

**PROG. N° 648**

**PROGETTO PRELIMINARE**

Comune di



**Torino**

ACCORDO DI PROGRAMMA EX ART. 27 DELLA LEGGE N.142/90  
C.A.A.T. / CENTRO AGRO ALIMENTARE DI TORINO - S.I.T.O. / SOCIETA' INTERPORTO TORINO ORBASSANO  
REALIZZAZIONI OPERE INFRASTRUTTURALI STRADA DEL PORTONE  
REGOLARIZZAZIONE FOGNATURE IN ZONA MIRAFIORI SUD-OVEST/ COMUNE DI GRUGLIASCO  
**COSTRUZIONE COLLETTORE DI FOGNATURA LUNGO LA VIA  
G. C. ANSELMETTI TRA STRADA DEL DROSSO E IL TORRENTE SANGONE  
- LOTTO II / A -**

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE  
DEGLI ELEMENTI TECNICI**

**Società Metropolitana Acque Torino S.p.A.**

Sede legale: Corso XI Febbraio, 14 - 10152 Torino TO I  
tel. +39 011 4645.111 - fax. +39 011 4365.575  
E-mail: info@smatorino.it Sito web: www.smatorino.it

*il Direttore Generale*

**Dott. Ing. Marco Acri**

						<p>documento n°:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; font-size: 2em; text-align: center;">h 01</div>
3						
2						
1						
0	<b>Emissione</b>	<b>Settembre 2009</b>	<b>FOLLIS</b>	<b>ACRI</b>	<b>ACRI</b>	
REV.	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>DATA</b>	<b>REDAZIONE</b>	<b>VERIFICA</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	

**Progettista: Ing. Marco Acri**

**Collaboratori: Geom. Alessandro FOLLIS**

**Risorse Idriche S.p.A. - Società del gruppo SMAT**

Sede legale: C.so XI Febbraio, 14 - 10152 Torino  
Tel. +39 011 4645.1250 / 1251 - fax : +39 011 4645.1252  
Capitale Sociale € 1.241.760,00 € i.v.  
Codice fiscale-Partita IVA e Registro delle imprese di Torino: 06087720014  
E-mail: info@risorseidricheto.it



**ATO3 648**

PROGETTO

**RI0235**

ID R.I.

**TANS-PRE-h01.doc**

documento

file:

## INDICE

<b>CAPO I - QUALITÀ, PROVENIENZA DEI MATERIALI E PROVE .....</b>	<b>2</b>
ART. 1 - QUALITÀ DEI MATERIALI E RELATIVE PROVE .....	2
ART. 2 - ACQUA .....	3
ART. 3 - SABBIA, GHIAIA VAGLIATA E SPACCATA - GHIAIETTO .....	3
ART. 4 - MATTONI .....	4
ART. 5 - PIETRISCO .....	4
ART. 6 - LEGANTI IDRAULICI .....	4
ART. 7 - CEMENTI E CONGLOMERATI CEMENTIZI .....	5
ART. 8 - MATERIALI METALLICI, QUALITÀ, PRESCRIZIONI E PROVE .....	5
ART. 9 - LEGNAMI .....	7
ART. 10 - MALTA CEMENTIZIA E MURATURE .....	7
ART. 11 - CONGLOMERATI .....	8
ART. 12 - TUBAZIONI PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO .....	9
ART. 13 - POSA IN OPERA DEI PREFABBRICATI .....	10
ART. 14 - TUBI E PIASTRELLE IN GRES CERAMICO .....	10
ART. 15 - TUBI IN P.V.C. (POLICLORURO DI VINILE) RIGIDO PER CONDOTTE INTERRATE .....	12
ART. 16 - CHIUSINI IN GHISA SFEROIDALE .....	14
<b>CAPO II - CRITERI E MODALITÀ PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>15</b>
ART. 17 - VIABILITÀ .....	15
ART. 18 - OPERE PROVVISORIALI – MACCHINARI E MEZZI D'OPERA .....	16
ART. 19 - TRACCIAMENTI .....	17
ART. 20 - SCAVI IN GENERALE .....	17
ART. 21 - DEMOLIZIONI .....	20
ART. 22 - NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE .....	20
ART. 23 - OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO .....	21
ART. 24 - REINTERRO E COPERTURA TUBAZIONI .....	26
ART. 25 - MANUFATTI METALLICI .....	26
ART. 26 - ZINCATURE .....	27
ART. 27 - FINITURE - IMPERMEABILIZZAZIONI – WATERSTOP – GIUNTI DI DILATAZIONE .....	28
ART. 28 - MURATURE .....	28
ART. 29 - PIETRA DI LUSERNA .....	29
ART. 30 - POZZI DI SERVIZIO, CAMERE E POZZI D'ISPEZIONE .....	29
ART. 31 - RIPRISTINO DI MASSICCIATA STRADALE .....	30
ART. 32 - OPERE DI RIPRISTINO AREE VERDI .....	31
ART. 33 - OPERE DI CONSOLIDAMENTO .....	32
ART. 34 - COLLETTORE CIRCOLARE DIAMETRO INTERNO FINITO 2,50 M ESEGUITO CON SISTEMA MICROTUNNELLING .....	32
ART. 35 - TUBAZIONI SISTEMA MICROTUNNELLING .....	34
ART. 36 - CANTIERIZZAZIONE SISTEMA MICROTUNNELLING .....	35
ART. 37 - OPERE IN PROSSIMITÀ DELL'ALVEO, RII o CANALI INTERRATI .....	35
ART. 38 - PROVE SULLE CANALIZZAZIONI .....	36
ART. 39 - DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI .....	36



**Risorse Idriche S.p.A.**

Società del Gruppo SMAT  
C.so XI Febbraio n. 14  
10123 Torino

**COMUNE DI TORINO**



**COSTRUZIONE COLLETTORE DI FOGNATURA LUNGO LA VIA G.C. ANSELMETTI, TRA IL TORRENTE  
SANGONE E LA STRADA DEL DROSSO  
LOTTO II A**

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

## **CAPO I - QUALITÀ, PROVENIENZA DEI MATERIALI E PROVE**

### **ART. 1 - QUALITÀ DEI MATERIALI E RELATIVE PROVE**

I materiali da costruzione dovranno soddisfare le norme del Decreto legislativo 21 aprile 1993 n. 246 "Regolamento Direttiva 89/106 relativa ai prodotti da costruzione".

I materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed essere accettati previa campionatura dalla Direzione Lavori. Di norma essi perverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà idonee, purché previamente notificate e sempreché i materiali rispondano ai requisiti prescritti dalle leggi, dal presente Capitolato, dall'Elenco Prezzi e dalla Direzione Lavori.

Quando la Direzione Lavori abbia denunciato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute. I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Stazione appaltante in sede di collaudo.

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

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

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal

presente Capitolato sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera. In mancanza di un'ideale organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una normativa specifica di Capitolato, è riservato alla Direzione Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni delle forniture consegnati dall'Impresa, che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli uffici della Stazione appaltante, muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti.

In mancanza di una speciale normativa di legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine od il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

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

Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito di prove in corso, l'Appaltatore stesso non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere, potendo tuttavia richiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori.

Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio alla Stazione Appaltante, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione Lavori, dovrà prestarsi a fare effettuare le prove in causa presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo, in relazione alla generale obbligazione, che egli si è assunto con il Contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell'opera alle condizioni di Capitolato.

Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'Appaltatore e sempreché i lavori debbano per conseguenza essere, anche se solo parzialmente, sospesi, scaduto il termine ultimativo che la Direzione Lavori avrà prescritto, si farà senz'altro luogo all'applicazione della penale prevista per il caso di ritardo nel compimento dei lavori.

## **ART. 2 - ACQUA**

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressiva. Avrà un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%. Per gli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose (in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%).

## **ART. 3 - SABBIA, GHIAIA VAGLIATA E SPACCATA - GHIAIETTO**

La sabbia dovrà essere viva di fiume, purgata e lavata. Sarà costituita da grani di media grossezza, pura, angolosa e rude al tatto, senza mescolanza con terra ed argilla ed altre materie estranee e non dovrà contenere ciottolini di grossezza maggiore di m 0,006.

Per la formazione della malta occorrente nelle murature di mattoni e negli intonaci, detta sabbia sarà sempre passata al setaccio.

La sabbia si misurerà sempre al volume, con il leggero cedimento che produce il paleggio con il badile, senza esercitare pressione alcuna.

I ciottolini della ghiaia vagliata e di quella spaccata dovranno passare in tutti i sensi in un anello di mt 0,012; saranno duri, compatti, omogenei, senza parti argillose calcaree e porose; saranno, con

ogni cura, lavati e purgati da ogni specie di materie terrose estranee.

#### **ART. 4 - MATTONI**

I mattoni dovranno essere delle dimensioni di mt 0,24 x 0,12 x 0,06.

Oltre a provenire da fornaci accettate dall'Amministrazione, dovranno essere di pasta omogenea, di forma regolare, piana su tutte le loro facciate, ben sonori e perfettamente cotti.

Se immersi nell'acqua in stato di perfetta secchezza e lasciati per 24 ore, all'atto della loro estrazione, e dopo essere stati leggermente asciugati, non dovranno avere assorbito un quantitativo di acqua superiore al 5% del loro peso.

Quelli che contengono ciottoli, quelli bruciati in qualche punto, o con spaccature o soffiature, nonché quelli mal cotti, saranno senz'altro rifiutati dalla Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio.

L'Impresa avrà la facoltà, dietro benestare della Direzione Lavori, di fare eseguire mattoni e mattonetti speciali, purché essi non abbiano dimensioni maggiori di quelle sopra descritte.

Prima dell'uso, i mattoni, usuali o speciali, dovranno essere convenientemente spruzzati d'acqua con speciale avvertenza, premunendosi affinché nella stagione invernale detta acqua non abbia a formare uno strato di ghiaccio sulla superficie dei mattoni stessi.

#### **ART. 5 - PIETRISCO**

Il pietrisco, per il ripristino del suolo pubblico sistemato a macadam, dovrà ricavarsi esclusivamente dalla rottura meccanica di ciottoli scelti di cava di fiume, esclusi però quelli leggeri di aggregazione stratificata e comunque di cattiva qualità, cioè porosi, spugnosi, teneri, sfaldabili, scistosi.

Detto pietrisco prenderà la denominazione di pietrisco grosso, pietrisco medio e pietrisco piccolo, a seconda che i diversi pezzi che lo compongono passino rispettivamente in tutte le direzioni attraverso un anello di mm. 70, mm. 50 e mm. 30 di diametro.

Per il pietrisco grosso ogni pezzo dovrà presentare almeno tre facce di rottura ed avere dimensioni di cm. 4 e cm. 7, per quello medio le facce di rottura dovranno stendersi completamente a tutte le facce di ogni singolo pezzo ed avere dimensioni da cm. 3 a cm. 5, quello piccolo dovrà avere dimensioni da cm. 5 a cm. 3.

La misura del materiale verrà fatta con apposito cassone parallelepipedo e saranno rigorosamente rifiutati quei cumuli di pietrisco contenenti più del 5% complessivamente di materiale di qualità o pezzatura diversa da quella stabilita.

#### **ART. 6 - LEGANTI IDRAULICI**

Per i leganti idraulici debbono essere rispettate tutte le norme stabilite dalle leggi n. 595 del 26/05/1965 e n. 1086 del 9/11/1971 e D.M. del 9/1/1996, nonché successive integrazioni e modificazioni. In particolare i leganti dovranno essere approvvigionati, in rapporto alle occorrenze, con un anticipo tale da consentire l'effettuazione di tutte le prove prescritte, e ciò indipendentemente dalle indicazioni riportate sui contenitori, loro sigilli e cartellini che la legge prescrive.

Le disposizioni che dovessero essere impartite dalla Direzione Lavori in relazione all'esito delle prove, sia in quanto alle modalità d'uso del materiale sia per l'eventuale suo allontanamento e sostituzione con altro migliore, sono obbligatorie per l'Appaltatore che dovrà tempestivamente eseguirle.

L'Appaltatore non potrà richiedere alcun compenso, né avanzare alcuna pretesa, per i ritardi e le sospensioni che potessero subire i lavori in attesa ed in conseguenza dei risultati delle prove.

Oltre alle norme generali, valgono quelle particolari di seguito riportate.

## **Cementi**

I requisiti di accettazione e le modalità di prova dei cementi dovranno essere conformi alle norme di cui al D.M. 3/6/1968 e D.L. 13/9/93.

Quando i cementi vengono approvvigionati in sacchi, questi debbono essere conservati in locali coperti, asciutti e ben aerati, al riparo dal vento e dalla pioggia; essi saranno disposti su tavolati isolati dal suolo, in cataste di forma regolare, non addossati alle pareti, che verranno inoltre ricoperte con teli impermeabili o fogli in materiale plastico. I cementi che non vengono conservati secondo le modalità prescritte, i cui contenitori risultino manomessi, o che comunque all'atto dell'impiego presentino grumi o altre alterazioni, dovranno essere senz'altro allontanati tempestivamente ad esclusive cure e spese dell'Appaltatore, restando la Stazione appaltante estranea alle eventuali ragioni ed azioni che il medesimo potesse opporre al fornitore ai sensi dell'art. 5 della legge n. 595 del 26/5/1965.

Qualora i cementi vengano approvvigionati alla rinfusa, per il trasporto si impiegheranno appositi automezzi. Ferma la necessità dei documenti di accompagnamento prescritti dalle norme vigenti, i contenitori impiegati per il trasporto dovranno avere ogni loro apertura chiusa con legame munito di sigillo recante un cartellino distintivo per il prodotto, il tutto conformemente a quanto prescritto anche per le forniture in sacchi.

## **Agglomerati cementizi**

Per la fornitura degli agglomerati cementizi si richiamano i requisiti di accettazione e le modalità di prova di cui all'apposita normativa vigente; per la loro conservazione in cantiere e l'accettazione all'atto dell'impiego, valgono le prescrizioni di cui al D.L. 9 gennaio 1996.

## **Additivi**

Ciascun tipo di additivo eventualmente usato negli impasti in calcestruzzo dovrà essere accompagnato dal certificato di prova del fabbricante che attesti che le caratteristiche del prodotto rientrano nei limiti di accettazione richiesti dalle norme UNI 7101-7109-72. Le prove dovranno essere eseguite conformemente alle norme UNI 7110-7120-72.

## **Calci idrauliche**

Le calci idrauliche in polvere dovranno essere fornite esclusivamente in sacchi; i loro requisiti di accettazione e le relative modalità di prova saranno conformi alle apposite norme vigenti, mentre per la loro conservazione ed accettazione all'atto dell'impiego valgono le norme stabilite per i cementi.

