al ritorno dell'alimentazione;
- dispositivo per evitare la completa scarica della batteria; (controllo della soglia minima di tensione e della carica automatica);
- convertitore c.c./c.a. di tipo elettronico per l'alimentazione della lampada completo dei dispositivi di innesco e di stabilizzazione della corrente della lampada e di protezione nel caso di funzionamento a vuoto;
- lampada spia di segnalazione di funzionamento;
- predisposizione per il comando a distanza di interdizione.
- foglio autoadesivo con simboli, scritte, ecc., conformi al DPR n. 524 del 8/6/82 e comunque da concordare con la D.L.;

L'apparecchio sarà completo di morsettiera per l'attestazione dei conduttori entranti (linea di alimentazione, comando di interdizione, ecc.), fusibile di protezione nonché di tutti gli accessori per l'installazione.

#### **1) AUTOTEST**

Dispositivo elettronico a microprocessore per effettuare periodicamente un autocontrollo sia funzionante che di autonomia;

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANI</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 165 di 186
---	--	--------------------------

## 2) TEST FUNZIONALI

Il dispositivo eseguirà periodicamente un test completo autocommutandosi in emergenza per un tempo stabilito tx;

In tale periodo verificherà:

- l'aumento commutazione;
- il circuito di accensione (INVERTER);
- l'accensione del tubo fluorescente;

Se l'esito di tali verifiche sarà positivo l'apparecchio ripristinerà lo stato iniziale. Se sarà negativo le anomalie riscontrate saranno visualizzate a mezzo led.

## 3) TEST DI AUTONOMIA

Il dispositivo eseguirà periodicamente anche il controllo dell'autonomia delle batterie, con lo stesso criterio esposto al punto "2" per il test funzionale.

## 4) DISPOSITIVI DI SEGNALAMENTO

Ogni apparecchio sarà dotato di almeno n. 4 segnalatori a led.

a) LED verde (ON): indicherà la presenza rete e il corretto funzionamento. Sarà sempre acceso.

b) LED giallo: indicherà lo stato di deterioramento del tubo fluorescente. Si accenderà quando il tubo dovrà essere sostituito.

c) 1x LED rosso: indicherà lo stato della batteria. Si accenderà quando l'autonomia sarà insufficiente.

d) 2x LED rosso: indicherà l'impossibilità dell'apparecchio di commutare in emergenza. Si accenderà per segnalare la necessità di una sostituzione o riparazione.

Sarà fornita copia degli schemi elettrici dell'apparecchio su cui siano indicati i collegamenti fra batteria, lampada, apparecchiature elettroniche e linee esterne di alimentazione e di interdizione. Sullo schema medesimo o all'interno dell'apparecchio deve inoltre essere chiaramente indicata la tensione nominale della batteria, la sua capacità nominale riferita alla scarica in 5 o in 10 ore e la tensione nominale della lampada di segnalazione.

## 6) - CANALIZZAZIONE

I conduttori, anche se si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.


Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Negli impianti industriali, il tipo di installazione deve essere concorde a quanto riportato in progetto;

- nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti.

Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 166 di 186
---	--	-----------------------

Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 16 mm;

- il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta.

Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante.
- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate.

#### **ART 76. CAVI ELETTRICI**

I cavi saranno posati avendo cura di non sottoporli a sollecitazioni meccaniche e termiche diverse da quelle normali previste in funzione del tipo di posa usato.

I cavi non reggeranno pesi, neppure di organi elettrici ad essi collegati e saranno adeguatamente sostenuti in funzione della loro resistenza meccanica.

I cavi non saranno posati in prossimità di corpi ad elevata temperatura a meno che essi siano del tipo speciale resistente al calore e non soggetti allo stillicidio o al getto di liquidi caldi o corrosivi.

Qualora non fosse possibile allontanare i cavi dai pericoli sopra indicati, saranno adeguatamente schermate le sorgenti del pericolo e non i cavi per non diminuire la portata.

I conduttori unipolari dei circuiti di potenza in corrente alternata saranno disposti e supportati in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, ad esempio impiegando materiale amagnetico.

Eventuali cavi collegati in parallelo per la trasmissione di correnti elevate, saranno installati come segue:


- dello stesso tipo e sezione seguiranno percorsi paralleli eventualmente con trasposizioni, in modo che la lunghezza risulti uguale;
- avranno organi di giunzione e terminazioni uguali ed installati in modo analogo e saranno convenientemente amarrati per resistere alle sollecitazioni derivanti dai corto circuiti.

I tipi di cavi e la loro installazione saranno in conformità con le Norme assunte e con i documenti di progetto.

Nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio per la presenza di sostanze pericolose se miscelate con aria (Luoghi di classe 1 secondo Norme CEI 64-2), sarà considerato "luogo pericoloso" anche il terreno fino ad una profondità di 0,60 m., pertanto:

- a) i cavi direttamente interrati saranno posati ad una profondità superiore a 0,60 m.

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	<b>Pag. 167 di 186</b>
---	---	------------------------------------

b) i cunicoli, i pozzetti, ecc. saranno riempiti di sabbia per evitare accumuli di sostanze pericolose

c) i cavi in vista, quando ammessi dalle Norme assunte, saranno protetti dai danneggiamenti meccanici fino a 2,50 m sui piani di lavoro

d) i tubi e i loro accessori, saranno in materiale non combustibile, stabile ed inerte nelle condizioni di utilizzazione.

