



Comune

CASALGRANDE

Provincia

REGGIO EMILIA

Titolo del progetto

**PERFORAZIONE E COMPLETAMENTO DI UN NUOVO POZZO
(SAN DONNINO 3) ALL'INTERNO DEL CAMPO POZZI DI SAN DONNINO**

Livello di progettazione E-ESECUTIVO		Settore di business I1-ACQUEDOTTO	Disciplina IMP-IMPIANTI
Numero CA-03.1	Titolo CAPITOLATO TECNICO GENERALE		Scala
ID Progetto	Titolo sintetico (nome file di stampa)		Codifica WBS
2014REIA0019	03-1_Capitolato tecnico geneale.pdf		C10I1-E022-01-0008-2

00	15/07/2017	Emissione	PP / CV	PP	CC
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato

Redatto:

Ing. Pietro Pedrazzoli

Dott. Geol. Cristina Voltolini

Verificato:

Ing. Pietro Pedrazzoli

Approvato:

Ing. Claudio Casale



Funzione Ingegneria e Realizzazioni

IRETI.S.p.A. – Società con socio unico IREN S.p.A.

Sottoposta a direzione e coordinamento di IREN S.p.A.

Sede legale : S.P. 95 per Castelnuovo Scivria – 15057 Tortona (AL)

Cod. fisc. E P.IVA n° 01791490343 pec: ireti@pec.ireti.it

INDICE

PREMESSE	4
CAPO I - OGGETTO DELL'APPALTO	5
TITOLO I – PARTE GENERALE.....	5
ART. 1. OGGETTO DELL'APPALTO	5
ART. 2. IMPORTO DELL'APPALTO	5
ART. 3. DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE.....	6
ART. 4. CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIA SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI.	7
ART. 5. CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO E RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE NELL'ESECUZIONE DEI LAVORI E PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI	9
TITOLO II – ESECUZIONE DEI LAVORI –	11
ART. 6. DIREZIONE DEI LAVORI E DIREZIONE DEL CANTIERE.....	11
ART. 7. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI.....	11
CONSEGNA DEI LAVORI	12
ART. 8. PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA.....	13
ART. 9. TEMPO UTILE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI - SOSPENSIONI E PROROGHE	14
ART. 10. NORME PER L'ACCETTAZIONE DEI MATERIALI.....	16
ART. 11. RESPONSABILITA' DELL'IMPRESA.....	17
ART. 12. ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'IMPRESA	17
ART. 13. GESTIONE E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E DEI RIFIUTI.....	21
ART. 14. CARTELLO DI CANTIERE.....	22
ART. 15. COMUNICAZIONI DELL'IMPRESA.....	22
TITOLO III – SICUREZZA DEI LAVORI	23
ART. 16. RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE NELL'ESECUZIONE DEI LAVORI E PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI 23	23
ART. 17. NORME GENERALI DI SICUREZZA SUL LAVORO IN CANTIERE	23
ART. 18. PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA	27
ART. 19. OSSERVANZA ED ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA	28
ART. 20. MODIFICA O INTEGRAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO.....	28
ART. 21. DIRETTORE DI CANTIERE	28
ART. 22. PERSONALE DELL'APPALTATORE.....	29
➤ PERSONALE	29
➤ CONTROLLO DEL PERSONALE IMPIEGATO IN CANTIERE.....	29
TITOLO IV – CONTABILITA' DEI LAVORI E COLLAUDO.....	30
ART. 23. MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI	30
ART. 24. ISTRUZIONE DEL PERSONALE	31
CAPO II – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	32
ART. 25. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI, DELLE APPARECCHIATURE E DEI MACCHINARI	32

I.	MATERIALI DA COSTRUZIONE	32
II.	MATERIALI PER LA REALIZZAZIONE DELLE CANALIZZAZIONI	35
III.	PEZZI SPECIALI	46
IV.	MATERIALI PER OPERE VARIE DI RIFINITURA ED IMPIANTI ACCESSORI.....	50
V.	OPERE IN FERRO	50
VI.	DISPOSITIVI DI CHIUSURA E DI CORONAMENTO	53
VII.	APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED Elettromeccaniche.....	57
	CAPO III – NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	58
ART. 26.	TRACCIAMENTI	58
ART. 27.	QUOTE DI RIFERIMENTO ALTIMETRICHE.....	58
ART. 28.	MOVIMENTI DI MATERIA.....	58
ART. 29.	SCAVI DI SBANCAMENTO	59
ART. 30.	SCAVI DI FONDAZIONE.....	59
ART. 31.	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	60
ART. 32.	AGGOTTAMENTI	61
ART. 33.	RINTERRI DI SCAVI PER CANALIZZAZIONI	61
ART. 34.	OPERE STRUTTURE DI MURATURA	63
ART. 35.	MALTE, CONGLOMERATI, OPERE IN CEMENTO ARMATO, PREFABBRICATI	64
ART. 36.	RILEVATI E RINTERRI	68
ART. 37.	MASSICCIATA STRADALE	69
ART. 38.	PROVE DI STABILITA' DELLE OPERE E PROVE GEOLOGICHE DEI TERRENI	84
ART. 39.	GRIGLIATI, PASSERELLE E PARAPETTI	84
ART. 40.	CANALIZZAZIONI.....	84
ART. 41.	ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI.....	88
	CAPO IV – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	90
ART. 42.	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	90
ART. 43.	LAVORI E COMPENSI A CORPO.....	96
ART. 44.	LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI.....	96

PREMESSE

Il presente Capitolato Tecnico viene redatto nel rispetto delle nuove indicazioni normative descritte nel D.lgs. 50/2016, di seguito «Codice» relativo ai contratti di appalto e di concessione di servizi, forniture, lavori e opere.

Il presente Capitolato è redatto anche ai sensi della parte ancora in vigore del DPR 207/2010 (nel seguito denominato: Regolamento), “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163.”

Riguarda le prescrizioni tecniche da applicare all'oggetto del singolo contratto ed è suddiviso in quattro sezioni fondamentali, ovvero:

Capo I Parte generale (Art.1-24), vale a dire tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo; le modalità di esecuzione, la sicurezza dei lavori e le modalità di contabilizzazione. Programma di esecuzione dei lavori, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni

Capo II Qualità e provenienza dei materiali (Art.25), vale a dire tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica della tipologia, qualità e provenienza dei materiali impiegati nei lavori;

Capo III Norme per l'esecuzione dei lavori (Art.26-41), elementi base delle lavorazioni tipo in campo edile/civile e ordine da tenersi nell'andamento dei lavori;

Capo IV Norme per la misurazione e valutazione dei lavori (Art.42-44), definizione dei criteri e degli elementi di base per la misurazione delle quantità nei lavori previsti a corpo/a misura/a corpo e misura nonché di eventuali lavorazioni non previste;

CAPO I - OGGETTO DELL'APPALTO

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 i lavori di **“PERFORAZIONE E COMPLETAMENTO DI UN NUOVO POZZO (SAN DONNINO 3) ALL'INTERNO DEL CAMPO POZZI DI SAN DONNINO”** così come riportato negli elaborati progettuali e per dare il tutto finito e funzionante a regola d'arte.

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 Tecnico, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, 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 alla Parte Terza del presente Capitolato Tecnico.

ART. 2. IMPORTO DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori a base di gara è pari a **€ 217'118.05** (diconsi euro duecentodiciassettemilacentodiciotto/05) di cui **€ 213'664.99** (diconsi euro duecentotredicimilaseicentosessantaquattro/99) per lavori e **€ 3'453.06** (diconsi euro tremilaquattrocentocinquantequattro/06) per oneri inerenti la sicurezza non soggetti a ribasso, come risulta dal seguente prospetto.

Importi in Euro	Colonna a)	Colonna b)	Colonna a + b)
	Importo esecuzione lavori	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	TOTALE
A corpo	213'664.99	3'453.06	217'118.05
IMPORTO TOTALE	213'664.99	3'453.06	217'118.05

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui al comma 1, colonna a), aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definiti dal D.lgs. 81/2008 di cui al comma 1, colonna b) e non oggetto dell'offerta.

I lavori sono appaltati a corpo e si riferiscono a opere completamente ultimate, in base agli elaborati di progetto, alle rispettive prescrizioni e regolarmente funzionanti; il computo e le relative voci di prezzo sono fornite esclusivamente per consentire una valutazione delle opere.

Tali prezzi comprendono, pertanto, le forniture di tutti i materiali - nella qualità e quantità realmente occorrenti completa dei rispettivi e necessari accessori, la loro posa in opera a regola d'arte, in conformità dei disegni e degli schemi allegati, ogni assistenza tecnica e muraria.

Ad ogni buon fine si chiarisce che debbono comunque intendersi inclusi nel prezzo a corpo degli impianti, tutte le forniture, opere e lavori comunque occorrenti al completo funzionamento degli stessi, in rapporto ai fini specifici preposti, anche se ne fosse stata omessa la considerazione

nei disegni o nelle prescrizioni. Sono inoltre comprese le eventuali assistenze accessorie (murarie, scavi, rinterri, etc.) propedeutiche al posizionamento di dette opere e impianti.

Tutte le apparecchiature, i componenti ed i vari impianti nel loro complesso debbono essere pienamente aderenti alle normative vigenti in materia anche se non esplicitamente indicate nel progetto quali le norme AEI, CEI, UNI, ISPESL, ISO, CNR, ecc.

A riprova di ciò, e preliminarmente alla emissione del certificato di collaudo, l'Impresa Appaltante produrrà tutte le necessarie certificazioni, di cui assume l'onere dell'ottenimento.

Inoltre la posizione degli eventuali apparecchi rilevabile dagli elaborati grafici è da ritenersi puramente indicativa; pertanto la Ditta Appaltatrice è tenuta a seguire le indicazioni impartite della Direzione dei Lavori all'atto della consegna dei lavori.

Questa procedura non escluderà l'Impresa Appaltatrice dal rispetto di tutte le prescrizioni contrattuali e dalla responsabilità della perfetta esecuzione delle opere.

ART. 3. DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Il progetto riguarda la perforazione e il completamento di un nuovo pozzo denominato San Donnino 3 all'interno del campo acquifero di San Donnino (Comune di Casalgrande, Provincia di Reggio Emilia).

Il pozzo in progetto, di tipo cluster, sarà costituito da due colonne: Ø DN 219 con profondità -126 m da p.c. (in acciaio inox aisi 304L spessore 4 mm) e Ø DN 355 con profondità 207 m da p.c. (in acciaio inox aisi 304 L spessore 6 mm) avrà una portata totale di 15 l/s.

L'esigenza di perforare un nuovo pozzo scaturisce dalla necessità di avere nei prossimi anni una fonte di prelievo alternativa ai pozzi esistenti San Donnino 1 e 2 in quanto le due opere di presa hanno già un'età maggiore di 50 anni, ed in particolare il pozzo San Donnino 2 ha presentato nel tempo un calo nella portata specifica.

L'intervento prevede quindi:

- Perforazione e completamento del pozzo (denominato San Donnino 3)
 - Trasporti ed installazione cantiere
 - Operazioni di perforazione
 - Prove in corso d'opera
 - Operazioni di tubaggio
 - Operazioni di isolamento e riempimento
- Avviamento, prove e collaudo;

I lavori riguardanti i collegamenti idraulici ed elettrici, la realizzazione dell'avampozzo e la fornitura e posa pompa sommersa saranno a carico del committente.

I lavori, le forniture e le prestazioni che formano oggetto dell'appalto riguardano l'esecuzione delle opere elencate e descritte dettagliatamente negli elaborati di progetto che costituiscono parte integrante del presente Capitolato Tecnico. Indicativamente e salve più precise disposizioni che potranno essere impartite all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori, possono riassumersi nelle seguenti tipologie di lavorazioni:

Tipologie di lavorazioni	Importo (€)	Incidenza delle lavorazioni sul totale (%)
Trasporti ed installazione cantiere	8'249.00	3.80%
Operazioni di perforazione	92'232.22	42.48%
Prove in corso d'opera	5'840.00	2.69%
Operazioni di tubaggio	71'553.00	32.96%
Operazioni di isolamento e riempimento	28'524.24	13.14%
Avviamento prove e collaudo	10'719.60	4.94%
Totale lavori a corpo al lordo degli oneri di sicurezza	217'118.05	100.00%
di cui Oneri per la sicurezza	3'453.06	
Totale lavori in esecuzione a corpo base d'asta	213'664.99	

L'Impresa è tenuta altresì ad eseguire alle condizioni del presente Capitolato Tecnico ed ai prezzi di contratto anche tutti gli altri lavori inerenti ad opere accessorie che si rendessero necessarie e che potranno essere ordinate dalla D.L.

Qualora nel corso dei lavori si rendesse necessaria la realizzazione di ulteriori opere inizialmente non previste o la modifica o integrazione di quelle precedentemente elencate, la D.L. disporrà l'esecuzione dei relativi elaborati di progetto che l'Impresa dovrà predisporre a sua cura e spese e sottoporre all'approvazione della D.L. senza per questo potere avanzare pretese per maggiori oneri, indennizzi o compensi particolari.

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

I lavori sono classificati come segue:

Lavori	Categoria prevalente lavori	Importo (€)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza (€)	Totale (€)	Stima costi mano d'opera (€)
Opere strutturali speciali	OS21 – Class. I	213'664.99	3'453.06	217'118.05	65'023.25

Schema della stima dei costi della manodopera

I costi della manodopera sono stati valutati secondo la presumibile necessità per l'esecuzione delle opere e delle lavorazioni previste facendo riferimento ai costi unitari orari di riferimento ministeriali di cui al D.D. n. 23/2017 del 3 aprile 2017 concernente la determinazione del costo medio orario del lavoro, a livello provinciale, per il personale dipendente da imprese del settore dell'edilizia e attività affini, relativi alla Provincia di Reggio Emilia.

Figure professionali di cui al D.D. n. 23/2017 del 3 aprile 2017 e alle tabelle relative al personale dipendente da imprese del settore dell'edilizia e attività affini	Costo medio orario		Ore	Importo
	Base	Compreso spese generali e utili d'impresa		
	(€ / h)	(€ / h)	(h)	(€)
4° livello	31.45	39.31	200	7862.50
3° livello (operaio specializzato)	29.86	37.33	180	6718.50
2° livello (operaio qualificato)	27.77	34.71	640	22216.00
1° livello (operaio comune)	25.09	31.36	900	28226.25
Totali			1920.00	65023.25

In accordo alle precedenti stime si valutano le lavorazioni corrispondenti a un cantiere di 240 uomini giorno.

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera. L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.

L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di qualificazione del subappaltatore di cui all'articolo 105 comma 7 del D.lgs.. n. 50/2016 e s.m.i.

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

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal Codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza di motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del D.lgs.. n. 50/2016 e s.m.i. Nel caso attraverso apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80, l'affidatario provvederà a sostituire i subappaltatori non idonei.

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

Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi tranne nel caso in cui la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi, quando il subappaltatore o il

cottimista è una micro impresa o piccola impresa ovvero su richiesta del subappaltatore e la natura del contratto lo consente. Il pagamento diretto del subappaltatore da parte della stazione appaltante avviene anche in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, nonché degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicheranno le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento ed inoltre corrispondere gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentita la Direzione dei Lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, deve provvedere alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

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

L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.

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

Si riporta la Tabella "A" relativa ai gruppi di lavorazioni omogenee:

ART. 5. 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, di 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.

TITOLO II – ESECUZIONE DEI LAVORI –

ART. 6. DIREZIONE DEI LAVORI E DIREZIONE DEL CANTIERE

La Direzione dei Lavori, nominata dall'Ente appaltante è ordinata secondo le disposizioni del D.lgs. 50/2016, provvederà al controllo della corrispondenza delle opere a quelle previste nel progetto esecutivo, ed alla relativa contabilizzazione, al rispetto dei tempi di esecuzione e a tutte le relative incombenze.

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 dei Lavori all'atto della consegna dei lavori .

Compito del Direttore tecnico è genericamente quello di affiancare la Direzione dei lavori in maniera che gli ordini da questi impartiti trovino pronta e rispondente attuazione.

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 e di cantieri 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 o persona senza obbligo di specificarne il motivo e rispondere delle conseguenze.

ART. 7. 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 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'Ente Appaltante da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

In genere l'Impresa avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, ciò non risulti pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Ente Appaltante.

La committenza si riserva da ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o richiedere per ciò maggiori compensi.

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.

CONSEGNA DEI LAVORI

La consegna dei lavori avverrà entro **45** (diconsi quarantacinque) giorni naturali e consecutivi dalla data di esecutività del contratto di appalto e comunque non prima dell'acquisizione di tutte le autorizzazioni/concessioni e dei permessi necessari all'opera.

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 e dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.

Qualora l'esecutore non si presenti nel giorno stabilito, il direttore dei lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

Nel caso di lavori, se è intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, 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. L'esecuzione d'urgenza è ammessa esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari.

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

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

Le disposizioni di consegna dei lavori in via d'urgenza su esposte, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati.

L'Appaltatore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni 7 dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine, di cui al successivo periodo, per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori.

La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'Appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei relativi lavori indicato dal programma esecutivo dei lavori redatto dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, non si dà luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori

ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma esecutivo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato in precedenza, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

L'esecutore dovrà trasmettere all'Amministrazione, prima dell'inizio dei lavori:

- la documentazione di avvenuta denuncia di inizio attività agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici;
- una dichiarazione relativa all'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative applicato ai lavoratori dipendenti;
- specifica documentazione attestante la conformità delle macchine, delle attrezzature e delle opere provvisorie alle disposizioni di cui al D.lgs. 81/2008;
- elenco dei dispositivi di protezione individuali forniti ai lavoratori;
- 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;
- nominativo (i) del (i) rappresentante (i) dei lavoratori per la sicurezza (RLS);
- attestati inerenti alla formazione delle suddette figure e dei lavoratori prevista dal D.lgs. 81/2008;
- elenco dei lavoratori risultanti dal libro unico del lavoro con l'indicazione delle qualifiche di appartenenza e relativa idoneità sanitaria prevista;
- dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'art. 14 del D.lgs. 81/2008;
- 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;
- 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;
- copia del registro infortuni;

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. 8. PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA

Entro 20 giorni dalla consegna dei lavori, l'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Nel suddetto piano sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Esso dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato.

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

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

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

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 e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del decreto legislativo n. 81 del 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.

In caso di consegna parziale, il programma di esecuzione dei lavori di cui sopra deve prevedere la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili; qualora dopo la realizzazione delle predette lavorazioni permangano le cause di indisponibilità troverà applicazione la disciplina di cui all'art. 158 del d. P.R. 207/2010.

ART. 9. TEMPO UTILE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI - SOSPENSIONI E PROROGHE

La sospensione può essere disposta dal RUP per il tempo strettamente necessario e per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione

dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

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

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

L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle esposte sopra, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile.

Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene incrementato, su istanza dell'Appaltatore, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione.

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

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

L'Appaltatore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo lettera raccomandata R.R. alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta. La Direzione dei Lavori procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'Appaltatore dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni **165 (diconsi centosessantacinque)** naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Ai sensi dell'art. 43, comma 4 del D.P.R. n. 207/2010, nel caso di opere e impianti di speciale complessità o di particolare rilevanza sotto il profilo tecnologico, l'Appaltatore ha l'obbligo di

redigere e consegnare alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, di un Piano di qualità di costruzione e di installazione.

Tale documento prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da porre in essere durante l'esecuzione dei lavori, anche in funzione della loro classe di importanza. Il piano definisce i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.

Il direttore dei lavori, con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, compila il verbale di sospensione indicando le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

Nel verbale di sospensione è inoltre indicato lo stato di avanzamento dei lavori, le opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.

Nel corso della sospensione, il direttore dei lavori dispone visite al cantiere ad intervalli di tempo non superiori a novanta giorni, accertando le condizioni delle opere e la consistenza della mano d'opera e dei macchinari eventualmente presenti e dando, ove occorra, le necessarie disposizioni al fine di contenere macchinari e mano d'opera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e facilitare la ripresa dei lavori.

I verbali di ripresa dei lavori, da redigere a cura del direttore dei lavori, non appena venute a cessare le cause della sospensione, sono firmati dall'esecutore ed inviati al responsabile del procedimento nei modi e nei termini sopradetti. Nel verbale di ripresa il direttore dei lavori indica il nuovo termine contrattuale.

Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti, dandone atto in apposito verbale.

Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, si procede a norma dell'articolo 107 del D Lgs n.50/2016.

ART. 10. NORME PER L'ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Tutti i materiali, le apparecchiature ed i macchinari impiegati nella realizzazione dell'opera devono corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato Tecnico ed essere posti in opera solo dopo le prove e l'accettazione da parte della D.L. L'accettazione non è comunque definitiva, se non dopo l'avvenuto collaudo secondo quanto previsto nel presente Capitolato Tecnico di Appalto.

L'Appaltatore deve sottoporre alla D.L. le specifiche dei materiali (delle apparecchiature e dei macchinari) 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.

E' facoltà della D.L. 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 prove di accettazione per i materiali più significativi sono, di massima, quelle riportate negli articoli del presente Capitolato Tecnico di appalto al Capo II.

ART. 11. 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.

Oltre a quanto già previsto nel progetto esecutivo, ogni altra opera e lavorazione che si rendesse necessaria per garantire il funzionamento corretto dell'impianto in regime transitorio sarà a totale carico dell'Impresa aggiudicatrice.

ART. 12. ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'IMPRESA

Oltre agli oneri specificati nel Contratto e nel presente Capitolato Tecnico, sono pure a carico dell'Impresa, e compensati nel prezzo d'appalto, i seguenti obblighi speciali che dovranno essere osservati anche se non esplicitamente ordinati dal Direttore dei lavori.

1. Osservanza del presente Capitolato Tecnico di Appalto.
2. Osservanza del D.lgs. 50/2016, "Codice degli appalti" nelle parti applicabili al presente Contratto.
3. osservanza del DPR 207/2010, "Regolamento" nelle parti applicabili al presente Contratto.
4. Osservanza della legge 5.11.1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica" e del D.M. 27.07.1985 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
5. Osservanza delle norme in applicazione alla vigente legge 30.3.1893 n. 184 sulla Polizia Mineraria e relativo regolamento 14.1.1894 n. 19.
6. Per tutti i rapporti verbali e/o scritti con IRETI S.p.A., l'appaltatore deve usare la lingua Italiana.
7. Nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale. L'appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei lavori apposita dichiarazione del direttore tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico.
8. 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. DM 10 M; 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, dalla struttura o dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale;
9. 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'Ente Appaltante nonché il suo personale preposto alla direzione e sorveglianza.

10. Obbligo di eseguire in lavori nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche, con particolare riferimento al D.P.R. 27.4.55 n. 547, al D.P.R. 7.1.56 n. 164, al D.P.R. 19.3.56 n. 303, al D. Lgs. 08.04.2008 n.81, al D.lgs. 19.3.96 n. 242 come successivamente modificato e integrato; in particolare, ai sensi dell'art. 7 del citato D. Lgs. 08.4.08 n. 81 ed in attuazione delle attività di verifica, di informazione, di cooperazione e di coordinamento ivi poste ad onere della 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 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 a tale data;
11. Fornitura di acqua potabile per gli operai addetti al cantiere.
12. Fornitura degli operai occorrenti, nonché degli strumenti metrici e topografici, per i rilievi e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori.
13. Verifica delle reali dimensioni e misure già rilevate in fase progettuale del posizionamento dei manufatti, delle strutture, delle apparecchiature e dell'impianto elettrico.
14. 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'Ente Appaltante verrà addebitato all'Appaltatore in sede di contabilità;
15. Fornitura e posa in opera di opportune tabelle da esporre all'esterno del cantiere, realizzate secondo le istruzioni fornite dalla Circolare del Ministero dei LL.PP. n. 1729 dd. 1.6.1990 e costantemente aggiornate; in difetto di puntuale adempimento si provvederà a darne avviso agli Enti preposti alle verifiche ispettive di cantiere nonché a sospendere il pagamento della prima rata di acconto dei lavori eseguiti;
16. 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 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.
17. Le segnalazioni diurne e notturne mediante appositi cartelli, fanali e semafori mobili nei tratti stradali lungo i quali il transito debba svolgersi con particolari cautele nonché le spese per gli occorrenti guardiani e ripari che potessero occorrere; le presegnalazioni del cantiere a qualunque distanza, ordinate dalla Direzione dei Lavori, anche per le sole esigenze della viabilità veicolare, ed i passaggi provvisori pedonali per l'accesso alle abitazioni, della continuità degli scoli delle acque, del sicuro transito stradale e la riparazione degli eventuali danni o guasti. I cartelli segnaletici corrisponderanno ai tipi prescritti dal Codice della Strada;
18. Concessione di libero accesso ai cantieri ai funzionari della Ente Appaltante Provinciale e del Genio Civile.

19. 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.
20. L'impresa dovrà consentire all'Ente Appaltante l'uso anticipato delle opere realizzate, anche prima del collaudo, senza che ciò costituisca motivo per richiedere risarcimenti o spese a carico dell'Ente Appaltante medesima. L'Impresa è tenuta ad effettuare la manutenzione delle opere fino al collaudo con la completa riparazione anche di quanto danneggiato per qualsiasi causa.
21. Esecuzione di tutte le opere, modifiche o varianti che, anche se non previste nell'offerta, si rendessero necessarie ed indispensabili all'atto pratico e venissero ordinate dalla Direzione Lavori.
22. Espletamento di tutte le pratiche relative ad eventuali necessari spostamenti di acquedotti, gasdotti, fognature, etc. ed accollo della relativa spesa.
23. Espletamento di tutte le pratiche relative all'occupazione temporanea o definitiva, con accollo di tutte le spese, delle aree pubbliche o private occorrenti per le strade di servizio per l'accesso al cantiere, per cave di prestito, discariche materiali, impianto cantiere etc..
24. I movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solido stecconato in legno, in muratura, o metallico, secondo la richiesta della Direzione dei lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti.
25. I ponti di servizio ed ogni altra opera provvisoria atta ad impedire il danneggiamento delle apparecchiature esistenti.
26. I mezzi d'opera necessari alla realizzazione delle opere.
27. L'impianto di cantiere e le attrezzature atte a una perfetta esecuzione dei lavori; l'apprestamento di passaggi e passi carrabili e le spese per l'occupazione di suolo pubblico o di terzi; piste di servizio ed altre opere provvisorie eventuali, la custodia di materiali e attrezzature; il nolo degli attrezzi, ponti, utensili, macchinari; la fornitura d'energia elettrica e dell'acqua eventualmente necessarie per i lavori e per i lavori presenti in cantiere;
28. Lo sgombero, subito dopo l'ultimazione dei lavori e la pulizia dell'area della quale la Ditta assuntrice si è servita per cantiere di deposito dei propri materiali ed attrezzi; 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;
29. Spese di progettazione, 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'Ente Appaltante.
30. Spese per il risarcimento di danni provocati a terzi comprese le eventuali spese legali.
31. Spese per la vigilanza notturna e diurna del cantiere.
32. 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 2012); la presentazione della documentazione di cui sopra sarà condizione inderogabile per dar corso alla liquidazione dal saldo dei lavori.