Le calci idrauliche in zolle potranno essere utilizzate solo su espressa autorizzazione della Direzione Lavori. In tal caso, dovranno essere approvvigionate in stretta correlazione ai fabbisogni, evitando la costituzione di scorte; esse verranno inoltre trasportate e conservate secondo le disposizioni dell'art. 3 della legge n. 595 del 26/5/1965. In ogni caso la calce che all'atto dell'impiego si presenti sfiorita, polverulenta o non perfettamente anidra sarà rifiutata.

## **ART. 7 - CEMENTI E CONGLOMERATI CEMENTIZI**

### Cementi, conglomerati cementizi e armature metalliche

I cementi, i conglomerati cementizi, le armature metalliche, richiamati nella parte II del presente capitolo, da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni di accettazione a norma del D.M. 14/1/66 n. 744, parzialmente modificato dal D.M. 3/6/68 e D.M. 16/6/76, nonché a quelle della Legge 5/11/71 n.1086 e D.M. 09/01/1996 ed alle Norme del C.N.R., edizione 1967, "Norme per l'accettazione dei leganti idraulici".

## **ART. 8 - MATERIALI METALLICI, QUALITÀ, PRESCRIZIONI E PROVE**

I materiali metallici dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove, come specificato nelle

vigenti normative UNI.

I materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

Ferma restando l'applicazione del D.P. 15 luglio 1925 e successive aggiunte e modificazioni che fissa le norme e condizioni per le prove e l'accettazione dei materiali ferrosi, per le prove meccaniche e tecnologiche dei materiali metallici saranno rispettate le norme UNI vigenti.

L'Appaltatore dovrà informare l'Appaltante dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati affinché, prima che ne venga iniziata la lavorazione, l'Appaltante stesso possa disporre di preliminari esami e verifiche dei materiali medesimi ed il prelievamento dei campioni per l'effettuazione delle prove di qualità e resistenza.

È riservata all'Appaltante la facoltà di disporre e far effettuare visite, esami e prove negli stabilimenti di produzione dei materiali, i quali stabilimenti pertanto dovranno essere segnalati all'Appaltante in tempo utile. Le suddette visite, verifiche e prove, sono a carico dell'Appaltatore.

Dei risultati delle prove dovrà essere redatto regolare verbale in contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore, o loro rappresentanti. Nel caso di esito sfavorevole delle prove sopra indicate l'Appaltante potrà rifiutare in tutto od in parte i materiali predisposti od approvvigionati, senza che l'Appaltatore possa pretendere indennizzo alcuno o proroga ai termini di esecuzione e di consegna.

I pezzi presentati all'accettazione provvisoria dovranno essere esenti da qualsiasi verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente fra loro.

L'appaltatore non potrà impugnare in alcun modo i risultati delle suddette constatazioni, né, in caso di rifiuto di una parte della fornitura, potrà invocare l'accettazione di altre parti della fornitura stessa, in seguito a precedenti verifiche.

Qualora la pesatura non sia stata effettuata in officina dovrà essere eseguita in cantiere, in contraddittorio fra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore, prima di iniziare il collocamento in opera.

Delle verifiche e delle pesature, sia eseguite in officina che in cantiere, dovranno essere redatti verbali in contraddittorio fra gli incaricati dell'Appaltante e dell'Appaltatore.

#### **a) Acciai per l'armatura dei conglomerati cementizi**

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti norme di legge all'uopo emanate e presentare, inoltre, a secondo delle loro qualità, taluni particolari requisiti.

L'acciaio extra dolce laminato (comunemente chiamato omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, dovrà essere saldabile e non suscettibile di perdere la tempera. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare e di aspetto sericeo. Le barre tonde dovranno essere prive di difetti: screpolature, sbrecciature, e altre soluzioni di continuità.

Gli acciai impiegati per calcestruzzi armati dovranno corrispondere ai requisiti fissati dalla Legge 5/11/1971 n. 1086 e D.M. 09/01/1996 e relative circolari applicative.

In particolare è previsto l'impiego dei sotto elencati tipi:

FeB 32 K acciaio in barre tonde lisce

tensione di snervamento	$f_{yk}$	$\sigma$ 315 N/mm <sup>2</sup>	(32 kgf/mm <sup>2</sup> )
tensione di rottura	$f_{tk}$	$\sigma$ 490 N/mm <sup>2</sup>	(50 kgf/mm <sup>2</sup> )
tensione ammissibile		$\sigma$ 155 N/mm <sup>2</sup>	(1600 kgf/cm <sup>2</sup> )

allungamento 23%

FeB 38 K acciaio in barre ad aderenza migliorata controllato in stabilimento:

tensione di snervamento	$f_{yk}$	$\sigma$ 375 N/mmq	(38 kgf/mm <sup>2</sup> )
tensione di rottura	$f_{tk}$	$\sigma$ 450 N/mmq	(46 kgf/mm <sup>2</sup> )
tensione ammissibile		$\sigma$ 215 N/mmq	(2200 kgf/cm <sup>2</sup> )
allungamento		14%	

FeB 44 K acciaio in barre ad aderenza migliorata controllato in stabilimento:

tensione di snervamento	$f_{yk}$	$\sigma$ 430 N/mmq	(44 kgf/mm <sup>2</sup> )
tensione di rottura	$f_{tk}$	$\sigma$ 540 N/mmq	(55 kgf/mm <sup>2</sup> )
tensione ammissibile		$\sigma$ 255 N/mmq	(2600 kgf/cm <sup>2</sup> )
allungamento		12%	

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

### **b) Acciaio inossidabili**

Dovrà essere esclusivamente impiegato acciaio dei tipi AISI 304 UNI 6900/71, salvo diverse specifiche indicazioni.

### **c) Profilati in acciaio**

Dovranno avere profili unificati UNI e possedere i requisiti elencati in tabella UNI 5334-64.

Salvo diverse indicazioni si impiegherà acciaio tipo 430.

### **d) Ghisa**

La ghisa della quale saranno costituiti i chiusini dovrà essere, tra quelle usate per la costruzione di tali materiali, della qualità più adatta perché questi uniscano alla resistenza, agli urti, le maggiori resistenze alle azioni chimiche dell'acqua e dei terreni.

Dovrà essere esente da scorie e da qualunque sostanza di qualità inferiore. Dovrà avere tutti i requisiti qualitativi stabiliti dalle norme governative in vigore (UNI 5007).

La fusione dovrà essere fatta in modo che i singoli pezzi non presentino sbavature o soffiature, sporgenze e scheggiature. In particolare i chiusini dovranno rispondere alla norma UNI EN 124.

## **ART. 9 - LEGNAMI**

I legnami, di qualunque essenza, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30/10/1912 ed alle norme UNI 3257 e 3260.

Saranno approvvigionati tra le migliori qualità e, in particolare, si presenteranno sani, senza nodi, fenditure o difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

## **ART. 10 - MALTA CEMENTIZIA E MURATURE**

Le malte per la formazione degli intonaci per il rivestimento delle pareti interne dei canali, pozzi di ispezione e opere speciali, saranno confezionate con 7,00 q di cemento pozzolanico per mc. di sabbia viva.

Le malte per i rinzaffi e le cappe, saranno confezionate con 5,00 q di cemento per mc di sabbia viva; pari dosatura sarà impiegata per la formazione delle malte per murature.

La sabbia dovrà provenire da idonee cave di fiume.

Le murature saranno formate con mattoni pieni, a connessioni sfalsate, in corsi ben regolari, con strati di malta dello spessore di 10 mm circa.



## **ART. 11 - CONGLOMERATI**

Prima di procedere all'esecuzione delle opere in conglomerato, l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà effettuare un ampio studio per definire in dettaglio tutte le caratteristiche dei materiali, la composizione ed il confezionamento dei vari tipi di calcestruzzo in progetto.

Una relazione tecnica dettagliata su quanto sovraesposto dovrà essere sottoposta all'approvazione della Direzione Lavori con almeno 30 (trenta) giorni di anticipo rispetto all'inizio dei getti.

Essa dovrà essere corredata dalle seguente documentazione:

**Inerti:** campionatura ed analisi granulometriche (max 25 mm).

**Cemento:** prove secondo le norme (o certificati del fornitore).

**Calcestruzzo:** qualora non venga fornito calcestruzzo preconfezionato a resistenza caratteristica garantita, dovrà essere fornito, per ogni impasto di studio.

**Curva granulometrica:** con % in peso degli inerti.

**Contenuto d'acqua:** umidità inerti, aggiunta, totale.

**Contenuto aria** (max 1.5%)

**Dosaggio e tipo di cemento.**

**Rapporto acqua/cemento.**

**Slump test** ( $9 \pm 2$ cm)

**Tipo e quantità di additivo** eventualmente aggiunto.

**Prove di resistenza** a 7 e 28 gg.

In particolare le prove di resistenza dovranno essere effettuate su almeno 2 (due) serie di 4 (quattro) provini ognuna.

Eventuali altre prove, analisi o certificati potranno essere richiesti dalla Direzione Lavori sia sui materiali che sul calcestruzzo.

*La consistenza del calcestruzzo, classificato secondo Norma ISO 4103, dovrà rispettare la classe S3 in base allo slump test.*

Le caratteristiche ed i materiali da impiegare, nonché le modalità di confezionamento dei vari tipi di calcestruzzo approvate dalla Direzione Lavori, resteranno vincolanti per l'Appaltatore per l'esecuzione di tutte le opere e non potranno essere modificate senza l'autorizzazione scritta della Direzione Lavori.

Quanto all'esecuzione delle opere, l'Appaltatore dovrà concordare con la Direzione Lavori eventuali variazioni necessarie per la composizione e caratteristiche del calcestruzzo.

Per i calcestruzzi confezionati si fa riferimento alla Norma UNI 9858 che precisa tutte le condizioni di ordinazione, trasporto e consegna.

I calcestruzzi, sia armati che non, impiegati per la costruzione delle canalizzazioni in progetto, e le malte per intonaci dovranno essere confezionati con l'impiego di cemento pozzolanico.

I getti avverranno in modo che, dopo il disarmo, le superfici che rimangono in vista risultino compatte e non necessitino quindi di regolarizzazione con malta cementizia.

A tale scopo l'impasto dovrà contenere un minimo di acqua, e all'atto del getto, dovrà provvedersi a costipare il conglomerato cementizio in modo da ottenere un getto omogeneo e compatto.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in c.a., all'Appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione, in conformità al progetto ed ai tipi esecutivi approvati dall'Amministrazione appaltante.

Per il controllo del calcestruzzo saranno prelevati dei campioni dei getti in corso d'opera e, a lavori ultimati e durante il corso dei medesimi, il Direttore dei Lavori potrà ordinare indagini sugli elementi strutturali in calcestruzzo, con metodologie non distruttive, che dovranno essere eseguite da un Laboratorio Universitario Ufficiale a spese dell'Impresa appaltatrice.

La resistenza caratteristica del conglomerato sarà stabilita dalla Direzione Lavori in base all'impiego e alla natura del lavoro a cui è destinato.

Il conglomerato cementizio sarà confezionato, di massima, con le seguenti proporzioni per mc. di impasto e dovrà presentare, a 28 giorni, la resistenza minima a compressione su provino indicata:

a) calcestruzzo per sottofondazioni di manufatti  $R_{ck} \geq 10$  N/mm<sup>2</sup> (100 kg/cm<sup>2</sup>)

- cemento pozzolanico (dosatura minima)	q	2,00
- sabbia viva vagliata del Po o della Stura	mc	0,400
- ghiaia o pietrisco vagliato	mc	0,800

b) calcestruzzo per getti, anche se armati di canalizzazioni in genere, canne pozzi di servizio, pozzi d'ispezione e di salto, ecc.  $R_{ck} \geq 15$  N/mm<sup>2</sup> (150 kg/cm<sup>2</sup>)

- cemento pozzolanico (dosatura minima)	ql	3,00
- sabbia viva vagliata del Po o della Stura	mc	0,400
- ghiaia o pietrisco vagliato	mc	0,800

c) calcestruzzo per getti, anche se armati di canalizzazioni, e di allacciamento, per fondo e pareti camere d'ispezione e salto, ecc  $R_{ck} \geq 20$  N/mm<sup>2</sup> (200 kg/cm<sup>2</sup>)

- cemento pozzolanico (dosatura minima)	ql	3,00
- sabbia viva vagliata del Po o della Stura	mc	0,400
- ghiaia o pietrisco vagliato	mc	0,800

d) calcestruzzo per getti armati della soletta di copertura, pareti e soletta di fondo delle camere a servizio del sifone, ecc  $R_{ck} \geq 25$  N/mm<sup>2</sup> (250 kg/cm<sup>2</sup>)

- cemento pozzolanico (dosatura minima)	ql	3,50
- sabbia viva vagliata del Po o della Stura	mc	0,500
- ghiaia o pietrisco vagliato	mc	0,760

Nell'esecuzione dei getti, l'Impresa dovrà provvedere all'esaurimento dell'eventuale acqua, sia di falda che di infiltrazione o di qualsiasi altra provenienza, mediante l'impiego, anche continuo, di pompe.

## **ART. 12 - TUBAZIONI PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO**

I canali ovoidali prefabbricati saranno in calcestruzzo vibrocompresso e saranno muniti di idoneo giunto a bicchiere. Detti condotti dovranno avere una resistenza minima di kN 50 per ogni centimetro di larghezza e per ogni metro lineare di lunghezza, valutata con prove eseguite in laboratorio, a secco, con carico distribuito lungo la generatrice superiore del volto. Gli spessori delle pareti dei prefabbricati non dovranno essere inferiori a cm 30. All'atto della posa in opera gli elementi prefabbricati dovranno avere almeno 28 giorni di maturazione e dovranno essere atti a resistere ad una pressione interna di 2 atmosfere.

I giunti di tutti gli elementi prefabbricati dovranno essere sigillati sia all'interno che all'esterno a regola d'arte con malta cementizia. La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà procedere, in contraddittorio con l'Impresa, al prelievo di tubi campione da sottoporre alle specifiche prove di resistenza. Le spese per l'effettuazione di tali prove, come del resto per ogni altra prova sulle forniture, saranno a carico dell'Impresa aggiudicataria.

### **ART. 13 - POSA IN OPERA DEI PREFABBRICATI**

L'Appaltatore nell'esecuzione delle opere dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte e tra l'altro alle disposizioni contenute nel Decreto Ministeriale del 12/12/1985 concernente le "Norme tecniche relative alle tubazioni" che si intendono integralmente richiamate.

Si procede alla posa in opera di prefabbricati solo previa esplicita accettazione degli stessi da parte della D.L. e cioè quando sarà riscontrata la rispondenza della fornitura alle normative vigenti, alle prescrizioni tecniche del presente Capitolato Particolare d'Appalto ed ai termini contrattuali.