#### **Sforzi di tiro applicabili ai cavi per la posa**

Gli sforzi di tiro necessari durante le operazioni di posa dei cavi, quando applicati ai conduttori di rame o di alluminio, non supereranno i valori prescritti dai costruttori ed in mancanza di questi non supereranno una sollecitazione di 6 Kg/mm<sup>2</sup> di sezione totale.

A tale scopo si impiegheranno calze metalliche, anelli o ganci di tiro adeguatamente fissati alle estremità dei conduttori, evitando fra l'altro che l'umidità abbia a penetrare nel cavo.

Se il cavo è provvisto di un'armatura a fili o piattine di acciaio, la forza di tiro sarà applicata all'armatura e non sarà superiore ai valori prescritti dai costruttori; in mancanza di questo dato non si supererà una sollecitazione di 10 Kg/mm<sup>2</sup> di sezione dell'armatura.

Durante la posa sarà evitato che il cavo giri sul proprio asse.

E' preferito il tiro con l'impiego della sola manodopera, però è consentito il tiro con paranco a mano oppure a motore, purchè munito di un dispositivo che impedisca di superare lo sforzo di tiro massimo ammesso per il cavo. Nei tratti di percorso molto lunghi, per evitare di superare lo sforzo di tiro massimo ammesso, è consentito impiegare rulli motorizzati intercalati a quelli folli, in questo caso però il loro azionamento sarà controllato da paranco provvisto di controllo dello sforzo di tiro massimo.

Nel caso di più cavi da tirare contemporaneamente, ad esempio in tubo, il tiro non sarà superiore a quello consentito dal cavo di caratteristiche più limitate.

#### **Temperatura di posa**

Durante le operazioni di posa dei cavi, la temperatura dei cavi stessi, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui possono essere manipolati, sarà non inferiore a:

- 0° C per i cavi comunque isolati, muniti di guaina esterna in PVC;
- 15° C per i cavi isolati in gomma e con guaina esterna in gomma o policloroprene.

#### **Raggi di curvatura**


Durante le operazioni di posa saranno evitate le piegature che non siano assolutamente necessarie.

I raggi di curvatura (R) nei cambiamenti di direzione dei percorsi e nelle operazioni di posa non saranno inferiori ai valori seguenti, salvo accordi speciali con la Committente e/o con il Costruttore:

- R 8 (D+d)    - cavi unipolari non schermati;  
                   - cavi multipolari non armati e non provvisti di guaina metallica  
                   - cavi multipolari armati con nastri ma provvisti di guaina metallica  
                   - cavi multipolari armati con nastri ma non provvisti di guaina metallica
- R 10 (D+d)    - cavi unipolari armati;  
                   - cavi armati con fili o piattine;  
                   - cavi con guaina in piombo;  
                   - cavi con guaina in alluminio ondulata;  
                   - cavi con conduttori concentrici;
- R 15 D         - cavi con guaina di alluminio non ondulata;
- R 20 D         - conduttori in terra, nudi e isolati;

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>Redatto</b>	<b>Controllato</b>
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 168 di 186
--	--	--------------------------

R 5 D - cavi con isolamento minerale;

Durante le operazioni di manipolazione del cavo si eviterà di piegarlo sotto il valore di R 20 D.

Nelle formule sopra elencate, "D" indica il diametro esterno del cavo e "d" indica il diametro di un conduttore, il maggiore, se i conduttori sono disuguali); quando non si può misurarlo, sarà calcolato con:  $d = 1,3 \sqrt{A}$  (in mm), dove A (in mm<sup>2</sup>) è la sezione del conduttore.

## ART 77. QUADRI ELETTRICI – MOTORI – IMPIANTO TERRA

I quadri di bassa tensione e automazione saranno sottoposti a collaudi presso l'officina del costruttore, nonchè visite e verifiche durante la costruzione per un esame dei componenti costituenti i quadri stessi.

I collaudi saranno quelli previsti dalle rispettive specifiche e norme CEI in vigore per i singoli materiali.

Per quanto riguarda la messa in servizio dei quadri questa avverrà attraverso le seguenti operazioni:


- Controllo dell'esatto valore di taratura dei relè di bassa tensione, verificandone i valori prefissati e l'intervento meccanico
- Verifica dell'intervento dei blocchi meccanici ed elettrici disposti sui quadri, come da schema, provandone l'intervento in sequenza di manovra errata
- Controllo del funzionamento delle unità di allarme, provandone il funzionamento prima della inserzione dei segnali esterni
- Controllo del funzionamento di tutti gli interruttori, sia con comando elettrico che con comando meccanico, con ulteriore verifica della sfilabilità per gli interruttori su carrello estraibile.
- Controllo dell'inaccessibilità delle parti sotto tensione
- Controllo del funzionamento di tutti i circuiti ausiliari, misura della resistenza d'isolamento di ogni sbarra o collettore tra fase e fase e terra prima di dare tensione prova, regolazione e taratura di tutti i relè di protezione in accordo con i valori stabiliti in progetto. Saranno eseguite le seguenti prove su tutti gli interruttori o sezionatori prima di essere messi in esercizio
- Controllo dell'allineamento e dell'esistenza di umidità sui contatti ed ove necessario intervenire in aderenza alle istruzioni del Costruttore.
- Misura della resistenza di isolamento tra fase e fase e terra ad interruttore sezionato dal suo cubicolo o chiuso a mano.