33. 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.
34. Oneri relativi al prelievo, carico, trasporto, scarico dei materiali aziendali di qualsiasi genere, forma e dimensioni dai depositi aziendali all'area di cantiere, ove non specificatamente già previsti nei singoli prezzi di posa.
35. Le occupazioni temporanee per la formazione del cantiere; 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.
36. 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.
37. L'appropriato allontanamento e smaltimento delle materie infette provenienti dagli spurghi;
38. Obbligo di controllare sul posto il tracciato plano-altimetrico 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;
39. 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;
40. La verifica della presenza di sottoservizi all'interno dell'impianto di depurazione;
41. Così come espresso nel computo metrico a base di gara sono a carico dell'impresa tutti gli oneri, i materiali, le apparecchiature, le opere e quant'altro per assicurare il by pass delle diverse sezioni in cui sono previsti lavori per garantire l'esecuzione delle lavorazioni in perfetta sicurezza ed a regola d'arte.

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

- a) gli oneri conseguenti ed 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 in genere posti a carico dell'Impresa dal presente Capitolato Tecnico, che non fossero singolarmente e completamente compresi nei prezzi unitari dell'elenco.

L'Impresa dovrà infine tener presente quanto appresso specificato.

Poiché in sede di analisi dei prezzi l'Ente Appaltante 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.

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,

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 il prezzo e quindi non spetterà altro compenso all'Impresa.

L'appaltatore e, per suo tramite le imprese subappaltatrici, dovranno inoltre presentare all' *IRETI SpA* , 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. 13. GESTIONE E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E DEI RIFIUTI

È onere della ditta appaltatrice provvedere alla gestione ed allo smaltimento presso impianti e/o discariche autorizzate delle terre e rocce, nonché di tutti i rifiuti prodotti quali calcinacci di demolizioni, fanghi e sabbie e quant'altro. Sono a carico dell'Appaltatore quindi tutte le eventuali analisi sulle terre e rocce da scavo e su tutti i rifiuti necessarie al loro corretto smaltimento a regola d'arte e secondo quanto richiesto dalle attuali normative e leggi vigenti in materia, nonché secondo quanto richiesto da dall'impianto o dalla discarica di conferimento.

ART. 14. 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 nella nota che la Committenza invierà nella comunicazione della consegna dei lavori, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

ART. 15. 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.

TITOLO III – SICUREZZA DEI LAVORI

ART. 16. RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE NELL'ESECUZIONE DEI LAVORI E PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI

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 l'adempimento delle 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 a IRETI S.p.A., le eventuali denunce d'infortunio effettuate durante il periodo d'esecuzione dei lavori appaltati. In caso d'inosservanza di tale obbligo, IRETI S.p.A. applicherà una penale di € 250 (euro duecentocinquanta/00) per ogni omessa trasmissione di denuncia.

ART. 17. NORME GENERALI DI SICUREZZA SUL LAVORO 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": IRETI S.p.A.

Responsabile dei Lavori, di seguito denominato anche "RL": soggetto designato da IRETI S.p.A. per l'adempimento degli obblighi di cui all'art. 90 del D.lgs. n. 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 da IRETI S.p.A. 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 da IRETI S.p.A. 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 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 di IRETI S.p.A., 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 IRETI S.p.A. ai sensi degli articoli 90 e 91 del D.lgs.. 81/08.

Disciplina applicabile.

Le attività che si svolgono contemporaneamente nel cantiere e/o nello Stabilimento IRETI S.p.A. sono disciplinate, ai fini della sicurezza e dell'igiene del lavoro, ai sensi del Titolo IV del D.lgs.. 81/08.

IRETI S.p.A. 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.

IRETI S.p.A., 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 di 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.

IRETI S.p.A., 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.

Qualora non vi provveda personalmente, l'APPALTATORE designa, nell'ambito della propria organizzazione di lavoro, una 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 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 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 le disposizioni del D.lgs. n. 81/08 e 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 IRETI S.p.A. 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 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 a IRETI S.p.A., 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 a IRETI S.p.A. 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 a IRETI S.p.A. 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.

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 di prevenzione degli Infortuni e di Igiene del lavoro, IRETI S.p.A. ha in ogni momento la facoltà di effettuare, tramite la propria struttura tecnica, 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 di IRETI S.p.A., 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 di IRETI S.p.A. procedere 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.

IRETI S.p.A., tramite la propria struttura tecnica, 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, IRETI S.p.A., 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 di IRETI S.p.A. al risarcimento degli eventuali danni.

ART. 18. 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 da IRETI.

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 da IRETI S.p.A., il Piano Operativo di Sicurezza, elaborato ai sensi previsti dalla 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 da IRETI S.p.A.. 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 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, IRETI S.p.A. avrà facoltà di procedere alla risoluzione del rapporto contrattuale.

ART. 19. OSSERVANZA ED ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

Il Direttore di cantiere e il coordinatore per la Sicurezza in fase Esecutiva, nominato da IRETI S.p.A., 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'imprese 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.

ART. 20. 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.

L'APPALTATORE avrà diritto ad una pronuncia tempestiva del Coordinatore per la Sicurezza in Fase d'Esecuzione, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o Il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del Coordinatore saranno vincolanti per l'APPALTATORE.

L'accoglimento o il rigetto delle proposte non dispenserà l'APPALTATORE dalle proprie responsabilità in materia di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori.

ART. 21. DIRETTORE DI CANTIERE

Prima dell'inizio dei lavori l'APPALTATORE dovrà nominare e comunicare per iscritto, a IRETI S.p.A. 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, a IRETI S.p.A. 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 dei lavori 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 di IRETI S.p.A. della tempestiva sostituzione del Direttore di Cantiere stesso, fatta salva ogni altra iniziativa eventualmente prevista per Legge.

ART. 22. PERSONALE DELL'APPALTATORE

➤ PERSONALE

Il personale dell'APPALTATORE che partecipi, anche con carattere temporaneo, all'esecuzione dell'Appalto, dovrà essere di gradimento di IRETI S.p.A. che si riserva il 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 di IRETI S.p.A., 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, eventualità possibile per il presente Appalto, l'APPALTATORE indicherà altresì i nominativi e la qualifica del personale al quale gli incaricati di IRETI S.p.A. potranno rivolgersi in caso d'impedimento o d'assenza del personale designato.

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

➤ CONTROLLO DEL PERSONALE IMPIEGATO IN CANTIERE

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 agli incaricati di IRETI S.p.A. 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).

TITOLO IV – CONTABILITA' DEI LAVORI E COLLAUDO

ART. 23. MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

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

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.

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 Tecnico 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 regole dell'arte.

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole supercategorie di lavoro indicate nella tabella «A» di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'appalto 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.

Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, colonna b), sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella «A», intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Le misure e la classificazione dei lavori e delle provviste in genere si annoteranno su libretto delle misure o, in sua sostituzione, su fogli di lavorazione debitamente numerati per ciascuna commessa o ordine di servizio.

L'iscrizione dei lavori e delle provviste nel libretto delle misure è subordinata all'accettazione degli stessi previa verifica di regolare esecuzione da parte del Direttore dei Lavori o di suo delegato; in caso contrario essi non saranno considerati fatti producenti spesa e non saranno oggetto di misura, classificazione e contabilizzazione.

Le quantità iscritte nei libretti o nei fogli di lavorazione verranno riportate sul registro di contabilità per l'applicazione dei corrispettivi prezzi unitari. Sul registro di contabilità verranno parimenti riportate le prestazioni in economia.

Gli stati di avanzamento lavori riporteranno gli importi dei pagamenti in acconto da corrispondere all'appaltatore e verranno emessi in base alle risultanze del registro di contabilità. Negli stessi non verranno di norma conteggiati gli importi relativi a materiali approvvigionati e non ancora posti in opera, salvo disposizioni diverse da parte della D.L..

Sul registro di contabilità, in corrispondenza di ogni stato avanzamento lavori verranno riportate le somme corrispondenti alle penali per ritardi e agli importi delle multe e penalità irrogate dalle Autorità Comunali, Provinciali ecc., e poste in detrazione ai sensi del Contratto.

Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori, e se per tali variazioni risultasse eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con

puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.

Nei casi di cui sopra, qualora le stesse variazioni non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione.

ART. 24. 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.

CAPO II – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

ART. 25. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI, DELLE APPARECCHIATURE E DEI MACCHINARI

Tutti i materiali, le apparecchiature ed i macchinari utilizzati nella realizzazione dell'opera devono essere della migliore qualità e provenire da produttori che diano garanzie di capacità e di serietà; devono rispondere ai requisiti stabiliti:

dalle disposizioni vigenti (nazionali e comunitarie) di Legge;

dai regolamenti e dalle norme UNI, CNR o di altri Istituti nazionali competenti per gli effetti del loro specifico impiego;

da normative delle associazioni di produttori più qualificate, da standard di qualità e dimensionali della migliore qualificazione;

dal presente Capitolato o da eventuali Capitolati Speciali Tipo;

ed in genere rispondere alle regole di buona tecnica e aver ottenuto l'omologazione CE ed il marchio di qualità ove previsto.

Essi devono corrispondere alle prescrizioni indicate negli articoli seguenti e possedere i requisiti di accettazione stabiliti dalle Norme vigenti.

Si conviene poi espressamente che le designazioni di provenienza dei materiali contenute nel presente Capitolato non danno, in alcun caso, diritto all'Impresa di chiedere variazioni di prezzo o maggiori compensi per le maggiori spese che essa dovesse eventualmente sostenere nel caso che dalle provenienze indicate non potessero essere reperiti tali e tanti materiali, da corrispondere ai requisiti, qualità ed esigenze del lavoro.

Ove non sia prescritta alcuna provenienza dei materiali, l'Impresa sarà libera di approvvigionarsi dai luoghi che essa riterrà di propria convenienza purché, a insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, i materiali medesimi siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti in seguito indicati.

Per le demolizioni dei lavori eseguiti senza la necessaria diligenza o conseguenti all'utilizzo di materiali difettosi, e per le relative verificazioni del Direttore dei Lavori, si applica quanto disposto dalle norme in vigore.

I materiali in genere dovranno essere depositati, con modalità adeguate, in aree o ambienti opportunamente preparati in modo da garantirli contro tutto ciò che potrebbe essere causa di alterazione o di deterioramento.

La quantità dei materiali approvvigionati sarà sempre tale che resti assicurata la continuità del lavoro nonché la buona conservazione dei materiali stessi.

Le principali caratteristiche dei materiali da adottare dovranno essere le seguenti:

I. MATERIALI DA COSTRUZIONE

a) Acqua: dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri e solfati, non inquinata da sostanze organiche, o comunque dannose all'uso cui è destinata.

b) Leganti idraulici: dovranno corrispondere alle norme in vigore ed a quelle che potranno essere emanate nel corso dei lavori; al momento dell'uso, dovranno trovarsi in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

L'Impresa dovrà approvvigionare i leganti presso fabbriche che diano formale impegno a fornirle con la necessaria continuità e con i requisiti fisici e chimici corrispondenti a quanto richiesto dalla D.L. e dalle norme di accettazione sopracitate. Tale impegno sarà essenziale per il benessere della D.L. all'approvvigionamento dei leganti presso una determinata cementeria, ma non esimerà

l'Impresa dall'effettuare periodicamente controlli sulla qualità, presso un laboratorio ufficiale, anche senza la richiesta della D.L.

c) Pozzolane: saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti. Qualunque sia la provenienza, dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme di accettazione vigenti.

d) Ghiaie - Ghiaietti - Pietrischetti - Sabbie (da impiegarsi nella formazione dei conglomerati, escluse le pavimentazioni stradali): dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato e di quelle per il precompresso, in vigore o che potranno essere emanate nel corso dei lavori.

Le dimensioni massime dovranno essere le maggiori fra quelle previste come compatibili per la struttura cui il conglomerato è destinato; di norma, però non si dovrà superare il diametro massimo di cm. 4, se si tratta di lavori di fondazione ed in elevazione, rivestimenti di cunicoli e gallerie, muri di sostegno, rivestimenti di scarpate o simili; cm. 3, se si tratta di cementi armati; cm. 2, se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore.

Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni fissate dalle norme sopracitate.

Per lavori stradali o simili verranno osservate le relative norme di cui al bollettino n° 532 del 17.2.54 del Ministero dei LL.PP.

e) Inerti da frantumazione: Dovranno essere ricavati da rocce non gelive od alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili. Qualora la roccia provenga da cave nuove, non accreditate da esperienza specifica, e che per natura e formazione non presentino caratteristiche di sicuro affidamento, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che vengano effettuate prove di compressione e di gelività su campioni che siano significativi ai fini della coltivazione della cava.

Quando non sia possibile disporre di cave, potrà essere consentita, per la formazione degli inerti, l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempre che siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea.

In ogni caso, gli inerti da frantumazione dovranno essere esenti da impurità o materie polverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assorbite; per queste ultime, valgono le indicazioni dei precedenti punti 1. e 2.

f) Argille bentonitiche: dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti dalle norme in vigore e che potranno essere emanate nel corso dei lavori, in modo tale da raggiungere il grado di compattazione desiderato.

g) Materiali laterizi: dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti dalle norme in vigore e che potranno essere emanate nel corso dei lavori.

h) Manufatti di cemento: i tubi di cemento, dovranno essere fabbricati a regola d'arte, con diametro uniforme, dosatura e spessore corrispondenti ai tipi previsti ed alle prescrizioni della D.L.; dovranno essere ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione, senza screpolature e sbavature e muniti delle opportune sagomature alle due estremità per consentire un giunto a sicura tenuta.

i) Materiali ferrosi: dovranno essere esenti da scorie, soffiature, breccie, saldature e da qualsiasi altro difetto apparente e latente. Essi dovranno soddisfare tutte le condizioni previste dalle norme di accettazione in vigore e che potranno essere emanate nel corso dei lavori.

Per tutti i materiali ferrosi, su richiesta della D.L., dovranno essere presentati alla stessa i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere e le fonderie fornitrici.

l) Acciaio per cemento armato: gli acciai tondi, lisci e ad aderenza migliorata destinati ad armature di cementi armati dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalla Legge 05.11.1971 n° 1086, dai relativi Decreti Ministeriali e dalle altre eventuali norme e prescrizioni vigenti all'atto dell'esecuzione dei lavori. L'accettazione degli acciai per c.a. sarà subordinata all'esito delle prove di laboratorio prescritte dalle norme sopra richiamate.

m) Acciaio di precompressione: il filo di acciaio usato per la precompressione dovrà corrispondere ai requisiti stabiliti dai DD.MM. concernenti le "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso", vigenti all'atto dell'esecuzione dei lavori.

n) Legnami: i legnami da impiegare in opere stabili e 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 destinati.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

I legnami tondi, o pali, dovranno provenire da vero tronco e non dai rami; dovranno essere diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e congruati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri.

I legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi, in corrispondenza ad ogni spigolo, l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione trasversale dell'elemento.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega e dovranno avere tutte le facce spianate, senza rientranze e risalti, con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno e smussi di sorta.

o) Asfalto: sarà naturale e proverrà dalle miniere più reputate, in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione di carbon fossile ed il suo peso specifico varierà tra i limiti di 1104 e 1205 Kg/m³.

p) Bitume asfaltico: proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.

q) Reti metalliche per gabbioni: dovranno essere costituite da trafilato di ferro zincato a doppia torsione e nervature angolari convenientemente maggiorate del diametro prescelto. Le maglie dovranno essere uniformi, esenti da strappi e prive di fili rugginosi o comunque alterati da agenti idrometeorici.

I gabbioni dovranno presentare una perfetta struttura geometrica nei pezzi da impiegare e di volta in volta il Direttore dei lavori prescriverà le dimensioni e le forme particolari delle scatole da impiegarsi nelle singole opere.

Il filo da adottarsi nelle legature e nei tratti interni dovrà avere caratteristiche analoghe a quello delle maglie del gabbione, presentare flessibilità massima e potrà essere ammesso un diametro inferiore a quello costituente la rete purché esso non risulti inferiore a 2 mm.

Prima che l'Impresa metta in opera i gabbioni e per ogni partita di gabbioni ricevuti, si procederà al collaudo della zincatura dei gabbioni e del filo per le cuciture e per i tiranti: all'atto di tale collaudo l'Impresa dovrà esibire il certificato di collaudo e garanzia rilasciato dalla ditta che ha fabbricato i gabbioni, redatto a norma della Circolare Ministero LL.PP. 27.08.1962 n°2078.

Tali norme valgono anche per la rete metallica dei materassi per rivestimenti.

r) Geotessile non tessuto costituito da filamenti continui spunbonded di fibre al 100% di bipolimero coestruso di poliolefine (70% nucleo in polipropilene e 30% rivestimento esterno in polietilene) di colore bianco. L'unione delle fibre deve essere ottenuta mediante termosaldatura con esclusione di colle, altri componenti chimici e di alcun processo di agugliatura. Il geotessile dovrà essere isotropo, atossico, completamente imputrescibile, resistente agli agenti chimici presenti nei terreni nelle normali concentrazioni, inattaccabile da insetti, muffe e microrganismi, compatibile con la calce ed il cemento, e rispondere alle seguenti caratteristiche minime:

- Massa areica g/mq ...65...
- Allungamento a rottura (EN ISO 10319) • 35%
- Carico di rottura nominale (EN ISO 10319) kN/m ...3...
- Resistenza allo strappo trapezoidale ASTM D 4533 N ...175...
- Resistenza al punzonamento CBR (EN ISO 12236) N ...525...
- Permeabilità (battente idraulico di 10 cm – EN ISO 11058:1999) l/mq/sec ...150...
- Dimensione dei pori (AOS O90 – EN ISO 12956:1999) • m ...300...

Il fornitore, se in certificazione di qualità ISO-EN 9001:2000 come distributore di geosintetici, dovrà produrre per la DL una certificazione delle caratteristiche suddette dichiarando, inoltre, il nome del produttore, il luogo di destinazione delle merci, la ditta esecutrice dei lavori e le quantità fornite. In caso di azienda fornitrice non certificata ISO-EN 9001:2000 a tale scopo, le caratteristiche suddette saranno testate in laboratorio qualificato con minimo una prova per ogni caratteristica da certificare, per ogni lotto di materiale consegnato, oppure certificate dal produttore stesso allegando copia della sua certificazione di qualità ISO-EN 9001:2000.

Il materiale sarà steso manualmente avendo cura di evitare la formazione di ondulazioni o grinze e sovrapponendo i teli contigui per una larghezza pari ad almeno a 20 cm.

II. MATERIALI PER LA REALIZZAZIONE DELLE CANALIZZAZIONI

A) GENERALITÀ

I materiali per acquedotto o per fognatura forniti dall'Impresa dovranno provenire da note Ditte specializzate italiane o estere di primaria importanza. Il nome della ditta fornitrice dovrà essere accettato dalla D.L. mediante apposito ordine di servizio, dopo aver accertato la capacità impiantistica ed i cicli di produzione, la potenzialità e le prestazioni degli impianti esistenti e di quelli in installazione, nonché le referenze di altre forniture simili già eseguite.

I materiali stessi dovranno corrispondere, di massima, alle Norme UNI o ad altre Norme ufficiali relative in vigore o che potranno essere emanate nel corso dei lavori, salvo quanto esplicitamente prescritto nel presente Capitolato Tecnico d'Appalto.

Per quanto ha riferimento alla definizione, accettazione, verifiche, manipolazione, trasporto, accatastamento, sfilamento e posa in opera delle condotte, si rimanda all'osservanza delle "Norme Tecniche relative alle tubazioni" di cui al Decreto del Ministero dei LL.PP. del 12.12.1985 pubblicato sulla G.U. n° 61 in data 14.3.1986.

I materiali per la realizzazione di canalizzazioni saranno costruiti rispettando le dimensioni dei cataloghi commerciali delle Ditte produttrici prescelte, ovvero, ove richiesto dalla D.L., dei cataloghi e dei disegni che la D.L. rimetterà all'Impresa.

L'Impresa dovrà provvedere, prima di procedere alle ordinazioni dei materiali, a presentare in triplice copia all'approvazione della D.L. i disegni esecutivi dei materiali che dovrà fornire, con particolare riferimento al tubo prototipo, al tipo di giunzione richiesta, ai pezzi speciali, alle flange

ed ai giunti di dilatazione, di montaggio e dielettrici. I disegni esecutivi dovranno essere corredati dei relativi calcoli di stabilità, secondo le norme che verranno impartite dalla D.L. L'Impresa dovrà successivamente fornire copia in carta trasparente riproducibile di tutti i disegni approvati.

L'Impresa dovrà presentare i calcoli di stabilità relativi ad ogni tronco di tubazione. Tali calcoli, ed i corrispondenti disegni, dovranno essere firmati da un Ingegnere iscritto all'Albo e controfirmati dal legale rappresentante dell'Impresa.

Resta comunque stabilito che l'accettazione dei calcoli da parte dell' IRETI S.p.A.. non produce alcuna diminuzione di responsabilità dell'Impresa, che resta in ogni caso unica responsabile civile e penale dei calcoli, dei disegni e dell'esecuzione.

Tutte le tubazioni a contatto con il liquido o al di sopra del piano campagna dovranno essere in acciaio AISI304, mentre quelle al di sotto (ad eccezione di quelle dedicate all'insugglazione di aria) in materiale plastico, in particolare in PVC per le tubazioni non in pressione, mentre in PE100 quelle in pressione. Per le tubazioni dell'aria interrate dovranno essere utilizzate tubazioni in acciaio bitumato. Tutte le saldature dovranno essere decapate a regola d'arte e tra una tipologia di tubazione e l'altra dovrà essere presente un'opportuna struttura di "cambio classe" completa di flange ed accessori per dare l'opera completa e finita a regola d'arte.

B) TUBAZIONI

1) Tubazioni e raccordi in ghisa sferoidale con giunto rapido

1a) Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI-EN 545/03 e avere uno spessore di parete corrispondente a $K=9$. In particolare le tubazioni dovranno essere ottenute mediante il procedimento produttivo della centrifugazione ed il trattamento termico della ricottura e ferritizzazione.

La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- carico unitario di rottura a trazione 42 daN/mm²;
- allungamento minimo a rottura 10%;
- durezza Brinnell minore o uguale a 230 HB (condizioni di prova standard).

La lunghezza utile dovrà essere la seguente:

- per i diametri nominali fino a 600 mm incluso: 6 m
- per i diametri nominali oltre 600 mm: 6/7 e/o 8 m

I tubi dovranno avere un'estremità conformata a bicchiere per la giunzione a mezzo di anello in gomma.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza comprometterne la tenuta, sarà del tipo automatico, conforme alla norma UNI 9163/87.

La guarnizione dovrà presentare all'esterno un apposito rilievo, per permettere il suo alloggiamento all'interno del bicchiere, ed una forma conica con profilo divergente a "coda di rondine" all'estremità opposta; la tenuta sarà assicurata dalla reazione elastica della gomma e dalla compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma.

Le guarnizioni per il trasporto di acque potabili saranno conformi alla circolare n. 102 del Ministero della Sanità del 12.12.1978.

Le tubazioni dovranno essere inoltre rivestite internamente con malta di cemento alluminoso, applicato per centrifugazione secondo le norme UNI-ISO 4179/87 ed UNI-EN 545/03

Esternamente le tubazioni dovranno essere rivestite con uno strato di zinco puro (in quantità di almeno 200 gr/mq) applicato per metallizzazione e successivamente verniciate con un prodotto bituminoso o di resine sintetiche compatibile con lo zinco, secondo le norme UNI-EN 545/03 ed ISO 8179/86

Il collaudo in fabbrica sarà effettuato mediante prova idraulica di tenuta alle pressioni indicate dalle sopracitate norme.

1b) I raccordi, sempre in ghisa sferoidale, dovranno essere conformi alle norme UNI-EN 545/03.

In particolare i raccordi dovranno essere ottenuti mediante il procedimento produttivo del collaggio del metallo entro forme di sabbia e successiva sabbiatura.

La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- carico unitario di rottura a trazione 40 daN/mm²;
- allungamento minimo a rottura 5%;
- durezza Brinnell minore o uguale 250 HB (condizioni di prova standard).

I raccordi dovranno avere le estremità a bicchiere, per giunzioni a mezzo anelli in gomma oppure a flangia.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo meccanico a bulloni. La tenuta sarà assicurata mediante compressione, a mezzo di contro-flangia e bulloni, di una guarnizione in gomma, posta nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere, conforme alle norme UNI 9164/94

Il rivestimento esterno ed interno dei raccordi sarà costituito da uno strato a base di bitume o di vernice sintetica.

Le guarnizioni per il trasporto di acque potabili saranno conformi alla circolare n. 102 del Ministero della Sanità del 12.12.1978.

Su ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere chiaramente impressi con tinta indelebile i seguenti dati:

- la sigla dell' IRETI S.p.A..
- la sigla del fabbricante e la data di fabbricazione;
- il diametro interno, la pressione di esercizio e la massima pressione di prova in stabilimento;
- il tipo di materiale impiegato

2) Tubazioni e pezzi speciali in acciaio

I tubi in acciaio, con o senza saldatura, di qualsiasi diametro e spessore dovranno corrispondere, salvo quanto appresso specificato, alle prescrizioni di qualità, fabbricazione e prova, della norma UNI EN 10025/1-2/ 05

Tenendo presente quanto prescritto dal D.M. 12.12.1985 (Cap. "VERIFICHE DI SICUREZZA"), nonché le condizioni di massima sollecitazione derivanti dalla combinazione delle più onerose condizioni di esercizio e di posa in opera, sia a tubo pieno che a tubo vuoto, nei vari tratti della condotta, nel rispetto dei coefficienti di sicurezza indicati o richiamati in seguito dalla D.L., l'Impresa dovrà redigere i calcoli di stabilità delle tubazioni da cui risultino i valori dello spessore minimo da adottare nei vari tronchi.

L'acciaio impiegato dovrà avere caratteristiche meccaniche (snervamento, allungamento, rottura) e grado di saldabilità non inferiori a quelli indicati nella relazione di calcolo.

I tubi di linea dovranno essere costruiti con saldature elicoidali o con una sola saldatura longitudinale e dovranno avere estremità calibrate lisce e smussate, predisposte per giunzioni in opera testa a testa o sagomate per giunzioni a bicchiere sferico.

La lunghezza dei tubi dovrà essere compresa tra un minimo di 6 m ed un massimo di 13,50 m, garantendo una lunghezza media minima di 11,50 m. Per raggiungere la lunghezza sopra indicata non saranno ammesse saldature circonferenziali di giunzione di due o più tronchi.

I pezzi speciali, che di massima dovranno essere ricavati da tubi già collaudati favorevolmente in officina, dovranno corrispondere alle sopracitate prescrizioni per i tubi, ove applicabili, e dovranno essere dimensionati con spessore maggiorato almeno del 15% rispetto a quello delle tubazioni correnti, secondo le direttive della D.L., per tener conto delle maggiori sollecitazioni a cui sono sottoposti rispetto al tubo.

Per i pezzi speciali saranno ammesse le seguenti tolleranze massime:

- sullo spessore sarà ammessa la tolleranza in difetto del 3% con limite massimo di 0,5 mm (per le tolleranze in eccesso, si rimanda alle norme di valutazione e misurazione);
- sul diametro sarà ammessa una variazione in più o in meno dell'1% (uno per cento);

- sul diametro esterno delle estremità calibrate sarà ammessa una tolleranza in eccesso di 2,0 mm e in difetto di 1 mm; sarà ammesso inoltre sulle dette estremità un difetto di forma non superiore a 3,0 mm su un arco di 300 mm; il disallineamento delle giunzioni saldate non sarà accettato se maggiore di 2,0 mm.