Prima della posa in opera, i prefabbricati dovranno essere accuratamente controllati. Quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità e la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che all'interno dei giunti penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga danneggiata la loro superficie. La posa in opera dei prefabbricati sarà effettuata su sottofondo in calcestruzzo dello spessore minimo di cm.15. Il getto in questione dovrà avere una resistenza caratteristica cubica ( $R_{ck}$ ) sul provino, maggiore od uguale a 10 N/mm<sup>2</sup> (100 Kg/cm<sup>2</sup>). La larghezza del fondo scavo sarà la minima indispensabile come da particolari di progetto. Ci si dovrà comunque accertare della possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei prefabbricati nella trincea utilizzando pietre o mattoni ed altri appoggi discontinui. Il piano di posa dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti come trattamenti speciali del fondo della trincea.

Verificata pendenza ed allineamento si procederà alla sigillatura dei tubi.

La costruzione dei pozzi di ispezione dovrà essere fatta sul prefabbricato senza interrompere la continuità. Successivamente si procederà al taglio del prefabbricato nella parte interna del pozzo e al raccordo della superficie con malta di cemento. Al termine delle operazioni di sigillatura si procederà al getto di rinfiacco e di copertura che dovrà essere opportunamente compattato e sagomato in superficie.

Raggiunto un sufficiente indurimento si procederà al riempimento dello scavo. Il materiale di riempimento dovrà essere disposto nella trincea in strati di spessore opportuno accuratamente costipato.

A reinterro ultimato si avrà cura di effettuare gli opportuni ricarichi laddove si potessero manifestare assestamenti.

Tutti i sistemi costruttivi e strutture portanti previsti negli artt. 1 e 2 della Legge 5/11/1964, n. 1224, con particolare riferimento alle strutture prefabbricate, al fine di dare la necessaria garanzia nei riguardi della stabilità e della pubblica incolumità, dovranno essere forniti di apposita dichiarazione di idoneità tecnica rilasciata dal Consiglio Superiore dei LL.PP. conformemente a quanto prescritto con Circolari Ministro LL.PP. 6/2/1965, n. 1422 e 11/8/1969, n. 6090, punto 7.3.

La produzione, il trasporto e il montaggio degli elementi prefabbricati, sono soggetti alle disposizioni emanate dalla circolare del Ministero del Lavoro n° 13/82 (all. III) del D.P.R. n°164 e per quanto non espressamente indicato valgono le norme della legge 12/2/1965 n° 51.

Prima dell'inizio dei lavori deve essere messa a disposizione del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, degli operatori e degli organi di controllo, il piano di lavoro sottoscritto dalla o dalle ditte interessate che descriva chiaramente le modalità di esecuzione delle operazioni di montaggio e la loro successione, le procedure di sicurezza da adottare nelle varie fasi di lavoro, fino al completamento dell'opera e la cronologia dell'intervento da parte delle ditte interessate.

In mancanza di tale documentazione tecnica è fatto divieto di eseguire operazioni di montaggio.

### **ART. 14 - TUBI E PIASTRELLE IN GRES CERAMICO**

Caratteristiche: i tubi in gres dovranno essere conformi alla normativa UNI-EN295.

I materiali di gres (tubi, pezzi speciali, mattoni, piastrelle e fondi fogna) dovranno essere di impasto omogeneo.

Le superfici interne ed esterne dei tubi, ad eccezione del bicchiere di giunzione e della punta delle canne dovranno essere verniciate con una vetrina.

Piccoli difetti visivi, quali punti di asperità sulla superficie non precludono l'idoneità del manufatto.

Sulle dimensioni lineari è ammessa una tolleranza massima al + 5%.

Per le tubazioni il valore del rapporto tra la freccia di curvatura e la lunghezza, riferito ai 4/5 centrali della canna, non deve superare lo 0,01.

Carichi di rottura: i valori dei carichi minimi di rottura non devono essere inferiori a quelli riportati in tabella.

DIAMETRO NOMINALE (cm.)	20	25	30	35	40	50
CLASSE STANDARD (t/m)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

Le tubazioni devono essere munite, sia sul bicchiere che sulla punta, di guarnizioni elastiche prefabbricate in poliuretano. Dette guarnizioni dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione 2 N/mm<sup>2</sup>.
- allungamento alla rottura 90%
- durezza 67 + 5 Shore A.

Le tubazioni collegate mediante giunzioni in poliuretano devono assicurare una tenuta idraulica, sia da interno verso esterno che da esterno verso interno, pari a 0,5 bar in pratica equivalente a un battente idraulico di 5 m di colonna d'acqua.

Le tubazioni munite di giunzione elastica prefabbricata in poliuretano dovranno assicurare, senza compromettere la tenuta idraulica della condotta, disassamenti pari a:

sino diam. 20 cm, 5 cm per metro lineare

dal diam. 25 cm al diam 50 cm, 3 cm per metro lineare.

Le canalette e le piastrelle saranno vetrificate superficialmente con i migliori procedimenti.

Esse saranno fabbricate con buona terra argillosa mescolata nelle proporzioni convenienti ed opportunamente lavorate perché si presentino di pasta omogenea senza stratificazioni né distacchi.

La cottura dovrà essere ottenuta a temperatura conveniente in modo che interessi uniformemente tutto lo spessore dei pezzi. La superficie vetrificata dovrà presentarsi di tinta uniforme, senza macchie, né globuli, né discontinuità.

I pezzi non dovranno presentare scorie ed incrinature; dovranno essere sonori alla percussione, dritti, senza deformazioni di qualsiasi natura e di dimensioni costanti.

In particolare i materiali dovranno essere di "Prima scelta" restando tassativamente esclusi i materiali dichiarati di "scelta commerciale" o "prima scelta commerciale" o similari, e dovranno soddisfare le seguenti prove:

Impermeabilità: Il peso di qualsiasi pezzo non dovrà aumentare più del 3% dopo l'immersione in acqua per la durata di 8 giorni;

Resistenza all'attacco chimico: 25 grammi di materiale polverizzato passanti al setaccio n. 18 BS 410/1943 e raccolto nel setaccio n. 25 BS410/1943, dopo un contatto di 12 ore con una miscela di acido cloridrico diluito con uguale quantità in peso di acqua, a temperatura ambiente, non dovrà subire una diminuzione di peso superiore al 1,5% del peso originale essiccato.

Parimenti il materiale dovrà sottostare alle seguenti prove di carattere immediato:

- un pezzo qualunque di materiale trattato con acido inorganico (cloridrico, nitrico, solforico) non dovrà dare la benché minima effervescenza;
- dopo la prova suddetta la frattura dovrà avere aspetto uniforme nei riguardi del colore della pasta e della grana e non dovranno notarsi stratificazioni.

Resistenza all'usura per attrito radente: Gli elementi in gres dovranno avere una resistenza all'usura per attrito radente pari o superiore a quella del granito di San Fedelino.

Durezza: la durezza dell'impasto e dello strato vetrificato non dovrà essere inferiore alla durezza 7 della scala Mohs.

## **ART. 15 - TUBI IN P.V.C. (POLICLORURO DI VINILE) RIGIDO PER CONDOTTE INTERRATE**

### Fornitura dei tubi

Il materiale base per la produzione di tubi e pezzi speciali deve essere una miscelazione di PVC (policloruro di vinile) con gli ingredienti necessari per una appropriata fabbricazione del prodotto. Le mescolanze di cui sopra hanno le seguenti caratteristiche a 20°C:

- massa volumica g/cm  $1,37 \div 1,47$
- carico unitario a snervamento MPa  $> 48$
- allungamento a snervamento %  $< 10$
- modulo di elasticità (E) MPa  $=3000$

La Direzione Lavori, prima dell'accettazione definitiva, ha la facoltà di sottoporre presso i laboratori qualificati e riconosciuti, i relativi provini, per accertare la loro rispondenza o meno alle accennate norme.

I tubi dovranno essere prodotti per estrusione con impianti moderni e dotati di laboratorio dove dovranno essere fatte costantemente prove che possano garantire la costanza della qualità del prodotto. Dimensioni, tolleranze sono quelle previste dalle norme UNI vigenti che si intendono parte integrante del capitolato di fornitura UNI 7447/75 = UNI 7448/75 e 7449 (per i raccordi).

Le barre dovranno essere fornite della lunghezza commerciale con una estremità liscia e l'altra dotata di un bicchiere di giunzione preconfezionato e anello di materiale elastomerico per effettuare e garantire la tenuta idraulica.

Ogni tubo dovrà essere marchiato in modo chiaro e indelebile e la marchiatura dovrà comprendere:

- il nome del produttore
- il diametro di accoppiamento
- la serie
- il materiale (PVC)
- il periodo di fabbricazione (almeno l'anno)
- il riferimento alla norma UNI
- il marchio di conformità rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici.
- I collaudi di accettazione e qualità saranno quelli previsti dalle già citate norme UNI.

### Raccordi e pezzi speciali

I raccordi e i pezzi speciali necessari saranno dello stesso materiale dei tubi, in esecuzione stampata o ricavata da tubo, con le estremità predisposte alla giunzione. Il collegamento fra tubi di PVC e materiali tradizionali avverrà unicamente per mezzo di raccordi flangiati, o con raccordi aventi un bicchiere di giunzione preconfezionato dello stesso materiale delle tubazioni. Il giunto sarà di tipo "GIELLE" con anello di tenuta di materiale elastomerico.

### Prova idraulica della tubazione

La tubazione in PVC deve essere impermeabile.

Le prove idrauliche devono essere eseguite in conformità di quanto stabilito dalle normative UNI 7448/75.

Il collaudo in opera si esegue tra due pozzi di ispezione successivi.

Le due estremità della tubazione devono essere chiuse a mezzo di opportuni tappi e successivamente il tratto in oggetto deve essere messo in pressione a un valore di 0,5 bar (5 metri di colonna d'acqua).

Il valore massimo di aggiunta d'acqua è fissato in 0,1 litri per metro quadrato di superficie nei primi 15 minuti di prova.

#### Posa in opera di condotte

L'Appaltatore nell'esecuzione delle opere dovrà attenersi alle migliori regole d'arte e tal'altro alle disposizioni contenute nel Decreto Ministeriale del 12/12/1985 concernente le "Norme tecniche relative alle tubazioni" che si intendono integralmente richiamate.

Si procederà alla posa in opera delle tubazioni solo previa esplicita accettazione delle stesse da parte della D.L. e cioè quando sarà riscontrata la rispondenza della fornitura alle normative vigenti, alle prescrizioni tecniche del presente Capitolato Particolare d'Appalto ed ai termini contrattuali.

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati. Quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità e la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata su di un sottofondo in calcestruzzo dello spessore minimo di cm. 10. Le tubazioni saranno rinfiancate e rivestite superiormente con lo stesso getto come da disegni esecutivi di progetto. Il getto in questione dovrà avere una resistenza caratteristica cubica (RcK) sul provino, maggiore od uguale a 10 N/mm<sup>2</sup> (100 Kg/cm<sup>2</sup>).

La larghezza del fondo scavo sarà la minima indispensabile come da particolari di progetto. Ci si dovrà comunque accertare della possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

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

Il piano di posa dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti come l'impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili quali selle o mensole.

La continuità di contatto tra tubo e sella sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Dovrà inoltre prestarsi particolare cura nelle manovre precedentemente descritte qualora queste dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0°C, per evitare danneggiamenti ai tubi stessi.

Verificata pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica ed il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione prescritte dalla ditta produttrice e fornitrice dei tubi stessi.

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al reinterro dei tubi. Modalità particolari dovranno essere seguite nel caso di pericolo di galleggiamento dei tubi od in tutti quei casi in cui lo richieda la stabilità dei cavi.

Il materiale dovrà essere disposto nella trincea nel modo migliore in strati di spessore opportuno, accuratamente costipato.

Saranno in ogni caso osservate le normative UNI vigenti nonché le indicazioni del costruttore del tubo. A reinterro ultimato si avrà cura di effettuare gli opportuni ricarichi là dove si potessero manifestare assestamenti.

#### **ART. 16 - CHIUSINI IN GHISA SFEROIDALE**

Per la copertura dei pozzi d'ispezione e/o di salto, verranno adottati chiusini in ghisa sferoidale, secondo le indicazioni di progetto.

Il chiusino di ispezione dovrà essere a tenuta stagna, in ghisa a grafite sferoidale secondo norme UNI ISO 1083, con resistenza a rottura maggiore di 400 kN (40 t) conforme alle norme UNI EN 124 Classe D 400 passo d'uomo 600 mm., prodotto in stabilimenti situati nella Comunità Economica Europea, ufficialmente certificati a norma ISO 9001 e provvisto di certificato corrispondente.

La ghisa dovrà presentare una frattura grigia a grana fine, compatta, senza gocce fredde, screpolature, vene, bolle, e altri difetti suscettibili di diminuzione di resistenza, conformemente alle norme UNI 4544 tipo GS500-7 o GS400-12.

Nell'apposito riquadro del suggello e del telaio dovrà essere impressa visibilmente la ragione sociale della Ditta fornitrice, e sul solo suggello la dicitura "Fognatura".

Il telaio avrà sagoma quadrata di lato non inferiore a mm 850, o sagoma rotonda di diametro non inferiore a mm. 850, con fori ed asole di fissaggio, munito di guarnizione antibasculamento ed autocentrante in elastomero ad alta resistenza, alloggiata in apposita sede.

Il suggello di chiusura sarà circolare con sistema di apertura su rotula di appoggio e tale che in posizione di chiusura non vi sia contatto tra la rotula ed il telaio al fine di evitare l'ossidazione, con bloccaggio di sicurezza a 90 gradi che ne eviti la chiusura accidentale, disegno antisdrucchio e marcatura EN 124 D400 sulla superficie superiore.

A richiesta della Direzione Lavori dovranno essere eseguite le prove di trazione su provetta, prova di durezza Brinell e prova di carico che vengono regolate dalla norma UNI-EN 10002/U.

Caratteristiche meccaniche minime:

Tipo di ghisa	Resistenza alla trazione (rottura) R	Limite convenzionale di elasticità a 0.2% R 0.002	Allungamento % dopo la rottura A	Costituente predominante della struttura	Durezza Brinell
GS 500-7	500 N/mm	320 N/mmq	7	ferrite/perlite	170 - 241
GS 400-12	400 N/mmq	250 N/mmq	12	ferrite	201

I valori di resistenza alla trazione sono misurati su provette lavorate a freddo per mezzo di fresatrice tornio o lima di tipo proporzionale di mm 14 di diametro.

I valori di durezza potranno essere misurati direttamente sul manufatto.

Il chiusino dovrà essere garantito ad un carico di prova superiore a 40 ton. Il carico sarà applicato perpendicolarmente al centro del coperchio per mezzo di un punzone di 250 mm di diametro (spigolo arrotondato con raggio di 3 mm).

La prova si intende superata qualora non si verificano rotture o fessurazioni sul telaio o sul coperchio.