Inoltre si procederà ad eseguire le seguenti prove su ogni interruttore inserito nella sua posizione di prova:

- chiusura ed apertura dell'interruttore dal quadro o da eventuale punto esterno;
- apertura manuale di ogni interruttore provvisto di comando elettrico;
- apertura degli interruttori tramite relè di protezione;
- prova dell'esatto intervento del dispositivo di blocco, sul circuito di chiusura, se esiste, simulando le condizioni che possono provocarlo;
- Controllo di tutti i circuiti ausiliari e loro automatismi (schemi funzionali).

A completamento della loro installazione i motori elettrici di tutte le apparecchiature, prima del loro avviamento saranno sottoposti alle seguenti prove:

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	Pag. 169 di 186
---	---	--------------------------

- Misura della resistenza di isolamento di tutti gli avvolgimenti di ogni singolo motore. prima del collegamento del cavo di potenza. Tale misura sarà ripetuta con il cavo collegato.
  - Verifica del senso di rotazione dei motori.
- Saranno effettuate misure della resistenza di terra con particolare attenzione alle tensioni di passo e contatto:
- su ogni dispersore di terra;
  - su un punto di ciascun impianto di terra di protezione per custodie apparecchi elettrici (compressore, carcasse, motori, trasformatori, ecc.);
  - verifiche delle sezioni minime dei conduttori di terra.

Le misure devono essere eseguite prima di effettuare le connessioni alle apparecchiature o alle strutture da proteggere.

#### IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE

Saranno effettuate le seguenti verifiche:

- ripartizione dei carichi monofasi sui quadri da risultare il più possibile equilibrati;
- verifica caduta di tensione per gli impianti in progetto realizzati dall'Installatore con controllo delle sezioni e dei cavi previsti;
- allineamento tra loro e con le strutture adiacenti, distanza minima consentita dalle sorgenti calde dei cavi e dei loro tubi di protezione;
- controllo grado di isolamento dei cavi infilati in relazione al tubo conduit;
- sfilabilità dei cavi entro i rispettivi tubi e verifica delle loro sezioni minime;
- verifica della buona esecuzione dei giunti e delle derivazioni dei conduttori elettrici ed esame delle connessioni terminali alle apparecchiature in genere;
- verifica della corrispondenza dei livelli di illuminamento richiesti tramite luxometro.

#### MATERIALI ELETTRICI

Si effettueranno le seguenti verifiche sui materiali elettrici

- qualità e quantità di tutte le apparecchiature con particolare attenzione per tutte le raccorderie e cassette che non dovranno risultare danneggiate o mancanti di coperchi, viti e bulloni di serraggio;
- verifica in genere della corrispondenza degli impianti elettrici alle norme e specifiche degli Enti Ufficiali e della Committente.

### **ART 78. POSA DI CAVI TELEFONICI**


#### - Caratteristiche tecniche cavo di telecomando:

La posa del cavo avviene di norma, in scavo già predisposto per l'alloggio delle tubazioni.

La profondità di posa determina le modalità dell'interramento del cavo e precisamente:

- per profondità 120 cm. O superiori: il cavo può essere alloggiato su letto di sabbia senza nessuna protezione;
- per profondità da 80 a 120 cm.: il cavo dovrà essere posato con la sola protezione di cospelle o mattoni di segnalazione, oppure protetto da lastra in cls. che comprenda anche la tubazione cui è abbinato;
- per profondità fino a 80 cm.: il cavo dovrà essere infilato entro tubazioni in P.V.C. del diametro di 100 mm. Ricoperte in cemento, o in tubazione di acciaio nei casi particolari quali attraversamenti stradali, fognature ecc. .

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 170 di 186
---	--	--------------------------

L'infilamento del cavo dovrà avvenire in maniera da non alterare il valore della resistenza elettrica dei singoli conduttori evitando cioè lo "stiramento" del cavo stesso, il tubo di protezione dovrà avere un diametro interno almeno doppio di quello occupato dal cavo o dai cavi, tenendo presente nel conteggio anche possibili prospettive future.

**- Prescrizioni per l'assemblaggio delle cassette:**

La foratura delle piastre di fondo dovrà avvenire in maniera uguale per tutte, indipendentemente dalla quantità di cavi effettivamente attestati ed in conformità con la dima allegata alla documentazione progettuale.

L'esecuzione delle forature sulle flange di chiusura per l'inserimento dei pressacavi dovrà essere effettuata con la massima accuratezza ed in maniera tale che venga garantita la perfetta tenuta stagna delle guarnizioni O-ring dei pressacavi.

Il fissaggio dei pressacavi verrà effettuato impiegando dadi in ottone in luogo degli originali in plastica data l'esigua disponibilità di filetti oltre la paratia della flangia.

**- Prescrizioni per l'allestimento degli armadi stradali Conchiglia RP1000A/FS/PT**

Gli armadi destinati ad accogliere le cassette di cui al punto precedente, contenenti a loro volta le morsettiere di attestazione del cavo telefonico, dovranno essere posate in opera nel rispetto di quanto segue:

Nei casi contemplati nelle installazioni di tipologia "B" il telaio di base fornito a corredo dovrà essere fissato mediante muratura su un basamento realizzato in mattoni pieni di altezza pari ad almeno 30 cm, dei quali circa 5 sporgenti al di sopra del piano di campagna, tale basamento dovrà risultare vuoto all'interno onde consentire il passaggio dei cavi.