Tutti i tubi di acciaio prima dell'esecuzione del rivestimento protettivo dovranno essere tassativamente sottoposti in officina ad una pressione tale da generare nel materiale una sollecitazione pari a 0,60 volte il carico di snervamento. La pressione di prova dovrà essere mantenuta per almeno 10 secondi. I tubi non provati idraulicamente si riterranno scartati.

Nel corso della lavorazione tutti i tubi dovranno essere sottoposti a controllo continuo delle saldature con ultrasuoni; le zone dubbie saranno controllate con radiografie. Per i tubi di diametro nominale uguale o maggiore di 500 mm, la D.L., a suo insindacabile giudizio potrà richiedere il controllo radiografico delle saldature in prossimità delle testate.

Le radiografie delle testate dovranno dimostrare che il tratto iniziale all'estremità del tubo, per una lunghezza non inferiore a 50 mm, dovrà essere esente da difetti. Il controllo delle testate bisellate dovrà essere effettuato mediante l'impiego di polveri magnetiche che evidenzino eventuali sdoppiature. In caso di difetti dovrà essere tagliato un anello e rifatta la bisellatura.

I tubi ed i pezzi speciali saranno corredati di un certificato di collaudo indicante:

- il materiale impiegato e le sue caratteristiche;
- le dimensioni rilevate e gli scostamenti dalle dimensioni teoriche;
- l'esito dei controlli agli ultrasuoni;
- eventuali radiografie eseguite e la loro interpretazione ai fini dell'accettabilità;
- l'esito della prova idraulica.

Per i pezzi speciali, quando non sia possibile eseguire la prova idraulica (ad es. nelle curve), secondo le direttive della D.L., saranno stabiliti opportuni controlli non distruttivi delle saldature, eventualmente integrati da radiografie.

I tubi e i pezzi speciali privi del certificato di collaudo saranno rifiutati.

Su ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere chiaramente impressi con punzonatura e/o vernice indelebile per acque destinate al consumo umano, i seguenti dati:

- la sigla dell' IRETI S.p.A..
- la sigla del fabbricante e la data di fabbricazione;
- il diametro interno e la pressione di esercizio;
- lo spessore della lamiera impiegata;
- la qualità dell'acciaio;
- la lunghezza della tubazione.

Accettazione dei vari lotti di tubi e pezzi speciali

Su un numero stabilito dalla D.L. di tubi e pezzi speciali scelti a caso (di norma almeno su un tubo ogni 50 e su un pezzo speciale ogni 10) verranno eseguite in officina le seguenti prove previste dalla sopraindicata norma UNI:

- prova di trazione su provetta ricavata dal tubo;
- prova di trazione su provetta trasversale avente al centro il cordone di saldatura;
- prove di piegamento sul cordone di saldatura.

Le verifiche dimensionali saranno effettuate su una percentuale di tubi e pezzi speciali doppia di quella sottoposta alle prove di cui sopra (di norma almeno su due tubi ogni 50 e su due pezzi speciali ogni 10).

Se tutte le prove e verifiche sopraindicate avranno esito positivo, il lotto si considererà accettato; se non tutte le prove e verifiche avranno dato esito positivo, la prova o verifica risultata negativa, a giudizio della D.L. dovrà essere ripetuta su una percentuale doppia di pezzi.

Se anche una delle nuove prove non avrà dato esito completamente positivo, l'intero lotto verrà rifiutato, a meno che l'Impresa non sottoponga a sue spese alla prova non riuscita (nel caso che la prova stessa non sia di tipo distruttivo) tutti i restanti tubi e pezzi speciali.

In ogni caso tutti gli elementi che risulteranno difettosi, o eccedenti i limiti di tolleranza negativa stabiliti, dovranno essere scartati e sostituiti dall'Impresa senza alcun compenso.

L'avvenuta accettazione dei tubi ha valore di collaudo provvisorio; il collaudo definitivo verrà effettuato sulla tubazione in opera. In ogni caso l'Impresa resta pienamente responsabile dei materiali forniti, assumendo a suo carico tutti gli oneri per la sostituzione in opera e per danni diretti ed indiretti derivanti per l'IRETI S.p.A...

Rivestimenti protettivi dei tubi e pezzi speciali in acciaio:

I tubi e i pezzi speciali destinati a essere posti in opera in camere di manovra e grandi manufatti, dovranno essere protetti all'esterno ed all'interno con una delle verniciature per condotte previste nel presente Capitolato Tecnico d'Appalto, con cicli di lavorazione descritti in dettaglio nell'art. 41.

La scelta del tipo di verniciatura da adottare nei vari casi sarà indicata dalla D.L., a suo insindacabile giudizio.

I materiali da impiegare, le modalità esecutive e le prove da effettuare su tali verniciature dovranno riportare l'esplicita approvazione della D.L..

I tubi e i pezzi speciali in acciaio da interrare o da collocare in cunicoli, gallerie o manufatti saranno di norma protetti all'esterno con un rivestimento di tipo bituminoso compatto, privo di porosità e perfettamente aderente alla superficie metallica, senza vuoti o discontinuità, anche nel caso che i manufatti metallici siano provvisti di profilati di rinforzo sulle pareti esterne.

I rivestimenti protettivi dovranno essere eseguiti secondo le modalità appresso specificate, previa accurata preparazione delle superfici metalliche.

Rivestimenti esterni in polietilene:

A) Generalità

I tubi saranno rivestiti esternamente in polietilene a triplo strato – classe speciale, dello spessore finito di 3,5 mm, secondo UNI 9099/89, costituito da una mano di fondo, un adesivo e da uno strato di polietilene.

La preparazione della superficie da rivestire dovrà essere effettuata mediante sabbiatura corrispondente almeno al grado SA 2.5 delle specifiche Sverk Standard SIS 055900.

Le caratteristiche dei prodotti base, le modalità di esecuzione del rivestimento, le caratteristiche dei rivestimenti applicati e le modalità di esecuzione dei controlli e delle prove dovranno rispondere alla norma UNI 9099/89, nonché a quanto appresso specificato:

B) Caratteristiche dei materiali

a) Primer (mano di fondo)

Primer bicomponente costituito da resina a base epossidica applicato a spruzzo

Peso specifico: 1.15 ± 0.05 gr/ cm³

b) Adesivo

Costituito da polietilene copolimero o modificato in granuli da applicare con estrusione a caldo.

Peso specifico: 0.935 ± 0.05 gr/cm³

(norme ISO 1183)

Melt Index (indice di fluidità): 5 ± 1

(norme ISO 1133 - condizione n. 4)

Vicat "A" (punto di rammollimento): 75 ± 5 °C

(norme ASTM D1525)

Spessore del film secco: $\pm 250 \pm m.$

c) Strato di protezione in polietilene

La miscela per il rivestimento in polietilene deve essere costituita da omopolimeri o da copolimeri dell'etilene, escludendo loro miscele, con aggiunta di nero-fumo (secondo norme ASTM D1603), in percentuale $2.5 \pm 0.5\%$ in massa, ed altri additivi che stabilizzino il polietilene contro l'azione della radiazione ultravioletta, dell'ossigeno e delle massime temperature di applicazione.

Lo strato di protezione deve essere applicato mediante estrusione.

Peso specifico: 0.935 ± 0.05
gr/cm³ (norme ISO 1183)

MFI (indice di fluidità): ± 0.35 gr/10 min
(norme ISO 1133)

Vicat "A" (punto di rammollimento): 95 ± 5 °C
(norme ASTM D1525).

C) Finitura del rivestimento all'estremità del tubo

L'estremità del rivestimento deve essere smussata con un angolo di $35^\circ \pm 5^\circ$, misurato rispetto alla generatrice longitudinale del tubo.

Alle superfici non rivestite dovranno essere applicati prodotti sigillanti, atti ad impedire la penetrazione di umidità tra il metallo del tubo ed il rivestimento stesso.

Rivestimenti interni epossidici senza solvente:

A) Generalità

I tubi saranno rivestiti internamente secondo il seguente ciclo di trattamento:

- prima mano con smalto epossidico senza solventi di spessore minimo $130 \pm \mu\text{m}$;
- mano a finire con smalto epossidico senza solventi di spessore minimo $120 \pm \mu\text{m}$.

La preparazione della superficie da rivestire dovrà essere effettuata mediante sabbiatura "al metallo bianco" corrispondente al grado SA3 delle specifiche Svensk Standard SIS 055900.

B) Modalità di applicazione

Per la prima mano: spruzzo, airless o pennello.

Per la mano a finire: spruzzo, airless, pennello o rullo.

Il tempo minimo intercorrente tra l'applicazione della prima mano e le successive deve essere di almeno 24 h.

Lo spessore totale del ciclo, misurato dopo 24 ore dall'applicazione della mano a finire dovrà essere pari ad almeno $270 \pm \mu\text{m}$.

C) Caratteristiche dei materiali

a) Smalto epossidico senza solvente

Rivestimento bicomponente a base di resine epossidiche modificate senza solvente, certificato per l'idoneità al contatto con acqua ad uso potabile.

Peso specifico: 1.60 ± 0.05 gr/ cm³.

Indurimento completo: 7 gg. a 20 °C.

Le caratteristiche della vernice devono essere tali che il rivestimento finito deve avere un'ottima adesione alla superficie del tubo, presentare buona resistenza all'abrasione ed all'urto.

Allo scopo di avere la certezza che il rivestimento sia completamente essiccato, il trasporto delle tubazioni dalla fabbrica al cantiere dovrà avvenire non prima di 10 giorni dall'ultimazione del rivestimento stesso.

Rivestimenti bituminosi:

A) Preparazione delle superfici ed imprimitura

Il rivestimento esterno bituminoso sarà eseguito secondo le norme UNI ISO 5256/87.

La preparazione delle superfici metalliche, che ha per scopo l'asportazione degli ossidi, delle scorie di laminazione e di ogni altra impurità, l'essiccamento della superficie e l'eliminazione di grassi e polvere, deve essere eseguita mediante sabbiatura (riferimento SA 2,5 - Norme SIS) oppure, se preventivamente autorizzata dalla D.L., mediante energica spazzolatura meccanica (riferimento ST3 - Norme SIS).

L'applicazione dello strato di fondo con funzione di ancoraggio del successivo strato protettivo (imprimitura), potrà essere effettuata:

- o mediante immersione del tubo o del pezzo speciale, in vasca contenente il bitume di cui al successivo paragrafo B.1, fuso ad una temperatura tra i 190 gradi centigradi ed i 220 gradi centigradi, per un tempo sufficiente a far raggiungere alla parete metallica la temperatura del bitume fuso;
- o mediante spruzzatura, in unica passata con macchina "airless", di vernice bituminosa.

B) Materiali

1) Il bitume polimerizzato impiegato come strato di fondo, come matrice della miscela bituminosa o come componente della vernice bituminosa dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- punto di rammolimento (P.A.): compreso tra 85 gradi e 95 gradi centigradi;
- penetrazione a 25 gradi centigradi minore di 30 decimi di mm.;
- indice di penetrazione non inferiore a 2;
- punto di rottura a bassa temperatura (Fraas): non superiore a - 8 gradi centigradi;
- solubilità al tetracloruro di carbonio 99,3% minimo.

I bitumi da impiegare per le protezioni interne non debbono assolutamente contenere sostanze dannose alla salubrità dell'acqua o conferire alla stessa odori e sapori di alcun genere.

2) La vernice bituminosa impiegata per la bitumatura interna, dovrà essere costituita da bitume di cui al precedente punto 1 diluito in apposito solvente. Le percentuali della soluzione, nonché il tempo di essiccamento saranno oggetto di preventiva autorizzazione da parte della D.L. Nel solvente deve essere tassativamente esclusa la presenza di benzolo.

3) La miscela bituminosa impiegata come strato protettivo dovrà essere costituita da bitume di cui al punto 1, caricata con carica minerale uniformemente distribuita nella massa ed avere le seguenti caratteristiche:

- Rapporto in % fra bitume e carica minerale (ardesia): bitume non inferiore al 67%, ardesia non superiore al 33%;
- Punto di rammolimento (T.A.), maggiore di 90 gradi centigradi;
- Penetrazione a 25 gradi centigradi, minore di 25 decimi di mm.;
- Indice di penetrazione, non inferiore a 2,5;
- Punto di rottura a bassa temperatura (Fraas): non superiore a (- 6) gradi centigradi.

4) La carica minerale dovrà essere costituita da polvere di ardesia avente i seguenti requisiti:

- materiale inerte;
- esente da sostanze elettricamente conduttive;
- non igroscopico;
- di finezza tale che il residuo al vaglio ASTM 200 non superi il 5% di peso totale.

5) Le fasce di fibra di vetro puro dovranno essere costituite da tessuto con filato di vetro neutro, aventi i requisiti di seguito indicati:

- peso del tessuto: 220 ± 20 g/mq.;

- peso dopo la calcinazione: almeno uguale a 170 g/mq.;
- resistenza alla trazione sia nel senso longitudinale (ordito), sia nel senso trasversale (trama) su provino di 5 cm.: almeno uguale a 40 Kg./5 cm.;
- numero dei fili del tessuto:
 - in ordito (longitudinale): superiore a 25/10 cm;
- in trama (trasversale): superiore a 10/10 cm;
- grado idrolitico del filato di vetro: non superiore a 3;
- qualità del filato:
 - in ordito (longitudinale): continuo;
 - in trama (trasversale): taslanizzato;
- peso dell'appretto: inferiore al 20%;
- composizione dell'appretto:
 - bitume: superiore al 90%;
 - resina, colla ecc.: inferiore al 10%.

E' prescritta l'impregnazione con bitumi ossidati a mezzo di solventi, restando tassativamente escluse le emulsioni bituminose ad acqua.

Le prove sui materiali bituminosi saranno eseguite secondo le "Norme per l'accettazione dei bitumi" elaborate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche e saranno effettuate su singole partite di materiale approvvigionato.

Le prove sui tessuti di vetro saranno quelle prescritte di volta in volta dalla D.L.

Rivestimento esterno bituminoso del tipo "pesante":

Le operazioni da eseguire per tale tipo di rivestimento sono le seguenti:

- 1) Spalmatura di una mano di "primer" con funzione di ancoraggio al successivo strato protettivo;
- 2) Stendimento di un primo strato di miscela bituminosa a caldo spessore non inferiore a 3 mm applicata alla temperatura di 200 gradi centigradi, con procedimento atto ad evitarne l'emulsione con aria;
- 3) Prima fasciatura continua elicoidale di tessuto di vetro del tipo normale sopra specificato, impregnato a caldo della stessa miscela bituminosa (in tale operazione dovrà curarsi che il tessuto si adagi perfettamente, evitando la formazione di pieghe o soluzioni di continuità fra due spirali successive);
- 4) Stendimento di un secondo strato di miscela bituminosa a caldo, con una seconda fasciatura di tessuto di vetro, il tutto con caratteristiche e modalità di applicazione come al punto 3): dovrà essere curata in particolar modo l'operazione di stendimento, in maniera tale che avvenga la compenetrazione dei due strati di miscela che dovranno costituire un tutto unico con il tessuto di vetro perfettamente impregnato. Il secondo strato sarà rifinito con apposito apparecchio di lisciatura.
- 5) Finitura con latte di calce: lo spessore totale del rivestimento dovrà essere in ogni punto non inferiore a mm. 8, salvo la tolleranza ammessa.

Rivestimento interno bituminoso del tipo "leggero":

Le operazioni da eseguire per tale tipo di rivestimento sono le seguenti:

- 1) una mano di primer con funzioni di ancoraggio del successivo strato protettivo
- 2) uno strato di miscela bituminosa dello spessore da 2 a 3 mm, applicato a caldo mediante centrifugazione.

In variante il rivestimento protettivo interno potrà essere rivestito da semplice bitumatura costituita da un leggero strato di bitume, ottenuto o mediante immersione del tubo preriscaldato in una vasca contenente bitume asfaltico ossidato fuso e portato a giusta temperatura, oppure mediante spalmatura o centrifugazione a freddo di vernice bituminosa.

Prove sui rivestimenti:

Sui rivestimenti, precedentemente descritti, verranno eseguite le seguenti prove:

- 6) Prova di continuità del rivestimento e del suo potere isolante; essa verrà eseguita con apparecchio elettrostatico e scintilla; in particolare per rivestimento pesante, la tensione di lavoro sarà inferiore a 20.000 Volts (apertura delle punte dello spinterometro non inferiore a 1 cm);
- 6) Controllo dello spessore del rivestimento, da eseguire sul 10% degli elementi per i quali il rivestimento sia stato prescritto; sullo spessore teorico sarà ammessa una tolleranza pari a - 10% (meno dieci per cento) sui singoli punti;
- 6) Controllo dell'aderenza della fasciatura alla sottostante imprimitura, da eseguire su un numero percentuale di tubi stabilito da certificazioni e con apposite prove e/o analisi in campo ad insindacabile giudizio della D.L.;
- 6) Controllo della composizione del rivestimento.

Giunti di dilatazione e di montaggio:

I giunti speciali che verranno richiesti all'Impresa dovranno essere costruiti secondo i tipi e le specifiche approvati dalla D.L.. Le lavorazioni dovranno essere particolarmente curate in modo da consentire il perfetto funzionamento dei giunti stessi e da assicurare che venga pienamente assolta la funzione cui sono destinati.

Potrà essere richiesta la fornitura da parte dell'Impresa di giunti isolanti prefabbricati tipo "PROCHIND" o simili. L'Impresa dovrà fornirli nei tipi scelti dalla D.L. e nella loro confezione originale.

Flange:

Le flange a collarino saranno ricavate in un solo pezzo da fucinati di acciaio e verranno lavorate, tornite per saldatura di testa e con superficie di tenuta a gradino con tre rigatura secondo norme UNI EN 1092-1/2003.

Le flange piane saranno ricavate da lamiere in unico pezzo secondo le norme UNI EN 1092-1/2003

Le flange saranno forate secondo UNI EN 1092-1/2003 salvo che per eventuali accoppiamenti su installazione esistenti aventi differenti dima.

3) Tubi e raccordi in PVC rigido – tubazioni di drenaggio microforate

Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme UNI EN 1452-2/01 ed alle Raccomandazioni I.I.P.

I tubi in PVC sono fabbricati con cloruro di polivinile esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato - a scelta del fabbricante, purché il manufatto ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle Norme vigenti - con opportuni stabilizzanti e additivi nelle quantità necessarie.

Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle; presentare una sezione circolare costante; ed avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.

I tubi e i raccordi di PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. che ne assicura la corrispondenza alle norme UNI.

I raccordi e i pezzi speciali in PVC per fognature dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite rispettivamente dalle norme UNI EN 1452-3/01 , UNI EN 1401-1/98, UNI EN 1401-2/ 2001, UNI EN 1401-3/2002 .

Saranno impiegati tubi secondo le norme UNI EN 1401-1/98 serie SN4 o SN8 scelti in funzione delle verifiche statiche delle tubazioni per le varie condizioni di posa.

Per il calcolo statico delle condotte in PVC per fognature si dovrà seguire il criterio stabilito nelle Raccomandazioni I.I.P.

4) Tubazioni in cemento

Le tubazioni in cemento devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle normative vigenti .

In particolare per i tratti da realizzare in scavo a cielo aperto secondo le norme DIN 4032 e per i tratti da realizzare con tecnica di posa mediante perforazione a spinta secondo le norme UNI EN 639 e UNI EN 641 del 1996 e DIN 4035; con R_cK corrispondente a quanto indicato negli elaborati progettuali ed inerti di cava e di fiume con dimensione massima non superiore ad un quarto dello spessore della parete del tubo e comunque a 25 mm. L'acqua utilizzata per l'impasto dovrà essere limpida e scevra da qualsiasi traccia di grassi e materie organiche.

L'armatura in acciaio sarà del tipo FeB 44k ad aderenza migliorata, la bicchieratura d'innesto del tipo maschio femmina deve essere a perfetta tenuta idraulica realizzata con manicotto in acciaio autocentrante, completa di guarnizione di tenuta elastomerica secondo norme UNI EN 681-4-/05 E DIN 4060 e di anello in legno di ripartizione della spinta. Le tubazioni dovranno essere complete dei ganci di sollevamento per la movimentazione in cantiere e delle valvole per l'iniezione di eventuale fluido lubrificante durante la fase di spinta.

Lo spessore delle tubazioni deve essere proporzionato al diametro ed alla profondità di collocamento della tubazione stessa e comunque non inferiore a 30 cm.

Le superfici interne dovranno essere perfettamente lisce.

5) Tubazioni in fibrocemento

Fornitura e posa in opera di tubi –manicotti-pozzetti di ispezione-pezzi speciali in fibrocemento “nuova tecnologia” FC, senza amianto, conformi alle norme UNI EN 512/03 per lo smaltimento delle acque reflue e fognature stradali urbane, nelle classi e diametri previsti.

I tubi e tutti gli accessori, prima del processo di maturazione in acqua, dovranno essere impregnati internamente ed esternamente con resine acriliche di alta qualità, assolutamente atossiche e neutre anche per acque potabili.

La giunzione dei tubi con accessori e pezzi speciali, realizzata con manicotti e relativi anelli in materiale elastomerico, dovrà garantire la perfetta tenuta idraulica e consentire il collaudo dell'opera in conformità alle vigenti disposizioni di legge.

L'azienda produttrice dovrà fornire certificazione di assicurazione della qualità secondo le norme internazionali UNI EN ISO 9000.

6) Tubazioni in PEAD

6.1) Fognatura

Le tubazioni in polietilene ad alta densità devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme UNI UNI 7613/78 e dalle pr-EN 12666-1 ed alla Raccomandazioni I.I.P.

I tubi in PEAD sono fabbricati con il polimero polietilene con l'aggiunta di sostanze (nerofumo) atte ad impedire o ridurre la degradazione del polimero in conseguenza della sua esposizione alla radiazione solare ed in modo particolare a quella ultravioletta.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. che ne assicura la rispondenza alle Norme UNI, limitatamente alle dimensioni previste dalle norme stesse.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi; possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore. Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

6.2) Acquedotto

Le tubazioni in polietilene ad alta densità devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme UNI ed alla Raccomandazioni I.I.P..

I tubi in PEAD sono fabbricati con il polimero polietilene con l'aggiunta di sostanze (nerofumo) atte ad impedire o ridurre la degradazione del polimero in conseguenza della sua esposizione alla radiazione solare ed in modo particolare a quella ultravioletta.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. che ne assicura la rispondenza alle Norme UNI, limitatamente alle dimensioni previste dalle norme stesse.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi; possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore. Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Saranno impiegati tubi secondo le norme UNI EN 12201-5/2004 con caratteristiche idonee a garantire il servizio alla pressione massima di esercizio. La atossicità sarà garantita dalla rispondenza dei materiali alla Circolare n. 102 del 2/12/1978.

7) Tubazioni in PEAD corrugato

Le tubazioni strutturate in polietilene ad alta densità di tipo corrugato coestruso a doppia parete lisce internamente di colore bianco e corrugate esternamente di colore nero, per condotte di scarico interrate non in pressione, devono essere conformi alle norma Europea PrEN 13476/1° successivi aggiornamenti (tipo B), con classe di rigidità pari a SN 4 (o 8) Kn/mq in barre da 6 o 12 m. e munite di marchio di conformità P IIP/a (Istituto Italiano Plastici), controllate secondo gli standards Europei ISO 9002, complete di manicotto in pead e guarnizione elastomerica a labbro in EPDM.

La classe di rigidezza circonferenziale SN sarà rilevata su campioni di prodotto EN ISO 9969.

La tenuta idraulica del sistema digressione e 0,3 bar in depressione pgiunzione sarà certificata a 0,5 bar in pressione e 0,3 bar in depressione per 15 minuti secondo il prEN 13476-1.

Le tubazioni avranno resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma EN 295-3.

Sulle tubazioni saranno apposte marcature contenenti il riferimento normativo, il produttore o il marchio, il diametro nominale, il materiale, girono/mese/anno di produzione, e la classe di rigidità.

8) Tubazioni in gres ceramico

Le tubazioni ed i materiali in gres ceramico per collettori di fognatura devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme UNI EN 295-1 del 2002, UNI EN 295-2-3 del 2003 ed UNI EN 295-7 del 1997.

Essi sono fabbricati con miscela di argilla plastica, caolini, quarzo, ed avranno una copertura vetrificata cioè saranno coperti totalmente o parzialmente da una vetrina, esclusivamente o prevalentemente a base di silicati, ottenuta ad alta temperatura mediante reazioni chimico-fisiche fra sostanze di apporto e le argille costituenti il gres.

Dovranno presentarsi di impasto omogeneo, compatto anche in frattura, ben vetrificato, senza incrinature, difetti o asperità, e dare, percossi al martello, un suono metallico.

I tubi saranno forniti di giunto prefabbricato in poliuretano.

La giunzione sarà realizzata in fabbrica colando resina poliuretanica liquida attorno alle punte e all'interno dei bicchieri dei tubi e pezzi speciali.

L'Impresa richiederà alla fabbrica fornitrice il rilascio di un certificato di collaudo, per ciascun lotto in cui sarà suddivisa l'intera fornitura di tubi. Ogni lotto comprenderà di regola almeno 300 unità dello stesso diametro. Ogni certificato dovrà attestare la conformità dei tubi di ogni lotto alle Norme vigenti, secondo le quali in particolare:

- alla prova di tenuta idraulica, la giunzione dovrà risultare stagna ad una pressione interna di prova di 0.5 kgf/cm² per la durata di 5';
- i tubi interi (in posizione verticale) sottoposti ad una pressione idraulica interna, variabile a seconda del diametro interno, non dovranno presentare in alcun punto rotture, perdite o trasudamenti.

9) Tubazioni ovoidali in cav

Le tubazioni a sezione ovoidale in calcestruzzo vibrocompresso non armato saranno conformi alle norme DIN 4032, UNI 8520/2, UNI 8981 e confezionate con calcestruzzo di cemento tipo CEM II/A – 42.5R ed inerti di cava e di fiume vagliati e lavati per ottenere un calcestruzzo di classe > 400 kg/cm^q.

I tubi dovranno essere di lunghezza non inferiore a m 2, con base di appoggio piana e giunto a bicchiere esterno con anello di tenuta in gomma; dovranno essere autoportanti posti in opera in scavo a trincea stretta per profondità di interrimento variabili da m. 1 a m. 4 calcolati dall'estradosso superiore del tubo e saranno prefabbricati in stabilimento specializzato con impianti automatici; controllati, collaudati e certificati secondo la normativa vigente da aziende in possesso di certificazione di Sistema Qualità Aziendale UNI EN ISO 9001/00, con impresso il nome del produttore e la data di produzione.

Gli elementi prefabbricati saranno a bicchiere esterno e con pareti a spessore differenziato in chiave, al piede ed alle reni, per garantire la portanza.

Le tubazioni potranno essere realizzate con rivestimento interno in fondelli di grès, conservando tuttavia lo spessore della sezione.

