

ENTE ACQUE UMBRE-TOSCANE

AREZZO

SISTEMA MONTEDOGLIO IN TERRITORIO TOSCANO ED UMBRO

PROGETTO ATTUATIVO PER IL COMPLETAMENTO E
L'OTTIMIZZAZIONE TRAMITE POTENZIAMENTO E RECUPERO
DI EFFICIENZA DELLE RETI IDRICHE INFRASTRUTTURALI
DI ACCUMULO E ADDUZIONE

III° STRALCIO - III° SUB STRALCIO

PROGETTO ESECUTIVO

4				
3				
2				
1	040219	REVISIONE N.1		
0	150517	PRIMA EMISSIONE		

REV.	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.
------	------	-------------	------	------

TITOLO ELABORATO: C.6

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

PROGETTO N°

ELABORATO

C	T	T	0	6	
			0	0	0

SCALA:

SOSTITUISCE ELAB.

PROGETTISTA

Ing. Thomas CERBINI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Andrea CANALI

COLLABORATORI

Arch. Andrea CARDELLI

Ing. Francesco VITAGLIANI

Ing. Nicoletta VITALE

Geom. Marco ORLANDO

Geom. Leonardo TAVANTI

Geom. Fabio GRAZI

Geom. Lisa MORETTI

CAPITOLO I

**OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO
DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE
CONDIZIONI DI APPALTO**

Art. 1

OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto tutte le opere e forniture necessarie per l'esecuzione del “**progetto attuativo per il completamento e l'ottimizzazione tramite potenziamento e recupero di efficienza delle reti idriche infrastrutturali di accumulo e adduzione - III° stralcio – III° sub stralcio**” .

Le indicazioni del presente Capitolato ne forniscono la consistenza quantitativa e qualitativa e le caratteristiche di esecuzione.

I lavori vengono eseguiti su concessione del Ministero Risorse Agricole, Alimentari e Forestali alla quale Amministrazione concedente è demandata ogni decisione in merito a qualsiasi variante, sia tecnica che amministrativa, ed è devoluta l'approvazione definitiva di qualsiasi atto che interessi i lavori.

Il presente Capitolato vale anche per l'esecuzione delle varianti che in qualsiasi momento l'Amministrazione intendesse apportare, nonché per tutte le prestazioni complementari che l'Amministrazione stessa, fino al collaudo, intendesse richiedere all'Impresa e che l'Impresa si obbliga sin d'ora a soddisfare come specificato al seguente articolo 5.

Art. 2

AMMONTARE DELL'APPALTO

2.1 **IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO**

L'importo complessivo del presente appalto è composto dai lavori a base d'asta, compensati a corpo ed assoggettabili a ribasso, nonché dai costi per la sicurezza non assoggettabili a ribasso.

L'importo dell'appalto ammonta presuntivamente ad Euro **5.144.165,50** (euro cinquemilionicentoquarantaquattromilacentosessantacinque/50) di cui Euro **5.056.065,50** (euro cinquemilionicinquantaseimilasesantacinque/50) per lavori ed Euro **88.100,00** (euro ottantottomilacento/00) per costi della sicurezza.

Il costo della mano d'opera ai sensi dell'art.23 - comma 16) del D.Lgs n.50/2016 e s.m.i. è pari ad € **2.134.879,52 (euro duemilionicentotrentaquattromilaottocentosettantanove/52).**

L'importo dei lavori di ciascun corpo risulta così suddiviso:

OPERE A CORPO

A1) – Vasca 26+37: Vasca ed opere connesse	€	1.261.695,72	
A2) – Diramazione Ramo G –Vasca 26+37: Condotta di diramazione ed opere connesse	€	478.397,22	
A3) – Vasca 38+39: Vasca ed opere connesse	€	972.399,33	
A4) – Diramazione Ramo M –Vasca 38+39: Condotta di diramazione ed opere connesse	€	37.733,04	
A6) – Collegamento Nodo 27A- Nodo 29A: Condotta di distribuzione ed opere connesse	€	2.303.022,19	
A7) – Impianto di protezione catodica	€	2.818,00	
Importo totale dei lavori a corpo	€		5.056.065,50
IMPORTO TOT. LAVORI A BASE D'ASTA	€		<u>5.056.065,50</u>

Gli importi precedenti derivano dalla stima elaborata in sede di progetto esecutivo.