In nessun caso i cavi entranti nell'armadio dovranno essere interessati dalla muratura ovvero dovrà risultare possibile la rimozione degli stessi senza intervenire sulla parte in muratura.

Nei casi contemplati nelle installazioni di tipologia "A" il fissaggio del piede dell'armadio in argomento avverrà senza l'impiego del suddetto telaio di base, in quanto imbullonato direttamente sulla piastra metallica di copertura del vano all'uopo predisposto.

In entrambe le installazioni esaminate la cassetta di cui al punto precedente dovrà essere fissata alla piastra di fondo dell'armadio in posizione alta mediante 4 M4 viti in acciaio INOX.

A tal fine sulla piastra di fondo originale fornita a corredo degli armadietti dovranno essere praticati 4 fori filettati M4, in corrispondenza dei punti di fissaggio della cassetta.


Il fissaggio di detta piastra così predisposta all'interno dell'armadio dovrà avvenire interponendo tra la stessa ed il fondo 4 distanziali esagonali M6 avvitati sui fori di fissaggio originali, in maniera tale da ottenere un posizionamento distante circa 40 mm dalla parete posteriore in alluminio.

**- Prescrizioni per l'esecuzione delle teste del cavo telefonico:**

Le attestazioni in argomento saranno sempre in numero di due per ogni tratta eseguite secondo quanto segue:

- Si dovrà asportare la guaina esterna in polietilene per una lunghezza sufficiente a rispettare le indicazioni che seguono, quindi verrà tolta l'armatura in nastro di acciaio corrugato per una lunghezza tale che la stessa sporga per circa 3 cm al di fuori della guaina asportata precedentemente.
- Sull'armatura metallica dovrà essere saldato un conduttore isolato di 6 mm<sup>2</sup> di colore nero, quindi si provvederà a ricoprire il tutto con un pezzo di guaina termorestringente dotata sulla superficie interna di mastice sigillante, in maniera tale che ne risultino

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 171 di 186
---	--	--------------------------

presenti perlomeno 15 cm sia a monte che a valle del punto di saldatura; il conduttore anzi menzionato dovrà fuoriuscire dal lato privo di guaina esterna.

Per il successivo inserimento del cavo entro la cassetta si dovrà provvedere a soddisfare le seguenti condizioni:

- Dal termine del tratto ricoperto con il termo-restringente al pressacavo di ingresso in cassetta dovranno esservi perlomeno 15 cm di cavo privo di guaina esterna ed armatura.
- La ulteriore guaina ancora presente sul cavo stesso dovrà essere tolta una volta all'interno della cassetta stagna, pochi centimetri dopo essere passata dal pressacavo e mai intaccata nel tratto esterno alla cassetta.
- Il fascio di conduttori fuoriuscente dalla seconda guaina dovrà essere adeguatamente privato dei residui di gel tamponante, impiegando a tal fine idonei solventi e dispositivi di applicazione con tassativa esclusione per l'impiego di benzine, diluenti nitrosintetici od altri prodotti non specifici, che potrebbero compromettere le caratteristiche specifiche dell'isolante primario dei conduttori.
- Ogni singolo conduttore, indipendentemente dalla posizione che occupa in morsettiera e dal posizionamento di quest'ultima nella cassetta, dovrà presentare una lunghezza di almeno 80 cm dal punto in cui fuoriesce dalla guaina interna alla sua terminazione.
- La saldatura dei conduttori sui morsetti avverrà secondo la numerazione progressiva con partenza da sinistra verso destra, rispettando rigorosamente la sequenza progressiva prevista dal costruttore del cavo.
- Il conduttore precedentemente saldato sull'armatura-schermo entrerà nella cassetta attraverso il pressacavo PG11 all'uopo previsto, ed ivi verrà saldato al 41°morsetto che risulterà privo di numerazione.
- Nell'esecuzione delle attestazioni si dovrà altresì provvedere a che risulti verificata l'esatta corrispondenza numerica e di colore di ogni conduttore sulle due morsettiera poste agli estremi di ogni tratta.
- Considerato che all'interno delle cassette in argomento non vi sono parti che dissipino alcuna potenza e neppure dispositivi riscaldanti anticondensa, particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione della perfetta tenuta stagna della cassetta di contenimento, al fine di evitare dannosissime infiltrazioni di umidità con conseguente compromissione dell'efficienza di contatto dei morsetti.


In tale ottica quindi, oltre a curare particolarmente l'installazione ed il serraggio dei pressacavi, si dovrà provvedere a sigillare mediante l'impiego di tappi o sigillante siliconico gli eventuali pressacavi rimasti vuoti; nel caso si utilizzi questa seconda tecnica si raccomanda la chiusura dei coperchi almeno 24 ore dopo l'applicazione del sigillante, al fine di evitare l'instaurarsi all'interno delle cassette stesse di atmosfere aggressive dovute all'evaporazione del solvente nella fase di reticolazione del sigillante che, altrimenti, potrebbero compromettere l'efficienza del contatto.

- Prescrizioni per l'esecuzione dei giunti in linea del cavo telefonico:

In linea di massima i giunti in linea dovranno essere presenti nel minor numero possibile e comunque in quantità massima di 3 per ogni singola tratta e realizzati secondo i seguenti criteri:

La sola tipologia di giunzione ammessa, anche in congruenza con quanto enunciato negli altri punti della presente specifica, è quella in linea tra due diversi tronconi di vettore componenti la stessa tratta, escludendo a priori ed in maniera tassativa ogni altro tipo di giunzione, come quelle a T che interessano un numero maggiore di cavi.