III. PEZZI SPECIALI

Le saracinesche dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di sistema di qualità aziendale secondo le norme europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002 e certificato da ente

competente accreditato dal Sincert o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Le saracinesche saranno di tipo flangiato con corpo, cappello e cuneo in ghisa sferoidale GS 400-15, costruite in conformità alle norme NFE 29324 e UNI 10269-95, collaudate in stabilimento secondo le norme NFE 29311 e ISO 5208, a scartamento classico o ridotto secondo le norme NFE 29305 serie 15 o serie 14 e ISO 5752 serie 15 o serie 14. Complete di volantino di manovra in ghisa secondo DIN 3220, e previste per le seguenti caratteristiche principali:

- pressione massima di esercizio conforme a quanto indicato in elenco prezzi e negli altri elaborati progettuali;
- corpo a passaggio rettilineo senza cavità (sul corpo dovranno essere indicati il nome o la sigla della ditta costruttrice, il diametro nominale e la pressione nominale);
- area di passaggio: l'area libera di passaggio all'interno del corpo dovrà essere totale a cuneo alzato;
- identificazione a mezzo etichetta indicante: senso di chiusura-foratura, anno/mese di produzione, flange, numero di serie;
- albero di manovra: acciaio inox X20Cr13;
- madrevite: bronzo-indipendente dal cuneo;
- tenuta primaria: sarà realizzata mediante un cuneo di ghisa sferoidale rivestito completamente di elastomero EPDM, che dovrà essere dotato di uno spurgo idoneo ad evitare il ristagno d'acqua e i pericoli di gelo. Zone guida indipendenti dalle zone di tenuta;
- tenuta secondaria: dovrà essere realizzata a mezzo di vite con anelli di tenuta O-Ring in gomma (minimo 2), sostituibile con saracinesca in esercizio(senza dover interrompere il passaggio del fluido). Gli O-Ring saranno protetti da un parapolvere di gomma;
- connessione corpo/coperchio: con una connessione senza bulloni del tipo ad autoclave oppure con viti di acciaio inox del tipo a brugola non sporgenti annegate in mastice permanente plastico anticorrosivo;
- protezione interna/esterna: rivestimento a base di resine epossidiche del tipo plastico atossico riportato elettrostaticamente con essiccazione in forno avente uno spessore medio di 250 micron;
- flange di collegamento forate e dimensionamento secondo ISO PN16, 25 e conformi alle norme UNI 2223, UNI 2234÷2239, UNI ISO2531e ISO 7005;
- coppia di manovra: conformi a norma ISO 7259;
- bulloneria in acciaio inox AISI 304, conforme alle norme UNI 6609, ISO 4014, ISO 4232, EN 24014, EN 24032.

VALVOLE A FARFALLA

Le valvole dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di sistema di qualità aziendale secondo le norme europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002 e certificato da ente competente accreditato dal Sincert o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Le saracinesche saranno di tipo flangiato con corpo a disco in ghisa sferoidale GS 400-12, costruite in conformità alle norme UNI 4544-74, collaudate in stabilimento secondo le norme UNI 6884 e DIN 3230, e saranno previste per le seguenti caratteristiche principali:

- Pressione massima di esercizio conforme a quanto indicato in computo metrico e negli altri elaborati progettuali;
- Pressione di funzionamento ammissibile PFA: 16, 25, 40 bar;
- Sede di tenuta in acciaio AISI 304, X5CrNi18-10;
- Alberi in acciaio INOX AISI 420, X30Cr13, conforme alla norma UNI 6900-71;
- O-ring e guarnizioni di tenuta sulla farfalla in gomma nitrile acrilica;
- Boccia ed anello di arresto in bronzo, secondo UNI 7013-72;
- Riduttore a vite senza fine, tipo "AUMA" o similare;

- Protezione esterna/interna: sabbiatura ed applicazione di primer epossidico;
- Frange di collegamento forate e dimensionate secondo ISO PN 6 e conformi alle norme UNI 2223, UNI 2234-2239, UNI ISO 2531 e ISO 7005;
- Bulloneria in acciaio INOX AISI 304, conforme alle norme UNI 6609, ISO 4014, ISO 4032, EN 24014, EN 24032;
- Comando manuale e volantino con predisposizione alla motorizzazione;
- Esecuzione della messa a terra delle parti metalliche secondo le norme CEI-ISPESL vigenti.

SARACINESCA A CUNEO GOMMATO A CORPO PIATTO

Le saracinesche dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di sistema di qualità aziendale secondo le norme europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002 e certificato da ente competente accreditato dal Sincert o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

- Conforme alle norme EN 1074-1, EN 1074-2 e ISO 7259; scartamento standard (corpo ovale) secondo ISO 5752 serie 15, per i DN da 40 a 300.
- Pressione di funzionamento ammissibile PFA: 16, 25 bar
- Corpo e coperchio in ghisa sferoidale 400-15 ISO 1083 interamente rivestita con polvere epossidica di spessore 250micron-RAL5005
- Corpo a passaggio totale sul diametro nominale
- Cuneo in ghisa sferoidale 400-15 ISO 1083 interamente forato per consentire il passaggio della vite ed evitare il ristagno dell'acqua. Cuneo completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato atossico.
- Otturatore e organo di manovra sostituibili senza smontare la saracinesca dalla condotta.
- Connessione tra corpo e coperchio realizzata con sistema ad autoclave senza bulloni.
- Tenuta secondaria ottenuta a mezzo di due O-Ring di gomma con supporto della vite in bronzo, smontabile con saracinesca in pressione.
- Albero di manovra in acciaio inox al 13% di cromo, in unico pezzo forgiato a freddo e madrevite dell'albero in ottone.
- Flange di collegamento forate secondo ISO 7005-2 e EN 1092-2.
- Pressioni di collaudo secondo la norma ISO 5208: 1.1 PFA a cuneo chiuso , 1.5 PFA a cuneo aperto e controllo della coppia di manovra.
- Materiali interamente conformi al trasporto di acqua potabile.
- Identificazione della valvola a mezzo etichetta indicante: senso di chiusura, DN, foratura flange, anno e mese di produzione, numero di serie e marchio del produttore. Marcatura di DN, PN e tipo di ghisa sferoidale ottenuta per fusione sul corpo della valvola.
- Saracinesca fornita di albero nudo; su richiesta: cappellotto, manicotto o volantino.
- Installazione: in posizione orizzontale, verticale o inclinata.
- Flange di collegamento forate e dimensionate secondo ISO PN16, 25 e conformi alle norme UNI EN 1092-1, 1092-2.
- Coppia di manovra: conformi a norma ISO 7259.
- Bulloneria in acciaio inox AISI 304, conforme alle norme UNI 6609, ISO 4032, EN 24014, EN 24032.

SARACINESCA A CUNEO GOMMATO A CORPO PIATTO MOTORIZZATA

Saracinesca flangiata motorizzata a cuneo gommato per il sezionamento dell'acqua. Diametri da DN da 40 a 300mm (corpo ovale); da 40 a 400mm (corpo piatto). Pressione di funzionamento ammissibile PFA 16 bar. Flangiatura PN 10 e/o 16; corpo ovale o piatto.

Corpo e coperchio in ghisa sferoidale minimo GS400-15 EN1563; rivestimento integrale in polvere epossidica applicata a caldo, di spessore minimo 250 micron. Corpo a passaggio totale sul diametro nominale. Connessione tra corpo e coperchio realizzata con sistema ad autoclave senza bulloni. Albero di manovra almeno in acciaio inox al 13% di cromo, realizzato in unico pezzo forgiato e rollato a freddo; boccole di tenuta in materiale non deformabile realizzate in unico pezzo. Tenuta secondaria ottenuta a mezzo di due O-Ring, le cui sedi non devono essere ricavate nell'albero di manovra.

Rondelle antifrizione inferiore e superiore per facilitare la rotazione.

Madrevite dell'albero in lega di rame, non solidale al cuneo.

Cuneo in ghisa sferoidale minimo GS400-15 EN1563 internamente forato e completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato atossico.

Cuneo con singola linea di tenuta e guide di scorrimento laterali rivestite in materiale antifrizione non rimovibile per diametri superiori a 50 mm.

Senso di chiusura orario (antiorario opzionale). Otturatore e organo di manovra sostituibili senza smontare la saracinesca dalla condotta; tenuta secondaria sostituibile con saracinesca in pressione. Temperatura di stoccaggio ammissibile $-20^{\circ} \square 70^{\circ}\text{C}$; temperatura ammissibile in esercizio $0^{\circ} \square 40^{\circ}\text{C}$.

Prodotta in stabilimento europeo certificato a norma ISO9001 e conforme alle norme EN1074-1 e 2, e ISO7259. Scartamento standard secondo ISO5752-14 (corpo piatto) o 15 (corpo ovale); 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: DN, PN, tipo di ghisa, marchio del produttore; inoltre senso di chiusura, anno e mese di produzione, numero di serie e norma EN1074.

Attuatore elettrico costituito da:

- motore elettrico: multigiro, 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 finecorsa (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 NA e NC
- 1 indicatore luminoso di funzionamento
- 1 indicatore opto-meccanico di posizione
- resistenza anticondensa (5 - 20 W) nel reparto micro - alimentazione 230 V
- protezione stagna al getto di manichetta IP 67 in accordo EN 60529
- verniciatura protettiva classe KN con colore grigio-argento (RAL 9007)
- temperatura ambiente: $-25^{\circ}\text{C}/+80^{\circ}\text{C}$
- coperchio morsetti con tre imbocchi cavo (1xM20x1,5 – 2xM25x1,5)

SARACINESCHE A TENUTA METALLICA

Saracinesche, costruite secondo la UNI 7125-72 aventi corpo e cappello in GG 25 secondo UNI 5007-69, con tenuta metallica, con cuneo in ghisa, sedi in ottone secondo UNI 5036, con verniciatura di protezione di tutte le parti del corpo valvola, flangiate secondo UNI 2223-67 PN 10/16/ 40 albero di manovra in acciaio inox X 20 Cr 13, madre vite in ottone senza premistoppa, con guarnizioni toriche di tenuta dell'albero realizzate in elastomero. Le saracinesche dovranno essere prodotte da azienda operante in regime di qualità secondo UNI EN ISO 9001: 2000 e munita di certificato di qualità rilasciato da ente terzo certificatore accreditato.

VALVOLA DI RITEGNO A CLAPET

- Caratteristiche costruttive:

- Tipo a Battente
- Corpo, coperchio e battente in ghisa UNI 668 G22
- Sede del corpo, bussole, perni e tappi in ottone
- Battente a snodo centrale con guarnizione in gomma assicurante la chiusura di qualsiasi posizione (orizzontale, verticale o obliqua)
- Guarnizione di tenuta in EPDM (etilene-polipropilene)
- Flange forate e lavorate secondo UNI PN 10
- Protezione superficiale: ciclo completo di verniciatura a smalto.

Per tutti i tipi di valvole sopra indicati la ditta produttrice dovrà utilizzare materie prime provenienti da stabilimenti di paesi CEE ed essa stessa dovrà avere lo stabilimento di produzione in un paese della Comunità Europea.

Ciascun prodotto dovrà riportare il nominativo della Ditta produttrice del pezzo.

E' condizione necessaria per la fornitura la certificazione, oppure l'autocertificazione da parte del titolare o legale rappresentante della stessa ditta produttrice, in cui sia indicata la qualità e la provenienza della materia prima utilizzata (ottone).

Dovrà inoltre pervenire la CERTIFICAZIONE di PRODOTTO relativa ai materiali richiesti oppure la CERTIFICAZIONE di SISTEMA di QUALITA' UNI EN ISO 9001:2000 della ditta produttrice, rilasciate da un organismo di certificazione accreditato ai sensi della serie di norme UNI CEI EN 45000.

IV. MATERIALI PER OPERE VARIE DI RIFINITURA ED IMPIANTI ACCESSORI

I materiali per opere varie di finitura ed impianti accessori, nonché per ripristini stradali, dovranno essere conformi a quanto prescritto nella elenco prezzi unitari allegato al presente Capitolato Tecnico d'Appalto, ovvero nel vigente "Capitolato Tecnico tipo per opere edili" e nel vigente "Capitolato Tecnico tipo di appalto per lavori stradali" del Ministero dei LL.PP., sempre che tutte le suddette norme non risultino in contrasto con quanto esplicitamente specificato in merito nel presente Capitolato Tecnico.

V. OPERE IN FERRO

Prescrizioni generali.

Le disposizioni del presente articolo si intendono ad integrazione di tutte le norme tecniche per l'esecuzione delle strutture metalliche in vigore alla data di esecuzione dell'opera.

Il numero e le esatte dimensioni delle opere metalliche da fornirsi devono essere accertati e rilevati dall'Appaltatore, a tutte sue cure e spese, anche quando le opere siano oggetto di separato appalto.

Qualora, a causa della inesattezza o incompletezza dei rilievi, si dovessero eseguire delle modifiche alle opere metalliche, ovvero - sempreché possibile ed ammesso dalla Direzione dei Lavori - alle parti murarie cui le stesse debbano essere fissate, le conseguenti spese saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore, il quale sarà pure tenuto a risarcire i danni che da ciò derivassero alla Stazione appaltante.

Prescrizioni relative alla fornitura.

L'Appaltatore dovrà comunicare alla Direzione dei Lavori le fabbriche presso le quali verranno realizzate le opere metalliche oggetto dell'appalto. Non appena i materiali da impiegare nella relativa costruzione siano stati approvvigionati, dovrà darne tempestivo avviso alla Direzione

stessa, così da consentire che gli accertamenti, i controlli e le prove del caso possano essere disposti tempestivamente.

Accettati i materiali - ferme comunque restando le responsabilità dell'Appaltatore al riguardo - dovrà procedersi, per ciascuna delle principali opere oggetto di fornitura, all'esecuzione di un campione da sottoporre alla Direzione dei Lavori per gli accertamenti di qualità e le prove che questa intendesse effettuare, nonché per le eventuali modifiche che risultassero opportune per il miglior esito della fornitura.

I campioni - alla cui esecuzione l'Appaltatore deve provvedere a sue cure e spese - e tutti i pezzi che la Direzione dei Lavori intenda visionare in corso di lavorazione, o appena ne sia stata ultimata l'esecuzione e prima del loro trasporto in cantiere, dovranno essere sottoposti all'esame con le superfici a vista non protette, in modo da consentire il miglior accertamento della qualità dei materiali e della idoneità delle lavorazioni.

Prescrizioni costruttive.

La lavorazione dovrà essere accurata.

Le saldature dovranno sempre essere accuratamente pulite nonché - quando ciò sia staticamente possibile e venga ritenuto opportuno dalla Direzione dei Lavori - adeguatamente spianate.

Le superfici che debbano essere tra loro collegate stabilmente per sovrapposizione, prima dell'unione, dovranno essere adeguatamente preparate e protette con le vernici anticorrosive previste o prescritte; le parti delle opere che, per forma o condizioni di posa, siano tali da permettere che vi si raccolgano le acque, dovranno essere opportunamente forate - sempreché le condizioni statiche lo consentano - in modo da evitare il verificarsi di ristagni; qualora non possano essere praticati i fori, si dovranno adottare diverse soluzioni costruttive, ovvero eliminare gli inconvenienti all'atto della protezione superficiale dei pezzi, colmando le capacità o modificando le sagome con idonei mastici.

Protezioni superficiali.

La protezione superficiale delle opere metalliche dovrà, di norma, essere iniziata in officina, non appena ultimata la loro costruzione ed effettuato, se previsto, il controllo da parte della Direzione dei Lavori. Le operazioni da eseguirsi nei vari casi sono di seguito elencate, ferma comunque l'osservanza delle prescrizioni di progetto e delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Zincatura a caldo.

In presenza di ambiente marino od aggressivo, dovrà essere eseguita obbligatoriamente la zincatura a caldo, accertando tuttavia previamente che essa non sia incompatibile con il tipo di aggressione cui i manufatti saranno sottoposti.

Preparazione delle superfici.

La preparazione delle superfici zincate a caldo avrà luogo in cantiere, a piè d'opera, prima dell'eventuale montaggio dei vari elementi di cui si compongano i pezzi. La preparazione consisterà nell'accurata pulizia e sgrassatura delle superfici e nella successiva ripresa - di norma mediante vernice al cromato di zinco - dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata. Nessun compenso spetterà all'Appaltatore per l'esecuzione delle operazioni contemplate dal presente comma.

La protezione delle superfici metalliche non zincate sarà preceduta da una accurata preparazione, da attuarsi di norma mediante sabbiatura a metallo quasi bianco, secondo la specifica pubblicata dallo Steel Structures Painting Council, o decappaggio.

In casi particolari, potrà essere consentita o prescritta dalla Direzione dei Lavori una sabbiatura meno accurata; altri metodi, meccanici o manuali, di preparazione saranno ammessi in

via del tutto eccezionale, per opere o pezzi che, per importanza o modalità di posa, si possano giudicare con sicurezza soggetti a modeste aggressioni.

Ove già non siano disponibili le specifiche quotazioni, i corrispettivi per le eventuali preparazioni meccaniche alternative alla sabbiatura a metallo quasi bianco verranno stabiliti in congrua proporzione con quelli previsti dall'Elenco per quest'operazione; nessun corrispettivo spetterà invece all'Appaltatore per la preparazione manuale, intendendosi questa già remunerata con i prezzi previsti dall'Elenco per la verniciatura.

Trattamenti protettivi.

Le norme di seguito indicate non sono applicabili quando i pezzi metallici debbano essere protetti mediante vernici anticorrosive, nel qual caso verranno impartite dalla Direzione dei Lavori specifiche disposizioni, avuto anche riguardo a quanto prescritto dal successivo articolo 88.

Tra le varie mani dovrà essere lasciato trascorrere il tempo prescritto dal Fabbrikante del prodotto; qualora l'applicazione di uno strato debba di necessità aver luogo dopo un tempo superiore a quello massimo prescritto, si dovrà tenerne conto, impiegando, nel dare la mano sottostante, idonei prodotti modificanti, che consentano il rinverimento del film protettivo prima di applicare la mano superiore.

La protezione delle superfici zincate a caldo consisterà, di norma, nella applicazione di una mano di cromato di zinco, data una volta eseguito l'eventuale montaggio dei singoli pezzi di cui si componga l'opera e - in questa ipotesi - previa accurata pulizia, con ripresa dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata.

La protezione delle superfici metalliche non zincate avverrà normalmente in officina, non appena ultimata la preparazione, previa accurata pulizia e sgrassatura. A seconda delle prescrizioni, si impiegheranno vernici antiruggine o anticorrosive, applicate in almeno due mani, l'ultima delle quali data dopo l'eventuale montaggio dei vari elementi di cui si componga l'opera e - in questa ipotesi - previa accurata pulizia, con ripresa dei punti in cui la prima protezione si presenti ammalorata o risulti asportata.

Rifinitura delle superfici.

Valgono le considerazioni generali esposte al paragrafo 4.3.

Di norma, la rifinitura delle superfici avverrà in cantiere e sarà eseguita mediante applicazione di due mani delle vernici previste o prescritte, la prima data a piè d'opera e l'ultima in opera.

Prima di ciascuna mano, si dovrà provvedere, se necessario, all'accurata pulizia e sgrassatura delle superfici, con ripresa dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata a seguito delle operazioni di trasporto o di posa in opera.

Trasporto, montaggio e posa in opera.

L'Appaltatore è tenuto a sostituire con materiale nuovo tutti i pezzi che subiscano guasti o rotture durante il trasporto, il montaggio ovvero durante o dopo la posa in opera, quando tali rotture risultino dipendenti da difettosa struttura o da qualità del materiale non corrispondente alle prescrizioni del presente Capitolato.

In questi casi, egli è inoltre responsabile dei danni che derivassero alla Stazione appaltante o a terzi.

La posa in opera si intende sempre comprensiva - qualsiasi siano le previste modalità di remunerazione - di tutte le operazioni preparatorie, anche di quelle che occorresse eseguire già durante la costruzione, delle opere murarie e di tutti i ripristini.

Essa dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte, in modo che le opere assolvano pienamente e correttamente alle funzioni loro assegnate dal progetto.

VI. DISPOSITIVI DI CHIUSURA E DI CORONAMENTO

Il presente articolo si applica ai dispositivi di chiusura dei pozzetti di manovra e di ispezione..

Per tutto quanto non espressamente precisato nel presente articolo, valgono le norme europee EN 124.

Classificazione

I dispositivi di chiusura e di coronamento sono divisi nelle classi di seguito elencate, correlate al luogo di installazione:

- Classe A 15 : Zone usate esclusivamente da pedoni e ciclisti e superfici paragonabili quali spazi verdi,
- Classe B 125 : Marciapiedi, zone pedonali aperte solo occasionalmente al traffico veicolare e superfici paragonabili, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per macchine,
- Classe C 250 : interessa esclusivamente i dispositivi di coronamento installati su banchine carrabili e nelle cunette ai bordi delle strade, che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, misurati a partire dal bordo del marciapiede,
- Classe D 400 : vie di circolazione normale, incluse le zone pedonali in cui il traffico è vietato per certi periodi,
- Classe E 600 : vie di circolazione private sottoposte a carichi assiali particolarmente elevati,
- Classe F 900 : zone speciali, in particolare aeroportuali.

Materiali

Prescrizioni generali.

Per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, eccetto le griglie, potranno essere utilizzati i seguenti materiali, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori: ghisa a grafite lamellare; ghisa a grafite sferoidale; getti di acciaio; acciaio laminato; uno dei materiali precedenti abbinato con il calcestruzzo; calcestruzzo armato. E' escluso il calcestruzzo non armato.

L'uso dell'acciaio laminato è ammesso solo se è assicurata un'adeguata protezione contro la corrosione; il tipo di protezione richiesta contro la corrosione deve essere stabilito in base alle prescrizioni della Stazione appaltante.

Per la fabbricazione delle griglie, che permettono la raccolta delle acque di scorrimento, potranno essere utilizzati i seguenti materiali, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori: ghisa a grafite lamellare; ghisa a grafite sferoidale; getti di acciaio.

Di norma il riempimento dei coperchi dovrà essere realizzato in calcestruzzo e, solo previo consenso della Direzione dei Lavori, in altro materiale adeguato.

Fabbricazione, qualità e prove.

La fabbricazione, la qualità e le prove dei materiali sotto elencati devono essere conformi alle norme ISO e alle seguenti Euronorme:

- Ghisa a grafite lamellare - ISO/R 185 Classificazione della ghisa grigia;
- Ghisa a grafite sferoidale - ISO 1083 - Ghisa a grafite sferoidale o grafite nodulare;
- Getti di acciaio - ISO 3755 - Getti di acciaio per costruzione meccanica d'uso generale;
- Acciaio laminato - ISO 630 - Acciai di costruzione metallica;
- Acciai delle armature:
 - Euronorm 80 – Acciai per armature passive del calcestruzzo, prescrizioni di qualità,
 - Euronorm 81 – Fondi per cemento armato lisci laminati a caldo; dimensioni, masse, tolleranze;
 - Euronorm 82-1 – Acciaio per cemento armato con aderenza migliorata; dimensioni,

masse, tolleranze, prescrizioni generali.

Il calcestruzzo utilizzato per l'eventuale riempimento dei coperchi dovrà avere la seguente composizione:

- Cemento Portland (CPA 45 o 55) = 400 Kg/mc
- Sabbia di fiume 0,3/5 mm = 700 Kg/mc
- Ghiaia silicea 6/15 mm = 1120 Kg/mc

Il calcestruzzo finale dovrà avere una densità superiore a 2,4.

La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo dopo 28 giorni deve essere non inferiore a:

- 45 N/mm² su una provetta cubica con 150 mm di spigolo,
- 40 N/mm² su una provetta cilindrica di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

Il rivestimento in calcestruzzo dell'armatura deve avere uno spessore di almeno 20 mm sulle parti superiori ed inferiori del coperchio, eccettuati i coperchi che hanno il fondo in lamiera d'acciaio.

Caratteristiche costruttive

Generalità.

I dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'uso.

Quando un metallo viene usato in abbinamento con calcestruzzo o con altro materiale, deve essere ottenuta tra loro un'aderenza soddisfacente.

Aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura.

Nel caso in cui i dispositivi di chiusura siano previsti di aperture d'aerazione, la superficie minima d'aerazione deve essere conforme ai valori della tabella seguente.

Dimensione di passaggio	Superficie minima d'aerazione
□ 600 mm	5% della superficie del cerchio che ha per diametro la dimensione di passaggio
□ 600 mm	140 cm ²

Le aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura devono avere le seguenti dimensioni:

- a) scanalature:
 - lunghezza fino a 170 mm
 - larghezza maggiore di 18 mm fino a 25 mm per le classi A 15 e B 125, maggiore di 18 mm fino a 32 mm per le classi da C 250 a F 900;
- b) fori :
 - diametro da 30 mm a 38 mm.

Sotto i dispositivi di chiusura muniti di aperture di ventilazione, potrà essere richiesta l'installazione di un elemento mobile pulitore destinato a trattenere i frammenti penetrati dalle aperture.

Dimensione di passaggio.

La dimensione di passaggio dei dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione deve essere di almeno 600 mm, per consentire il libero passaggio di persone attrezzate con un apparecchio di respirazione.

Profondità d'incastro.

I dispositivi di chiusura e di coronamento delle classi D 400, E 600 e F 900, che hanno una dimensione di passaggio minore o uguale a 650 mm, devono avere una profondità d'incastro di

almeno 50 mm. Questa prescrizione non si applica ai dispositivi il cui coperchio o griglia è fissato nella posizione corretta, per mezzo di un chiavistello, per prevenire gli spostamenti dovuti al traffico.

Sedi.

La superficie sulla quale appoggiano i coperchi e le griglie nel loro quadro deve essere liscia e sagomata in modo tale da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti, garantendo così la stabilità e la non emissione di rumore. A tale fine, la Direzione dei Lavori si riserva di prescrivere l'adozione di speciali supporti elastici.

Protezione degli spigoli.

Gli spigoli e le superfici di contatto fra quadro e coperchio dei dispositivi di chiusura in calcestruzzo armato di classe da A 15 a D 400 devono essere protetti mediante una guarnizione in ghisa o in acciaio con uno spessore pari a quello riportato nella tabella a fianco.

Classe	Spessore minimo
A 15	2 mm
B 125	3 mm
C 250	5 mm
D 400	6 mm

La protezione degli spigoli e delle superfici di contatto fra quadro e coperchio dei dispositivi di chiusura delle classi E 600 e F 900 deve essere conforme alle indicazioni specifiche di progetto.

Cestelli.

Nel caso di utilizzazione di cestelli, quando il cestello è riempito devono essere assicurati il passaggio delle acque e l'aerazione.

Stato della superficie.

La superficie superiore delle griglie delle classi da D 400 a F 900 deve essere piana.

Le superfici superiori in ghisa o in acciaio dei dispositivi di chiusura devono avere una conformazione che renda queste superfici non sdruciolevoli e libere da acque di scorrimento.

Sbloccaggio e rimozione dei coperchi.

Deve essere previsto un dispositivo per assicurare lo sbloccaggio effettivo dei coperchi prima della loro rimozione e la sicurezza durante la rimozione.

Marcatura

Tutti i coperchi, le griglie ed i quadri devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

- la classe corrispondente,
- il nome e/o la sigla del fabbricante,
- l'indicazione della Stazione appaltante;
- l'eventuale riferimento ad un marchio di conformità.

Le marcature devono essere visibili anche dopo l'installazione dei dispositivi.

Prove di resistenza

Le prove di seguito descritte devono essere realizzate sui dispositivi di chiusura o di coronamento nel loro stato d'utilizzazione.