L'importo contrattuale sarà dato dalla somma dei singoli prezzi a corpo offerti dall'impresa aggiudicataria in fase di gara.

L'importo degli costi della sicurezza rimarrà invece quello indicato nel presente capitolato; esso non subirà quindi variazioni, anche nel caso di aumento o diminuzione dei lavori eseguiti e/o del tempo contrattuale, ovvero di variazione nelle tipologie di lavorazione, rispetto a quanto previsto nel progetto e nel piano di sicurezza a base di gara, né a seguito della redazione da parte dell'Impresa esecutrice dei piani di sicurezza previsti dal D.Lgs. n. 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni.

A quanto sopra fa eccezione quanto disposto al punto 4.1.5 dell'allegato XV del D.lgs. n. 81/2008.

L'Impresa appaltatrice dà atto che i prezzi offerti sono remunerativi di ogni qualsiasi propria spettanza per l'esecuzione dell'appalto così come già dichiarato in sede di offerta, ivi compresi gli costi per la sicurezza.

L'Amministrazione si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà necessarie nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti dal presente Capitolato e nel Capitolato Generale.

2.2 DISTRIBUZIONE DEGLI IMPORTI

Con riferimento all'importo di cui al precedente articolo 2.1, la distribuzione relativa alle varie categorie di lavoro omogenee da realizzare è riassunta, e suddivisa per i corpi previsti nel sub stralcio, nel seguente prospetto:

N	CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTI (Euro)	
A1	LAVORI A CORPO		
	Vasca 26+37		
	Movimenti di materie e demolizioni	251 552,06 €	19,9%
	Calcestruzzi semplici, armati e prefabbricati, acciaio, casseforme	617 912,49 €	49,0%
	Tubazioni in acciaio e relativi pezzi speciali, apparecchiature idrauliche, accessori	135 746,97 €	10,8%
	Opere varie	256 484,20 €	20,3%
	TOTALE	1 261 695,72 €	100%
A2	Diramazione Ramo G - Vasca 26+37		
	Movimenti di materie e demolizioni	66 288,92 €	13,9%
	Calcestruzzi semplici, armati e prefabbricati, acciaio, casseforme	2 256,76 €	0,5%
	Tubazioni in acciaio e relativi pezzi speciali, apparecchiature idrauliche, accessori	403 903,38 €	84,4%
	Opere varie	5 948,16 €	1,2%
	TOTALE	478 397,22 €	100%
A3	Vasca 38+39		
	Movimenti di materie e demolizioni	209 351,45 €	21,5%

	Calcestruzzi semplici, armati e prefabbricati, acciaio, casseforme	465 414,33 €	47,9%
	Tubazioni in acciaio e relativi pezzi speciali, apparecchiature idrauliche, accessori	86 011,97 €	8,8%
	Opere varie	211 621,58 €	21,8%
	TOTALE	972 399,33 €	100%
A4	Diramazione Ramo M – Vasca 38+39		
	Movimenti di materie e demolizioni	3 263,59 €	8,6%
	Tubazioni in acciaio e relativi pezzi speciali, apparecchiature idrauliche, accessori	34 469,45 €	91,4%
	Opere varie	0,00 €	0,0%
	TOTALE	37 733,04 €	100%
A5	Collegamento Nodo 27A - nodo 29A		
	Movimenti di materie e demolizioni	412 746,08 €	17,9%
	Calcestruzzi semplici, armati e prefabbricati, acciaio, casseforme	45 025,68 €	2,0%
	Tubazioni in acciaio e relativi pezzi speciali, apparecchiature idrauliche, accessori	1 814 935,44 €	78,8%
	Opere varie	30 314,99 €	1,3%
	TOTALE	2 303 022,19 €	100%
A6	Impianto di protezione catodica		
	Tubazioni in acciaio e relativi pezzi speciali, apparecchiature idrauliche, accessori	2 818,00 €	100,0%
	TOTALE	2 818,00 €	100,0%
	TOTALE LAVORI A CORPO	5 056 065,50 €	

La distribuzione relativa alle varie categorie di lavoro omogenee per l'intero sub stralcio, risulta pertanto:

CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTI (Euro)	
LAVORI A CORPO		
III° STRALCIO - III° SUB STRALCIO		
Movimenti di materie e demolizioni	943 202,10 €	19%
Calcestruzzi semplici, armati e prefabbricati, acciaio, casseforme	1 130 609,26 €	22%
Tubazioni in acciaio e relativi pezzi speciali, apparecchiature idrauliche, accessori	2 477 885,21 €	49%
Opere varie	504 368,93 €	10%
TOTALE	5 056 065,50 €	100%

2.3 VARIAZIONI DEGLI IMPORTI

L'importo del compenso a corpo, fisso ed invariabile, dovrà essere offerto dall'Appaltatore.

Per le liste in economia vale quanto fissato al successivo art. 14.2.

Per quanto riguarda gli importi dei lavori a corpo, i prezzi convenuti non potranno essere modificati sulla base della verifica della quantità e della qualità della prestazione (art. 43 DPR 207/2010)

Art.3

DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO

ESPROPRIAZIONI – SERVITÙ – OCCUPAZIONE TEMPORANEA

3.1 DESIGNAZIONE DELLE OPERE

Le opere che formano oggetto del presente appalto possono sommariamente riassumersi come appresso:

- a) esecuzione di adduttori costituito da tubazioni in acciaio con diametro di DN 800;
- b) esecuzione di diramazione primaria con tubazioni in acciaio con diametro DN 800 e DN 700;
- c) realizzazione delle vasche di compenso n.26+37 e n.38+39, costituite in cemento armato e di condotta di scarico in acciaio;
- d) realizzazione delle camere di manovra delle vasche in cemento armato;
- e) esecuzione di attraversamenti stradali, ferroviari e fluviali con infissione di tubi camicia in acciaio (spingitubo) e relative opere sussidiarie;
- f) manufatti di sezionamento, di sfiato, di scarico e di smorzamento;
- g) fornitura e posa in opera di apparecchiature idrauliche da collocarsi sia all'esterno che all'interno di manufatti;
- h) Impianto di protezione catodica;
- i) opere d'arte minori.

Tale elencazione ha carattere esemplificativo e non esclude altre categorie di opere e lavori.

L'esatta quantificazione, la forma e le dimensioni di tali opere risultano dagli elaborati del progetto esecutivo di cui al successivo art. 8.

Per eventuali lavori in economia l'Impresa è tenuta a fornire materiali, mano d'opera e mezzi d'opera la cui idoneità sarà stabilita insindacabilmente dall'Amministrazione Appaltante.

Nel prospetto seguente si riporta la suddivisione delle opere ai sensi dell'art. 30 del D.P.R. 34/00.

Categoria	Descrizione	Importo	
– OG 6	Acquedotti e opere di irrigazione	€ 4.900.655,46	prevalente
– OS 35	Interventi a basso impatto ambientale	€ 155.410,04	3,07%

3.2 OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO

Restano escluse dall'appalto le opere o forniture che l'Amministrazione espressamente si riserva di affidare ad altre Ditte, senza che l'Appaltatore possa sollevare eccezione o pretesa alcuna o richiedere particolari compensi.

3.3 ESPROPRIAZIONI - SERVITU' - OCCUPAZIONI TEMPORANEE

L'Ente Appaltante provvederà tempestivamente ad ottemperare alle formalità prescritte dalle leggi in vigore sulle espropriazioni, servitù ed occupazioni temporanee per cause di pubblica utilità e consegnerà all'Appaltatore copia degli stati di consistenza e dei verbali di immissione in possesso dandogli così titolo per l'occupazione degli immobili necessari per l'esecuzione dei lavori e delle opere.

Qualora insorgessero difficoltà per le pratiche relative, che richiedessero un rallentamento od anche la sospensione dei lavori, l'Appaltatore non avrà diritto a compensi, ma potrà solo ottenere una proroga nel caso che l'impedimento fosse tale da non permettere l'ultimazione delle opere nel termine stabilito.

Si specifica che l'Amministrazione consegnerà all'Impresa le aree in suo possesso in conseguenza dei provvedimenti di cui al primo capoverso del presente articolo in cui ricadono le opere e gli accessi definitivi ad esse in conformità a quanto indicato negli elaborati di progetto approvato.