L'Appaltatore è tenuto a sostituire i pezzi che risultino imperfetti e che subiscano rotture o guasti sia prima che dopo la posa in opera e ciò fino alla data di approvazione del collaudo se trattasi di imperfezioni imputabili alla natura dei chiusini, l'appaltatore sarà responsabile dei danni che deriveranno alla Città od a terzi nel caso di rottura o di mancata o ritardata sostituzione dei pezzi.

Il suggello di chiusura dovrà aderire perfettamente al telaio, senza dar luogo a spostamenti o movimenti di sorta al passaggio di carichi stradali.

Inoltre i chiusini dovranno risultare privi di irregolarità, di soffiature, incrinature, vaiolature, stuccature, porosità e di qualsiasi altro difetto.

Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti. La Direzione Lavori si riserva tuttavia di prescrivere l'adozione di speciali anelli in gomma da applicarsi ai chiusini.

Prima della posa in opera la superficie del chiusino dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta di 5 q.li di cemento tipo 425 per mc. di impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio.

La sede del telaio e l'altezza del coperchio dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno.

Prima della posa in opera la superficie del chiusino dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta di 0,5 ql. di cemento tipo 425 per mc d'impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio.

La superficie superiore del chiusino 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 Lavori, all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato cementizio armato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il telaio, a secco od immessi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti, sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo dovrà essere rimosso ed 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, anello di appoggio. I chiusini potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 48 ore dalla posa.

Per quanto concerne il controllo delle forniture, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà procedere in contraddittorio con l'Impresa, al prelievo di campioni da sottoporre alle prove meccaniche, chimiche e micrografiche secondo le norme UNI 5007-69 presso il Politecnico di Torino. Le spese per l'effettuazione di tali prove saranno a carico dell'Impresa aggiudicatrice.

Si avverte che non potranno essere accettati quegli accessori le cui parti non siano perfettamente combacianti nelle sedi di contatto, così da dar luogo a battimenti al passaggio dei veicoli.

## **CAPO II - CRITERI E MODALITÀ PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE**

### **ART. 17 - VIABILITÀ**

È vietato all'Appaltatore di chiudere, per l'esecuzione dei lavori, il transito nelle vie e strade senza la preventiva autorizzazione scritta dell'Ufficio Tecnico Comunale.

La suddetta autorizzazione, che verrà concessa in tutti i casi in cui sia impossibile eseguire una lavorazione continua e si debba quindi ricorrere a transito a senso alternato, dovrà indicare la



durata della chiusura del transito, nonché quelle modalità che per esso fossero necessarie.

In ogni altro caso l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, affinché sia sempre possibile il transito dei pedoni e l'accesso alle proprietà private prospicienti ed attigue al cantiere di lavoro.

Nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà lasciare liberi i passaggi e procurarne di nuovi a sue spese, con passerelle sicure e munite di barriere; dovrà inoltre provvedere a sue spese agli occorrenti ripari, sia frontalmente che lateralmente agli scavi, collocandovi per la segnalazione dei lavori un numero sufficiente di targhe regolamentari e lanterne che staranno accese robustamente in modo da dare le più ampie garanzie di sicurezza ed in particolare dovranno essere inapribili da estranei.

Analogamente dovrà provvedersi alla segnalazione e vigilanza dei chiusini aperti temporaneamente. I segnali di preavviso dei lavori in corso dovranno essere di regola installati ai margini della strada, 100 m prima dell'inizio della zona manomessa, e saranno del tipo internazionale per segnale di pericolo generico.

I cavalletti di sbarramento della zona di suolo pubblico manomesso dovranno essere di due tipi:

- altezza mt. 1,20; lunghezza mt. 1,50; coloritura a fasce inclinate bianche e rosse di cm. 21 di larghezza con catarifrangenti;
- altezza mt. 1,20; lunghezza mt. 3,00; coloritura a fasce inclinate bianche e rosse della larghezza di cm. 21 con catarifrangenti.

Sono assolutamente esclusi i cavalletti colorati in maniera diversa da quella sopra indicata.

L'Appaltatore dovrà predisporre un servizio di guardia nelle ore notturne e nei giorni festivi, per assicurarsi che i segnali siano mantenuti in posto e le lanterne rimangano accese durante la notte.

I lavori in oggetto interessano in parte sedimi aperti al pubblico transito. Pertanto la Ditta esecutrice dovrà attenersi alle disposizioni in merito, del Nuovo Codice della Strada (D.L. 285 del 30/4/92) e del Regolamento di esecuzione e di attuazione del medesimo (D.P.R. n. 495 del 16/12/92) e successive modificazioni.

Saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri e le responsabilità che competono in dipendenza di deviazioni ed interruzione di traffico in particolare: la fornitura, la posa e il mantenimento in efficienza della regolamentare segnaletica orizzontale e verticale, nonché le attrezzature necessarie per le deviazioni e le transennature occorrenti per gli sbarramenti, corredati dai necessari dispositivi di illuminazione notturna, rifrangenti rossi e quanto altro potrà rendersi necessario onde garantire la piena sicurezza della viabilità sia di giorno che di notte.

Se si rendesse necessario o fosse richiesto dalla Polizia Municipale, l'Appaltatore sarà tenuto ad instaurare turni di vigilanza mediante idoneo personale per la disciplina del traffico.

La chiusura di vie, la deviazione o canalizzazione del traffico veicolare sarà decisa esclusivamente dalla Città senza alcun riconoscimento alla Ditta appaltatrice per disagio, lungaggini od altro a causa dei lavori eseguiti in presenza di traffico.

L'Appaltatore sarà responsabile comunque verso terzi di qualunque inconveniente o danno possa derivare dalla inosservanza delle vigenti norme in materia.

#### **ART. 18 - OPERE PROVVISORIALI – MACCHINARI E MEZZI D'OPERA**

Tutte le opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori, quali ponteggi, impalcature, armature, centinature, casseri, puntellature, ecc. dovranno essere progettate e realizzate in modo da garantire le migliori condizioni di stabilità, sia delle stesse, che delle opere ad esse relative.

Inoltre, ove le opere provvisorie dovessero risultare particolarmente impegnative, l'Impresa dovrà predisporre apposito progetto esecutivo, accompagnato da calcoli statici, da sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione Lavori.

Resta stabilito comunque che l'Impresa resta unica responsabile degli eventuali danni ai lavori, alle cose, alle proprietà ed alle persone, che potessero derivare dalla mancanza o dall'imperfetta esecuzione di dette opere.

Tali considerazioni si ritengono estese anche ai macchinari e mezzi d'opera.

#### **ART. 19 - TRACCIAMENTI**

Sui dati che saranno forniti dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà eseguire i tracciamenti planimetrici ed altimetrici e procurare al personale tutti i mezzi d'opera necessari, anche quando la Direzione stessa intenda verificare detti tracciamenti. Sarà tenuto a correggere e rifare, a sue spese, quei lavori che in seguito ad alterazioni ed arbitrarie valutazioni di tracciamenti, sia planimetrici che altimetrici, la Direzione credesse inaccettabili a suo insindacabile giudizio.

#### **ART. 20 - SCAVI IN GENERALE**

Per le opere relative agli scavi e dai riempimenti si dovranno rispettare le norme tecniche contenute nello specifico D.M. 11/03/1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

Dovranno essere rispettate le prescrizioni approvate dalla Città di Torino, con deliberazione della Giunta Municipale del 20/11/1990 n. mecc. 9012639, relative alle manomissioni e ripristini delle sedi stradali e aree verdi: in particolare, dovrà essere arrecato il minimo intralcio alla circolazione stradale e dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie per salvaguardare gli alberi e le aree verdi.

##### a) Scavi

Nell'esecuzione degli scavi, da effettuarsi in trincea o in galleria o in microtunnelling, dovranno osservarsi le migliori regole d'arte in correlazione alla natura ed alle condizioni dei terreni che si incontreranno.

I lavori dovranno essere condotti con la massima cautela e regolarità in modo da prevenire ed impedire ogni scoscendimento di materie; pertanto, l'Assuntore dovrà di sua iniziativa prendere tutte le misure necessarie e provvedere a sbadacchiature e puntellamenti secondo i dispositivi migliori.

Gli scavi giungeranno fino alla profondità indicata sulle tavole di progetto e saranno eseguiti su terreno di qualsiasi natura e consistenza, anche bagnato o in presenza di acqua, compresa la roccia (puddinga); saranno preceduti da sgomberi superficiali, dall'abbattimento e dallo sgombero di alberi ed arbusti e dall'estirpazione di radici e ceppaie, nonché dalla demolizione di manufatti presenti in superficie o rinvenuti nel terreno, senza che all'Impresa competano particolari compensi oltre quelli stabiliti nei prezzi di elenco per gli scavi. Qualora, nell'esecuzione degli scavi o in attesa dell'esecuzione delle opere previste entro gli scavi stessi, per la natura del terreno, per il genere di lavoro e per qualsiasi altro motivo, si rendesse necessario puntellare, sbadacchiare od armare le pareti degli scavi, l'Impresa vi dovrà provvedere di propria iniziativa e a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti, per garantire l'incolumità degli addetti ai lavori e per evitare danni alle proprietà confinanti ed alle persone. Inoltre l'impresa non potrà rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione Lavori.

Resta comunque ad esclusivo carico dell'impresa ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti degli scavi.

Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione, resterà di proprietà

dell'Impresa, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale, od anche totalmente negativo.

Lo scavo deve essere condotto in materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate o melmose compresi i conglomerati naturali, i trovanti rocciosi nonché i relitti di muratura con la sola esclusione della roccia da mina, senza che sia data all'Appaltatore facoltà alcuna di richiedere ulteriori compensi.

Sono ad esclusivo carico dell'Impresa tutti quei provvedimenti atti a garantire la totale sicurezza del transito, l'integrità delle fognature e degli altri servizi pubblici esistenti nel sottosuolo oltre a quelli per evitare danni di qualsiasi genere.

I lavori di scavo dovranno essere eseguiti in trincea e in galleria con sistema manuale in modo che l'opera risulti secondo le sezioni indicate in progetto.

Gli scavi in trincea dovranno essere eseguiti a pareti verticali onde impegnare con gli stessi una fascia di superficie stradale minima compatibile con le dimensioni del manufatto fognario in costruzione.

Pertanto le pareti dello scavo dovranno essere contenute e sorrette da apposite e sufficienti armature opportunamente sbadacchiate, che seguano con immediatezza l'approfondimento dello scavo.

Di conseguenza non sarà assolutamente ammesso eseguire liberamente lo scavo e solo successivamente porre in opera le armature di contenimento con relative sbadacchiature e puntellamenti.

Sarà cura dell'Impresa sistemare, entro l'area del cantiere, la quota di terreno proveniente dagli scavi in trincea che la Direzione Lavori riterrà idoneo alla formazione dei rinterri e dei riporti per la sistemazione delle aree circostanti, il rimanente terreno sarà smaltito in pubblica discarica.

In nessun caso le materie depositate dovranno provocare frane, ostacolare il libero deflusso delle acque superficiali od intralciare il traffico. La Direzione Lavori si riserva di fare allontanare immediatamente a spese dell'Impresa le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Durante l'esecuzione degli scavi che interferiscono con canalizzazioni o cavidotti o sottoservizi esistenti, l'Impresa, senza diritto a particolari compensi, dovrà adottare tutte le precauzioni e le disposizioni necessarie a garantire la perfetta funzionalità ed efficienza delle canalizzazioni dei cavidotti o sottoservizi; oneri derivanti da eventuali spostamenti dei sottoservizi saranno a carico dell'Azienda Po Sangone.

Analogamente, durante l'esecuzione degli scavi lungo le strade per tutto il tempo in cui questi restano aperti, l'Impresa dovrà provvedere, di propria iniziativa ed a sue spese, ad adottare ogni disposizione e precauzione necessaria per garantire la libertà e la sicurezza del transito del personale e dei mezzi della gestione, restando in ogni caso unica responsabile di eventuali danni alle persone e alle cose e di tutte le conseguenze di ogni genere che derivassero dalla mancanza o dall'insufficienza delle precauzioni adottate.

**I lavori di scavo in galleria sono previsti con sistema "tradizionale meccanizzato" ed in microtunnelling cui segue specifico articolo con ulteriori specifiche.**

**Per i lavori eseguiti in galleria con sistema di "scavo manuale" tradizionale meccanizzato l'armatura degli scavi, costituita da quadri, marciavanti orizzontali e verticali, controventatura, dovrà essere di idoneo materiale, dimensionata e posta in opera in modo da reggere con tutta sicurezza la spinta del terreno valutata nelle condizioni più gravose: è previsto l'impiego di idonei quadri metallici formati da profilati in acciaio HEA 120 o HEB 120 a sostegno dei marciavanti e fianchi in legname, opportunamente dimensionati e controventati.**

**Il sovrapprezzo per lo scavo in roccia rinvenuto nel tratto in galleria tradizionale meccanizzata sarà applicato solo se la Resistenza a compressione monoassiale del materiale roccioso risulta essere maggiore di 25 MPa ( = 250kg/cmq) e per un'estensione della roccia superiore a 1 metro.**

**La resistenza della roccia dovrà essere accertata da un Laboratorio Universitario Ufficiale, a spese dell'Impresa Appaltatrice.**

**Le modalità di prelievo di campioni di terreno dovranno essere preventivamente richieste in forma scritta alla Direzione dei Lavori.**

**Comunque sia il campionamento dovrà avvenire sul fronte di scavo di campioni in modo da ottenere dei cubetti di lato non inferiore ai 20 cm e il campionamento dovrà avvenire in contraddizione con la direzione dei lavori. La sezione individuata per il campionamento dovrà prevedere il prelievo di tre campioni sottoponibili a compressione monoassiale in modo da individuare con media aritmetica la resistenza del fronte di scavo.**

Quando nell'esecuzione degli scavi in sotterraneo sia ritenuta possibile la presenza di gas nocivi o pericolosi, o di sostanze inquinanti di qualsiasi genere o provenienza, l'Appaltatore deve di sua iniziativa porre immediatamente in atto ogni provvedimento idoneo a garantire la sicurezza e la prosecuzione dei lavori.

La pavimentazione bituminosa dovrà essere tagliata in modo che i bordi si presentino con profilo regolare.

Per quanto riguarda il materiale proveniente dallo scavo dei lavori in galleria, si fa presente che non potrà essere depositato sulla pavimentazione stradale, ma dovrà essere caricato direttamente sugli autocarri per il trasporto alla discarica o nei siti indicati.

Potranno essere impiegati idonei silos per l'accumulo di materiale di scavo, solo previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Gli impianti e le attrezzature occorrenti per l'esecuzione dei lavori dovranno essere posti in opera ed essere usati con tutti gli accorgimenti necessari per salvaguardare la pavimentazione o la sistemazione a verde delle aree interessate.