Gli insiemi di elementi destinati alle prove devono essere preventivamente sottoposti a un controllo di conformità alle prescrizioni dei precedenti punti 2, 3 e 4.

Forza di controllo.

Classe	Forza di controllo
--------	--------------------

Ciascuna delle classi dei dispositivi di chiusura e di coronamento deve essere sottoposta ad una forza di controllo pari a quelle riportate nella tabella a fianco.

A 15	15 kN
B 125	125 kN
C 250	250 kN
D 400	400 kN
E 600	600 kN
F 900	900 kN

Apparecchiatura di prova.

L'apparecchiatura di prova, costituita da una pressa idraulica e da punzoni, deve avere le caratteristiche ed essere messa in opera secondo le modalità descritte dalla Norma Europea EN 124.

Procedimenti di prova e resistenza.

Tutti i dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere sottoposti alle seguenti prove:

- misura della freccia residua del coperchio o della griglia dopo l'applicazione dei due terzi della forza di controllo, come illustrato al punto 5.3.1;
- applicazione della forza di controllo, come indicato al punto 5.3.2.

Misura della freccia residua.

La velocità di incremento del carico deve essere compresa fra 1 e 3 kN al secondo e applicata uniformemente fino ai due terzi della forza di controllo; la forza così applicata sull'insieme viene successivamente eliminata; questa operazione deve essere ripetuta 5 volte. Al termine deve essere misurata la freccia residua; essa corrisponde alla differenza dei valori misurati prima del primo e dopo il quinto incremento di carico; il valore della freccia non deve risultare superiore a 1/5 della dimensione di passaggio.

Sui dispositivi in calcestruzzo, dopo l'esecuzione di questa prova, non devono apparire nel calcestruzzo armato fessurazioni superiori a 0,2 mm di larghezza.

Applicazione della forza di controllo.

Al termine della prova descritta al punto 5.3.1, si effettua un incremento di carico ad una velocità uniforme compresa tra 1 e 3 kN/s senza interruzione fino a quando viene raggiunta la forza di controllo.

Nessuna fessurazione deve apparire, durante la prova, sui dispositivi composti da ghisa ed acciaio, eventualmente in associazione al calcestruzzo. Per quelli realizzati in calcestruzzo armato, l'applicazione della forza di controllo non deve dar luogo a perdite di aderenza tra il calcestruzzo e le armature di acciaio.

Posa in opera

Prima della posa in opera, la superficie di appoggio dei dispositivi di chiusura e di coronamento dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a 500 Kg di cemento tipo 425 per metro cubo di impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il quadro.

La superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale.

Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della Direzione dei Lavori, o all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato a 400 Kg. di cemento tipo 425 per metro cubo d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, ovvero all'impiego di anelli di appoggio in conglomerato cementizio armato prefabbricato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il quadro, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

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

I dispositivi di chiusura e di coronamento potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio della Direzione dei Lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

VII. APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTROMECCANICHE

A) APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Le apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche fornite dall'Impresa, dovranno provenire da note Ditte specializzate italiane o estere di primaria importanza. Il nome della ditta fornitrice dovrà essere accettata da *IRETI SpA* mediante apposito ordine di servizio, dopo aver accertato la capacità impiantistica ed i cicli di produzione, la potenzialità e le prestazioni degli impianti esistenti e di quelli in installazione, nonché le referenze di altre forniture simili già eseguite.

Le apparecchiature dovranno essere realizzate in conformità alle Norme UNI, alle norme CEI, alle vigenti norme antinfortunistiche, di prevenzione incendi, nonché a tutte le norme vigenti o che potranno essere emanate nel corso della esecuzione dei lavori salvo quanto esplicitamente prescritto nel presente Capitolato.

Estrema cura, data la fragilità dei componenti elettronici, dovrà essere dedicata allo stoccaggio ed alla lavorazione delle apparecchiature di telecontrollo fornite dall' *IRETI SpA*. Di tali apparecchiature si riportano nel seguito le principali caratteristiche tecniche rimandando alla progettazione allegata al presente capitolato ogni aspetto progettuale specifico.

I materiali in genere dovranno essere depositati, con modalità adeguate, in aree o ambienti opportunamente preparati in modo da garantirli contro tutto ciò che potrebbe essere causa di alterazione o di deterioramento.

La quantità dei materiali approvvigionati sarà sempre tale che resti assicurata la continuità del lavoro nonché la buona conservazione dei materiali stessi.

CAPO III – NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

ART. 26. TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori, qualora si verificasse la necessità, l'Impresa avrà cura di accertarsi della presenza di sottoservizi al fine di non arrecare danni agli stessi; sarà onere a carico dell'Impresa ogni riparazione e risarcimento di interruzioni di flusso, richieste dai vari Enti, conseguenti alle rotture sui sottoservizi di cui sopra, causate durante le operazioni di scavo e/o di riempimenti eseguiti senza la necessaria cautela.

ART. 27. QUOTE DI RIFERIMENTO ALTIMETRICHE

Tutte le quote di progetto e dei lavori debbono essere riferite al livello medio del mare risultante dalle livellazioni di precisione dell'Istituto Geografico Militare.

ART. 28. MOVIMENTI DI MATERIA

Generalità

L'Impresa oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligata ad impiegare ed eseguire tutte le prove provvisoriale ed usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la prescritta sicurezza degli operai, per la buona riuscita delle opere e per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoriale, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti.

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto che le venga ordinato dal Direttore dei lavori, anche se forniti da altre ditte.

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

Collocamento in opera di materiali, apparecchiature o manufatti forniti dall'Ente Appaltante

Tutte le apparecchiature, i materiali o i manufatti forniti dall'Ente Appaltante saranno consegnati alle stazioni ferroviarie, ai magazzini o direttamente in cantiere, secondo le istruzioni che l'Impresa riceverà tempestivamente dal Direttore dei lavori.

Avuta notizia della disponibilità della fornitura l'Impresa dovrà curarne il trasporto, l'immagazzinamento, la custodia, e successivamente la posa in opera a perfetta regola d'arte eseguendo le eventuali opere murarie di adattamento e ripristino che si rendano necessarie.

Per il collocamento in opera delle forniture dovranno essere scrupolosamente osservate tutte le prescrizioni indicate dalla ditta produttrice ovvero nel presente capitolato ovvero dovranno essere seguite le istruzioni del Direttore dei lavori, restando sempre l'Impresa responsabile della buona conservazione del materiale consegnatole, prima e dopo il suo collocamento in opera.

Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dal Direttore dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché il deflusso delle acque sulla superficie del terreno sia convogliato in modo che non abbia a riversarsi nei cavi o lungo percorsi inadeguati.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile del Direttore dei lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori dalla sede del cantiere, alle pubbliche discariche, ovvero in aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate previa vagliatura in luogo adatto, accettato dal Direttore dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private e di impedimento al libero deflusso delle acque superficiali.

Il Direttore dei lavori potrà far asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

ART. 29. SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o la sistemazione del terreno finalizzati all'edificazione delle opere d'arte in genere, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini scantinati, piani d'appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc. e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta ove sia possibile il carico diretto e l'allontanamento delle materie scavate evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli effettuati al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando i medesimi rivestano i caratteri sopra accennati.

ART. 30. SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione obbligata (ampia o ristretta), di larghezza tale da non poter percorrere il fondo dello scavo con i mezzi meccanici, necessari per dare luogo alla costruzione di opere d'arte come muri, pilastri, canali, cunette, trincee per la posa di condotte o piccole vasche.

Detti scavi dovranno eseguirsi, anche in presenza d'acqua, secondo le dimensioni strettamente necessarie, giusto i tipi delle opere e le eventuali prescrizioni delle Direzione dei Lavori, provvedendo l'Impresa a suo carico alle occorrenti puntellature e sbadacchiature ed ai casseri di contenimento ed alle altre opere provvisorie, così di recinzione come di esaurimento delle acque.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che si trova indicata nei disegni di progetto o che verrà ordinata dalla Direzione dei Lavori.

Le profondità che si trovano indicate nei disegni di progetto sono infatti puramente indicativa e l'Ente Appaltante, tramite il Direttore dei lavori, si riserva la piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare

eccezioni o domande di maggiori compensi, avendo ella soltanto il diritto al pagamento del lavoro eseguito, con i mezzi contrattuali stabiliti.

L'Impresa dovrà inoltre provvedere a mantenere a sua cura e spese, completamente asciutti i cavi di fondazione intendendosi il relativo onere computato o compreso nei prezzi degli scavi e delle singole strutture che costituiscono la fondazione dell'opera.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Impresa è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali essa deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun motivo di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dal Direttore dei lavori.

Col procedere dei lavori l'Impresa potrà recuperare i legnami costituenti le armature, semprechè non si tratti di armature formanti parte integranti dell'opera da lasciare quindi in loco in proprietà dell'Ente Appaltante; i legnami però, che a giudizio del Direttore dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Le materie provenienti dagli scavi di sbancamento, e di fondazione, se di qualità conveniente, saranno in parte collocate in deposito provvisorio per essere poi riutilizzate nei tombamenti dei vuoti attorno alle opere e la rimanenza trasportata in rifiuto, a qualsiasi distanza, con quelle di scavo dei canali.

Se invece a giudizio della Direzione dei Lavori non saranno di qualità adatta a detto impiego, saranno tutte trasportate a rifiuto.

ART. 31. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc. sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od ad oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegargli in tutto od in parte nei lavori appaltati con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

ART. 32. AGGOTTAMENTI

Le canalizzazioni ed i manufatti saranno costruiti mantenendo il piano di posa costantemente all'asciutto. Pertanto, in caso di immissione e successivo ristagno nella fossa di scavo di acque superficiali o sorgive, ovvero nel caso in cui la suola della fossa si trovi ad una quota inferiore al livello della falda freatica, si dovrà provvedere alle necessarie opere di aggotamento o abbassamento della falda.

Oltre a tutti gli obblighi che emergono sia dall'art. 2 (relativo alla realizzazione degli scavi) sia parte III (relativo alla misurazione ed alla contabilizzazione degli stessi), con i prezzi di relativi agli scavi l'Appaltatore deve ritenere compensato anche qualsiasi onere che gli possa derivare dall'aggotamento e da qualsiasi lavoro necessario all'esaurimento di acque di qualsiasi provenienza (di pioggia, di falda, ecc.) e quantità, compreso quelle provenienti da fognature pubbliche e private, da pozzetti di raccolta, fosse campestri, ecc.

Sarà compito dell'Appaltatore adoperare ogni cura per mantenere costantemente asciutto il terreno di posa delle tubazioni assumendo tutti i provvedimenti necessari ad evitare il recapito di acque superficiali nelle fosse di scavo; in particolare gli scavi dovranno di norma essere eseguiti da valle verso monte, per consentire lo smaltimento a deflusso naturale delle acque entrate nella fossa, quando tale smaltimento, data la natura del suolo, sia possibile senza ristagni.

Quando la canalizzazione sia interessata da forti oscillazioni del livello freatico, i lavori dovranno di norma essere concentrati nella stagione in cui la falda freatica che attraversa la fossa ha il livello minimo, eccettuati diversi ordini scritti della Direzione dei Lavori.

Il sistema delle opere di aggotamento o di abbassamento artificiale della falda freatica dovrà essere scelto dall'Appaltatore, con approvazione della Direzione dei Lavori, in funzione delle caratteristiche di permeabilità del suolo e del livello della falda freatica, mettendo a disposizione i mezzi occorrenti. Tuttavia la Direzione dei Lavori potrà prescrivere il numero delle pompe, le caratteristiche dimensionali, la località d'impianto, l'inizio e la cessazione del funzionamento. L'Impresa è obbligata ad adoperare motori e pompe di buon rendimento, nonché ad assumere tutti i provvedimenti atti a mantenerlo tale per tutta la durata dell'impiego.

Sono a carico dell'Impresa, oltre alle necessarie analisi delle caratteristiche di permeabilità del suolo e prospezioni per determinare il livello della falda freatica, da effettuare prima dell'inizio dei lavori, le impalcature di sostegno e le opere di riparo dei meccanismi, le prestazioni ed i materiali occorrenti all'impianto, esercizio, smontaggio dei meccanismi stessi, nonché le linee di adduzione di energia elettrica e le relative cabine. Si intendono pure già remunerati con i compensi stabiliti per gli scavi: il noleggio, la posa, e lo sgombero dei tubi d'aspirazione e di quelli necessari all'allontanamento dal fondo dello scavo dell'acqua aspirata dalle pompe fino allo scarico.

Nel caso in cui fosse necessario un funzionamento continuo degli impianti di aggotamento, l'Impresa - a richiesta della Direzione dei Lavori e senza alcun particolare compenso - dovrà procedere all'esecuzione delle opere con due turni giornalieri e con squadre rafforzate, allo scopo di abbreviare al massimo i tempi di funzionamento degli impianti.

L'Impresa sarà inoltre tenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggotamento, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo.

In tutti i lavori di aggotamento, si deve fare attenzione a non asportare con l'acqua pompata particelle di terra, per non compromettere la resistenza del suolo. In ogni caso, a lavori ultimati, l'Impresa dovrà provvedere, a sue cure e spese, alla pulizia dei condotti utilizzati per lo smaltimento delle acque pompate.

ART. 33. RINTERRI DI SCAVI PER CANALIZZAZIONI

Prima di procedere al riempimento totale dello scavo, si ultimeranno tutte le giunzioni relative a ciascun tratto di canalizzazione e si procederà a ripristinare o a riallacciare le canalizzazioni di ogni

genere incontrate all'interno dello scavo stesso.

Si procederà di norma all'allettamento della tubazione su un supporto in materiale granulare (sabbia o ghiaia fortemente sabbiosa) avente spessore minimo - salvo quanto specificato negli elaborati grafici - pari a:

10 cm per diametri minori o uguali a 300 mm,

15 cm per diametri superiori a 300 mm.

Parimenti la tubazione verrà costipata, sempre con sabbia, sia dai due lati sia al di sopra sino ad una altezza di:

10 cm sulla generatrice superiore del tubo per diametri minori o uguali a 300 mm,

15 cm sulla generatrice superiore del tubo per diametri superiori a 300 mm.

Le operazioni sopra citate verranno realizzate avendo cura di lasciare scoperti i giunti che sarà ritenuto necessario sottoporre a prova idraulica. Eseguita la stessa, si procederà dapprima al rinterro parziale dei tratti di canalizzazione ancora scoperti e successivamente al riempimento definitivo di tutto lo scavo.

Il riempimento definitivo dello scavo sarà eseguito in strati di altezza non maggiore di 30 cm., regolarmente spianati, bagnati ed accuratamente pestonati fino ad una quota pari al piano di campagna oppure il piano di posa delle massicciate stradali. Le apparecchiature per il costipamento dovranno essere scelte in stretta dipendenza al materiale impiegato e tali da ottenere un buon costipamento, senza che vi sia la possibilità di danneggiamento alla tubazione tenendo cioè in debito conto le sollecitazioni dinamiche che vengono trasmesse al tubo.

Il rinterro ed il costipamento dovranno inoltre essere realizzati in modo tale che:

- non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali e di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Per conseguenza, malgrado ai rinterri si debba, di norma, provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi, non potranno in alcun caso essere impiegati né materiali, quali scorie o terreni gessosi, che possano aggredire chimicamente le opere, né materiali voluminosi, quali terreni gelati o erbosi, o terreni limo-argillosi che a contatto con l'acqua si siano rigonfiati più del 10% in volume, o materiali di natura organica, quali legno, carta, foglie, torba e simili, che possano successivamente provocare sprofondamenti, né grosse pietre o frammenti di calcestruzzo o muratura, che possano danneggiare la canalizzazione e i manufatti durante il rinterro o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti.

Quando il materiale di risulta non possiede le necessarie caratteristiche, dovrà essere allontanato e, qualora la Stazione appaltante non intenda provvedere direttamente, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere all'Appaltatore la fornitura di terreno idoneo ghiaio-sabbioso, che verrà compensata, come l'allontanamento, con gli appositi prezzi.

Per le tubazioni di grande diametro di tipo flessibile, dovrà essere effettuato in forma sistematica il controllo dello stato di compattazione raggiunto dal materiale di rinterro, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, tenuto conto che dovranno essere rispettati i limiti di deformazione previsti dal fornitore.

Qualora gli escavatori utilizzati per il rinterro, in relazione alle dimensioni del cucchiaio, per ogni movimento gettino nello scavo un volume di terra maggiore di quello corrispondente allo spessore prescritto per gli strati, la terra dovrà subito essere allargata nello scavo - se necessario anche a mano - fino al prescritto spessore e costipata meccanicamente prima di proseguire il riempimento.

Lo strato superficiale dello scavo dovrà essere riempito con modalità diverse, a seconda che gli scavi siano stati eseguiti in campagna o lungo strade trafficate.

Gli scavi eseguiti in campagna saranno riempiti sino a formare una leggera colma rispetto alle preesistenti superfici, da assegnarsi in rapporto al successivo prevedibile assestamento; lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo strade trafficate dovrà invece essere sistemato in modo

idoneo a consentire un'agevole e sicura circolazione.

I prezzi stabiliti per i rinterri remunerano anche le sistemazioni superficiali sia degli scavi che delle località in cui siano stati lasciati a provvisorio deposito i materiali di risulta. Essi sono pure comprensivi degli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei rinterri e delle prestazioni di mano d'opera e mezzi d'opera necessarie alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione, se questo sia compreso nell'appalto, o al conseguimento del collaudo.

Qualora peraltro la Direzione dei Lavori abbia autorizzato espressamente l'impiego, per le sistemazioni superficiali, di materiali non di risulta dagli scavi, quali inerti, catrame, asfalto, emulsioni e conglomerati bituminosi ed altri materiali per pavimentazioni stradali, per la loro fornitura sarà riconosciuto a parte lo specifico compenso stabilito.

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle riprese ed alle ricariche nel caso di inadempienza dell'Appaltatore, al quale, in tale evenienza, verranno addebitate mediante semplice ritenuta tutte le conseguenti spese.

L'osservanza delle prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alle modalità di esecuzione dei rinterri e di sistemazione e manutenzione degli strati superficiali, con speciale riguardo a quelli eseguiti lungo strade trafficate, non solleva l'Appaltatore da nessuna responsabilità relativa alla sicurezza della circolazione.

ART. 34. OPERE STRUTTURE DI MURATURA

MALTE PER MURATURE

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli 7 e 8.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purchè ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel DM 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al DM 20 novembre 1987 n.103.

MURATURE IN GENERE: CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc..

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scappellare le murature già eseguite

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per asperione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa per l'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di parametri i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore di notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostazioni per le volte, gli archi, ecc, devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (Cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

ART. 35. MALTE, CONGLOMERATI, OPERE IN CEMENTO ARMATO, PREFABBRICATI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno, salvo diverse prescrizioni, corrispondere alle seguenti proporzioni:

- a) Malta comune (calce spenta in pasta mc 0,25□0,40; sabbia mc 0,850□1,00);
- b) Malta comune per intonaco rustico (*rinzafo*) (calce spenta in pasta mc 0,20□0,40; sabbia mc 0,90□1,00);
- c) Malta intonaco civile (*stabilitura*) (calce spenta in pasta mc 0,35□0,45; sabbia vagliata mc 0,80);
- d) Malta grossa di pozzolana (calce spenta in pasta mc 0,22; pozzolana grezza mc 1,10);
- e) Malta mezzana di pozzolana (calce spenta in pasta mc 0,25; pozzolana vagliata mc 1,10);
- f) Malta fina di pozzolana (calce spenta in pasta mc 0,28; pozzolana vagliata mc 1,05);

- g) Malta idraulica (calce idraulica q.li; sabbia mc 0,90);
- h) Malta bastarda (malta di cui alle lett. a) e g) mc 1,00; agglomerante cementizio a lenta presa q.li 1,5);
- i) Malta cementizia comune (cemento a lenta presa q.li 3,00, sabbia mc 1,00);
- j) Malta cementizia per intonaco (cemento lenta presa q.li 4,00; sabbia mc 950);
- k) Malta cementizia fine per intonaci (cemento a lenta presa q.li 6,00; sabbia mc 0,900);
- l) Calcestruzzo magro per fondazioni (cemento a lenta presa q.li 1,50; sabbia mc 0,400; ghiaia mc 0,800);
- m) Calcestruzzo per fondazioni (cemento a lenta presa q.li 2,00; sabbia mc 0,400; ghiaia mc 0,800);
- n) Calcestruzzo in elevazione (cemento a lenta presa q.li 2,50; sabbia mc 0,400; ghiaia mc 0,800);
- o) Calcestruzzo per strutture in cemento armato (cemento a lenta presa q.3,00; sabbia mc.0,400; ghiaia mc.0,800);
- p) Calcestruzzo per strutture speciali armate (cemento a lenta presa q.3,50; sabbia mc.0,400; ghiaia mc.0,800).

Qualora la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni l'appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle disposizioni previste.

Qualora il calcestruzzo venga individuato e classificato attraverso la resistenza caratteristica R_{ck} , le proporzioni di cui sopra avranno semplicemente valore indicativo restando i quantitativi posti in opera compensati in funzione della loro resistenza in opera e quantità e non in funzione delle modalità di produzione.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato dovranno essere prodotti soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato e dovranno essere preparati di volta in volta e per quanto sarà possibile in vicinanza del lavoro.

I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego dovranno essere portati a discarica.

Il conglomerato da impiegare nei vari lavori dovrà essere preparato e trasportato in modo da escludere pericoli di disgregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa e potrà essere dei seguenti tipi:

a) Conglomerato cementizio per opere non armate

La composizione dei conglomerati sarà in generale:

- cemento in qualità e quantità tali da garantire la resistenza meccanica (R_{ck}) prescritta;
- miscuglio secco di inerti secondo una curva granulometrica da stabilire a seconda del tipo di impiego;

La consistenza dovrà essere asciutta.

Il pietrisco sarà del tipo delle migliori cave presenti in loco o di pillole di fiume, a frantumazione meccanica, avrà pezzatura uniforme e regolare ed i pezzi dovranno passare in ogni senso per un anello del diametro prescritto a seconda della composizione granulometrica che verrà stabilita all'atto esecutivo.

Tanto la sabbia quanto il pietrisco ed il pietrischetto dovranno essere lavati prima del loro impiego.

A discrezione del Direttore dei lavori potrà essere ordinato all'Impresa che la composizione granulometrica della miscela di materiale inerte da utilizzarsi per la formazione del conglomerato cementizio sia uguale a quella rappresentata dalla curva teorica definita Bolomwey con 1,5 q.li di cemento e che soddisfi alla relazione:

$$P = A + (100 - A) \cdot \sqrt{d/D}$$

con

A = 12;

D = 70 mm (diametro degli elementi più grossi dell'aggregato).

Gli altri simboli indicano:

d = diametro qualunque compreso tra 0 e 870 mm;

P = peso espresso in % del peso totale della miscela, dei grani di diametro più piccolo di d.

Le quantità percentuali effettive raffrontate con le rispettive teoriche devono dare scarti contenuti nella percentuale $\pm 10\%$.

Le opere in conglomerato cementizio semplice ed armato non saranno iniziate se non dopo eseguite le relative casseforme e verificata la disposizione delle armature, la qualità, ed il diametro dei ferri.

Quando tali opere debbono poggiare direttamente sul terreno questo sarà convenientemente regolarizzato, spianato, pulito, bagnato e costipato con mazzeranghe.

La manipolazione dei componenti sarà fatta preferibilmente con mezzi meccanici mescolando prima a secco ed aggiungendo acqua in seguito nella quantità strettamente necessaria in modo da ottenere un impasto perfetto ed omogeneo che dovrà essere impiegato appena ultimata la manipolazione seguendo tutte le cautele suggerite dall'arte ed adoperando operai specializzati.

Il conglomerato sarà messo in opera a strati di spessore non superiore a 20 cm per le strutture di rilevante spessore, come dadi di fondazione, platee, etc. e non superiore a 12 (dodici) cm per le altre strutture, ogni strato dovrà essere accuratamente battuto con appositi pestelli.

E' comunque consentito l'uso di vibratori meccanici purché di tipo idoneo e di idonea frequenza; peraltro nel caso di vibratori ad ago dovrà essere attentamente valutato il raggio d'azione del vibratore in modo che non restino parti di conglomerato sufficientemente ed ugualmente vibrato ed avendo cura che la vibrazione avvenga per strati di spessore non superiore a cm 30 (trenta) e facendo penetrare l'ago per almeno 10 cm nello strato sottostante.

Nel caso invece di vibratore superficiale la vibrazione dovrà avvenire per strati di spessore non superiore ai 10-15 cm ed il vibratore dovrà coprire successivamente tutta la superficie della massa da lavorare senza che rimangano zone non vibrato.

Resta peraltro stabilito che nessun compenso spetterà all'Impresa per l'impiego di vibratori.

Potrà inoltre essere consentita, a giudizio insindacabile della D.L., ad eccezione dei getti di strutture fuori opera, l'uso dei distributori meccanici del conglomerato, ma in questo caso l'Impresa dovrà a tutto suo carico, aumentare del 5% la dosatura dei leganti in conglomerato.

Per ogni gettata si curerà di ottenere la massima continuità nel lavoro e, quando questo si debba sospendere, le superfici libere saranno tenute convenientemente umide, come pure nei casi di forte freddo, l'Impresa dovrà provvedere a difendere con i mezzi più opportuni, le strutture in corso di esecuzione.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua si dovranno impiegare tramogge, casse apribili e quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione dei lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto, e spianata con diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei lavori stimerà necessario.

b) Opere in cemento armato

Per le opere in cemento armato, oltre all'osservanza delle vigenti prescrizioni di legge in materia (L.05/11/1971 n.1086, Circ.Min.LL.PP n.11951 14/02/1974, D.M. 27/07/1985, D.M. 24/01/1986), si stabilisce che le casseforme siano costruite in modo da poter disporre convenientemente le armature metalliche, e battere e distribuire il conglomerato.

Le superfici delle casseforme poi, a contatto dei getti dovranno essere continue e sufficientemente lisce in modo che i getti stessi risultino regolari e non occorra far luogo alla ripresa delle loro facce. Le armature saranno collocate nelle precise opposizioni, forme e dimensioni risultanti dai tipi esecutivi delle opere e delle disposizioni che, di volta in volta, verranno date dalla D.L., adottandosi tutte le precauzioni necessarie per assicurare che le armature rimangano, anche durante la gettata, nella precisa posizione determinata e siano completamente avvolte nell'impasto cementizio.

Per i leganti idraulici e per tutte indistintamente le opere in conglomerato cementizio sia semplice che armato, dovranno essere sempre osservate le norme e disposizioni vigenti in materia (legge 26 Maggio 1965 n. 595 - D.M. 3.6.1968 e 31.3.1972 e D.M. 26.3.1980).

L'Impresa è tenuta ad effettuare, in cantiere o in cava, il perfetto lavaggio e la vagliatura di tutti gli ingredienti necessari alla confezione dei calcestruzzi e di ammassare gli stessi in mucchi ben distinti a seconda della granulometria.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un ingegnere specialista e che l'appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegno facenti parti del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartiti a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera 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 dei lavori nell'esecuzione, nell'esclusivo interesse dell'Ente Appaltante, l'appaltatore stesso rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto in rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza essi potessero risultare.

Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia del tipo di cui all'articolo precedente. L'applicazione si farà previa pulitura e lavatura della superficie delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e fratazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

d) Intonaci

L'intonaco completo comprenderà tre distinte operazioni: il rinzafo, l'arriciatura e l'intonaco liscio; talvolta soltanto le due ultime.

Il rinzafo consisterà in un conguagliamento rustico dei muri con un primo strato di malta.

L'arriciatura consisterà in uno strato di malta da distendersi o da conguagliarsi con la cazzuola.

L'intonaco liscio consisterà in un leggero strato di malta bene setacciato perfettamente levigato con l'apposito fratazzo fino ad ottenere superficie lisce senza ondulazioni, a spigoli vivi e regolari.

Lo spessore dell'intonaco completo, compreso cioè anche il fratazzo dovrà essere superiore al centimetro. L'intonaco dei calcestruzzi comprenderà solo l'arriciatura e l'intonaco liscio.

L'intonaco da eseguirsi sulle pareti interne, sul fondo e sulla soletta di copertura delle vasche dei serbatoi dovrà avere uno spessore non inferiore a mm.25 ed essere eseguito con malta di cemento dosata kg/mc 400. Nello spessore dell'intonaco, salvo diverse prescrizioni di progetto o del Direttore dei lavori, dovrà essere posta in opera una rete di filo di ferro, del diametro di mm.4, a maglia quadrata di cm.20 di lato.

c) Prefabbricati

L'utilizzazione di manufatti in calcestruzzo vibrato armati, fabbricati in serie e previsti in progetto e che assolvono alle funzioni ed alle caratteristiche indicate nel presente articolo, è soggetta in linea generale alla preventiva comunicazione alla D.L., alla quale l'Impresa con apposita relazione dovrà:

- indicare i metodi ed i procedimenti costruttivi e le caratteristiche dei materiali impiegati per le strutture prefabbricate;
- descrivere ciascun tipo di struttura, fornendo i calcoli relativi e documentando il comportamento sotto carico fino a fessurazione e rottura ed indicare i risultati delle prove eseguite presso laboratori ufficiali.

I manufatti non rispondenti alle caratteristiche sopra specificate non verranno accettati.

Il trasporto e la posa in opera verranno eseguiti con mezzi idonei, tali da garantire la perfetta conservazione dei manufatti ed alla sicurezza delle maestranze.

La posa in opera avverrà in conformità dei tracciati di progetto con particolare rispetto alle quote dei profili.

4) Controlli esecutivi

Fermi restando gli oneri ed obblighi diversi a carico dell'Impresa, specificati nel presente Capitolato, la medesima Impresa, ai fini dell'accertamento della buona esecuzione dei pali, dovrà predisporre, ogni 50 pali con un minimo di 2 pali per ogni manufatto, quanto occorre per effettuare l'applicazione di metodi di accertamento indiretto (non distruttivo) quali: l'ammettenza meccanica, ecc. presentando alla Direzione dei Lavori la documentazione relativa al metodo prescelto, onde ottenere la preventiva approvazione.

ART. 36. RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dal Direttore dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio del Direttore dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Per la formazione di rilevati o di rinterri in genere l'Impresa è tenuta ad effettuare, ove occorre, il vaglio delle materie scavate anche se ciò richiede l'impiego di procedimenti di lavoro e mezzi diversi da quelli utilizzati per lo scavo, depositi provvisori, nonché trasporti longitudinali a qualsiasi distanza, intendendosi tali oneri, nessuno escluso, computati o compresi nel prezzo di elenco stabilito per gli scavi.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dal Direttore dei lavori.

Per i rilievi e i rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Le materie per la costruzione dei rilevati dovranno essere disposte a strati e cordoli orizzontali aventi altezza non superiore a cm 30 e convenientemente costipati secondo le buone regole dell'arte, mediante rulli vibranti, essendo consentito per il costipamento, l'uso dei mezzi meccanici necessari purché ritenuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o a rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese e poi trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo al momento della formazione dei suddetti rilevati o rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dal Direttore dei lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa.

E' obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Impresa dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà preventivamente scorticata ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

I rilevati da realizzarsi per il contenimento del deflusso delle acque dovranno essere formati utilizzando i materiali di risulta degli scavi previa vagliatura in modo tale da eliminare materiali marcescibili ed eterogenei come ceppaie, tronchi, radici, occhi di canne, contenitori ed elementi in plastica o metallici, ciottoli isolati di diametro superiore a 5 cm, e corpi estranei in genere. Inoltre le terre da impiegare per la formazione dei rilevati arginali dovranno corrispondere ai seguenti specifici requisiti:

- contenuto in argilla: massimo 60%, minimo 30%;
- grado di umidità: tra 15 e 30%;
- contenuto massimo di sostanze organiche non eliminabile con l'espurgo: 5%;

con il nome di argilla si intende una terra composta da elementi aventi un diametro minore di 2 micron.

I rinterri per la formazione o la ricarica dei rilevati, di corpi stradali, di banchine, come pur quelli che in qualunque modo costituiscono appoggio e riempimento a tergo di murature, potranno essere eseguiti con terreno proveniente dagli scavi se ritenuto idoneo dalla Direzione dei Lavori.

In ogni caso l'Impresa dovrà sempre assegnare ai rilevati la maggiore altezza necessaria onde compensare il naturale assestamento delle terre e poter ritagliare convenientemente le scarpate ed i cigli, così da consegnare i rilevati stessi alla stazione appaltante completi secondo la sagoma prescritta, essendo a carico dell'Impresa medesima ogni onere relativo alla effettuazione di tutti i ricarichi necessari per riportare a quota di progetto finito i piani dei rilevati e/o riempimenti eventualmente abbassatisi in seguito al normale assestamento.

All'esaurimento delle acque di qualunque natura, entità e provenienza, che potesse risultare necessaria effettuare durante gli scavi da eseguire sia sotto che sopra il livello medio mare, provvederà a sue totali cure e spese l'Impresa nella forma e con i mezzi che riterrà più opportuni.

ART. 37. MASSICCIA STRADALE

Fondazione stradale in misto granulare

Il misto granulare è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, eventualmente corretta mediante l'aggiunta o la sottrazione di determinate frazioni granulometriche per migliorarne le proprietà fisico-meccaniche. Nella sovrastruttura stradale il misto granulare è impiegato per la costruzione di stati di fondazione e di base.

1.1 – MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE

Aggregati:

Gli aggregati grossi (trattenuti al crivello UNI n.5) e gli aggregati fini sono gli elementi lapidei che formano il misto granulare.

L'**aggregato grosso** può essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce di cava massive o di origine alluvionale, da elementi naturali a spigoli vivi o arrotondati. Tali elementi possono essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti sotto indicati.

Tabella 2.1.1

AUTOSTRAD E EXTRAURBANE PRINCIPALI

Indicatori di qualità Strato pavimentazione

Parametro Normativa Unità di misura Fondazione Base

Los Angeles UNI EN 1097/2 % ≤ 30 (□)

Micro Deval umida CNR 109/85 % - (□)

Quantità di frantumato - % ≥ 60 (□)

Dimensione max UNI EN 933/1 mm 63 (□)

Sensibilità al gelo₂ CNR 80/80 % ≤ 20 (□)

(*) Materiale non idoneo salvo studi particolari

Tabella 2.1.2

EXTRAURBANE SECONDARIE E URBANE DI SCORRIMENTO

Indicatori di qualità Strato pavimentazione

Parametro Normativa Unità di misura Fondazione Base

Los Angeles CNR 34/73 % ≤ 30 (□)

Micro Deval Umida CNR 109/85 % - (□)

Quantità di frantumato - % > 30 (□)

Dimensione max CNR 23/71 mm 63 (□)

Sensibilità al gelo₃ CNR 80/80 % ≤ 20 (□)

Tabella 2.1.3

STRADE URBANE DI QUARTIERE E LOCALI

Indicatori di qualità Strato pavimentazione

Parametro Normativa Unità di misura Fondazione Base

Los Angeles CNR 34/73 % ≤ 40 (□)

Micro Deval Umida CNR 109/85 % - ≤ 25

Quantità di frantumato - % ≥ 60

Dimensione max CNR 23/71 mm 63 (□)

Sensibilità al gelo₃ CNR 80/80 % ≤ 30 (□)

L'**aggregato fino** deve essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedano le caratteristiche riassunte come segue.

Tabella 2.2.1

AUTOSTRAD E EXTRAURBANE PRINCIPALI

Passante al crivello UNI n. 5

Indicatori di qualità Strato pavimentazione

Parametro Normativa Unità di misura Fondazione Base

Equivalente in sabbia CNR 27/72 % ≥ 50 (*)

Indice Plasticità CNR-UNI 10014 % N.P. (*)

Limite liquido CNR-UNI 10014 % ≤ 25 (*)

Passante allo 0.075 CNR 75/80 % ≤ 6 (*)

(*) Materiale non idoneo salvo studi particolari

Tabella 2.2.2

EXTRAURBANE SECONDARIE E URBANE DI SCORRIMENTO

Passante al crivello UNI n. 5

Indicatori di qualità Strato pavimentazione

Parametro Normativa Unità di misura Fondazione Base

Equivalente in Sabbia CNR 27/72 % ≥ 40 (*)

Indice Plasticità CNR-UNI 10014 % N.P. (*)

Limite Liquido CNR-UNI 10014 % ≤ 25 (*)

Passante allo 0.075 CNR 75/80 % ≤ 6 (*)

Tabella 2.2.3

STRADE URBANE DI QUARTIERE E LOCALI

Passante al crivello UNI n. 5

Indicatori di qualità Strato pavimentazione

Parametro Normativa Unità di misura Fondazione Base

Equivalente in Sabbia CNR 27/72 % ≥ 40 (□)

Indice Plasticità CNR-UNI 10014 % ≤ 6 N.P.

Limite Liquido CNR-UNI 10014 $\% \leq 35 \leq 25$
Passante allo 0.075 CNR 75/80 $\% \leq 6 \leq 6$

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

Miscele:

La miscela di aggregati da adottarsi per la realizzazione del misto granulare deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati di seguito:

Serie crivelli e setacci UNI Passante (%)

Crivello 70 100 -

Crivello 30 70 - 100 100

Crivello 15 - 70 - 100

Crivello 10 30 - 70 50 - 85

Crivello 5 23 - 55 35 - 65

Setaccio 2 15 - 40 25 - 50

Setaccio 0.4 8 - 25 15 - 30

Setaccio 0.075 2 - 15 5 - 15

La dimensione massima dell'aggregato non deve in ogni caso superare la metà dello spessore dello strato di misto granulare ed il rapporto tra il passante al setaccio UNI 0.075 mm ed il passante al setaccio UNI 0.4 mm deve essere inferiore a 2/3.

L'indice di portanza CBR (CNR-UNI 10009) dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello UNI 25 mm) non deve essere minore del valore assunto per il calcolo della pavimentazione ed in ogni caso non minore di 30. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di $\pm 2\%$ rispetto all'umidità ottimale di costipamento.

Il modulo resiliente (M_R) della miscela impiegata deve essere quello inserito nel progetto della pavimentazione e viene determinato applicando la norma AASHTO T294 o altra metodologia indicata dal progettista.

Il modulo di deformazione (M_d) dello strato deve essere quello inserito nel progetto della pavimentazione e viene determinato impiegando la metodologia indicata nella norma (CNR 146/92)

Il modulo di reazione (k) dello strato deve essere quello inserito nel calcolo della pavimentazione e viene determinato impiegando la metodologia indicata nella norma (CNR 92/83)

I diversi componenti e, in particolare le sabbie, debbono essere del tutto privi di materie organiche, solubili, alterabili e friabili

1.2 – ACCETTAZIONE DEL MISTO GRANULARE

L'Impresa è tenuta a comunicare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, la composizione dei misti granulari che intende adottare. Per ogni provenienza del materiale, ciascuna miscela proposta deve essere corredata da una documentazione dello studio di composizione effettuato, che deve comprendere i risultati delle prove sperimentali, effettuate presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti., attestanti il possesso dei requisiti elencati al paragrafo 2.1. Lo studio di laboratorio deve comprendere la determinazione della curva di costipamento con energia AASHO modificata (CNR 69/78). Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio delle miscele, l'Impresa deve rigorosamente attenersi ad esso.

1.3 – CONFEZIONAMENTO DEL MISTO GRANULARE

L'Impresa deve indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, le aree ed i metodi di stoccaggio (con i provvedimenti che intende adottare per la protezione dei materiali dalle acque di ruscellamento e da possibili inquinamenti), il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata.

1.4 – POSA IN OPERA DEL MISTO GRANULARE

Il piano di posa dello strato deve avere le quote, la sagoma, i requisiti di portanza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo. Il materiale va steso in strati di spessore finito non superiore a 25 cm e non inferiore a 10 cm e deve presentarsi, dopo costipamento, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in

funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori. La stesa va effettuata con finitrice o con grader appositamente equipaggiato.

Tutte le operazioni anzidette sono sospese quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Quando lo strato finito risulti compromesso a causa di un eccesso di umidità o per effetto di danni dovuti al gelo, esso deve essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento deve presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti, rulli gommati o combinati, tutti semoventi. Per ogni cantiere, l'idoneità dei mezzi d'opera e le modalità di costipamento devono essere, determinate, in contraddittorio con la Direzione Lavori, prima dell'esecuzione dei lavori, mediante una prova sperimentale di campo, usando le miscele messe a punto per quel cantiere.

Il costipamento di ciascuno strato deve essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 98% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

1.5 – CONTROLLI

Il controllo della qualità dei misti granulari e della loro posa in opera, deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sul materiale prelevato in sito al momento della stesa oltre che con prove sullo strato finito. L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati come segue:

Materiali Le caratteristiche di accettazione dei materiali elencate al paragrafo 2.1, vanno verificate prima dell'inizio dei lavori, ogni qualvolta cambino i luoghi di provenienza dei materiali e successivamente ogni 2 mesi.

Miscela La granulometria del misto granulare va verificata giornalmente, prelevando il materiale in sito già miscelato, subito dopo avere effettuato il costipamento. Rispetto alla qualificazione delle forniture, nella curva granulometrica sono ammessi variazioni delle singole percentuali dell'aggregato grosso di ± 5 punti e di ± 2 punti per l'aggregato fino. In ogni caso non devono essere superati i limiti del fuso assegnato. L'equivalente in sabbia dell'aggregato fino va verificato almeno ogni tre giorni lavorativi.

Costipamento A compattazione ultimata la densità del secco in sito, nel 95% dei prelievi, non deve essere inferiore al 98% del valore di riferimento (γ_{smax}) misurato in laboratorio sulla miscela di progetto e dichiarato prima dell'inizio dei lavori. Le misure della densità sono effettuate secondo la norma (CNR 22/72). Per valori di densità inferiori a quello previsto viene applicata una detrazione per tutto il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce:

- del 10 % dell'importo dello strato, per densità in sito comprese tra 95 e 98 % del valore di riferimento;
- del 20 % dell'importo dello strato, per densità in sito comprese tra 93 e 95 % del valore di riferimento.

Il confronto tra le misure di densità in sito ed i valori ottenuti in laboratorio può essere effettuato direttamente quando la granulometria della miscela in opera è priva di elementi trattenuti al crivello UNI 25 mm. In caso contrario, se il trattenuto al crivello UNI 25 mm è inferiore al 20%, si può effettuare il controllo previa correzione del peso di volume del secco in sito, per tenere conto della presenza di elementi lapidei di dimensioni maggiori di 20 mm.

Portanza La misura della portanza deve accertare che le prestazioni dello strato finito soddisfino le richieste degli elaborati di progetto e siano conformi a quanto dichiarato prima dell'inizio dei lavori nella documentazione presentata dall'Impresa, ai sensi di quanto previsto al punto 2.2. La metodologia di indagine impiegata dovrà essere tale da fornire, parametri di controllo identici, o comunque direttamente confrontabili, con quelli utilizzati nel calcolo della pavimentazione. A tale scopo, sono ammesse sia prove puntuali (Prove di carico con piastra o misure di deflessione) sia prove ad elevato rendimento. Al momento della costruzione degli strati di pavimentazione sovrastanti, la media dei valori di portanza del misto granulare su ciascun tronco omogeneo, non dovrà essere inferiore a quella prevista in progetto. Per valori medi di portanza inferiori fino al 10%, rispetto ai valori di progetto, al misto granulare viene applicata una detrazione del 10% del prezzo. Per carenze comprese tra il 10 ed il 20%, al misto granulare viene applicata una detrazione del 20% del prezzo, mentre per carenze superiori al 20%, il tratto considerato deve essere demolito e ricostruito.

Sagoma Le superfici finite devono risultare perfettamente piane, con scostamenti rispetto ai piani di progetto non superiori a 10 mm, controllati a mezzo di un regolo di 4m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

La verifica delle quote di progetto va eseguita con procedimento topografico, prevedendo in senso longitudinale un distanziamento massimo dei punti di misura non superiore a 20 metri nei tratti a curvatura costante e non superiore a 5 metri nei tratti a curvatura variabile, di variazione della pendenza trasversale.

Nelle stesse sezioni dei controlli longitudinali di quota va verificata la sagoma trasversale, prevedendo almeno due misure per ogni parte a destra ed a sinistra dell'asse stradale.

Lo spessore medio deve essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5% purché tale differenza si presenti solo saltuariamente.

Tabella 2.4

Misto cementato per massicciata stradale

Il misto cementato è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego (misto granulare), trattata con un legante idraulico (cemento). La miscela deve assumere, dopo un adeguato tempo di stagionatura, una resistenza meccanica durevole ed apprezzabile mediante prove eseguibili su provini di forma assegnata, anche in presenza di acqua o gelo.

1.1 – MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE

Aggregati:

Gli aggregati sono gli elementi lapidei miscelando i quali si ottiene il misto granulare che costituisce la base del misto cementato.

Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi (trattenuti al crivello UNI n.5) e dagli aggregati fini.

L'**aggregato grosso** deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati², da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti seguenti.

AGGREGATO GROSSO

Parametro Normativa Unità di misura Valore

Los Angeles CNR 34/73 % ≤ 30

Quantità di frantumato - % ≥ 30

Dimensione max CNR 23/71 mm 40

Sensibilità al gelo³ CNR 80/80 % ≤ 30

Passante al setaccio 0.075 CNR 75/80 % ≤ 1

Contenuto di:

- Rocce reagenti con alcali del cemento % ≤ 1

L'**aggregato fino** deve essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedano le caratteristiche riassunte come segue:

AGGREGATO FINO

Parametro Normativa Unità di misura Valore

Equivalente in sabbia CNR 27/72 % ≥ 30 ; ≤ 60

Limite Liquido CNR-UNI 10014 % ≤ 25

Indice Plastico CNR-UNI 10014 % NP

Contenuto di:

- Rocce tenere, alterate o scistose CNR 104/84 % ≤ 1

- Rocce degradabili o solfatiche CNR 104/84 % ≤ 1

- Rocce reagenti con alcali del cemento CNR 104/84 % ≤ 1

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

Cemento

Il cemento è un legante idraulico, cioè un materiale inorganico finemente macinato che, mescolato con acqua, forma una pasta che rapprende e indurisce a seguito di processi e reazioni di idratazione e che, una volta indurita, mantiene la sua resistenza e la sua stabilità anche sott'acqua.

Saranno impiegati i seguenti tipi di cemento, elencati nella norma UNI ENV 197-1:

- tipo I (Portland);
- tipo II (Portland composito);
- tipo III (d'altoforno);
- tipo IV (pozzolanico);
- tipo V (composito).

I cementi utilizzati dovranno rispondere ai requisiti previsti dalla L. 595/65. Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, i cementi utilizzati dovranno essere controllati e certificati come previsto dal DPR 13/9/93 n. 246 e dal D.M. 12/07/93 n. 314.

Tale certificazione sarà rilasciata dall'Istituto Centrale per la Industrializzazione e la Tecnologia Edilizia (I.C.I.T.E.), o da altri organismi autorizzati ai sensi del D.M. 12/07/93 n. 314

Acqua L'acqua deve essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica, frazioni limo-argillose e qualsiasi altra sostanza nociva.

Aggiunte Le aggiunte sono materiali inorganici finemente macinati che possono essere aggiunti al calcestruzzo per modificarne le caratteristiche o ottenerne di speciali.

È ammesso l'utilizzo di **ceneri volanti** conformi alla norma UNI EN 450, sia ad integrazione dell'aggregato fine sia in sostituzione del cemento. La quantità in peso di ceneri da aggiungere, in sostituzione del cemento, per ottenere pari caratteristiche meccaniche, sarà stabilita con prove di laboratorio, nella fase di studio delle miscele e comunque non potrà superare il 40% del peso di cemento indicato in prima istanza.

Miscela La miscela di aggregati (misto granulare) da adottarsi per la realizzazione del misto cementato deve avere una composizione granulometrica contenuta nel fuso.

Il contenuto di cemento, delle eventuali ceneri volanti dosate in sostituzione del cemento stesso, ed il contenuto d'acqua della miscela, vanno espressi come percentuale in peso rispetto al totale degli aggregati costituenti il misto granulare di base.

Tali percentuali saranno stabilite in base ad uno studio della miscela, effettuato in laboratorio, secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 29. In particolare la miscela adottata dovranno possedere i requisiti riportati di seguito:

Parametro Normativa Valore

Resistenza a compressione a 7gg CNR 29/72 $2.5 \leq R_c \leq 4.5$ N/mm²

Resistenza a trazione indiretta a 7gg (Prova Brasiliana) CNR 97/84 $R_t \geq 0.25$ N/mm²

Per particolari casi è facoltà della Direzione Lavori accettare valori di resistenza a compressione fino a 7.5 N/mm².

Nel caso in cui il misto cementato debba essere impiegato in zone in cui sussista il rischio di degrado per gelo-disgelo, è facoltà della Direzione Lavori richiedere che la miscela risponda ai requisiti della norma SN 640 59a.

1.2 – ACCETTAZIONE DELLE MISCELE

L'Impresa è tenuta a comunicare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare. Ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione dello studio di composizione effettuato, che non dovrà essere più vecchio di un anno.

Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio delle miscele, l'Impresa deve rigorosamente attenersi ad esso.

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

1.3 – CONFEZIONAMENTO DELLE MISCELE

Il misto cementato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte. L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

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

I provini per la prova di trazione indiretta sono gli stessi impiegati per la prova di compressione (CNR BU 29)

1.4 – PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti prescritti. Ogni depressione, avvallamento o ormaia presente sul piano di posa dev'essere corretta prima della stesa. Prima della stesa è inoltre necessario verificare che il piano di posa sia sufficientemente umido e, se necessario, provvedere alla sua bagnatura evitando tuttavia la formazione di una superficie fangosa.

1.5 – POSA IN OPERA DELLE MISCELE

La stesa verrà eseguita impiegando macchine finitrici. Il tempo massimo tra l'introduzione dell'acqua nella miscela del misto cementato e l'inizio della compattazione non dovrà superare i 60 minuti.

Le operazioni di compattazione dello strato devono essere realizzate con apparecchiature e sequenze adatte a produrre il grado di addensamento e le prestazioni richieste. La stesa della miscela non deve di norma essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 0°C e mai sotto la pioggia.

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

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non deve superare di norma le due ore per garantire la continuità della struttura.

Particolari accorgimenti devono adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali che andranno protetti con fogli di polietilene o materiale simile. Il giunto di ripresa deve essere ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola e togliendo la tavola al momento della ripresa della stesa. Se non si fa uso della tavola si deve, prima della ripresa della stesa, provvedere a tagliare l'ultima parte dello strato precedente, in modo che si ottenga una parete perfettamente verticale. Non devono essere eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa.

1.6 – PROTEZIONE SUPERFICIALE DELLO STRATO FINITO

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e finitura dello strato, deve essere applicato un velo protettivo di emulsione bituminosa acida al 55% in ragione di 1-2 daN/m² (in

relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto) e successivo spargimento di sabbia.

Il tempo di maturazione protetta non dovrà essere inferiore a 72 ore, durante le quali il misto cementato dovrà essere protetto dal gelo. Il transito di cantiere potrà essere ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati. Aperture anticipate sono consentite solo se previste nella determinazione della resistenze raggiunta dal misto.

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

1.7 – CONTROLLI

I controlli si differenziano in funzione del tipo di strada.

Autostrade e strade extraurbane principali

Il controllo della qualità dei misti cementati e della loro posa in opera, deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela prelevata allo stato fresco al momento della stesa, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ. Il prelievo del misto cementato fresco avverrà in contraddittorio al momento della stesa.

Sui campioni saranno effettuati, presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti., i controlli della percentuale di cemento e della distribuzione granulometrica dell'aggregato. I valori misurati in sede di controllo dovranno essere conformi a quelli dichiarati nella documentazione presentata prima dell'inizio dei lavori. Per la determinazione del contenuto di cemento si farà riferimento alla norma UNI 63956.

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

Sullo strato finito saranno effettuati i controlli delle densità in sito e della portanza. A compattazione ultimata la densità in sito, nel 95% dei prelievi, non deve essere inferiore al 98% del valore di riferimento (ottimo) misurato in laboratorio sulla miscela di progetto e dichiarato prima dell'inizio dei lavori. Le misure della densità sono effettuate secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 22. Per valori di densità inferiori a quello previsto viene applicata una detrazione per tutto il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce:

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

La misura della portanza dovrà accertare che le prestazioni dello strato finito soddisfino le richieste degli elaborati di progetto e siano conformi a quanto dichiarato prima dell'inizio dei lavori nella documentazione presentata dall'Impresa, ai sensi di quanto previsto al punto 1.2. La metodologia di indagine impiegata dovrà essere tale da fornire, parametri di controllo identici, o comunque direttamente confrontabili, con quelli utilizzati nel calcolo della pavimentazione. A tale scopo, sono ammesse sia prove effettuate direttamente sullo strato (prove di carico su piastra), che prove effettuate sullo strato ricoperto.

Al momento della costruzione degli strati di pavimentazione sovrastanti, la media dei valori di portanza del misto cementato su ciascun tronco omogeneo, non dovrà essere inferiore a quella prevista in progetto. Per misure di portanza inferiori fino al 10%, rispetto ai valori di progetto, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti, viene applicata una detrazione del 10% del prezzo. Per carenze fino al 20%, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti viene applicata una detrazione del 20% del prezzo, mentre per carenze superiori al 20%, il tratto considerato deve essere demolito e ricostruito.

Se lo strato risulta già sanzionato per carenze dovute agli strati inferiori la detrazione verrà applicata solo per l'eventuale differenza, estesa agli strati sovrastanti.

Extraurbane secondarie ed Urbane di scorrimento

Il controllo della qualità dei misti cementati e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela prelevata allo stato fresco al momento della stesa, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

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

Sui campioni saranno effettuati, presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti., i controlli della percentuale di cemento, della distribuzione granulometrica dell'aggregato; i valori misurati in sede di controllo dovranno essere conformi a quelli dichiarati nella documentazione presentata prima dell'inizio dei lavori. Per la determinazione del contenuto di cemento si farà riferimento alla norma UNI 63955.