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	<b>Pag. 172 di 186</b>
---	---	------------------------------------

Il posizionamento delle giunzioni all'interno della tratta sarà effettuato a discrezione dell'Impresa.

Verranno realizzate impiegando un Kit di giunzione mod. 8983-07 della 3M nel rispetto delle indicazioni del medesimo costruttore.

Tutta la parte di cavo destinata ad essere accolta entro la muffola dovrà essere adeguatamente pulita e sgrassata provvedendo ad una accurata asportazione dello sporco e dei residui di gel tamponante, al fine di favorire la massima adesione della resina alla superficie, tali operazioni dovranno essere svolte impiegando opportuni solventi compatibili con le caratteristiche costruttive del cavo impiegato

Al suo interno i singoli conduttori dovranno essere giuntati rispettando con esattezza la numerazione ed i colori previsti dal costruttore del cavo impiegato, provvedendo ad attorcigliare tra di loro le estremità degli stessi che quindi verranno saldate con lega di stagno e ricoperte con un tubetto in materiale termoplastico precedentemente infilato su uno dei due monconi, tale tubetto dovrà ricoprire per intero la parte di conduttore privato dell'isolamento sporgendo per almeno 5 mm per lato.

Sempre all'interno della muffola si dovrà provvedere al ripristino della continuità elettrica dell'armatura-schermo ponticellando i due monconi con un conduttore isolato avente sezione pari o maggiore a 6 mm<sup>2</sup>, di colore nero, saldato sugli stessi e successivamente isolato.

Il canotto plastico costituente l'involucro esterno della muffola dovrà sormontare per almeno 5 cm il rivestimenti esterno del cavo, al fine di ottenere dopo l'indurimento della resina una resistenza allo stiramento non inferiore a quella originalmente posseduta dal cavo stesso.

In prossimità delle giunzioni in linea il cavo non dovrà variare il proprio percorso rettilineo rimanendo entro le caratteristiche di posa previste progettualmente; in particolare debbono essere evitate spire interrate in prossimità delle suddette giunzioni, ovvero interramenti a profondità diversa da quella prevista per l'intera tratta.

L'interramento dei giunti, indipendentemente dai tempi di polimerizzazione dichiarati dal produttore della resina, dovrà essere effettuato ad almeno 24 ore dalla messa in opera.

L'Impresa è tenuta a comunicare alla D.L. la data di effettuazione delle giunzioni in linea con almeno 48 ore di anticipo.


Ogni giunzione interrata dovrà essere annotata sui rilievi dell'opera in corso di realizzazione corredandola dei dati necessari e sufficienti a consentirne l'esatto ritrovamento.

## **ART 79. NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI**

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella seguente:  
**(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)**

Diam. E/diam.i	Sezione dei cavetti in mm <sup>2</sup>					
mm (0,5) (0,75) (1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/ 8,5 (4) (4)		(2)				
14/10 (7) (4)(3)		2				
16/11,7 (4)		42				

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 173 di 186
---	--	--------------------------

20/15,5 (9)		74	4	2		
25/19,8 (12)		97	7	4	2	
32/26,4	12	9	7	7	3	

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc.

E' inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne per i circuiti di segnale e di misure 4-20 mA.

#### **Canalette porta cavi**

Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicheranno le norme CEI specifiche (ove esistenti).

Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire una occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.), opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

Devono essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

#### **Tubazioni annegate nel calcestruzzo**

Eventuali tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI 23-17.

Essi devono essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è in genere possibile apportare sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.


Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta deve essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti, comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

#### **Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati**

Per l'interramento dei cavi elettrici, ove previsto, si dovrà procedere nel modo

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	<b>Pag. 174 di 186</b>
---	---	------------------------------------

seguinte:

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la direzione lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (od i cavi) senza premere e senza fare affondare artificialmente nella sabbia;
- si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno cm 15 più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);
- sulla sabbia così posta in opera si dovrà infine disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);
- sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 misurando sull'estradosso della protezione di mattoni.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno a carico della ditta vincitrice l'appalto.

#### **□ Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili**

A seconda di quanto stabilito nel Capitolato speciale d'appalto, i cavi saranno posati:


- entro scanalature esistenti sui piedritti dei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dall'Amministrazione appaltante;
- entro canalette di materiale idoneo, come cemento, cemento amianto ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensole in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensole di calcestruzzo armato;
- direttamente sui ganci, grappe, staffe, o mensole (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato, ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità, ovvero ancora su mensole di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo la ditta appaltatrice dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla Amministrazione appaltante, sarà di competenza della ditta appaltatrice di soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70.

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 175 di 186
---	--	--------------------------

In particolari casi, l'Amministrazione appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi, ogni mt 5 di percorso, dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

**□ Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili**

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei, ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore a 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate e apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura e alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

## **ART 80. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

### **1 - Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti**


Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 176 di 186
---	---	--------------------------

dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);

c) il conduttore di protezione parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup>. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;

d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità;

e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

In posa interrata, la corda di rame verrà posta nello scavo descritto nel capitolo riguardante gli scavi, e sarà interrata ad una profondità di circa 80 cm. dal piano di calpestio e distante mt 1 dal lato esterno muri impianto.