Gli eventuali ripristini che si rendessero necessari, per incuria dell'Impresa, saranno addebitati alla medesima oltre all'applicazione della penale stabilita dalla Città di Torino - Settore Tecnico Coordinamento Suolo Pubblico o dal Settore Coordinamento Arredo Urbano - Verde ed Ecologia e dedotti direttamente dai certificati di pagamento.

Nell'esecuzione degli scavi, l'Impresa dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua che potrà trovarsi negli scavi, sia in trincea sia in galleria, per scarichi accidentali causati da pioggia, rottura tubi, sversamenti da canali o fossi o per qualsiasi altro evento fortuito. Sarà invece compensato a misura, come previsto negli appositi articoli dell'allegato elenco prezzi, l'onere derivante dall'esecuzione degli scavi in presenza di acqua proveniente dalla falda freatica o da alveo di fiume, di torrente e simili.

#### *b) Trasporti*

I materiali di risulta degli scavi saranno sempre di esclusiva proprietà dell'Amministrazione. La Direzione Lavori potrà ordinarne il trasporto in quei siti che riterrà opportuno.

I materiali non utilizzati verranno trasportati alle pubbliche discariche a ciò regolarmente autorizzate, e precisamente, per quanto riguarda il trattamento dei rifiuti solidi urbani e di quelli ad essi assimilabili, provenienti dal cantiere oggetto dell'appalto, l'Impresa aggiudicataria dovrà provvedere a sua cura e spese a conferirli per lo smaltimento presso la discarica A.M.I.A.T. denominata "Basse di Stura" (Via Germagnano n. 50).

#### *c) Riempimento degli scavi*

Il riempimento degli scavi, dovrà essere fatto completamente con misto granulare anidro di cava o di fiume (naturale) corrispondente alle prescrizioni tecniche adottate dalla Città, e secondo le modalità esecutive ivi contenute.

Se il riempimento è fatto con materiale proveniente dallo scavo si dovrà scegliere solo il materiale idoneo alla formazione del sottofondo stradale.

Dovrà essere realizzato poi uno strato superficiale di riempimento di circa 10 cm costituito da materiale che offra un grado di compattezza tale da evitare il suo spargimento sulla carreggiata circostante al passaggio del traffico veicolare (terra stabilizzata, calcestruzzo bituminoso o cementizio, ecc.).

La colmataura dovrà essere eseguita fino ad oltrepassare leggermente il piano della pavimentazione circostante.

In presenza di pavimentazione stradale, ultimato il riempimento, si dovranno trasportare alle discariche i materiali residui, dopo aver spazzato e ripulito accuratamente la zona interessata dai lavori, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori.

Qualora si verificassero assestamenti o cedimenti a causa dei lavori eseguiti, all'Impresa verrà addebitata, oltre alle spese che la Città o S.M.A.T. S.p.A. dovrà sostenere per la regolarizzazione del piano stradale, una penalità per inosservanza alle prescrizioni emanate, proporzionale alla superficie della manomissione, il tutto valutato in Euro 10,33 al mq.

#### **ART. 21 - DEMOLIZIONI**

L'Impresa provvederà a denunciare immediatamente alla Direzione Lavori il rinvenimento di speroni di muratura o altro del genere od oggetto di valore archeologico od artistico, che dovessero venire alla luce negli scavi, sospendendo gli stessi finché possano essere fatti gli eventuali accertamenti dalla Direzione stessa che prenderà i provvedimenti del caso.

Verrà accollata all'Impresa ogni responsabilità per mancanza di osservanza della Legge sulla conservazione dei monumenti. In caso di rinvenimento di antichi loculi con resti di ossa umane, queste saranno raccolte e fatte portare all'ossario del Cimitero, senza speciale compenso.

L'Impresa non potrà pretendere indennizzi per eventuali interruzioni dei lavori dipendenti dai rinvenimenti di cui sopra, eccezion fatta per la prestazione d'opera che venisse richiesta per il recupero di oggetti di valore archeologico ed artistico.

Nelle demolizioni è obbligo dell'Impresa adoperare i mezzi necessari per procurare il recupero di tutto il materiale riutilizzabile e provvedere al deposito dello stesso nei luoghi prescritti dalla Direzione Lavori. Spetta inoltre all'Impresa il trasporto di rifiuti vari fuori dal cantiere, in discarica autorizzata.

I materiali recuperati resteranno sempre di proprietà dell'Amministrazione e, nel caso la Direzione dei Lavori credesse opportuno, a suo insindacabile giudizio, potrà prescrivere il reimpiego nei manufatti. I materiali stessi saranno addebitati all'Impresa come nuovi, al prezzo indicato in elenco prezzi, con deduzione del 50%.

Le ricostruzioni con detti materiali saranno contabilizzate secondo i prezzi delle opere eseguite. La sabbia e ghiaia provenienti dagli scavi non potranno essere impiegate nelle opere murarie. Le demolizioni e rimozioni saranno contabilizzate in base alle rispettive voci dell'elenco prezzi.

#### **ART. 22 - NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE**

Eseguiti gli scavi con le precise dimensioni e livellette che saranno stabilite dalla Direzione Lavori, l'Imprenditore dovrà collocare i necessari capisaldi definitivi per le livellette, i quali saranno verificati e riconosciuti dalla Direzione Lavori stessa.

Procederà in seguito alla regolarizzazione e battitura del fosso che dovrà sostenere il manufatto, in modo da renderlo perfettamente conforme alla sagoma stabilita ed uniformemente resistente.

Le canalizzazioni fognarie in esercizio interferenti il percorso dell'opera saranno quelle previste nelle tavole di progetto e dovranno essere mantenute attive.

Relativamente ai principali sottoservizi indicati negli elaborati grafici di progetto, sarà onere e cura dell'Impresa verificarne posizione, profondità e natura; inoltre essa dovrà tempestivamente informare la Direzione Lavori circa reali interferenze con il manufatto.

Sarà onere dell'Ente Appaltante provvedere alla variazione di profilo del servizio in questione interpellando gli Enti di riferimento.

Ogni altra linea interferente con l'opera dovrà, se necessario, essere sostenuta e protetta durante l'esecuzione dei lavori in modo da garantirne l'esercizio.

L'Appaltatore dovrà, sotto la sua completa responsabilità, prendere tutte le precauzioni che saranno necessarie per assicurare l'incolumità del personale addetto ai lavori, nonché ai passanti ed al transito in genere, ponendo costantemente le barriere ed i debiti segnali nei lavori in trincea, avendo apposito personale a guardia di ogni bocca di pozzo.

I segnali di preavviso dovranno essere del tipo regolamentare.

Quando il lavoro debba essere eseguito anche nella stagione invernale, si provvederà ad un conveniente ricovero ben riscaldato per la manipolazione delle malte e dei conglomerati, nonché per il ricovero del personale di guardia e di servizio.

Sempre durante la stagione invernale, le murature di qualsiasi natura ed in modo speciale le gettate in conglomerato cementizio armato o meno, dovranno venire accuratamente ricoperte con sacchi di tela, paglia e soprastante tavolame in modo da eliminare assolutamente il pericolo del congelamento delle malte e dei getti, ed in occasione di neviccate, l'Imprenditore dovrà tosto a sue spese togliere la neve dai cumuli di materiali, accumularla e trasportarla in luogo a cui possano avere accesso i mezzi per lo sgombrò.

I materiali per la costruzione delle opere murarie dovranno essere trasportati a piè d'opera a mano a mano che occorrono e non sarà concesso di accumulare grandi quantità non occorrenti all'impiego immediato che nei casi speciali che la Direzione Lavori riterrà opportuno.

Tutti i materiali dovranno essere trasportati a piè d'opera già perfettamente lavati e privi di materie estranee.

I lavori dovranno essere eseguiti in ogni dettaglio a perfetta regola d'arte, in conformità agli ordini ricevuti dalla Direzione Lavori, che potrà dare, qualora lo ritenga opportuno, i relativi disegni dei particolari.

La Direzione Lavori avrà sempre diritto a far eseguire sondaggi nelle opere in corso ed ultimate e di ordinare la demolizione di quelle parti che fossero trovate difettose.

Tanto i sondaggi quanto le eventuali demolizioni e rifacimenti suddetti saranno a totale carico dell'Impresa.

## **ART. 23 - OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

Saranno a carico dell'Impresa senza limitazioni di sorta tutte quelle opere e quegli accorgimenti necessari per evitare franamenti, dissesti nelle murature e nelle strutture e cedimenti differenziali delle fondazioni, tali da compromettere la funzionalità dell'opera.

### **a) Casseforme**

Le casseforme dovranno avere una resistenza sufficiente ad evitare l'ingobbamento in fase di getto e maturazione del calcestruzzo.

*Per la realizzazione del getto del collettore si useranno come casseri casseforme metalliche aventi superficie il più possibile compatta e liscia, secondo le specifiche riportate (art. 39 del presente documento)*

*Altri materiali suggeriti dall'Appaltatore (pannelli in multistrato di legno o sottomisure piellate) potranno essere utilizzati previa autorizzazione scritta della Direzione Lavori.*

Particolare attenzione dovrà essere posta nel parallelismo e nel perfetto accostamento dei casseri onde conseguire una superficie a tenuta che non consenta la perdita di boiaccia e/o acqua dal calcestruzzo.

Tutte le facce delle casseforme per le superfici che verranno a contatto con il liquido e/o destinate a rimanere "faccia a vista" dovranno essere pulite e trattate con sostanze antiadesive scasseranti approvate dalla Direzione Lavori.

Tutti gli spigoli vivi in calcestruzzo dovranno essere evitati mediante smussi di 25 per 25 mm., salvo diversamente specificato.

Tutte le legature o i mezzi di fissaggio ed allineamento, che attraversano da parte a parte le opere destinate a contenere il liquido, dovranno essere tali da non compromettere, in fase di disarmo o nel tempo, la tenuta idraulica.

Nessun elemento metallico, salvo piastre od inserti speciali, dovrà distare, dalla faccia della superficie che verrà a contatto con liquido, meno di quanto specificato per i ferri principali di armatura.

Normalmente come distanziatori per casseri, si useranno tubi stellari in PVC con coni di appoggio dello stesso materiale, infine sigillati mediante malta addizionata antiritiro.

Analogamente per i getti "faccia a vista" si useranno gli stessi distanziatori per casseri che verranno infine chiusi con tappi appositi dello stesso materiale.

## **b) Getti**

### Organizzazione, prescrizioni, trasporto, stagionatura, giunti

Il costruttore sarà tenuto a compilare un rapporto sul lavoro svolto ed un programma che contempli i getti che ha intenzione di eseguire nel mese successivo; entrambi i documenti dovranno essere consegnati ogni mese alla Direzione Lavori.

Nel rapporto sul lavoro svolto saranno indicati i getti eseguiti, suddivisi per opere, con il volume di ciascuno ed i disarmi effettuati; nel programma dei getti saranno indicati i giorni del getto e l'entità dei nuovi getti.

Il programma mensile dei getti dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori. Non si potrà eseguire nessun getto senza il consenso della Direzione Lavori.

L'Appaltatore ha l'obbligo di segnalare alla Direzione Lavori per preventiva approvazione scritta dalla stessa, l'impianto di betonaggio presso cui intende servirsi.

L'impianto di betonaggio verrà ispezionato periodicamente dalla Direzione Lavori. L'Appaltatore dovrà fornire personale, materiale e macchinario per controllare bilance ed altri strumenti dell'impianto.

Il confezionamento dovrà essere eseguito con idonee modalità in modo da ottenere un impasto omogeneo e di buona lavorabilità.

Il confezionamento a mano del calcestruzzo non è consentito.

Il trasporto del calcestruzzo fresco dell'impianto di betonaggio alla zona del getto deve avvenire il più presto possibile mediante sistemi che evitino separazione e perdita di materiale e che assicurino un approvvigionamento continuo del calcestruzzo.

Il trasporto del calcestruzzo mediante veicoli non provvisti di dispositivo di agitazione sarà permesso solo se il tempo tra l'impasto e la messa in opera non supererà i due minuti.

Per periodi di tempo più lunghi si dovrà provvedere al mescolamento continuo durante il trasporto.

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

È fatto esplicito obbligo che il getto di tutte le strutture orizzontali (platee, travi, solette) che, per necessità strutturali, debbano garantire un comportamento monolitico, venga eseguito senza riprese.

Pertanto l'Appaltatore organizzerà il lavoro in modo tale da assicurare un'esecuzione di getto continuo e senza interruzioni per pasti della manodopera o per ritardi di trasporto del calcestruzzo, o per insufficienza dei vibratorii, o per manodopera scarsa o male addestrata.

In caso di lavoro notturno sarà particolarmente curata l'illuminazione.

Il calcestruzzo sarà depositato, per quanto possibile nella sua posizione finale, al fine di evitare rimaneggiamenti o scorrimenti ulteriori. Sarà gettato e vibrato procedendo a strati orizzontali, regolari e continui, di altezza non superiore a 25 cm se costipato a mano, non superiore a 50 cm, se costipato con vibratorii meccanici.

*Per la realizzazione del getto del collettore non sarà ammessa la vibratura a mano, ma esclusivamente con vibratorii meccanici.*

Sarà evitato un eccesso di vibrazione, causa la segregazione di boiaccia e la perdita di materiali attraverso la cassera.

Le superfici interessate da riprese di getto o da rivestimenti ovvero ricarichi di cls dovranno essere trattate con opportune sostanze aggrappanti.

In genere i getti in presenza di acqua non saranno permessi. Se tale operazione risultasse inevitabile, l'Appaltatore dovrà ottenere l'approvazione della Direzione Lavori. I metodi per l'esecuzione dei getti in presenza d'acqua potranno essere di vario tipo purché garantiscano la perfetta qualità del calcestruzzo. In ogni caso il metodo adottato dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

Per i getti in presenza di acqua il calcestruzzo dovrà avere un contenuto di cemento di almeno 400 kg/mc.

Il calcestruzzo non sarà gettato su superfici ghiacciate. I calcestruzzi tipo Portland normali non saranno gettati se la temperatura è minore di 2°C. I calcestruzzi solfato resistenti quando la temperatura è minore di 4°C.

Queste limitazioni non si applicano se l'appaltatore usa mezzi approvati dalla Direzione Lavori per riscaldare l'acqua e gli aggregati, scongelare le casseforme ed il ferro e proteggere il calcestruzzo nel trasporto, in modo tale che questo durante la messa in opera sia ad una temperatura superiore ai 4°C.

Precauzioni dovranno essere prese per assicurarsi che la temperatura delle superfici dei getti non scenda sotto i 4° per almeno 7 gg. dopo i getti.

Gli acceleratori di presa saranno usati solo dietro consenso scritto della Direzione Lavori.

Il calcestruzzo danneggiato dal gelo sarà rimosso. L'appaltatore dovrà riempire con materiale compressibile (paglia, ecc...) e sigillare ogni cavità che possa riempirsi di acqua e gelare.