Nei terreni asserviti ed in quelli occupati che al termine delle lavorazioni verranno restituiti agli aventi diritto, l'Impresa dovrà allontanare tutti i materiali di risulta e provvederà al completo ripristino dei fossi colatori, corsi d'acqua minori, e similari e, limitatamente a quelli restituiti, recinzioni, impianti, stradelle campestri, ecc. in conformità alle indicazioni dei verbali di consistenza.

Sono a totale carico dell'Impresa, inoltre, tutte le pratiche ed oneri, ivi comprese la indennità per danni di qualsiasi genere e per perdita di frutti pendenti, connessi con le occupazioni temporanee al di fuori delle succitate aree per formazione di cantieri, deposito materiali, deviazioni temporanee di corsi d'acqua, di servizi e di strade, per cave di prestito, aree di scarico, ed, in genere, per ogni altre necessità a carattere temporaneo. Nel restituire tali aree agli aventi diritto l'Impresa provvederà alla loro completa rinaturazione e, ove richiesto dalla Direzione Lavori, al ripristino morfologico dei siti.

Sono altresì a totale carico dell'Impresa gli oneri per il reperimento, l'occupazione e la sistemazione a lavori ultimati delle aree da adibire a scarica dei materiali di risulta dagli scavi e dalle demolizioni, ivi comprese le relative pratiche per concessioni, autorizzazioni e benestare a qualsiasi titolo richiesti.

Art. 4

CONDIZIONI DI APPALTO

L'assunzione dell'appalto di cui al presente Capitolato implica da parte dell'Impresa la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma altresì di tutte le condizioni locali che si riferiscono alle opere che possono influire sul giudizio dell'Impresa circa la convenienza ad assumere l'appalto e sul ribasso offerto. Pertanto nell'accettare i lavori sopra designati l'Appaltatore dichiara:

a) - *Di aver preso conoscenza delle opere da eseguire, di aver visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano.*

- b) - *Di avere accertato l'esistenza e la normale reperibilità sul mercato dei materiali da impiegare, in correlazione anche ai tempi previsti per la durata dei lavori.*
- c) - *Di aver valutato nell'offerta tutte le circostanze ed elementi che influiscono tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti.*
- d) - *Di avere considerato la distanza delle cave di prestito, aperte o da aprirsi, e le condizioni di operabilità delle stesse per la durata e l'entità dei lavori.*
- e) - *Di avere considerato la distanza delle pubbliche discariche e le condizioni imposte dagli organi competenti. In carenza, di essere nelle condizioni di poter fruire di discariche private autorizzate, a distanze compatibili con l'economia dei lavori o di avere valutato la necessità di reperire delle aree da adibire a discarica acquisendo preventivamente a propria cura e spese le autorizzazioni di legge.*
- f) - *Di essere perfettamente edotto del programma dei lavori e dei tempi nello stesso considerati per andamento climatico sfavorevole.*
- g) - *Di aver tenuto conto, nella preparazione dell'offerta, degli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori.*
- h) - *Di conoscere le soggezioni, i vincoli e gli oneri connessi all'attraversamento di aree urbanizzate nonché gli oneri connessi all'obbligo di mantenere in esercizio, con propri interventi di surrogazione, i sottoservizi interferenti con le lavorazioni (reti idriche, fognanti, telefoniche, elettriche, di distribuzione del gas, ecc.) e quelli relativi a impianti irrigui privati attingenti a falde che potranno essere perturbate dagli scavi relativi alle opere in progetto.*
- i) - *Di aver considerato tutti i fatti che possono influire sugli oneri di manutenzione delle opere fino al collaudo.*

Resta pertanto esplicitamente convenuto che l'appalto s'intende assunto dall'Impresa a tutto suo rischio ed in maniera aleatoria in base a calcoli di sua convenienza, con rinuncia ad ogni rivalsa per caso fortuito, compreso l'aumento dei costi per l'applicazione di imposte, tasse e contributi di qualsiasi natura e genere.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile (e non escluse da altre norme del presente Capitolato) o che si riferiscano a condizioni soggette a revisioni. Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi finanziari, operativi e tecnici necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.