#### Eventuali PICCHETTI DISPERSORI

Dispersore a croce in acciaio zincato a caldo dimensioni 50x50 mm con spessore min. 5 mm e lunghezza non inferiore a m 3. Sarà infisso nel terreno, secondo quanto previsto dalle norme CEI 11.8/62 - V2/76 - V3/84 - 81.1/90 e successive varianti, in corrispondenza alla calata e possibilmente ad ogni cambiamento di direzione dell'organo di dispersione orizzontale.

Comunque con interdistanze non superiori al lato della costruzione tra un picchetto e l'altro. Recherà sulla testa i fori per l'attestazione degli organi di discesa.

#### POZZETTI

Saranno realizzati in cemento vibrato con o senza fondo secondo le esigenze e le specifiche.

Saranno posizionati lungo le condutture interrate come rompitratte onde facilitare l'infilaggio delle linee in cavo o laddove esista la necessità di cambiamento di direzione.

La distanza massima consigliata tra pozzetto e pozzetto non supererà la misura del lato esterno della costruzione.

Saranno uniformati per le dimensioni di:

- 500x500x500 mm per linee B.T.;
- 500x500x500 mm per linee ausiliarie e servizi TL - TD - Interfonici, ecc.

Saranno dotati di chiusino in cemento se localizzati in aiuole o terreni non calpestabili; in ghisa se localizzati su piazzali di sosta o zone carrabili.

#### 2 - Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione: apparecchi di Classe II.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 177 di 186
--------------------	--	--------------------------

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

## ART 81. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ , valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) e una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$1) I_b \leq I_n \leq I_z \quad 2) I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione  $I^2 \cdot t \leq (K \cdot s)^2$  (CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Protezione di circuiti particolari


- a) Devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
- b) devono essere protetti singolarmente gli utilizzatori di potenza superiore a 0,5 kW, nonché quanto previsto come da schema elettrico.

## ART 82. MATERIALI DI RISPETTO

La scorta di materiali di rispetto per utenze, vengono date, le seguenti indicazioni:

- fusibili con cartuccia a fusione chiusa ed altri tipi installati, per i quali dovrà essere prevista, come minimo, una scorta pari al 20% di quelli in opera;
- bobine di automatismi, per le quali dovrà essere prevista una scorta pari al 20% di quelle in opera, con minimo almeno di tre unità per ogni tipo installato;
- una terna di chiavi per ogni serratura armadi;
- lampadine per segnalazioni: di esse dovrà essere prevista una scorta pari al 20% di ogni tipo di quelle in opera.
- N 2 selettori utilizzati per scambio automatismi Aut-o-Man

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 178 di 186
---	--	--------------------------

- Pulsanti di marcia arresto pompe di essi dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelli in opera.
- Relé per automatismi ausiliari: di essi dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelli in opera.

### **ART 83. CRITERI GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI PROTEZIONE INTEGRATIVO**

Al fine di evitare scariche laterali devono essere previste connessioni equipotenziali, dirette fra i corpi metallici esistenti all'interno del volume da proteggere.

Tutte le masse estranee che entrano nel volume da proteggere devono essere sempre metallicamente collegate al più vicino collettore di equipotenzialità .

Per le installazioni elettriche, di telecomunicazione e simili devono essere realizzate connessioni di equipotenzialità dirette o tramite limitatori di tensione fra i cavi entranti e/o sviluppantisi all'interno del volume da proteggere e l'impianto di protezione base.

### **ART 84. MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO A VALORI MINIMI CONSENTITI DALLE NORME CEI E DI LEGGE**

A ogni effetto si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato speciale, rispetto a valori minimi consentiti dalle norme CEI o di legge, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

### **ART 85. POTENZA IMPEGNATA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI**

Gli impianti elettrici devono essere calcolati per la potenza impegnata: si intende quindi che le prestazioni e le garanzie per quanto riguarda le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere sono riferite alla potenza impegnata.

#### **1 - Impianti trifasi**

Negli impianti trifasi tale dimensionamento dell'impianto sarà determinato secondo i criteri della buona tecnica, tenendo conto delle norme CEI. In particolare le condutture devono essere calcolate in funzione della potenza impegnata che si ricava nel seguente modo:


a) potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore (P1 - P2 - P3 - ecc.) intesa come la potenza di ogni singolo utilizzatore (PU) moltiplicata per un coefficiente di utilizzazione (Cu)

$$P1 = Pu \times Cu;$$

b) potenza totale per la quale devono essere proporzionati gli impianti (Pt) intesa come la somma delle potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore (P1 - P2 - P3 - ecc.) moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità (Cc);

$$Pt = (P1 + P2 + P3 + P4 + \dots + Pn) \times Cc.$$

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	<b>Pag. 179 di 186</b>
---	---	------------------------------------

La sezione dei conduttori sarà quindi scelta in relazione alla potenza da trasportare, tenuto conto del fattore di potenza, e alla distanza da coprire.

Si definisce corrente di impiego di un circuito (Ib) il valore della corrente da prendere in considerazione per la determinazione delle caratteristiche degli elementi di un circuito. Essa si calcola in base alla potenza totale ricavata dalle precedenti tabelle, alla tensione nominale e al fattore di potenza.

Si definisce portata a regime di un conduttore (Iz) il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato. Essa dipende dal tipo di cavo e dalle condizioni di posa ed è indicata nella tabella UNEL 35024-70.

Il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere di almeno 15 KA comunque non sotto il valore della corrente di cto.cto. nel punto di installazione dell'interruttore.