Nella ripresa dei getti verticali il primo strato dei nuovi getti non dovrà superare l'altezza di 15 cm e bisognerà porre particolare attenzione nell'evitare che vi siano perdite di fine da fondo, sia per eccesso di vibrazione, sia per colatura fra la faccia interna della cassaforma e la parte di struttura già eseguita.

Prima di iniziare ogni getto, l'appaltatore dovrà avere in cantiere i materiali occorrenti per la stagionatura e la protezione del calcestruzzo.

L'inizio del getto non sarà permesso se, a giudizio della Direzione Lavori, tali materiali non saranno adeguati o sufficienti.



Appena possibile, dopo avvenuto il getto, il calcestruzzo dovrà essere stagionato e protetto per un periodo di 11 gg.

In funzione del tipo strutturale e di cassero usato dall'Appaltatore, la Direzione Lavori specificherà il tipo di stagionatura per l'opera.

In ogni caso, la stagionatura potrà essere di 2 tipi:

- stagionatura ad acqua: avrà la durata di almeno 7 gg. dall'inizio dell'indurimento del calcestruzzo;
- stagionatura a membrana protettiva: verrà realizzata per mezzo dell'applicazione mediante spruzzatori, di vernici protettive del tipo e con le modalità approvate dalla Direzione Lavori.

Tale tipo di stagionatura non sarà permesso per i calcestruzzi "faccia a vista".

### **c) Controllo di qualità del calcestruzzo**

L'appaltatore dovrà prendere tutte le misure necessarie per garantire l'uniformità della qualità dei materiali e delle lavorazioni. I controlli sul conglomerato sono a cura e spese dell'appaltatore e devono essere esposti conformemente a quanto disposto dalle norme vigenti, nonché secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

I campioni per l'esecuzione delle prove saranno presi in considerazione solo se prelevati in contraddittorio.

#### **Calcestruzzo fresco**

Ogni provino dovrà essere contrassegnato con una sigla ed accompagnato da un verbale in modo tale che si possano riconoscere, oltre alle località ed alla denominazione del cantiere, la composizione del calcestruzzo, la data e l'ora del prelievo e la posizione in opera del calcestruzzo da cui si è fatto il prelievo. Detti campioni saranno conservati in idonei locali presso laboratori ufficiali ed i risultati ottenuti presso questi ultimi, saranno i soli riconosciuti validi a tutti gli effetti.

L'Appaltatore dovrà anche provvedersi del necessario apparato per controllare la consistenza e la lavorabilità del calcestruzzo con il metodo del cono (slump-test). La prova sarà eseguita almeno una volta al giorno ed a giudizio della Direzione Lavori.

#### **Calcestruzzo indurito**

La Direzione Lavori può esigere, laddove esistano dubbi sulla qualità del calcestruzzo messo in opera, che vengano prelevati i campioni cilindrici mediante carotaggio con sonde a corona.

Il numero dei campioni ed i punti ove prelevarli saranno stabiliti dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà tempestivamente inviare alla Direzione Lavori i certificati delle prove eseguite nei laboratori ufficiali. Se le prove di resistenza a 28 gg. non daranno la resistenza specificata in progetto, la Direzione Lavori può richiedere, per ulteriori accertamenti, il prelievo di campioni cilindrici mediante carotaggio e, dopo un periodo di maturazione pari a 60 gg. dalla data del getto cui si riferiscono questi ultimi, sottoporli a prove di resistenza. Se anche i risultati di codeste prove non raggiungeranno la resistenza a 28 gg. richiesta, la Direzione Lavori non accetterà la struttura in cui è stato impiegato il calcestruzzo di detti campioni e l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà demolire e ricostruire l'opera od adottare altri provvedimenti indicati dalla Direzione Lavori.

### **d) Acciaio d'armatura**

Nell'esecuzione e posa dei ferri di armatura, l'Appaltatore dovrà scrupolosamente attenersi alle indicazioni riportate sui disegni, nonché alle norme vigenti.

In ogni caso, salvo diversamente specificato, le sovrapposizioni dei ferri dovranno essere non

inferiori a 50 volte il diametro degli stessi ed opportunamente sfalsate.

Tutte le piegature saranno eseguite prima della messa in posizione dei ferri. Non è permesso l'uso del calore, né quello delle saldature, eccetto ove sia specificatamente indicato nel progetto.

Il numero, la forma e la posizione dei ferri saranno perfettamente conformi a quanto indicato sui disegni. L'Appaltatore dovrà prendere precauzioni non solo affinché i ferri siano nella corretta posizione, ma anche perché non vi siano spostamenti durante i getti.

Nessun materiale di alcun genere, potrà essere incorporato nel calcestruzzo, eccetto il filo di ferro, i distanziatori interni delle casseforme, ed i distanziatori delle armature destinati a mantenere le barre nelle posizioni volute.

La distribuzione dei singoli ferri del tipo Fe B38 ed Fe B44 ad aderenza migliorata, sarà eseguita in maniera uniforme e gli stessi saranno convenientemente distanziati in modo da garantire il perfetto costipamento del calcestruzzo. Le giunzioni dovranno essere fatte possibilmente nei punti di momento nullo, mai nei punti di momento massimo.

Al fine di garantire un adeguato copriferro dovranno essere impiegati appositi distanziatori. Essi dovranno consentire un copriferro di almeno 3 cm per la soletta e di 4 cm per travi, pilastri, muri, piedritti e salti.

I distanziatori dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori e posizionati secondo le indicazioni della stessa.

In particolare, se si useranno rondelle in PVC dovranno essere posizionate in verticale sulle armature orizzontali.

Il prezzo per la fornitura e posa dei distanziali è compreso nel prezzo del ferro per armature.

Analogamente ai campioni di calcestruzzo, saranno prelevati campioni di ferro ed inviati ad un Laboratorio Universitario Ufficiale per le prove di rito, a spese dell'Impresa Appaltatrice.

#### **e) Prove di collaudo - prestazioni richieste**

Durante il corso dei lavori non saranno ammesse varianti alle opere in c.a. od a struttura metallica, se queste non risulteranno firmate dal Progettista Calcolatore e vistate dalla Direzione Lavori.

Inoltre l'Impresa dovrà uniformarsi alle seguenti disposizioni:

- nel cantiere dovrà essere permanentemente conservata una copia integrale dei disegni esecutivi delle opere in calcestruzzo armato ed a struttura metallica, firmata dal Progettista, dal Direttore dei Lavori delle opere in c.a., dal Costruttore e vistata dal Direttore dei Lavori generali;
- l'Impresa dovrà far eseguire dai laboratori ufficiali tutte le prove di resistenza richieste dalla Direzione Lavori su provini dei materiali impiegati nella costruzione.

Il collaudo statico delle opere di cui all'Art. 7 della L. 5/11/1971 n. 1086 dovrà essere eseguito da un Ingegnere od Architetto, iscritto all'Albo da almeno 10 anni che non sia intervenuto in alcun modo nella progettazione, direzione ed esecuzione delle opere stesse.

La nomina del Collaudatore spetta alla Committenza, la quale ha l'obbligo di comunicarla entro 60 gg. dall'ultimazione dei lavori al Direttore dei Lavori.

Il certificato di collaudo, i certificati delle prove sui materiali impiegati emessi dai Laboratori autorizzati (art. 20 L. 5/11/1971 n. 1086), l'esito delle eventuali prove di carico, allegando le copie dei relativi verbali firmati, ed ogni altra documentazione tecnica inerente le strutture in oggetto, dovranno essere trasmessi alla Direzione Lavori.

#### **ART. 24 - REINTERRO E COPERTURA TUBAZIONI**

Il reinterro delle tubazioni poste in opera come al precedente articolo dovrà avvenire esclusivamente solo dopo la verifica anche da parte della Direzione Lavori della perfetta tenuta idraulica.

Qualora, per motivi di necessità, il reinterro, eseguito secondo le modalità di cui si dirà appresso, dovesse avvenire prima della richiesta verifica della perfetta tenuta idraulica, detto reinterro sarà effettuato dall'Appaltatore a completo suo rischio, senza che nessun compenso aggiuntivo gli venga riconosciuto per gli eventuali lavori che si rendessero necessari per eliminare le eventuali perdite idrauliche presenti nella tubazione.

Il riempimento dovrà avvenire per strati successivi non superiori ai 30 cm ben costipati per limitare i successivi assestamenti del terreno.

Nessun compenso aggiuntivo verrà riconosciuto per successivi rinterrati dovuti a vistosi assestamenti, in quanto dovuti a cattiva esecuzione del primitivo reinterro.

La deroga di alcuna delle prescrizioni precedenti per le modalità di reinterro verrà opportunamente valutata dalla Direzione Lavori e potrà eventualmente essere concessa in casi di necessità o di pericolo per terzi sempre salvi gli obblighi della ditta appaltatrice per gli eventuali inconvenienti che possano manifestarsi.

#### **ART. 25 - MANUFATTI METALLICI**

Qualora non diversamente disposto, i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e precisione di dimensioni; i fori dovranno essere sempre eseguiti interamente al trapano; sarà tollerato l'impiego del punzone di fori eseguiti con diametro di almeno 4 mm inferiore a quello definitivo, ed allargati poi mediante trapano o alesatoio.

Le saldature, chiodature e bullonature dovranno essere accuratamente ripulite e spianate se in vista; così ogni unione dovrà essere perfettamente lavorata e rifinita, specie nelle opere come scale e mancorrenti, ecc.. I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia; i tagli in vista dovranno essere rifiniti nelle opere che lo richiedano, con la mola.

L'Appaltante rifiuterà quei pezzi e quelle parti di struttura che presentassero difetti di fabbricazione, di lavorazione e di montaggio, o che non fossero conformi ai disegni ed agli ordini impartiti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di controllare il fabbisogno dei vari manufatti, rilevando in sito le misure esatte delle diverse opere, il tipo ed il numero di ciascuna di esse, segnalando per iscritto al Direttore Lavori ogni divergenza od ostacolo di esecuzione.

Resteranno a carico dell'Appaltatore, in ogni caso, tutte le spese di qualsiasi genere si rendessero necessarie per eliminare gli inconvenienti che derivassero dall'omissione e dall'insufficienza di tali controlli, restando questi obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

Nel caso in cui l'Appaltatore riscontrasse difetti nelle murature dovrà subito informare per iscritto il Direttore dei Lavori; ove egli non lo facesse prima di iniziare il montaggio delle opere metalliche, resteranno a suo carico, ed in ogni caso, tutte le spese ed il risarcimento dei danni.

L'Appaltatore dovrà far tracciare ed eseguire direttamente, sotto la sua responsabilità, gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc.. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici.

Tanto durante la giacenza in cantiere degli infissi, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in opera, l'Appaltatore dovrà avere cura che i manufatti non abbiano a subire guasti e lordure, proteggendoli convenientemente dagli urti, dalla calce, ecc.. sia nelle superfici che negli spigoli.

Nel collocamento in opera le grappe dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre dovranno essere fissate con piombo fuso e battuto a mazzuolo se cadenti entro pietre, marmi e simili.

Nella posa in opera dei manufatti sono anche compresi tutti gli oneri ad essa connessi, quali ad esempio: il trasporto, lo scarico, l'immagazzinamento nel deposito di cantiere; la successiva ripresa, l'avvicinamento a piè d'opera, il sollevamento ed i trasporti fino al sito di collocamento; qualsiasi opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente; ogni materiale di consumo; l'impiego di ogni manodopera specializzata, qualificata e comune; le spicconature di intonaco, gli scalpellamenti ed i tagli di murature e nei conglomerati; i tagli, i fori, le impiombature, le impernature, le sigillature, le incamerazioni ed in genere l'esecuzione di ogni altra lavorazione nelle pietre; le murature di grappe, modelli, zanche, bandelle, bilici, tasselli, ecc..; tutte le ferramenta accessorie a muro, la ripresa delle murature, dei conglomerati cementizi e dei rivestimenti, nonché quanto altro occorra per dare l'opera completamente e perfettamente finita e rifinita.

I manufatti metallici collocati definitivamente in opera dovranno risultare posti nella loro esatta posizione e, se mobili, dovranno avere regolare, libero, completo e perfetto movimento nel chiudersi e nell'aprirsi: in caso contrario sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera necessaria, ogni riparazione ed ogni correzione per eliminare qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata fino all'approvazione del collaudo, restando l'Appaltatore stesso obbligato al risarcimento degli eventuali danni conseguenti.

Ogni guasto arrecato ai manufatti nel loro collocamento in opera dovrà essere riparato a spese dell'Appaltatore.

È vietato l'impiego del gesso nella muratura dei manufatti di acciaio. Le incamerazioni ed i fori destinati a ricevere il piombo, il cemento od altri materiali, equivalenti, dovranno essere realizzati nelle loro precise dimensioni sia in superficie che in profondità e secondo le prescrizioni.

L'esito anche favorevole delle prove e l'accettazione provvisoria, da parte del Direttore dei Lavori, sia dei materiali che dei manufatti, ancorché posti in opera e verniciati, non esonera l'Appaltatore dalle sue responsabilità circa la perfetta riuscita e conservazione delle opere, nè dall'obbligo di sostituire o riparare tutti quei materiali e parti di manufatti che non corrispondessero alle caratteristiche e prove richieste, o quelle che manifestassero difetti, guasti, degradamenti di qualsiasi genere e vizi sfuggiti agli esami preliminari, o che non siano conformi alle norme del presente Capitolato ed agli ordini impartiti.

Gli oneri economici relativi saranno totalmente a carico dell'impresa in quanto già compresi nei singoli prezzi unitari.

## **ART. 26 - ZINCATURE**

Le zincature per tubazioni e carpenteria sono previste generalmente a caldo.

La lavorazione dovrà comprendere:

- sgrassaggio dei singoli pezzi;
- decapaggio per le carpenterie e per le tubazioni DN  $\geq$  700 mm. È prescritta la sabbiatura Sa 2½;
- flussaggio essiccamento-preriscaldamento;
- zincatura.

La carpenteria dovrà essere prodotta rispettando i criteri necessari ad ottenere una buona zincatura. Varranno per le verifiche le seguenti norme:

- UNI 5741 – 66 Rivestimenti metallici dei materiali ferrosi – Determinazione della massa dello strato di zincatura su materiali zincati a caldo – Metodo secondo Aupperle.
- UNI 5742 – 66 Rivestimenti metallici dei materiali ferrosi – Determinazione della massa dello strato di zincatura su materiali zincati a caldo – Metodo della doppia pesata.
- UNI 5743 – 66 Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo – Prova di uniformità dello strato di zincatura su materiali zincati a caldo – Metodo secondo Preece.
- UNI 5744 – 66 Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo – Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso.

- UNI 5745 – 66 Zincatura a caldo dei tubi in acciaio – Prescrizioni e prove.
- UNI – CNR – 10011/85 Costruzioni di acciaio – Istruzioni per il calcolo, esecuzione, collaudo e manutenzione.
- CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinato a linee ed impianti elettrici.