Art. 5

VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE

Le indicazioni di cui ai precedenti articoli ed i disegni da allegare al contratto, debbono ritenersi come norma per rendersi ragione delle opere da eseguirsi.

L'Amministrazione si riserva tuttavia la insindacabile facoltà di introdurre all'atto esecutivo, e qualora ricorrano i motivi esplicitamente previsti dalla normativa vigente, tutte quelle varianti che riterrà più opportune,

nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie, non stabiliti dal vigente Capitolato Generale e dal presente Capitolato Speciale.

Di contro, è fatto tassativo divieto all'Impresa di introdurre varianti o addizioni al progetto delle opere appaltate, senza averne ottenuta la preventiva approvazione scritta dalla Direzione Lavori (con l'eventuale richiamo dell'avvenuta superiore approvazione). L'Amministrazione avrà diritto a far demolire, a spese dell'Impresa stessa, le opere che questa avesse eseguito in contravvenzione a tale divieto salvo il risarcimento dell'eventuale danno all'Amministrazione appaltante stessa.

Qualora l'Amministrazione non credesse di usare questo suo diritto e preferisse conservare le opere arbitrariamente variate dall'Impresa, ne pagherà l'importo in base all'ammontare minore risultante:

- a) applicando alle opere previste ed ordinate dall'Amministrazione i prezzi di elenco, al netto del ribasso contrattuale;
- b) applicando alle opere arbitrariamente variate dall'Impresa i prezzi di elenco al netto del ribasso contrattuale.

Art. 6

ECCEZIONI DELL'APPALTATORE

Nel caso che l'Appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori siano difformi dai patti contrattuali, o che le modalità esecutive e gli oneri connessi alla esecuzione dei lavori siano più gravosi di quelli previsti nel presente Capitolato, si da richiedere la formazione di un nuovo prezzo o la corresponsione di un particolare compenso egli dovrà rappresentare le proprie eccezioni prima di dar corso all'Ordine di Servizio con il quale tali lavori siano stati disposti.

Poiché tale norma ha lo scopo di non esporre l'Amministrazione a spese impreviste, resta contrattualmente stabilito che non saranno accolte richieste postume e che le eventuali riserve si intenderanno prive di qualsiasi efficacia.

CAPITOLO II

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

OSSERVANZA DELLE LEGGI, REGOLAMENTI E DEL CAPITOLATO GENERALE

Per quanto non sia in contrasto con le condizioni stabilite dal presente Capitolato e dal contratto, l'esecuzione dell'appalto è soggetta , nell'ordine, all'osservanza delle seguenti statuizioni:

- a) *Il Codice dei contratti pubblici, D.Lgs. n.50 del 18 aprile 2016;*
- b) *Le linee Guida ANAC;*
- c) *I decreti del MIT attuativi del nuovo codice degli Appalti (D.Lgs. n.50 del 18 aprile 2016);*
- d) *D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 per gli articoli che restano in vigore nel periodo transitorio fino all'emanazione delle linee-guida ANAC e dei decreti del MIT attuativi del d.lgs. n. 50 del 2016;*
- e) *il Capitolato generale di appalto dei lavori pubblici, D.M. LL.PP. n.145 del 19 aprile 2000;*
- f) *Bando di selezione delle proposte progettuali PSRN 2014-2020 Sottomisura 4.3: Investimenti irrigui;*
- g) *Decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159 Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia,;*
- h) *Legge 6 novembre 2012, n. 190 Disposizioni per la prevenzione e la repressione della corruzione e dell'illegalità nella pubblica amministrazione;*
- i) *il Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro, D.Lgs. n.81 del 9 aprile 2008 e succ. modifiche ed integrazioni;*
- j) *Il DPR 18 aprile 1994, n.383, recante la disciplina regolamentare dei procedimenti di localizzazione delle opere d'interesse statale e succ. modifiche ed integrazioni*
- k) *Le Norme in materia ambientale, D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006;*
- l) *le Nuove norme tecniche per le costruzioni (NTC) approvate con Decreto del Ministro delle infrastrutture 17 gennaio 2008 e succ. modifiche ed integrazioni;*
- m) *la Legge n. 1086 del 5 novembre 1971, relativa alla disciplina delle opere in conglomerato cementizio ed a struttura metallica, nonché il D.M. recante le norme tecniche di applicazione in vigore al momento dei lavori;*
- n) *la Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974, relativa alle costruzioni in zona sismica;*
- o) *la Norma UNI EN 10224/2006 relativa ai tubi e raccordi di acciaio non legato per condotte d'acqua, nonché tutte le altre norme in essa richiamate;*
- p) *il D.M. LL. PP. del 12 Dicembre 1985, "Norme tecniche per le tubazioni", nonché la relativa Circolare esplicativa del Ministero LL.PP. n.27291 del 20 marzo 1986;*
- q) *tutte le leggi, decreti, regolamenti, ordinanze, normative tecniche, emanate per le rispettive competenze dallo Stato, dalle Regioni, dalle Province, dagli Enti preposti ed autorizzati nel settore delle costruzioni, degli impianti, della tutela dell'ambiente e dei beni archeologici ed architettonici, della sicurezza ed igiene sui luoghi di lavoro.*