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

Sullo strato finito saranno effettuati i controlli delle densità in sito e della portanza. A compattazione ultimata la densità in sito, nel 95% dei prelievi, non deve essere inferiore al 98% del valore di riferimento (ottimo) misurato in laboratorio sulla miscela di progetto e dichiarato prima dell'inizio dei lavori. Le misure della densità sono effettuate secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 22. Per valori di densità inferiori a quello previsto viene applicata una detrazione per tutto il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce:

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

La misura della portanza dovrà accertare che le prestazioni dello strato finito soddisfino le richieste degli elaborati di progetto e siano conformi a quanto dichiarato prima dell'inizio dei lavori nella documentazione presentata dall'Impresa, ai sensi di quanto previsto al punto 1.2. La metodologia di indagine impiegata dovrà essere tale da fornire, parametri di controllo identici, o comunque direttamente confrontabili, con quelli utilizzati nel calcolo della pavimentazione. A tale scopo, sono ammesse sia prove effettuate direttamente sullo strato (prove di carico su piastra), che prove effettuate sullo strato ricoperto.

Al momento della costruzione degli strati di pavimentazione sovrastanti, la media dei valori di portanza del misto cementato su ciascun tronco omogeneo, non dovrà essere inferiore a quella prevista in progetto. Per misure di portanza inferiori fino al 10%, rispetto ai valori di progetto, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti, viene applicata una detrazione del 10% del prezzo. Per carenze fino al 20%, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti viene applicata una detrazione del 20% del prezzo, mentre per carenze superiori al 20%, il tratto considerato deve essere demolito e ricostruito.

In alternativa alle misure di portanza, è ammesso il controllo basato sulla resistenza a compressione e sulla resistenza a trazione indiretta del materiale prelevato all'atto della stesa. La resistenza a compressione di ciascun prelievo sarà ottenuta come media dei valori di 4 provini, confezionati e portati a rottura secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 29. La resistenza a trazione indiretta di ciascun prelievo sarà ottenuta come media dei valori di 4 provini, confezionati secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 29 e portati a rottura secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 97.

I valori di resistenza, per ciascun tratto omogeneo, dovranno essere conformi a quanto indicato nella documentazione presentata prima dell'inizio dei lavori. Per valori di resistenza inferiori fino al

10%, rispetto ai valori di progetto, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti, viene applicata una detrazione del 10% del prezzo. Per carenze fino al 20%, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti viene applicata una detrazione del 20% del prezzo, mentre per carenze superiori al 20%, il tratto considerato deve essere demolito e ricostruito.

Se lo strato risulta già sanzionato per carenze dovute agli strati inferiori la detrazione verrà applicata solo per l'eventuale differenza, estesa agli strati sovrastanti.

Urbane di quartiere extraurbane e urbane locali

Il controllo della qualità dei misti cementati e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela prelevata allo stato fresco al momento della stesa, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

Il prelievo del misto cementato fresco avverrà in contraddittorio al momento della stesa. Sui campioni saranno effettuati, presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti., i controlli della percentuale di cemento, della distribuzione granulometrica dell'aggregato; i valori misurati in sede di controllo dovranno essere conformi a quelli dichiarati nella documentazione presentata prima dell'inizio dei lavori. Per la determinazione del contenuto di cemento si farà riferimento alla norma UNI 63955.

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

Sullo strato finito sarà effettuato il controllo della densità in sito.

A compattazione ultimata la densità in sito, nel 95% dei prelievi, non deve essere inferiore al 98% del valore di riferimento (ottimo) misurato in laboratorio sulla miscela di progetto e dichiarato prima dell'inizio dei lavori. Le misure della densità sono effettuate secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 22.

Per valori di densità inferiori a quello previsto viene applicata una detrazione per tutto il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce:

- del 10 % dell'importo dello strato e del pacchetto sovrastante per densità in sito comprese tra 95 e 98 % del valore di riferimento;
- del 20 % dell'importo dello strato e del pacchetto sovrastante per densità in sito comprese tra 92 e 95 % del valore di riferimento.

Trattamento bituminoso a freddo

I trattamenti bituminosi a freddo consistono in tecniche stradali che prevedono l'impiego come legante di emulsioni bituminose. Essi hanno lo scopo di migliorare la regolarità, l'aderenza e l'impermeabilità superficiale e normalmente sono realizzati in alternativa ai manti di usura tradizionali in conglomerato bituminoso.

Il trattamento prevede l'impregnazione della pavimentazione esistente seguita da due applicazioni di emulsione bituminosa saturata con graniglia.

Il risultato finale realizza un manto intimamente legato alla superficie trattata, con caratteristiche di plasticità tali da seguire senza danno eventuali assestamenti del sottofondo.

1.1 – MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE

Legante

Per la realizzazione dell'impregnazione, deve essere utilizzata una emulsione bituminosa cationica a rottura media caratterizzata dai requisiti di accettazione seguenti (*Indicatore di qualità Normativa Unità di misura ECM 55*):

Polarità CNR 99/84 positiva

Contenuto di acqua % peso CNR 101/84 % 45±2

Contenuto di bitume+flussante CNR 100/84 % 55 ± 2

Flussante (%) CNR 100/84 % ≤ 8

Viscosità Engler a 20 °C CNR 102/84 °E ≤ 5

Sedimentazione a 5 g CNR 124/88 % < 5

Residuo bituminoso

Penetrazione a 25 °C CNR 24/71 dmm ≥ 200

Punto di rammollimento CNR 35/73 °C ≥ 20

Per la seconda e terza applicazione, deve essere previsto l'impiego di una emulsione bituminosa cationica a rottura rapida caratterizzata dai requisiti di accettazione indicati di seguito è ammesso l'uso di emulsioni con diversa % di legante purché siano rispettati i requisiti del bitume (*Indicatore di qualità Normativa Unità di misura ECR 65*):

Polarità CNR 99/84 positiva

Contenuto di acqua % peso CNR 101/84 % 35 ± 2

Contenuto di bitume+flussante CNR 100/84 % 65 ± 2

Flussante (%) CNR 100/84 % ≤ 4

Viscosità Engler a 20 °C CNR 102/84 °E ≥ 15

Sedimentazione a 5 g CNR 124/88 % ≤ 8

Residuo bituminoso

Penetrazione a 25 °C CNR 24/71 dmm ≤ 180

Punto di rammollimento CNR 35/73 °C ≥ 40

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del prodotto tramite certificazione attestante i requisiti indicati. Tale certificazione sarà rilasciata dal produttore o da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Aggregati

Gli aggregati devono essere puliti, esenti da parti fini (< 1 mm) o da materiali estranei. Sono costituiti da pietrischetti e graniglie ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, raggruppabili in classi d/D la cui granulometria deve rientrare nei limiti indicati dal CNR.

In accordo con la norma CNR 139/92 le dimensioni d,D sono riferite alle aperture di setacci a maglie quadre la somma delle frazioni % maggiore di "D" e minore di "d" deve comunque essere inferiori al 15%

Le caratteristiche fisiche, geometriche e meccaniche devono essere tali da garantire discreta resistenza all'urto e all'abrasione, secondo le specifiche di seguito riportate:

Caratteristiche aggregati lapidei normativa di riferimento requisito

Los Angeles (□) CNR 34/73 ≤ 30

Micro Deval umida (□) CNR 109/85 ≤ 25

CLA CNR 140/92 ≥ 37

Spogliamento CNR 138/92 0

Sensibilità al gelo (°) CNR 80/80 ≤ 20

Indice di appiattimento CNR 95/84 ≤ 25

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

Dosaggi

Per la realizzazione dei trattamenti superficiali di depolverizzazione a freddo i dosaggi orientativi di graniglia e di emulsione bituminosa per unità di superficie sono riportati di seguito:

Tipo di trattamento Aggregati emulsione classe “d/D” dosaggio (litri/m²) dosaggio (Kg/m²)

I° strato granigliatura 12/18 14.0 ÷ 15.0 (impregnazione) prima mano 3.00 (ECM 55) granigliatura 12/18 9.0 ÷ 10.0

II° strato seconda mano 1.50 (ECR 65) granigliatura 8/12 9.0 ÷ 10.0

III° strato terza mano 1.50 (ECR 65) granigliatura 4/8 6.0 ÷ 7.0

Per la formazione del II° e III° strato, i quantitativi potranno essere variati dalla Direzione Lavori, senza che l'Impresa possa avanzare richieste di maggiori compensi, in funzione dello spessore medio dello strato considerato desunto dalle caratteristiche di appiattimento degli aggregati impiegati. Tale dosaggio deve inoltre tenere conto del volume di traffico previsto ($\pm 15\%$ con incrementi al diminuire del numero di veicoli), del clima ($\pm 10\%$ con aumenti per le zone più fredde).

Ai fini dell'accettazione dei materiali, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del trattamento superficiale tramite certificazione attestante i requisiti indicati.

1.2 – ATTREZZATURE DI CANTIERE

Per l'esecuzione dei trattamenti superficiali di depolverizzazione a freddo, l'attrezzatura essenziale di cantiere è costituita dai mezzi meccanici elencati di seguito:

- autobotte dotata di barra spruzzatrice: deve consentire l'umidificazione con acqua dello strato di fondazione in misto granulare secondo i dosaggi stabiliti dalla Direzione Lavori.
- motospazzatrice: deve essere di tipo semovente tale da garantire la rotazione e la perfetta funzionalità delle spazzole (non metalliche);
- cisterna spruzzatrice: deve essere di tipo semovente con dispositivo autonomo di riscaldamento e munita di pompa per l'alimentazione della rampa di spruzzaggio del legante. Quest'ultima deve assicurare l'uniforme distribuzione (sia in senso longitudinale che trasversale) del legante sulla superficie stradale secondo la quantità prestabilita, con accurato controllo del dosaggio;
- spandigraniglia: è costituita, nel più semplice dei casi da un sistema di ripartizione a pettine montato sulla parte terminale posteriore del cassone a ribaltamento idraulico di un autocarro. Lo spandigraniglia può essere anche rimorchiato con altezza dei pettini tale da risultare molto vicini a terra (max 30 cm.). In ogni caso la granigliatrice deve essere in grado di assicurare la distribuzione degli aggregati in maniera uniforme e continua secondo le quantità di pietrischetto o graniglie prestabilite;
- Rulli: possono essere metallici e/o gommati. Il tipo a ruote multiple gommate con battistrada liscio deve essere in grado di esercitare una pressione non inferiore a 0.6 N/mm². I rulli metallici devono essere vibranti e dotati di cilindri rivestiti di gomma allo scopo di evitare lo schiacciamento del granulato.

In alternativa alla cisterna spruzzatrice e allo spandigraniglia, è raccomandato l'utilizzo di apposite macchine polivalenti in grado di effettuare simultaneamente la stesa dell'emulsione bituminosa e della graniglia favorendo un migliore rivestimento dei granuli da parte del legante.

Tutte le attrezzature devono essere perfettamente efficienti e funzionanti con caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione Lavori.

1.3 – PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA

- Eventuale risagomatura del piano di posa con stabilizzato in misto granulare di pezzatura 0-30 mm, opportunamente steso e compattato;
- delimitazione e protezione dei margini della superficie di intervento: prima di dare inizio all'esecuzione del trattamento superficiale di depolverizzazione, l'Impresa deve delimitare i bordi della superficie di intervento con un arginello in sabbia o graniglia allo scopo di profilare i margini del trattamento finito. Ultimato il trattamento, resta a carico dell'Impresa l'ulteriore profilatura mediante asportazione delle materie esuberanti e colmatura delle parti mancanti con pietrischetto bitumato.

1.4 – POSA IN OPERA

L'esecuzione del trattamento non deve essere effettuata se la temperatura superficiale della pavimentazione risulta inferiore a 10 °C, se la temperatura dell'aria è minore di 10 °C, in caso di pioggia oppure di piano di posa eccessivamente umido e/o con ristagni di acqua.

L'esecuzione del trattamento prevede inizialmente la stesa di pietrischetto di pezzatura 12/18 e successiva umidificazione del piano di posa con autobotte dotata di barra spruzzatrice; successivamente si applica la prima mano di emulsione bituminosa al 55 % di legante con apposita autocisterna spanditrice dotata di impianto di riscaldamento autonomo, di barra di spruzzatura automatica a larghezza regolabile e di tutte le strumentazioni per il controllo del dosaggio durante la stesa.

La cisterna spruzzatrice deve inoltre assicurare ovunque l'uniformità di dosaggio. Eventuali giunti longitudinali non devono essere ubicati nelle zone della carreggiata più battute dalle ruote dei veicoli. La larghezza della striscia deve essere compatibile con la larghezza copribile con un passaggio di spandigraniglia il quale deve seguire la spruzzatrice ad una distanza massima di 40 m per l'applicazione del pietrischetto 12/18 mm secondo i dosaggi stabiliti.

La realizzazione del primo strato si conclude con una rullatura che anch'essa a non più di 40 m dallo spandigraniglia eseguendo un numero di passate di norma non inferiore a 5 con una velocità di 2÷3 Km/h per le prime tre e di 8÷10 Km/h per le rimanenti.

Per l'esecuzione del secondo strato è prevista l'applicazione di emulsione bituminosa al 65 % di legante a cui segue l'applicazione della graniglia di saturazione 8/12 secondo i dosaggi stabiliti; il terzo ed ultimo strato si realizza in modo analogo prevedendo l'utilizzo come aggregati di ricoprimento di una graniglia 4/8.

L'applicazione della seconda e terza stesa di legante non deve causare sovrapposizioni dei "giunti" longitudinali di spruzzatura. I granulati di rigetto dal bordo della prima banda di stesa devono essere eliminati prima della spruzzatura della banda adiacente.

Al termine dell'esecuzione del trattamento, deve essere effettuata una rullatura analoga a quella descritta per la compattazione del primo strato eseguendo un numero di passate di norma non inferiore a 5 con una velocità di 2÷3 Km/h per le prime tre e di 8_10 Km/h per le rimanenti.

In ogni caso si deve garantire che al termine della giornata lavorativa, sulla superficie di intervento sia stato eseguito il terzo strato.

L'Impresa è inoltre tenuta a provvedere alla rimozione dell'aggregato in eccesso mediante apposita spazzatrice aspirante, con potenza opportunamente dosata, dopo i primi 7 giorni di apertura al traffico veicolare a velocità limitata certamente non superiore a 40 Km/h.

L'apertura al traffico è fondamentale per il completamento e la finitura del mosaico di incastro del trattamento; in caso di pioggia successiva alla stesa la strada non deve essere riaperta al traffico.

1.5 – CONTROLLI

Il controllo della qualità dei trattamenti superficiali di depolverizzazione a freddo e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela e con prove in situ.

I° strato (impregnazione)

II° e III° strato

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei

Trasporti, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Nel caso di prove o prelievi in situ, il valore previsto in fase di progetto deve essere confrontato con la media dei risultati sui tronchi omogenei (di lunghezza massima di 1 Km).

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE

TIPO DI CAMPIONE UBICAZIONE PRELIEVO FREQUENZA PROVE REQUISITI RICHIESTI

Emulsione bituminosa

Pavimentazione Ogni 500 m di fascia di Stesa \pm 5 % del valore risultante dallo studio del trattamento dosaggio aggregati

Pavimentazione Ogni 500 m di fascia di stesa

$\pm 10 \%$ del valore risultante dallo studio del trattamento aderenza

Pavimentazione ogni 100 m BPN ≥ 60 macrorugosità Pavimentazione ogni 100 m HS $\geq 0,7$ mm

La verifica di qualità dell'emulsione bituminosa e degli aggregati lapidei deve avvenire con frequenza settimanale oppure ogni 50000 m² di stesa; il controllo sui dosaggi dei materiali, oltre che in corso d'opera ogni 500 m di fascia di stesa, potrà essere effettuato sulle quantità totali consumate (peso del legante, volume degli aggregati) ogni giorno lavorativo oppure ogni 10.000 m²; in ogni caso quantitativi impiegati non devono essere inferiori a quelli stabiliti in fase di progetto e confermati dalla Direzione

Lavori con tolleranze del $\pm 5\%$ per il legante e $\pm 10\%$ per gli aggregati. Differenze superiori saranno in ogni caso penalizzate con una riduzione del 15 % del compenso.

La resistenza di attrito radente con lo Skid Tester (CNR 105/85) deve fornire valori di BPN (British Pendulum Number) maggiori o uguali a 60.

L'altezza di sabbia (HS), determinata secondo la metodologia CNR 94/83, deve essere superiore o uguale a 0,7 mm. Misure eventualmente eseguite con apparecchiature a rilievo continuo⁵ devono essere riferite all'altezza di sabbia (HS) con apposite correlazioni.

Qualora il valore medio di BPN o di HS sia inferiore ai valori prescritti, il trattamento superficiale viene penalizzato del 15 % del suo costo.

Nei casi in cui il valore medio di BPN o di HS sia inferiore o uguale rispettivamente a 50 e 0,30 mm l'Impresa è tenuta a sue spese ad eseguire l'asportazione completa del trattamento e al rifacimento dello stesso.

Il controllo visivo dello strato finito deve avvenire tra il 90° ed il 120° giorno dall'apertura al traffico della strada, secondo un criterio che prevede la suddivisione del trattamento in maglie di superficie Sm lunghe 100 m aventi larghezza pari a quella di una corsia.

L'aspetto visivo della generica maglia si valuta determinando il rapporto tra la somma ponderata della superficie degradata Sd e quella della maglia di riferimento Sm. In particolare il calcolo di Sd è dato dalla seguente espressione:

$$Sd = Sr + 0.5 \times Sp + Spl$$

in cui Sr = superficie che presenta trasudamenti di legante

Sp = superficie che presenta asportazione di elementi lapidei

Spl = superficie che presenta asportazione a placche del trattamento

I livelli qualitativi per l'aspetto visivo e le relative penali da applicare al trattamento eseguito sono riportate a seguire:

Livello qualitativo Aspetto visivo Vi Penali sul prezzo della singola maglia Sm

SCADENTE Sd/Sm $> 8 \%$ V0 detrazione di una percentuale pari al doppio del rapporto Sd/Sm calcolato; rimozione e rifacimento completo del trattamento nella maglia considerata se Sd/Sm $> 15 \%$

SUFFICIENTE Sd/Sm $< 8 \%$ V1 detrazione di una percentuale pari al doppio del rapporto Sd/Sm calcolato

DISCRETO Sd/Sm $< 5 \%$ V2 detrazione di una percentuale pari al doppio del rapporto Sd/Sm calcolato, ridotta del 4 % (es. Sd/Sm = 3 % \rightarrow penale = $2 \times 3 - 4 = 2 \%$)

BUONO Sd/Sm $< 2 \%$ V3 nessuna detrazione.

Strato di usura in macadam

Trattasi di una pavimentazione flessibile costituita da detriti di rocce calcaree appoggiate su una fondazione in pietrame

1.1 – MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE

Aggregati:

Gli aggregati grossi (trattenuti al crivello UNI n.5) e gli aggregati fini sono gli elementi lapidei che formano il misto granulare.

Lo strato si appoggia su una fondazione in pietrisco di calcare o dolomia in pezzatura variabile da 40/60 a 40/71 e viene steso per strati successivi, con la cura di preparare in terreni di bassa portanza, una fondazione in scapoli di cava di spessore non minore di 25 cm

L'aggregato può essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce di cava massive o di origine alluvionale, da elementi naturali a spigoli vivi o arrotondati. Tali elementi possono essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti sotto indicati. La dimensione massima dell'aggregato non deve in ogni caso superare la metà dello spessore dello strato di misto granulare ed il rapporto tra il passante al setaccio UNI 0.045 mm ed il passante al setaccio UNI 0.4 mm deve essere inferiore a 1/3; il materiale avrà quindi le caratteristiche di un aggregato tipo 0/40 mm.

L'indice di portanza CBR (CNR-UNI 10009) dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello UNI 25 mm) non deve essere minore del valore assunto per il calcolo della pavimentazione ed in ogni caso non minore di 30. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di $\pm 2\%$ rispetto all'umidità ottimale di costipamento.

I diversi componenti e, in particolare le sabbie, debbono essere del tutto privi di materie organiche, solubili, alterabili e friabili

1.2 – ACCETTAZIONE DEL MISTO GRANULARE PER MACADAM

L'Impresa è tenuta a comunicare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, la composizione dei misti granulari che intende adottare. Per ogni provenienza del materiale, ciascuna miscela proposta deve essere corredata da una documentazione dello studio di composizione effettuato, che deve comprendere i risultati delle prove sperimentali, effettuate presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti., attestanti il possesso dei requisiti elencati al paragrafo 2.1. Lo studio di laboratorio deve comprendere la determinazione della curva di costipamento con energia AASHO modificata (CNR 69/78). Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio delle miscele, l'Impresa deve rigorosamente attenersi ad esso.

1.3 – CONFEZIONAMENTO DEL MISTO GRANULARE PER MACADAM

L'Impresa deve indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, le aree ed i metodi di stoccaggio (con i provvedimenti che intende adottare per la protezione dei materiali dalle acque di ruscellamento e da possibili inquinamenti), il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata.

1.4 – POSA IN OPERA DEL MISTO GRANULARE

Il piano di posa dello strato deve avere le quote, la sagoma, i requisiti di portanza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo. Il materiale va steso in strati di spessore finito non superiore a 15 cm e non inferiore a 10 cm e deve presentarsi, dopo costipamento, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori. La stesa va effettuata con finitrice o con grader appositamente equipaggiato.

Tutte le operazioni anzidette sono sospese quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Quando lo strato finito risulti compromesso a causa di un eccesso di umidità o per effetto di danni dovuti al gelo, esso deve essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento deve presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti, rulli gommati o combinati, tutti semoventi. Per ogni cantiere, l'idoneità dei mezzi d'opera e le modalità di costipamento devono essere, determinate, in contraddittorio con la Direzione Lavori, prima dell'esecuzione dei lavori, mediante una prova sperimentale di campo, usando le miscele messe a punto per quel cantiere.

Il costipamento di ciascuno strato deve essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 98% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

Durante le fasi di posa dovrà essere assicurato il rapido convogliamento delle acque piovane nella cunetta laterale; il piano deve essere perfettamente finito, stabile, resistente alla trazione orizzontale delle gomme degli autoveicoli leggeri; esente di materiale argilloso in zolle, ricco di scheletro, reso omogeneo e stabile con rullatura adeguata.

ART. 38. PROVE DI STABILITA' DELLE OPERE E PROVE GEOLOGICHE DEI TERRENI

A prescindere dalle prove di carico che possono essere ordinate in sede di collaudo, la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fare eseguire a spese dell'Impresa tutte le prove di stabilità che essa ritenga necessarie ed opportune, sulle opere eseguite.

Tali prove, che verranno meglio precisate all'atto pratico dalla stessa Direzione dei Lavori, dovranno riprodurre le condizioni limite, in base alle quali le varie membrature furono calcolate.

In particolare per le prove di carico delle strutture in conglomerato cementizio armato saranno osservate le norme di cui al Decreto Ministeriale 14 Febbraio 1992 emanato in ottemperanza alla legge 1086/71, di eventuali Circolari del Ministero dei Lavori Pubblici, e successive modificazioni ed integrazioni.

Del risultato delle prove verrà redatto apposito verbale ed in base ad esso la Direzione dei lavori potrà ordinare la rimozione o il rifacimento delle opere che risultassero non corrispondenti ai requisiti richiesti in relazione anche alle norme cui si fa richiamo nel presente articolo.

ART. 39. GRIGLIATI, PASSERELLE E PARAPETTI

Fornitura e posa in opera di GRIGLIATO elettrofuso con le seguenti caratteristiche:

-- Pannelli bordati a misura

GES 50x3 - 25x76

Maglia mm: 25x76

Barra portante mm: 50x3

LUCE NETTA MASSIMA TRA GLI APPOGGI mm 2024 (portata classe 1 pedonale)

Barra trasversale in tondo: Ø 5 mm

Cornice di bordatura in piatto mm 50x2 con bugna continua, saldate al pannello mediante procedimento di elettrosaldatura (per pannelli regolari)

Materiale: acciaio S 275 JR UNI EN 10025

Finitura: zincatura a caldo UNI EN ISO 1461

Peso min: 52 kg/m²

--Telaio semplice

in angolare a lati uguali o disuguali

Materiale: acciaio S 275 JR UNI EN 10025

Finitura: zincatura a caldo UNI EN ISO 1461

Fornitura e posa in opera di PARAPETTO H mm 1100 con le seguenti caratteristiche:

Corrimano in tubolare 60x30x3 o tubolare diametro mm 48

Luce massima ammissibile mm1300

Montante in tubolare 50x50x3

Pannello di riquadro con grigliato mod. Sterope2 maglia 62x132

Materiale: acciaio S 275 JR UNI EN 10025

Finitura: zincatura a caldo UNI EN ISO 1461

ART. 40. CANALIZZAZIONI

Costruzione delle condotte in PVC (fognature)

Norme da osservare

Per la movimentazione e la posa dei tubi in PVC (cloruro di polivinile) saranno scrupolosamente osservate le prescrizioni contenute nelle Raccomandazioni I.I.P.

Movimentazione

Tutte le operazioni di cui appresso - per il trasporto, carico, scarico, accatastamento, ed anche per posa in opera - devono essere effettuate con cautela ancora maggiore alle basse temperature (perchè aumentano le possibilità di rotture o fessurazione dei tubi).

Trasporto

Nel trasporto bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiarne le estremità a causa delle vibrazioni.

Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano i cavi d'acciaio, i tubi devono essere protetti nelle zone di contatto. Si deve fare attenzione affinché i tubi, generalmente provvisti di giunto ad una delle estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione; se necessario si può intervenire con adatti distanziatori tra tubo e tubo.

Nel caricare i mezzi di trasporto, si adageranno prima i tubi più pesanti, onde evitare la deformazione di quelli più leggeri.

Qualora il trasporto venga effettuato su autocarri, i tubi non dovranno sporgere più di un metro dal piano di carico. Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante lo sfilamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinarsi dei tubi sul terreno, che potrebbe provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati.

Carico e scarico

Queste operazioni devono essere effettuate con grande cura. I tubi non devono essere nè buttati, nè fatti strisciare sulle sponde degli automezzi caricandoli o scaricandoli dai medesimi; devono essere sollevati ed appoggiati con cura.

Accatastamento e deposito

I tubi lisci devono essere immagazzinati su superfici piene prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversini di legno, in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti (in questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si presentano appoggiati lungo un'intera generatrice).

I tubi devono essere accatastati ad un'altezza non superiore a 1,50 m (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione.

Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, è opportuno seguire, per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore. Nei cantieri dove la temperatura ambientale può superare agevolmente e per lunghi periodi i 25°C, è da evitare l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro, che provocherebbe l'ovalizzazione, per eccessivo peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori.

Raccordi e accessori

I raccordi e gli accessori vengono in generale forniti in appositi imballaggi. Se invece sono sfusi si dovrà evitare, in fase di immagazzinamento e di trasporto, di ammucchiarli disordinatamente così come si dovrà evitare che possano deformarsi o danneggiarsi per urti tra loro o con altri materiali pesanti.

Posa in opera e rinterro

1) Letto di posa

Il fondo dello scavo, che deve essere stabile, verrà accuratamente livellato in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti onde consentire che il tubo in PVC vi si appoggi per tutta la sua lunghezza.