### **ART 86. TRASFORMATORI E LORO PROTEZIONI**

La potenza effettiva nominale dei trasformatori non dovrà essere inferiore alla potenza assorbita dalle utenze alimentate e comunque non inferiore a quella indicata sugli elaborati ed eventualmente aumentata per sopraggiunte addizioni di carichi o altro motivo.

Tutti i trasformatori devono essere conformi alle norme CEI 14-6.

### **ART 87. STANDARD QUALITATIVO DEI MATERIALI**

I principali materiali impiegati nella elaborazione dei presenti documenti relativi alla esecuzione degli impianti elettrici sono stati assunti, sia per caratteristiche tecniche come per equivalenza con i prodotti già installati tra i prodotti delle seguenti case costruttrici:


Quadri di bassa tensione	ABB , Schneider, B-Ticino, GEWISS
Cavi Bassa Tensione	NEXANS – PRYSMIAN – GENERALCAVI
Apparecchiature Elettromeccaniche	Fornitore elettroidraulico
Interruttori differenziali	SCHNEIDER,-ABB- GENERAL ELECTRIC-IME
Interruttori modulari	SCHNEIDER,-ABB- GENERAL ELECTRIC-IME
Trasformatori bt/bt	ABB, Schneider, LEF, Brollo-Siet, EMG,ABtrasformatori, ItalWeber,EM
Interruttori comando luce	PALAZZOLI-ILME-GEWISS- BTICINO
Passerelle portacavi e materiali per distribuzione elettrica	CABLOFIL-ARNO CANALI- CANALPLAST-GAMMA P-RTGAMMA- CARPANETO
PLC	SIEMENS, LOVATO

### **ART 88. QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

#### **1 - Generalità**

Dovrà essere utilizzato materiale elettrico esente da difetti qualitativi e di lavorazione

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 180 di 186
---	---	-----------------------

e costruito a regola d'arte:

- ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ);
- ovvero che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea;
- ovvero che sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

L'attestato di conformità alla norma si riferisce a un campione, mentre il marchio riguarda anche la produzione. Si ricorre alla relazione di conformità ai principi generali di sicurezza quando non esistono norme relative.

La conformità di un componente elettrico alla relativa norma può essere dichiarata dal costruttore in catalogo. In caso contrario, è necessaria una copia della documentazione specifica.

Quanto sopra vale anche per i materiali ricevuti in conto lavorazione, per i quali l'installatore diventa, volente o nolente, responsabile.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del presente Capitolato speciale, potranno essere richiesti i campioni.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

## **ART 89. VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI**

Durante il corso dei lavori, la Stazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti degli stessi, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del presente Capitolato speciale e del progetto approvato.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento e in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.


Le prove saranno presenziate da personale della Stazione Appaltante anche presso le officine del costruttore delle varie apparecchiature.

## **ART 90. VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI**

### **1 - Verifica provvisoria e consegna degli impianti**

Dopo l'ultimazione dei lavori e il rilascio del relativo certificato da parte

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 181 di 186
--	--	--------------------------

dell'Amministrazione appaltante, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte dell'Amministrazione appaltante dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora l'Amministrazione appaltante non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni e in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti; la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti;
- efficienza dei comandi, delle protezioni mediante prove in bianco;
- la taratura delle protezioni delle sovracorrenti;
- prove sotto tensione;
- verifica del sistema ausiliari di Telecontrollo e verifica programmazione PLC;
- esame certificato di verifica termica dei quadri;
- rispondenza alla documentazione di progetto e sue eventuali modifiche.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti a uso degli utenti a cui sono stati destinati.

A ultimazione della verifica provvisoria, l'Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

## 2 - Collaudo definitivo degli impianti

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti e i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato speciale di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate con la D.L.


A impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.FF.;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- la rispondenza delle norme CEI;
- la rispondenza della buona esecuzione delle connessioni;
- la raccorderia e le cassette;
- la tenuta degli impianti stagni;
- efficienza delle tarature delle apparecchiature elettriche ed elettroniche;

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	<b>Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1</b>	Pag. 182 di 186
---	---	--------------------------

- la sfilabilità dei conduttori preferibilmente nei tratti non rettilinei e del rapporto fra diametro dei tubi e passerelle e del diametro del cerchio circoscritto dai fasci di cavi contenuti;
- la resistenza di isolamento verso terra e fra conduttori appartenenti a polarità diverse;
- il valore della resistenza dell'impianto di terra in relazione ai tipi di protezione adottati;
- la continuità della rete di terra e dei collegamenti equipotenziali;
- la taratura delle protezioni delle sovracorrenti;
- il corretto funzionamento dei differenziali;
- le cadute di tensione in particolare nei montanti;
- rispondenza alla documentazione di progetto e sue eventuali modifiche;
- rispondenza alle norme antinfortunistiche in particolare al DPR 547/1955 e succ. modifiche ed integrazioni;
- verifica serraggio morsetti;
- prove sotto tensione;
- verifica dell'apposizione dei contrassegni di identificazione (targhe, marchi, riferimenti a schemi elettrici, ecc.);
- verifica del funzionamento dei dispositivi di allarme e di sicurezza (blocchi a chiave ecc.);
- verifica della corretta esecuzione dei circuiti di protezione contro le tensioni di contatto
- verifica del sistema di Telecontrollo.