L'osservanza di tutte le norme sopra indicate, sia in materia esplicita che generica, si intende estesa a tutte le leggi, decreti, disposizioni, regolamenti, ecc. che potranno essere emanati durante l'esecuzione dei lavori.

Art. 8

DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Faranno parte integrante del contratto di appalto anche se non allegati, oltre all'offerta prezzi, i seguenti documenti:

- a) il capitolato generale,
- b) il capitolato speciale;
- c) gli elaborati grafici progettuali e le relazioni;
- d) l'elenco dei prezzi unitari;
- e) i piani di sicurezza;
- f) il cronoprogramma;
- g) le polizze di garanzia.

Eventuali altri disegni e particolari costruttivi delle opere da eseguire, anche se non allegati al contratto, potranno essere consegnati all'Appaltatore dall'Ente appaltante durante il corso dei lavori.

Art. 9

CAUZIONE PROVVISORIA - GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE

TERMINE DI STIPULA DEL CONTRATTO DEFINITIVO

L'Impresa dovrà prestare tutte le cauzioni, garanzie e fidejussioni di cui all'art.103 del D.Lgs. n.50/2016, secondo i modi e con i termini specificati negli stessi articoli e nel bando di gara.

La stipula del contratto di appalto avverrà nei modi e con i termini previsti dall'art. 32 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i..

Sono a carico dell'appaltatore le spese di contratto e tutti gli oneri connessi alla sua stipulazione, secondo le disposizioni dell'art. 8 del Capitolato generale ed in particolare sono a carico dell'affidatario tutte le spese di bollo e registro, della copia del contratto e dei documenti e disegni di progetto.

Art. 10

CONSEGNA DEI LAVORI

10.1 CONSEGNA IN GENERALE

Il Direttore dei Lavori, previa autorizzazione del RUP, provvede alla consegna dei lavori nel termine e con le modalità indicate dalla stazione appaltante nel Capitolato Speciale e dalle Linee Guida dell'ANAC.

Il Direttore dei Lavori comunica con un congruo preavviso all'impresa affidataria il giorno e il luogo in cui deve presentarsi.

Il processo verbale di consegna è redatto in contraddittorio con l'impresa affidataria e contiene:

- a) le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- b) le aree, i locali, l'ubicazione e la capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'impresa affidataria, unitamente ai mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori;

c) la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso, che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori;

d) le modalità di azione nel caso in cui siano riscontrate differenze fra le condizioni locali ed il progetto esecutivo

Per le operazioni di consegna l'Appaltatore mette a disposizione il personale e i mezzi opportuni per effettuare le verifiche di confini, quote, sezioni, tracciamento delle opere, e per l'apposizione di picchetti e capisaldi, dando avviso alla Direzione dei Lavori in caso di asportazione degli stessi e successiva riapposizione.

Trascorso inutilmente e senza giustificato motivo il termine assegnato dal Direttore dei Lavori All'appaltatore per la consegna dei lavori, la Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il Direttore dei Lavori e l'Impresa affidataria sottoscrivono il relativo verbale e da tale data decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori.

Dal giorno della consegna ogni responsabilità in merito ai lavori, alle opere e ai danni diretti e indiretti al personale a qualunque titolo presente nel cantiere, grava interamente sull'Appaltatore.