Prima della collocazione del tubo sarà formato il letto di posa per una altezza minima di 10 cm distendendo sul fondo della trincea, ma dopo la sua completa stabilizzazione, uno strato di materiale incoerente - quale sabbia o terra sciolta e vagliata - che non contenga pietruzze; il

materiale più adatto è costituito da ghiaia o da pietrisco di pezzatura 10÷15 mm oppure da sabbia mista a ghiaia con diametro massimo di 20 mm.

Sul tale strato verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato quanto meno per 20 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 20 cm misurato sulla generatrice superiore. Su detto ricoprimento dovrà essere sistemato il materiale di risulta dello scavo per strati successivi non superiori a 30 cm di altezza, costipati e bagnati se necessario.

2) Posa della tubazione

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi in PVC devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

3) Rinterro

Il materiale già usato per la costruzione del letto verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzaria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto il tubo e che il rinfianco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo.

Il secondo strato di rinfianco giungerà fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione. Il terzo strato giungerà ad una quota superiore per 15 cm a quella della generatrice più alta del tubo. La compattazione avverrà solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale. L'ulteriore riempimento sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali ed animali.

Gli elementi con diametro superiore a 2 cm, presenti in quantità superiore al 30%, devono essere eliminati, almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili (torbose, argillose, ghiacciate) sono da scartare. Il riempimento verrà eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo).

Infine va lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

Pozzetti, giunzioni, prova e collaudo delle condotte in PVC per fognatura

1) Pozzetti

Per i pozzetti di una rete fognaria con tubazione in PVC (che devono essere stagni) le installazioni più frequenti sono le seguenti.

- Pozzetto di linea per ispezione e lavaggio con derivazione a 45°, la cui entrata deve essere chiusa con tappo a vite o con un normale tappo per tubi bloccato con una staffa.
- Pozzetto di linea con immissione di utenza, con o senza acqua di falda. Se l'acqua di falda ha un livello superiore, verrà inserito un elemento di tubo di lunghezza adeguata, previo posizionamento di un anello elastomerico in modo da garantire la tenuta da e verso l'esterno.
- Pozzetto di linea con immissione di utenza e cambio, in aumento, di diametro.

L'aumento può essere ruotato di 180° in modo da determinare un piccolo salto. In presenza di acqua di falda vale quanto si è già detto precedentemente.

pozzetto di salto con o senza continuità di materiale.

pozzetto di linea di ispezione e di lavaggio totalmente realizzato in materiale plastico.

2) Giunzioni

Le giunzioni delle tubazioni in PVC per fognatura saranno eseguite, a seconda del tipo di giunto, con le seguenti modalità:

A) Giunti di tipo rigido (giunto semplice o a manicotto del tipo rigido ottenuto per incollaggio).

a) eliminare le bave nella zona di giunzione;

b) eliminare ogni impurità dalle zone di giunzione;

- c) rendere uniformemente scabre le zone di giunzione, trattandole con carta o tela smerigliate di grana media;
- d) completare la preparazione delle zone da incollare, sgrassandole con solventi adatti;
- e) mescolare accuratamente il collante nel suo recipiente prima di usarlo;
- f) applicare il collante nelle approntate, ed avvenuto essiccamento del solvente stendendolo longitudinalmente, senza eccedere, per evitare indebolimenti della giunzione stessa;
- g) spingere immediatamente il tubo, senza ruotarlo, nell'interno del bicchiere e mantenerlo in tale posizione per 10 secondi;
- h) asportare l'eccesso di collante dall'orlo del bicchiere;
- i) attendere almeno un'ora prima di maneggiare i tubi giuntati;
- l) effettuare le prove idrauliche solo quando siano trascorse almeno 24 ore.

B) Giunti di tipo elastico (giunto semplice od a manicotto del tipo elastico con guarnizione elastomerica).

- a) provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che siano integre: togliere provvisoriamente la guarnizione elastomerica qualora fosse presente nella sua sede;
- b) segnare sulla parete maschio del tubo (punta), una linea di riferimento. A tale scopo si introduce la punta nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta. Si ritira il tubo di 3 mm per ogni metro di interasse. Tra due giunzioni (in ogni caso tale ritiro non deve essere inferiore a 10 mm), si segna sul tubo tale nuova posizione che costituisce la linea di riferimento prima accennata;c) inserire in modo corretto la guarnizione elastomerica di tenuta nella sua sede nel bicchiere;
- d) lubrificare la superficie interna della guarnizione e a superficie esterna della punta con apposito lubrificante (grasso od olio siliconato, vaselina, acqua saponosa, ecc.);
- e) infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sua sede. La perfetta riuscita di questa operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dell'accurata lubrificazione;
- f) le prove idrauliche possono essere effettuate non appena eseguita la giunzione.

Per effettuare tanto una giunzione rigida quanto una giunzione elastica, il tubo alla sua estremità liscia va tagliato normalmente al suo asse con una sega a denti fini oppure con una fresa. L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere, deve essere smussata secondo un'angolazione precisata dalla ditta costruttrice (normalmente 15°) mantenendo all'orlo uno spessore (crescente al diametro), anch'esso indicato dal produttore.

3) Collegamento dei tubi in PVC per fognatura con tubi di altro materiale

Per il collegamento con tubo di ghisa, a seconda che questo termini con un bicchiere o senza bicchiere, si usano opportune guarnizioni doppie (tipo Mengerling) oppure si applica una guarnizione doppia e un raccordo di riduzione.

Per il collegamento di tubi di gres o di altro materiale si usa un raccordo speciale; lo spazio libero tra bicchiere e pezzo conico speciale viene riempito con mastice a base di resine di poliestere o con altri materiali a freddo.

Per i collegamenti suddetti si eseguiranno gli schemi indicati nelle Raccomandazioni I.I.P. per fognature.

4) Prova idraulica della condotta in PVC per fognatura

La tubazione verrà chiusa alle due estremità con tappi a perfetta tenuta, dotati ciascuno di un raccordo con un tubo verticale per consentire la creazione della pressione idrostatica voluta.

La tubazione dovrà essere adeguatamente ancorata per evitare qualsiasi movimento provocato dalla pressione idrostatica.

Il riempimento dovrà essere accuratamente effettuato dal basso in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria curando che, in ogni caso, non si formino sacche d'aria.

Una pressione minima di 0,3 m d'acqua (misurata dal punto più alto del tubo) sarà applicata alla parte più alta della canalizzazione ed una pressione massima non superiore a 0,75 m d'acqua sarà applicata alla parte terminale più bassa.

Nel caso di canalizzazioni a forti pendenze, il Direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione della prova per sezioni onde evitare pressioni eccessive.

Il sistema dovrà essere lasciato pieno d'acqua almeno un'ora prima di effettuare qualsiasi rilevamento.

La perdita d'acqua, trascorso tale periodo, sarà accertata aggiungendo acqua, ad intervalli regolari, con un cilindro graduato e prendendo nota della quantità necessaria per mantenere il livello originale.

La perdita d'acqua non deve essere superiore a 3 l/km per ogni 25 mm di diametro interno, per 3 bar e per 24 ore.

In pratica la condotta si ritiene favorevolmente provata quando, dopo un primo rabbocco per integrare gli assestamenti, non si riscontrano ulteriori variazioni di livello.

Per i pozzetti, la prova di tenuta si limita al riempimento del pozzetto con acqua ed alla verifica della stazionarietà del livello per un tempo non inferiore a 45 minuti primi. La variazione di livello non deve essere superiore al 5%.

Verifiche, in sede di collaudo, della condotta in PVC per fognatura

In sede di collaudo dell'opera appaltata, sarà verificata la perfetta tenuta idraulica della tubazione e la deformazione diametrale; questa deve essere inferiore ai valori consigliati dalla raccomandazione ISO/DTR 7073 riportati nella seguente tabella.

Tipo	Deformazione diametrale \square D/D	
	dopo 1-3 mesi	dopo 2 anni
UNI303/1	5% medio 8% max. locale	10 % max
UNI303/2	5% max	8% max

La verifica può essere effettuata mediante strumenti meccanici (sfera o doppio cono) o mediante strumenti ottici (telecamere).

Dalla verifica possono essere escluse, per difficoltà di esecuzione, le tratte che comprendono i pezzi speciali.

Possono essere ammessi valori di deformazione, misurata due anni dopo l'installazione, superiori a quelli massimi sopra stabiliti, ma non oltre 1,25 volte, se si accerta che tale deformazione è dovuta ad un sovraccarico locale o ad un assestamento diseguale determinato dalla diversa resistenza dei letti di posa (con una conseguente flessione longitudinale), per cui si può dimostrare che la durata dell'installazione non è intaccata.

ART. 41. 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 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'Ente Appaltante da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

In genere l'Impresa avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a insindacabile giudizio della



Direzione dei Lavori, ciò non risulti pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Ente Appaltante.

L'Ente Appaltante si riserva da ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o richiedere per ciò maggiori compensi.

L'Ente Appaltante 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.

CAPO IV – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

ART. 42. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Generalità

Per tutte le opere dell'appalto, le varie quantità di lavoro saranno determinate - a seconda di quanto è previsto nell'Elenco dei prezzi unitari - come misure geometriche oppure a numero o a peso, escluso ogni altro metodo.

Sull'accertamento, misurazione e contabilità dei lavori si applicano le disposizioni degli artt. 152 a 186 del regolamento emanato con DPR 554 del 21.12.1999, ovvero degli artt. 178 a 214 (PARTE II, TITOLO IX – Contabilità dei Lavori, Capo I-II-III).

In particolare l'Impresa interverrà, a richiesta del Direttore dei lavori, alle operazioni di misurazione, ed anche di controllo, che questi ritenesse opportune; ed assumerà l'iniziativa per avvertire il Direttore dei lavori della necessità di procedere alle misurazioni di lavori che diversamente, con il loro procedere, non potrebbero essere più rilevate.

Le misure saranno prese in contraddittorio via via che i lavori verranno eseguiti e riportate in appositi libretti per misure del cantiere. Saranno quindi registrate dal Direttore dei lavori nel Libretto delle misure, integrate dagli eventuali relativi disegni che potranno essere tracciati nella colonna "Annotazioni" dello stesso libretto delle misure, del quale saranno considerati come allegati e nel quale saranno richiamati; nei disegni sarà riportata la data e il numero della pagina del Libretto delle misure del quale si intenderanno fare parte.

Per quanto riguarda gli scavi, le demolizioni ed i ripristini resta espressamente stabilito che i criteri di valutazione prescindono esplicitamente da considerazioni relative alle variazioni di volume dei materiali lavorati, ed alle corrispondenti variazioni degli oneri di trasporto, e sono pertanto convenzionalmente fissati, ed accettati dall'Appaltatore, tenendo conto globalmente di tutto ciò.

Ove non diversamente specificato i prezzi relativi agli scavi si intendono applicati a terreni di qualsiasi natura e consistenza compresa la roccia da mina in continuo o in trovanti di qualsiasi dimensione.

Lavori in economia

Per i lavori in economia - che saranno contabilizzati con liste settimanali a norma del Regolamento OO.PP. - il noleggio di macchine ed attrezzatura s'intende computato per tutto il tempo durante il quale essi rimangono in moto e movimento. Il noleggio dei mezzi di trasporto sarà computato soltanto per le ore di effettivo lavoro.

Materiali a piè d'opera

Alla contabilizzazione dei materiali a piè d'opera si procederà soltanto per:

- a) le provviste dei materiali che l'Impresa è tenuta a fare richiesta del Direttore dei lavori;
- b) i materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio o di rescissione coattiva o di scioglimento di contratto;
- c) i materiali da accreditare nei pagamenti in acconto;
- d) le provviste a piè d'opera che l'Ente Appaltante rilevasse, quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

Scavi

a) Scavi in genere

Oltre che gli obblighi particolari stabiliti nel presente articolo, salvo se diversamente specificato, con i pezzi di Elenco per gli scavi in genere l'Impresa deve ritenere compensata per tutti gli oneri che essa dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazioni di ceppaie, radici, ecc;

- per taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte, che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro all'ingiro delle murature, attorno e sopra le condotte d'acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature casseri ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname e dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione dei rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.
- per il carico sui mezzi di trasporto, il trasporto a qualsiasi distanza e lo scarico delle materie di qualsiasi tipo;
- per la formazione di piste d'accesso al luogo o al cantiere ove si svolgono i lavori
- per la formazione e rimozione di ture, piste di accesso provvisorie, deviazioni di corsi d'acqua, aggettamento e pompaggio di acqua di qualunque natura, quantità e provenienza, anche con l'impegno di well-point, ed ogni altro intervento atto a garantire la realizzazione dei lavori e la funzionalità idraulica dei canali;
- per interventi su reti tecnologiche (acquedotti, fognature, linee elettriche, gasdotti, linee telefoniche, ecc), impianti, manufatti ed opere d'arte preesistenti di qualsiasi tipo dimensione e complessità;
- per ogni altra prestazione ed onere necessari per l'esecuzione completa degli scavi.

b) Scavi di sbancamento

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Impresa all'atto della consegna e all'atto della misurazione.

c) Scavi di fondazione

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'Elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

d) Scavi per la costruzione di manufatti ed opere d'arte

Oltre a quanto specificato in precedenza in merito agli obblighi dell'Impresa che si intendono validi ed accettati anche nel presente caso, si conviene che il volume di scavo contabilizzato sarà quello racchiuso entro la proiezione verticale della superficie di base dei manufatti e la superficie del terreno, indipendentemente dalla pendenza effettiva che assumeranno le pareti degli scavi medesimi.

e) Scavi in trincea per la posa della tubazione

Le misure degli scavi per la posa della tubazione - come caso particolare degli scavi di fondazione - saranno rilevati per tratti in ciascuno dei quali l'andamento del terreno abbia una certa uniformità.

Per ogni tratto verrà misurata la lunghezza del tratto, cioè la distanza esistente in orizzontale fra le sezioni verticali dei due estremi.

La profondità H sarà misurata, nelle due suddette sezioni estreme, fra il punto medio del fondo dello scavo ed il punto d'intersezione della verticale tirata da tale punto medio con la retta

congiungente gli estremi del ciglio del piano di campagna rimasto dopo lo scavo; potrà anche non essere misurata e ricavarsi dai profili longitudinali esecutivi se questi sono stati fedelmente rispettati nell'esecuzione degli scavi.

La larghezza dello scavo L non sarà di norma misurata e sarà contabilizzata - sempre riferita ad uno scavo a pareti verticali, anche se è stato eseguito con pareti a scarpa - secondo misure predeterminate per ogni valore dei diametri nominali della tubazione di qualsiasi tipo che vi è stata posata, come segue, tranne che sia stato eseguito con pareti a scarpa per ordine scritto del Direttore dei lavori

Profondità di scavo H in [m]	Larghezze di scavo da contabilizzare a seconda del diametro nominale DN in [cm] delle tubazioni
$H \leq 2,00$ m	DN+50 cm
$2,00 < H \leq 3,00$ m	DN+70 cm
$3,00 \text{ m} < H$	DN+90 cm

Quando gli scavi si devono eseguire con l'impiego di armature (casseri, ecc.) alle larghezze di cui sopra saranno aggiunti 10 cm per i tratti armati.

I volumi di scavo saranno ottenuti, per ogni tratto, moltiplicando la lunghezza del tratto per la media aritmetica delle aree, determinate in base alle profondità ed alla larghezza misurate come detto in precedenza, delle sezioni estreme del tratto.

I prezzi relativi agli scavi per la posa di tubazioni si intendono applicati a terreni di qualsiasi natura e consistenza compresa la roccia da mina in continuo o in trovanti di qualsiasi dimensioni e comprendono lo spianamento del fondo della fossa e la realizzazione delle nicchie necessarie per le giunzioni o per la posa di apparecchiature, pertanto il maggior volume scavato per la realizzazione delle nicchie rispetto al volume della fossa non verrà contabilizzato.

Disfacimento di pavimentazioni

I disfacimenti e le demolizioni delle ossature e delle pavimentazioni di qualsiasi genere, anche in presenza di traffico, eseguiti con i sottostanti scavi per la condotta, saranno considerati come parti di questi scavi e compensati con i prezzi di Elenco dello scavo per la posa delle tubazioni.

Paratie e casseri in legname

Saranno valutati per la superficie effettiva e nel prezzo di elenco s'intende compensata ogni forniture occorrente per il legname, la ferramenta, ecc., ed ogni sfrido relativo ogni spesa per la lavorazione e apprestamento, per collocamento in opera di longarine o filagne di collegamento, infissione di pali, tavoloni o palancole, per rimozioni, perdite, guasti e per ogni altro lavoro, nessuno escluso od accentuato, occorrente per dare le opere complete ed idonee all'uso.

Demolizioni

Per le demolizioni si applicheranno al loro volume effettivo i prezzi d'Elenco che comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati in precedenza ed in particolare la cernita, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali.

I materiali utilizzabili che dovessero essere reimpiegati dall'Impresa verranno addebitati all'Impresa stessa considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che essa avrebbe dovuto provvedere e cioè allo stesso prezzo commerciale, dedotto in ambedue i casi del ribasso d'asta. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto perciò dall'importo dei lavori.

Rinterri e rilevati

a) Rinterro del cavo della condotta

Il rinterro del cavo delle tubazioni, completo delle sue varie fasi (rinfianco, rinterro parziale, rinterro definitivo), sarà contabilizzato nelle stesse quantità dello scavo convenzionale corrispondente di

cui alla precedente voce “e) Scavi in trincea per la posa della tubazione”, senza tenere conto del volume occupato dall’eventuale letto di posa, della condotta e dai pozzetti, nè di quello dell’eventuale pavimentazione stradale demolita, essendo per conto compensati con la relativa voce di Elenco prezzi tutti gli oneri per il ripristino definitivo del piano di campagna o del piano sottostante la pavimentazione stradale nonché per il trasporto a rifiuto del materiale residuo.

Qualora il Direttore dei lavori escluda la possibilità di impiegare il materiale di scavo per il rinterro (in tutto o in parte, a causa delle sue caratteristiche rocciose od argillose, ecc.), l’Impresa dovrà eseguirlo con materiale granulare proveniente da cave di prestito accettate dal Direttore dei lavori.

In questo caso il volume del rinterro da contabilizzare con relativa voce d’Elenco prezzi sarà ottenuto deducendo dal corrispondente volume di scavo convenzionale per la condotta il volume occupato dal letto di posa, dal tubo (il cui volume sarà calcolato senza tenere conto dei bicchieri, moltiplicando cioè la lunghezza per la sezione esterna del tubo) e dall’eventuale ossatura, sottofondo e pavimentazione stradale.

b) Rilevati e rinterri

Per i rilevati e rinterri da addossare alle murature dei manufatti e di qualsiasi altra opera si dovranno sempre impiegare terreni sciolti sabbiosi o ghiaiosi, di opportuna granulometria ed approvati dal Direttore dei lavori, restando in modo assoluto vietato l’impiego di quelli argillosi ed in generale di tutti quelli che con l’assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione di detti rilevati dovrà essere posta ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le terre con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico mal distribuito.

I terrapieni saranno addossati alle murature solo dopo che queste abbiano raggiunto la completa stagionatura, salvo diversa disposizione del Direttore dei lavori.

Per quanto riguarda i rilevati la misurazione sarà effettuata solo dopo il naturale assestamento limitatamente alla sagoma prescritta dalla Direzione dei Lavori

Per la misurazione dei rinterri e dei riempimenti sarà contabilizzato, in mancanza di altri criteri esplicitamente descritti nel presente Capitolato, il volume racchiuso entro la proiezione verticale della superficie di base dei manufatti e la superficie del terreno al netto del volume occupato dai manufatti medesimi e dai vuoti, indipendentemente dalla pendenza effettiva che assumeranno le pareti degli scavi.

Analogamente l’area contabilizzata per il ripristino delle pavimentazioni sarà pari alla proiezione verticale della superficie di base dei manufatti sulla superficie del terreno al netto della superficie occupata dai manufatti medesimi e dai vuoti.

La ghiaia, il pietrisco ed in generale tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo, coi prezzi di elenco relativi.

Nella demolizione della esistente massicciata stradale saranno addebitati all’impresa i materiali di possibile utilizzazione nel rifacimento della massicciata stessa (pietrame, pietrisco, elementi di lastricato). Pertanto, pur essendo riconosciuto all’impresa il prezzo relativo alle opere necessarie per l’esecuzione ex novo, sarà contabilizzato in detrazione l’importo relativo alla fornitura a piè d’opera del predetto materiale di recupero.

Murature in genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo della muratura, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 mq, rimanendo per questi ultimi, all’Impresa, l’onere della loro eventuale chiusura con materiale laterizio. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri mezzi di tariffa.

Nei prezzi delle murature di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con parametro di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre

eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati dai terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Murature realizzate con materiale dell'Ente Appaltante

Nei prezzi unitari in elenco, per tutte le categorie di lavoro nelle quali s'impiegano materiali di proprietà dell'Ente Appaltante (non ceduti all'impresa), s'intende compreso ogni genere di trasporto, ripulitura, adattamento e posa in opera dei materiali stessi.

Le murature eseguite con i materiali ceduti all'Impresa saranno valutate con i prezzi delle murature fornito dall'Impresa, intendendosi in questi prezzi compreso e compensato ogni genere di trasporto, lavorazione, pulitura, mesa in opera, ecc., ecc., del materiale ceduto.

Murature di mattoni

Le murature di mattoni si misureranno a vuoto per pieni, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore ad 1 mq.

Paramenti di faccia vista

I prezzi stabiliti in Elenco per la lavorazione delle facce viste che siano da pagare separatamente dalle murature, comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste, dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggior costo del pietrame di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quello del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.

La misurazione dei parametri in pietrame e delle cortine di mattoni verrà effettuata per la loro superficie effettiva, dedotti i vuoti e le parti da pietra da taglio artificiale.

Semprechè non sia diversamente disposto, ed ad eccezione dei casi di parametri in pietrame da applicare alle facce viste di strutture murarie non eseguite in pietrame (calcestruzzi, conglomerati, ecc., nei quali si applicheranno prezzi separati per il nucleo e per il parametro), tutte le murature saranno valutate applicando al loro volume complessivo il prezzo che compete alla muratura greggia, ed alle superfici delle facce viste lavorate i sovrapprezzi stabiliti secondo le specie di parametro prescritto ed eseguito.

Conglomerati

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, 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.

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.

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.

Tubazioni ed apparecchiature idrauliche

La contabilizzazione dei lavori di fornitura e posa in opera delle tubazioni verrà effettuata per la lunghezza - misurata lungo l'asse - della successione continua degli elementi costituenti la condotta, come risulta dopo la posa in opera e la giunzione delle tubazioni, senza tenere conto delle sovrapposizioni e delle compenetrazioni.

Dallo sviluppo dell'asse della condotta dovrà detrarsi la lunghezza delle apparecchiature (saracinesche, venturimetri, contatori, ecc.) e di tutte quelle parti e pezzi speciali, la cui fornitura e/o posa in opera è compensata con prezzi a parte, salvo che non sia diversamente stabilito nella relativa voce del prezzo unitario di Elenco.

In corrispondenza delle apparecchiature idrauliche, la misura viene effettuata fino alla sezione corrispondente alla faccia esterna delle flange.

I prezzi di elenco relativi alla fornitura e/o posa in opera delle tubazioni comprendono e compensano:

- tutte le forniture dei tubi completi degli elementi di giunzione (elettrodi, manicotti, anelli di gomma, guarnizioni, bulloni, ecc.) e dei pezzi speciali, ad eccezione delle esclusioni espressamente indicate nelle voci di Elenco prezzi;
- il carico sui mezzi di trasporto, il trasporto e lo scarico a piè d'opera; gli eventuali depositi provvisori, le relative spese di guardiana e di ripresa delle tubazioni; gli oneri per la buona conservazione dei tubi e degli eventuali rivestimenti;
- le riparazioni e il rifacimento dei rivestimenti dei tubi che presentassero lesioni od abrasioni;
- la formazione del letto di posa, con materiale e negli spessori prescritti compresa la fornitura del materiale stesso;
- il calo nella fossa, l'esecuzione delle giunzioni, quale che sia il loro numero, compresa la fornitura del materiale di ristagno (anelli di gomma, ecc.), di apporto (elettrodi, ecc.), dei bulloni, delle guarnizioni, delle flange, del grasso, del minio, del bitume, dell'energia elettrica, sia derivata da linee di distribuzione che prodotta in sito, dell'acetilene, dell'ossigeno, ecc.;
- ogni onere per la posa anche in presenza di acqua sotto qualsiasi battente, previo relativo aggettamento;
- il ripristino delle continuità del rivestimento protettivo e delle verniciature per le tratte pensili, in corrispondenza delle giunzioni e delle zone limitrofe;
- le prove idrauliche, anche ripetute, a cavi mantenuti liberi da acqua, sia a giunti scoperti che a condotta completamente interrata, con fornitura di acqua prelevata e trasportata a qualsiasi distanza, con qualsiasi mezzo ed in qualsiasi stagione;
- la fornitura e posa in opera di tutti i pezzi speciali e dei giunti che si rendessero necessari a causa dell'ordine di posa delle condotte e delle apparecchiature, ovvero per interventi di riparazione o di modifica conseguenti ad errori di montaggio, a rotture in prova o nel periodo di garanzia;

- il cavallottamento, eseguito con costipamento di terra a regola d'arte, per una lunghezza pari a 1/3 dell'elemento, portato al piano di campagna;
- l'esecuzione di posa e montaggio da parte di operai specializzati;
- la formazione del giunto di qualunque tipo esso sia, comprese le guarnizioni ed i bulloni di serraggio.

Nel caso di sola posa in opera di tubi qualsiasi genere, valgono le norme di cui sopra, specificate per ogni tipo di tubo, ad eccezione di quelle relative alla fornitura dei tubi stessi.

I prezzi di elenco relativi alla fornitura e/o alla posa in opera di apparecchiature idrauliche in genere comprendono tutti gli oneri per esse specificati per darle in opera completamente funzionanti e saranno applicati, a seconda del tipo di apparecchiatura, ad unità a centimetro di diametro nominale o a chilogrammo.

I singoli tratti di condotte ancorché completamente ultimati, ma non ancora assoggettati alle prescritte prove idrauliche in opera, verranno inseriti in contabilità nella misura del 60%; il rimanente 40% sarà contabilizzato quando saranno state effettuate, con esito favorevole, le suddette opere.

ART. 43. LAVORI E COMPENSI A CORPO

Il compenso a corpo viene corrisposto a compenso e soddisfazione, insieme coi prezzi unitari di ogni categoria di lavori, di tutti gli oneri imposti all'Impresa dalle norme e regolamenti vigenti e dal presente Capitolato Tecnico, nonché degli oneri anche indiretti che l'Impresa potrà sostenere per l'esecuzione dei lavori e l'efficienza dei cantieri, non ultima, ad esempio, la costruzione ed esercizio di eventuali strade e mezzi di accesso e servizio alle zone dei lavori, anche se non specificatamente menzionati.

ART. 44. LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Per l'esecuzione dei lavori non previsti e per i quali non si hanno prezzi corrispondenti, o si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Impresa a norma del medesimo DPR n.207/2010 oppure saranno fatte dalla medesima Impresa, a richiesta della D.L., apposite anticipazioni di denaro sull'importo dei quali sarà corrisposto il 5% annuo di interesse.

Gli operai per i lavori ad economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine ed eventuali riparazioni perché siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere tenuti in piena efficienza.