Si prescrive uno spessore superiore a 80 micron con peso di Zn maggiore di 550 gr/mq.

#### **ART. 27 - FINITURE - IMPERMEABILIZZAZIONI – WATERSTOP – GIUNTI DI DILATAZIONE**

Le operazioni di finitura e/o la protezione della superficie interna del canale collettore bianco del diametro interno di 2,5 m sarà eseguita mediante l'applicazione a spruzzo o pennello, di un prodotto a base cementizia costituito da cemento osmotico impermeabilizzante protettivo biermetico, antiacido e antiusura, resistente alle soluzioni sature di nitrato di calcio, cloruro magnesio, solfato ammonico, cloruro sodico, cloruro di calcio, urea ed alle soluzioni acquose contenenti fino al 10% di acido nitrico, acido cloridrico, acido lattico, solfato ammonico, acido solforico, acido formico, solfato sodico, dato in opera per uno spessore medio di ricoprimento conseguente ad un dosaggio pari a 4 kg/mq nella semicirconferenza inferiore a 2 kg/mq nella semicirconferenza superiore, compresa l'eliminazione di eventuali venute d'acqua in pressione o delle permeazioni continue, la regolarizzazione dei giunti in corrispondenza delle riprese di getto, la perfetta pulitura della superficie di posa con particolare attenzione alla rimozione di parti incoerenti, olii e disarmanti eventualmente presenti, la sua successiva preparazione mediante bagnatura con acqua a rifiuto ed ogni altro onere occorrente per dare il lavoro completamente ultimato a perfetta regola d'arte.

L'impermeabilizzazione delle solette dei manufatti in cemento armato, da realizzarsi previa accurata pulizia del fondo, sarà costituita da una spalmatura di primer (kg. 0,400 per mq.) e successiva saldatura di due strati di guaine in elastomeri bituminosi armate con poliestere del peso di 4,5 kg. cadauna, opportunamente sovrapposte e sigillate, con sovrastante copertura in pietrischetto minuto bitumato dello spessore di 2-3 cm. Il manto di impermeabilizzazione dovrà prolungarsi sui risvolti per almeno 20 cm.

I giunti di dilatazione saranno costituiti dalla separazione dei getti con lastre di polistirolo espanso dello spessore di cm.3.

Internamente verranno posti in opera dei waterstop in gomma con bulbo centrale, della larghezza minima di cm.20.

La parte interna dei giunti sarà sigillata con cementi plastici in modo da impedire che i liquidi vengano a contatto del waterstop.

Per la formazione dei giunti di dilatazione sugli impalcati è previsto l'impiego di una scossalina in lamiera di rame, spessore 5/10, opportunamente chiodata al manufatto ed accuratamente sigillata con malta cementizia.

#### **ART. 28 - MURATURE**

Tutti i mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati sino a saturazione per immersione prolungata. Saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti in modo che la malta stessa rifluisca e riempia tutte le connessioni.

Le malte per murature saranno confezionate con 5,00 q.li di cemento per mc. di sabbia viva.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente in modo da assicurare il perfetto collegamento delle stesse tra di loro.

Le murature saranno formate con mattoni pieni, a connessioni sfalsate, in corsi ben regolari, con strati di malta dello spessore di 10 mm. circa.

## **ART. 29 - PIETRA DI LUSERNA**

Le lastre di pietra di Luserna dovranno provenire dalle cave di Luserna o di Bagnolo e risultare di buona qualità, lavorate a perfetta regola d'arte.

Il rivestimento delle pareti e del fondo dei manufatti d'ispezione e/o salto, sarà in lastre rettangolari di pietra di Luserna a spacco di cava, di dimensioni di circa a 80x40 e dello spessore compreso tra cm. 8 e cm. 10, profilate a spigoli vivi.

Il rivestimento delle pareti dovrà provvedere alla posa in opera, all'interno dei casseri, delle lastre di pietra prima di procedere alla formazione dei getti.

Le lastre saranno corredate di graffe in ottone od in acciaio inossidabile per l'ancoraggio delle medesime al getto retrostante, tali graffe saranno annegate nei getti per almeno cm.15.

I giunti verranno accuratamente sigillati e profilati con l'impiego di malta cementizia.

Il fondo delle camere di salto avrà il pavimento in lastre di pietra di Luserna, posato in opera con malta di cemento, spianato a regola d'arte ed i giunti saranno accuratamente sigillati.

## **ART. 30 - POZZI DI SERVIZIO, CAMERE E POZZI D'ISPEZIONE**

### Camere di servizio con diametro interno massimo di 9,00 m.

Per la costruzione del collettore bianco di diametro di 2,50 m in microtunneling è prevista la realizzazione di una camera di spinta del sistema di diametro sufficiente al passaggio delle attrezzature di scavo della galleria e per l'estrazione del materiale di risulta; in essi dovrà essere messa una scala di discesa con gabbia di protezione, secondo le norme antinfortunistiche.

Il massimo diametro interno ammesso sarà di 9,00 m.

Qualora, a causa della presenza di utenze o servizi nel sottosuolo o per particolari esigenze di viabilità, non sia possibile realizzare delle camere di servizio a sezione circolare, le medesime potranno essere eseguite a sezione rettangolare; la loro dimensione dovrà essere limitata allo stretto necessario e, comunque, concordata con la Direzione Lavori. Gli oneri derivanti da tale disposizione dovranno essere a completo carico della Impresa Appaltatrice.

Tale camera verrà realizzata con sbancamento iniziale del terreno, infissione di una cortina di micropali con asse il diametro esterno del pozzo e successiva realizzazione in sottomurazione della camera.

La suddetta camera dovrà essere realizzata tenendo conto delle esigenze di contrasto della spinta del sistema microtunnelling in quanto dalla camera dovrà essere realizzata la spinta delle tubazioni in due direzioni differenti. Tale situazione comporterà – è a carico dell'Impresa Appaltatrice il dimensionamento del sistema di contrasto delle spinte – la realizzazione di due distinte pareti di spinta da realizzare e successivamente smantellare.

Seguono alcune specifiche.

La camera di diametro interno 9 metri viene realizzata previa l'infissione di una cortina di micropali sull'asse della circonferenza esterna diametro 10,22 m con pali diametro 22 mmm in acciaio fino ad una profondità di infissione – 18 m dal piano campagna.

Tale realizzazione avverrà previo uno sbancamento del terreno circostante fino ad una quota di - 3,70 m dal piano campagna.

La realizzazione del pozzo, pareti, avverrà con la medesima tecnica prevista per gli altri pozzi, quindi in sottomurazione e con l'impiego dei medesimi materiali.

Per i restanti particolari costruttivi si rimanda alle tavole allegate al presente progetto.

Nelle tavole allegate viene descritta la finitura finale del pozzo che servirà – ad opere ultimate – per l'ispezione del canale.

### Camere di servizio con diametro interno massimo di 5,00 m e 3,00 m

Le camere d'ispezione a pianta circolare aventi diametro interno pari a m 5,00 e/o m 3,00, spessore pareti m 0,40, saranno realizzate in conglomerato cementizio armato pozzolanico Rck  $\geq$  30 MPa (300 Kg/cm<sup>2</sup>).

Lo scavo delle camere è previsto a pozzo a sezione circolare (sottomurazione), previa blindatura oppure ad anelli (in cemento armato) successivi sino alla quota di fondazione.

Le pareti dello scavo sono sostenute da tavole di pioppo, poste verticalmente, e infilate nei quadri costituiti da profilati in ferro di tipo HEB, posti ad una distanza di 1 m circa l'uno dall'altro.

A scavo completato viene fatto il getto armato di rivestimento delle pareti in conglomerato cementizio pozzolanico di spessore cm 40 dato in opera vibrato.

A lavori ultimati, i suddetti pozzi di servizio di diametro interno m 5,00 e m 3,00, verranno trasformati in camere d'ispezione di tipo circolare di pari diametro interno pari a max 5,00 m e/o 3,00m.

Alla camera di ispezione vera e propria si accede fino alla profondità di m 2,00 tramite un torrino a pianta rettangolare lati m 0,90 x 1,95 (misure interne), pareti in elevazione (spessore m 0,25) e soletta copertura in conglomerato cementizio armato pozzolanico Rck > 40 MPa (400 kg/cm<sup>2</sup>).

Nella soletta di copertura sono previste due aperture chiuse da botole, l'una di servizio e la seconda per il passaggio di eventuali attrezzi manutentivi aventi dimensioni come da disegni allegati.

Segue il pozzo vero e proprio a pianta circolare (diametro interno max m 5,00 spessore pareti m 0,40) in conglomerato cementizio armato pozzolanico Rck > 30 N/mm<sup>2</sup> (300 Kg/cm<sup>2</sup>).

I valori caratteristici della resistenza a compressione sono da intendersi su provino.

L'estradosso della soletta superiore è rivestita in impermeabilizzante in malta cementizia premiscelata.

Il vano di accesso al canale di forma rettangolare (dimensioni come da disegni allegati) è chiuso da botola in lastre di conglomerato cementizio prefabbricato.

Nei pozzi di ispezione è prevista la posa di scale con protezione e piani di riposo in acciaio inox AISI 304. Ove si rendesse necessaria la posa di gradini alla marinara, questi saranno collocati ad una distanza verticale di circa m 0,30 e dovranno uscire a balzo per m. 0,15 ed avere un ancoraggio non inferiore a cm. 10. I gradini dovranno essere in acciaio AISI 304 .

Il fondo sarà rivestito con lastre in Pietra di Luserna.

I pozzi saranno corredati da chiusini in ghisa sferoidale rispondenti alle norme UNI-EN 124, classe D 400 (C.R.40 t) con lato telaio quadrato mm 850 e passo d'uomo mm 600 minimi con impressa la dicitura "SMA S.p.A."

In merito all'osservanza del disposto dell'art. 17 D.P.R. 547 del 27/04/55 si fa presente che l'uso dei pozzi è fatto da personale preposto, che viene imbragato e sostenuto dal disopra.

### **ART. 31 - RIPRISTINO DI MASSICCIATA STRADALE**

I lavori relativi al ripristino delle pavimentazioni manomesse comprenderanno:

- la rifilatura del ripristino con macchina a lama circolare in modo da ottenere figure geometriche regolari;
- lo scavo dell'area soggetta al ripristino di profondità variabile secondo le direttive della Direzione Lavori con carico e trasporto del materiale di risulta alla pubblica discarica;
- la stesa e la rullatura dei materiali bituminosi di spessore variabile secondo le direttive della Direzione Lavori;
- la sigillatura del perimetro del ripristino mediante stesa di mastice bituminoso.

### 1) - Prescrizioni tecniche

Per quanto riguarda le prescrizioni tecniche relative alla fornitura di materiali, di manufatti e di conglomerati bituminosi tipo (fusi granulometrici, percentuali di bitume, valori caratteristici derivanti dalla prova Marshall), la Ditta dovrà attenersi scrupolosamente alle norme attualmente in vigore presso la Città di Torino e specificatamente descritte nel fascicolo "Norme e prescrizioni tecniche" approvate con la deliberazione del Consiglio Comunale del 16 maggio 1973 esecutive per decorrenza di termini dal 27 luglio 1973 e alle norme tecniche della Città vigenti alla data dell'appalto.

Valgono inoltre le seguenti prescrizioni tecniche relative al mastice bituminoso da impiegare nella sigillatura del perimetro del ripristino che dovrà essere composto da bitume, elastomeri e carica minerale (calce idrata ventilata);

- penetrazione a 25° C dmm 30 - 40
- punto di rammolimento 70° C
- punto di rottura (fraas) minimo – 18° C.

### 2) - Prelevamento campioni

Durante l'esecuzione dei lavori e comunque prima della stesura dello stato finale, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare, in contraddittorio con la Ditta esecutrice dei lavori, campioni di materiali bituminosi già in opera, estraendo dei tasselli che, chiusi in appositi involucri opportunamente sigillati, verranno inviati ad un Laboratorio Universitario Ufficiale per ulteriori accertamenti sull'idoneità dei materiali impiegati.

Analogamente se ritenuto necessario dalla Direzione Lavori, si potranno prelevare campioni di materiale sciolto (prima della stesa) per gli accertamenti di rito.

Tutte le spese relative alle suddette analisi, ivi compreso il prelevamento dei campioni, sono a completo carico dell'Impresa.

## **ART. 32 - OPERE DI RIPRISTINO AREE VERDI**

### Terra di coltivo riportata

L'Impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori. L'impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio per ogni tipo di suolo. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi e i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla società Italiana delle Scienze del Suolo S.I.S.S.

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera e chimicamente neutra (pH 6.5-7). La quantità di scheletro non dovrà eccedere il 5% del volume totale e la percentuale di sostanza organica non dovrà essere inferiore al 2%. L'impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori l'impiego di terra le cui analisi abbiano oltrepassato i valori indicati negli Allegati tecnici, salvo quanto diversamente indicato nell'Elenco Prezzi. La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante.

### Sementi

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti. L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto. Tutto il



materiale di cui sopra dovrà essere fornito in contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

- |                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| • Agrostis capillaris highland       | 10% |
| • Festuca rubra commutata lifalla    | 30% |
| • Festuca rubra novorubra            | 25% |
| • Festuca rubra trichophylla liprosa | 20% |
| • Lolium perenne mondial             | 5%  |
| • Poa pratensis geronimo             | 10% |

### **ART. 33 - OPERE DI CONSOLIDAMENTO**

Le opere di consolidamento saranno riconosciute economicamente solo in questi casi:

- attraversamento sotto il manufatto collettore consortile con tracciato al di sotto della Strada del Drosso per cui è prevista la realizzazione di un pozzo di servizio ai consolidamenti;
- realizzazione dell'opera di sfocio in prossimità dello scavo della parete subverticale in fregio al Torrente Sangone.

L'adozione dei suddetti interventi di consolidamento, in ogni caso, dovranno essere preventivamente autorizzati dalla Direzione Lavori.

Sono invece a totale carico dell'Impresa esecutrice tutti gli interventi necessari per evitare sfornellamenti, danneggiamenti a persone o cose derivanti dall'esecuzione dei lavori.

Il preconsolidamento, nei tratti sopra indicati, è previsto con perforazioni comunque inclinate, eseguite anche attraverso muratura di qualsiasi natura e consistenza, posa nei fori di speciali canne in PVC con apposite valvole per l'iniezione di boiaccia fluida di cemento ad una pressione tale da garantire il completo riempimento dei vuoti del terreno.

Se del caso, si procederà in alternativa all'esecuzione di micropali.

I lavori di consolidamento, per la salvaguardia della fognatura, sono previsti attraverso il pozzo circolare Ø interno m.5,00 di dimensioni largamente sufficienti per il passaggio dei mezzi d'opera da richiudere e riempire a consolidamenti e passaggio della TBM effettuato.