Per quanto concerne tutti gli strumenti che si rendessero necessarie per effettuare le verifiche suddette, l'impresa dovrà provvedere al loro reperimento in accordo con la D.L.

Le suddette verifiche saranno effettuate da personale dell'impresa alla presenza e in contraddittorio con la D.L. e/o personale di assistenza.

Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

a - Esame a vista.

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferentesi all'impianto installato. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente e installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:


- protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

*Inoltre è opportuno/necessario che questi esami inizino durante il corso dei lavori.*

b - Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione.

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente,

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda I	Pag. 183 di 186
---	---	--------------------------

nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

c - Verifica della sfilabilità dei cavi.

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente a una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale. A questa verifica prescritta dalle norme CEI 11-11 (Impianti elettrici degli edifici civili) e dalla ultima versione della 64/8 per tutti gli impianti, si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, e al dimensionamento dei tubi o condotti.

Quest'ultima si deve effettuare a mezzo apposita sfera, come descritto nelle norme per gli impianti sopraddetti.

d - Misura della resistenza di isolamento.

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmetro la cui tensione continua sia circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria O, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1a categoria.

La misura si deve effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) e il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa a ogni circuito, intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

- 400.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50V.
- I valori minimi ammessi per costruzioni prefabbricate sono:
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 150.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50V.

e - Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto e il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale e un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione, necessariamente elevata).


E' ammessa la misura diretta della c.d.t. (che richiede voltmetri di classe decisamente minore) nel caso di piccoli assorbimenti purchè venga effettuata con criteri di sicurezza e buona tecnica opportuni, in modo da evitare guasti o infortuni.

Si può anche ricavare la cdt misurando l'impedenza dell'anello di guasto durante la verifica delle correnti di cortocircuito.

La scelta sarà effettuata dal verificatore, in modo che si ottenga la migliore accuratezza possibile con la strumentazione disponibile.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12



 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 184 di 186
---	--	--------------------------

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Se si usano i due voltmetri, le letture devono essere contemporanee; in ogni caso si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale, che se non altrimenti specificato, deve essere contenuta nel limite del 4% (9 V di fase, 16 V concatenati).

f - Verifica delle protezioni contro i corto circuiti ed i sovraccarichi

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

g - Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8).

Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. 462/01 va effettuata la denuncia degli stessi alle Unità sanitarie locali (USL) a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e cioè anche i risultati delle misure della resistenza di terra.

Si devono effettuare le seguenti verifiche:


a) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;

b) si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario e una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti a una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati a una distanza del suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario;

c) deve essere controllato in base ai valori misurati il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale; per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica;

d) quando occorre, sono da effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo. Queste sono di solito eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati, richiedendo attrezzatura di impiego non comune. Le norme CEI forniscono le istruzioni per la esecuzione delle suddette misure.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 <b>INGEGNERIE TOSCANE</b>	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 185 di 186
---	--	--------------------------

## **ART 91. NORME GENERALI COMUNI PER LE VERIFICHE IN CORSO D'OPERA, PER LA VERIFICA PROVVISORIA E PER IL COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI**

a) Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziarle, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della tensione di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile) siano conformi a quelle previste nel Capitolato speciale d'appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

b) Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria a ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, la ditta appaltatrice è tenuta, a richiesta dell'Amministrazione appaltante, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza potere per ciò accampare diritti a maggiori compensi.

## **ART 92. GARANZIA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

Se non diversamente disposto nel Capitolato speciale d'appalto, la garanzia è fissata entro 24 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestano negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.


## **ART 93. SCHEMI ELETTRICI E DOCUMENTAZIONE**

Alla fine dei lavori l'Impresa fornirà la seguente documentazione:

1. Le planimetrie aggiornate dei locali con la localizzazione degli organi elettromeccanici presenti e di tutti i componenti facenti parte dell'aggiornamento degli impianti elettrici
2. Gli schemi elettrici aggiornati dei quadri e dell'impianto di terra compresa dichiarazione attestante che i quadri sono stati assemblati come a norme di riferimento
3. La fornitura degli elaborati grafici degli schemi di potenza, funzionali e costruttivi compreso la numerazione delle morsettiere
4. La compilazione della scheda di verifica impianti di messa a terra.
5. La dichiarazione di conformità.
6. Certificazione del collaudo di ogni singolo quadro elettrico
7. Certificato riportante la misura della resistenza di terra
8. Relazione tecnica attestante la piena funzionalità dei relè differenziali con la descrizione dei loro tempi di intervento
9. Relazione tecnica attestante la selettività degli interventi sia per corto circuito che per dispersioni verso terra
10. Relazione sulla tipologia dei materiali installati
11. Relazione tecnica attestante le verifiche iniziali previste dalle norme CEI 64-8
12. Ogni altro elaborato e documento necessario alla realizzazione dell'impianto e/o richiesto dalla D.L.

La documentazione sarà fornita su supporto informatico in file formati dwg e PDF e in quattro copie su carta.

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12

 INGEGNERIE TOSCANE	Realizzazione filtrazione su carbone GAC-Impianto Falda1	Pag. 186 di 186
--	--	--------------------------

## **CAPO VI - CRONOPROGRAMMA**

Si considera facente parte del presente Capitolato e valido a tutti gli effetti il cronoprogramma allegato al Piano di Sicurezza e Coordinamento.

PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
Capitolato Speciale d'Appalto	Degl'Innocenti/Massini 15/11/12	Massini/Frittelli 15/11/12