Qualora, a causa della presenza di utenze o servizi nel sottosuolo o per particolari esigenze di viabilità non sia possibile la realizzazione del pozzo di servizio a sezione circolare, il medesimo potrà essere eseguito a sezione rettangolare secondo le indicazioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori.

### **ART. 34 - COLLETTORE CIRCOLARE DIAMETRO INTERNO FINITO 2,50 M ESEGUITO CON SISTEMA MICROTUNNELLING**

Il sistema microtunnelling verrà realizzato a mezzo della costruzione di un pozzo intermedio di spinta.

Il pozzo in questione, denominato 2 nelle tavole di progetto, prevede la realizzazione della galleria in due fasi distinte.

La prima prevede la spinta delle tubazioni dal pozzo verso monte e la seconda la conversione del pozzo in pozzo di spinta verso valle.

Il macchinario di spinta sarà estratto smontato rispettivamente dal pozzo esistente in Via Anselmetti e dal pozzo di nuova realizzazione di testata dell'opera di sfocio.

In sintesi si procederà come segue:

- realizzazione pozzo 2
- adeguamento struttura del pozzo a pozzo di spinta verso monte
- realizzazione del tratto verso monte

- estrazione della macchina dal pozzo di monte
- realizzazione dei consolidamenti lungo il tracciato verso monte e realizzazione pozzo di estrazione di valle
- demolizione sistema di contrasto dal pozzo di spinta adeguamento del sistema per contrastare la spinta verso valle
- realizzazione della spinta verso valle
- estrazione della macchina dal pozzo di valle
- realizzazione dei consolidamenti lungo il tracciato verso valle
- opere di finitura canale e pozzi.

Il sistema di scavo della galleria è previsto con la realizzazione di una galleria a foro cieco con scavo meccanizzato con confinamento a pressione controllata del fronte e del profilo di scavo.

Il sistema tecnologicamente avanzato prevede l'impiego di una fresa scudata a piena sezione chiamata in genere macchina TBM (Tunnel Boring Machine) con diametro interno finito della galleria pari a 2,50 m.

In particolare le caratteristiche dell'opera da eseguire e l'analisi del contesto ove viene calata e della natura geotecnica del terreno richiedono l'utilizzo di un sistema tecnologicamente avanzato costituito da frese a testa rotante a piena sezione scudata con supporto fluido del fronte di scavo a contropressione di fango, ossia Slurry Shield SS o Hydroshield HS o a contropressione di terra, ovvero Earth Pressure Balance Shields EPBS.

Al fine di garantire una buona lavorazione del tunnel, si prevedono le seguenti caratteristiche della macchina tipo TBM adibita allo scavo e rivestimento della galleria:

- Utilizzo di oli idraulici biodegradabili
- Utilizzo di cavi a bassa emissione di fumo e propagazione incendi
- Applicazione di sensori di incendio
- Applicazione di sensori di presenza gas o composti VOC
- Utilizzo di quadri elettrici dotati di estintori a schiuma
- Dimensionamento per 8.000 h di funzionamento continuo per componenti della TBM ad alto rischio
- Misurazione della pressione sul fronte di scavo multipla
- Utilizzo di data jogging dei parametri di funzionamento ed in particolare del sistema di pesatura del materiale di scavo al fine di bilanciare il materiale rimosso con il volume di iniezioni
- Registrazione della pressione e del volume delle iniezioni al fine di fornire gli elementi utili al bilancio del materiale

Il rivestimento della galleria sarà costituito da una tubazione prefabbricata in cemento armato vibrocompresso con resistenza caratteristica non inferiore ai 50 MPa.

Le tubazioni saranno infisse man mano che lo scavo procederà verso la direzione di spinta.

La microfresa sarà telecomandata e dotata di testa fresante chiusa guidata dall'esterno.

Le tubazioni devono essere infisse con sistema microtunnelling senza arrecare nessun disturbo in superficie, fatta eccezione per i pozzi di testa (spinta -arrivo) e la perforazione dovrà avvenire a sezione piena con sostentamento meccanico e/o idraulico del fronte di scavo onde evitare la decompressione del terreno e gli eventuali cedimenti in superficie.

I materiali di risulta saranno portati in superficie mediante un sistema di smarino a circolazione idraulica attraverso il quale il materiale scavato sarà trasportato idraulicamente in un container.

Il controllo della pendenza e della posizione della testa sarà effettuato in continuo mediante l'impiego di sorgente laser posta nel pozzo di partenza su idonea mira fotosensibile solidale alla testa fresante e i dati di posizione ed inclinazione, rilevati elettronicamente, saranno protocollati

con stampante collegata al sistema. Quotidianamente dovrà essere fornito alla DL il rapporto sulle quantità scavate durante il giorno precedente in modo che sia possibile confrontare i metri cubi di terreno scavati con i metri cubi di terreno teorici da scavare. Tale rapporto deve essere finalizzato a comprendere ove realizzare i riempimenti di consolidamento di sovrascavi.

Eventuali correzioni nel corso della perforazione saranno eseguite mediante utilizzo di martinetti idraulici azionabili singolarmente che agiscono sulla testa fresante. La testata di perforazione dovrà essere adatta ad ogni tipo di terreno, compresa la presenza di trovanti di dimensioni non superiori al 30% del diametro esterno della testa fresante.

Nel prezzo sono comprese le seguenti lavorazioni:

- gli eventuali aggotamenti delle acque mediante l'uso di well - point o di pompe idrauliche;
- le prove di tenuta adottando le opportune tecniche e secondo le disposizioni della D.L.;
- l'eventuale realizzazione di un pozzo provvisorio per il superamento di qualsiasi tipo di ostacoli incontrati durante la perforazione per consentire l'avanzamento della testata, compreso ogni onere relativo sia di costruzione sia di ripristino;
- compenso per perforazione eseguita in terreni costituiti da roccia avente resistenza alla compressione monoassiale fino a 1500 kg/cmq (compensata a corpo in ragione delle previsioni di ritrovamento di materiale compatto); la eventuale verifica di tali valori dovrà essere effettuata ad esclusivo onere dell'Impresa esecutrice dei lavori anche nel caso tali limiti venissero superati. La verifica dovrà essere effettuata per ogni sezione di prova su provini prelevati in contraddittorio con la DL finalizzati a ricavare campioni di dimensioni cubiche non inferiore ai 20 cm di lato ed in numero non inferiore a 3. Il prelievo di campioni dovrà essere effettuato al piede della sezione di scavo, in centro ed in testata. La resistenza del terreno di riferimento sarà così ricavata con la media aritmetica sui tre provini.
- gli oneri per la sicurezza,
- ogni magistero per spingere le tubazioni a regola d'arte.

E' inoltre prevista l'attività di riempimento di cavità in sottterraneo che si dovessero verificare durante l'esecuzione dei lavori con conglomerato cementizio avete  $R_{ck} > 15$  MPa. Tali cavità possono essere causate da franamenti o cedimenti della formazione rocciosa.

Il riempimento andrà posto in opera gettato con pompa a pressione ben rinzepato tra la superficie grezza del cavo e l'estradosso del rivestimento della galleria.

L'iniezione sarà di conglomerato cementizio con idonei additivi.

#### **ART. 35 - TUBAZIONI SISTEMA MICROTUNNELING**

Il tubo da infiggere con la tecnica del microtunneling è in conglomerato cementizio prefabbricato armato, vibrocompressso o a doppia compressione radiale, liscio, perfettamente rettilineo, a sezione interna circolare, di diametro interno 2.500 mm, di spessore uniforme, scevro da screpolature e fessure, realizzato secondo normativa DIN 4035, UNI 1045.

Il tubo dovrà essere confezionato con calcestruzzo di cemento tipo 425 Portland, con classe di resistenza caratteristica  $R_{ck} > 50$  MPa secondo norma UNI 7163-72.

Il tubo dovrà essere predisposto con anello in acciaio verniciato e smussato di testa, incorporato nel calcestruzzo per la guida e la tenuta, maschio tornito predisposto per l'alloggio di guarnizione in neoprene a sezione cuneiforme, conforme alle norme UNI 4920 o DIN 4060 per la perfetta tenuta idraulica fino a 4 bar, eventuale valvola di non ritorno per l'iniezione della bentonite, e compreso di ganci di sollevamento a fungo per la movimentazione.

## **ART. 36 - CANTIERIZZAZIONE SISTEMA MICROTUNNELLING**

L'impianto e spianto del cantiere di superficie e di profondità per l'infissione dei manufatti tubolari previsti con sistema a spinta microtunneling è da ritenersi compreso nel prezzo di appalto.

Sono comprese:

- operazioni di impianto cantiere per il sistema di posa delle tubazioni senza scavo del pozzo che viene compensato a parte
- pannellature di recinzione di cantiere e quanto occorra per rendere il cantiere sicuro ed a norma (parapetti, scale provvisorie di discesa, pianerottoli rompitratta, sistemi di salita e calaggio materiali e maestranze, recinzioni, sezionamenti e compartimentazione aree di lavoro, etc...);
- disponibilità delle attrezzature di perforazione per tutto il periodo di tempo necessario alla realizzazione delle opere;
- trasporto (andata e ritorno) di tutte le apparecchiature necessarie all'esecuzione dei lavori di microtunneling anche se con trasporto eccezionale e da qualsiasi distanza;
- preparazione delle attrezzature speciali di perforazione in officina in modo che il sistema sia adattato e funzionale per lo scopo del progetto;
- scarico e montaggio delle stesse in superficie ed all'interno del primo pozzo di spinta;
- adattamenti, esecuzione di tutti gli allacciamenti elettrici ed idraulici utili allo scopo e quindi funzionali alla realizzabilità dell'opera;
- organizzazione e predisposizione del cantiere di superficie;
- predisposizione delle piastre di contrasto e ripartizione delle forze di spinta anche realizzate con materiale a perdere;
- dimensionamento dei sistemi di contrasto e loro realizzazione e demolizione a ultimazione dello scopo e loro connessione con il sistema strutturale del pozzo di spinta;
- impiego di mezzi di sollevamento, lo smontaggio di tutte le attrezzature al termine della spinta, tutti gli oneri per la sicurezza
- fornitura di tutte le specifiche degli apprestamenti presenti in cantiere alla DL.

Il tutto deve essere funzionale alla realizzazione delle opere ed ogni onere a tale scopo deve ritenersi compreso.

Viene corrisposto altresì l'onere per il montaggio delle attrezzature per microtunneling nello stesso pozzo di partenza, ma in direzione di spinta diversa dalla prima installazione, incluso di tutti gli apprestamenti necessari per rendere funzionale la nuova spinta.

E' da intendersi compresa altresì la modifica delle pareti del pozzo e la riorganizzazione del pozzo stesso al fine di modificare la direzione di spinta. Tale onere è da intendere anche per il cantiere di superficie.

Il tutto per dare finita a regola d'arte la tubazione.

Viene inteso compreso nel prezzo

## **ART. 37 - OPERE IN PROSSIMITA' DELL'ALVEO, RII O CANALI INTERRATI**

Nessun maggior compenso, oltre a quelli previsti, spetterà all'Impresa per l'esecuzione degli scavi, dei getti e delle altre opere per la presenza di acque sia di scorrimento che freatiche.

Saranno a totale carico dell'Assuntore tutti gli oneri derivanti dall'esecuzione dei lavori in presenza di acque quali esaurimenti ed aggotamenti, infissione di palancolate, formazione di ture o

coronelle con la loro demolizione e rimozione dall'alveo a lavori ultimati, formazione canali fuggatori, aumenti delle paghe orarie degli operai addetti ai lavori in acqua.

#### **ART. 38 - PROVE SULLE CANALIZZAZIONI**

A richiesta della Direzione Lavori, prima del reinterro dovrà essere eseguita una prova di impermeabilità delle tubazioni secondo le modalità di seguito indicate oltre alle previste dal D.M. 10/12/1985.

Per verificare l'impermeabilità delle giunzioni delle canalizzazioni, queste saranno normalmente sottoposta ad un carico idraulico di 0,5 atmosfere (5 mt di colonna d'acqua).

Prima di iniziare la prova si procederà a sigillare i due tubi estremi del tratto da esaminare.

La tubazione verrà quindi riempita d'acqua avendo cura che non subisca spostamenti o sollevamenti, per il che, se necessario, si dovranno adottare idonei congegni di sicurezza, lasciando in ogni caso libere le giunzioni, in modo da poter individuare con facilità eventuali punti permeabili.

La tubazione sarà quindi sottoposta per 15 minuti alla pressione di prova, che potrà indifferentemente essere controllata con un manometro od un piezometro.

Se durante il tempo prescritto la pressione diminuisce si deve aggiungere altra acqua, in modo da mantenere costantemente il valore iniziale; se tuttavia si notano punti permeabili, la prova deve essere interrotta per riparare i difetti e successivamente ripetuta.

#### **ART. 39 - DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI**

L'Amministrazione ritiene in via assoluta che l'Appaltatore, prima di adire all'appalto, si sia reso esatto conto della natura dei lavori da eseguire, delle distanze, dei mezzi di trasporto e di ogni altra cosa che possa occorrere per dare i lavori eseguiti a regola d'arte e secondo le prescrizioni del presente Capitolato.

In particolare si intende compresa:

- a) per i materiali: ogni spesa per fornitura, trasporto, cali, perdite, ecc. nessuna eccettuata per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro, anche se fuori strada;
- b) per gli operai e i mezzi d'opera: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, per premi di assicurazioni sociali, per trasporti da e per il cantiere, ecc;
- c) per i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi d'opera pronti per l'uso, compresa la mano d'opera per il regolare funzionamento;
- d) per le opere: tutte le spese per i mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, tutte le forniture occorrenti e la loro lavorazione ed impiego, indennità di cava, di passaggio, di deposito, di cantieri, di occupazioni temporanee e diverse, mezzi d'opera provvisori, nessuno escluso, carichi, trasporti o scarichi in ascesa o in discesa, ecc. e quanto altro occorra per dare il lavoro compiuto a regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo.

**Nessun maggior compenso sarà corrisposto per eventuali eccedenze del volume di scavo, dei movimenti di terra in genere, del trasporto a discarica, del calcestruzzo e di ogni altra fornitura od onere occorrente, conseguenti all'impiego di tecnologie od attrezzature diverse da quelle previste in progetto.**

I prezzi medesimi, assoggettati alla variazione offerta sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato Particolare, si intendono dunque accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza a tutto suo rischio e pericolo, e quindi sono fissi e invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità e causa, anche di forza maggiore e straordinaria, per tutta la durata dell'appalto.

Con la firma del contratto l'Appaltatore riconosce esplicitamente, che nella determinazione dei prezzi l'Amministrazione appaltante ha tenuto conto di quanto può occorrere per eseguire ogni singolo lavoro compiuto a regola d'arte, incluso inoltre il suo beneficio.