Le operazioni di consegna, consistenti nella verifica e materializzazione sul terreno dell'asse delle canalizzazioni, di serbatoi e di altri manufatti fondamentali necessari per un corretto sviluppo dell'esecuzione dell'opera, dovranno essere concluse nel termine massimo di 60 gg (sessanta giorni) naturali e consecutivi dal verbale di inizio delle operazioni di consegna, dalla cui data decorrono i termini contrattuali; alla scadenza di tale termine l'Impresa dovrà presentare per il benessere alla Direzione Lavori gli elaborati grafici (planimetrie, profili, sezioni e piani quotati) delle opere rilevate ed una dettagliata distinta delle forniture, assumendo la piena responsabilità.

10.2 CAPOSALDI DI LIVELLAZIONE

Unitamente agli occorrenti disegni di progetto, in sede di consegna potrà essere fornito all'Appaltatore l'elenco dei caposaldi di livellazione a cui si dovrà riferire nella esecuzione dei lavori.

La verifica di tali caposaldi dovrà essere effettuata con tempestività, in modo che non oltre sette giorni dalla consegna possano essere segnalate alla Direzione Lavori eventuali difformità riscontrate.

L'Appaltatore sarà inoltre responsabile della conservazione dei caposaldi, che non potrà rimuovere senza preventiva autorizzazione.

Art. 11

TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - PENALE PER IL RITARDO

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori in appalto, ivi comprese eventuali opere di finitura ad integrazione di appalti scorporati, resta fissato in giorni **450 (giorni quattrocentocinquanta)** naturali, successivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna.

Non saranno concesse proroghe al termine di ultimazione, salvo che nei casi espressamente contemplati dal presente Capitolato e per imprevedibili casi di effettiva forza maggiore, ivi compresi gli scioperi di carattere provinciale, regionale o nazionale.

L'Appaltatore, qualora non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato a causa di comprovate

circostanze eccezionali e imprevedibili, ed in ogni caso ad esso non imputabili, può presentare, purché con congruo anticipo rispetto alla scadenza contrattuale, domanda di proroga, opportunamente motivata (art. 107 comma 5 del D. lgs 50/2016).

L'Amministrazione, sentito il parere del Direttore dei lavori, risponderà in merito alla richiesta entro trenta giorni dal suo ricevimento. Nel periodo di proroga è sempre a carico dell'Appaltatore la sorveglianza dell'intero cantiere.

In caso di ritardata ultimazione, la penale rimane stabilita per ogni giorno di ritardo sul tempo previsto di ultimazione, pari allo zerovirgolate per mille, con arrotondamento per eccesso alle centinaia di euro, dell'importo netto contrattuale.

L'importo complessivo della penale non potrà superare il dieci per cento dell'importo netto contrattuale.

In caso di grave ritardo nell'esecuzione dei lavori per negligenza dell'Appaltatore, si procederà nei modi previsti dall'art. 108 del D.Lgs. 50/2016.

Tanto la penale, quanto il rimborso delle maggiori spese di assistenza, insindacabilmente valutate quest'ultime dalla Direzione Lavori, verranno senz'altro iscritte a debito dell'Appaltatore negli atti contabili.

Art. 12

SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI

Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche, ragioni di pubblico interesse o necessità, o altre simili circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, il Direttore dei Lavori, di propria iniziativa o su segnalazione dell'Appaltatore, può ordinarne la sospensione, disponendone la ripresa quando siano cessate le ragioni che determinarono la sospensione.

La sospensione e ripresa dei lavori saranno disposte secondo le norme di cui all'art. 107 del Dlgs 50/2016.

Per la sospensione disposta per causa di forza maggiore o per pubblico interesse non spetta all'Appaltatore alcun compenso o indennizzo, nemmeno per la sorveglianza dell'intero cantiere: durante i periodi di sospensione per cause dipendenti dall'Amministrazione, se richiesta, la sorveglianza dovrà essere continuativa e a cura dell'Appaltatore, ma a carico dell'Amministrazione.

La durata della sospensione, salvo che non sia dovuta a cause attribuibili all'Appaltatore, non è calcolata nel termine fissato nel contratto per l'ultimazione dei lavori, e pertanto verrà aggiunta a tale data.

I verbali di sospensione e ripresa dei lavori saranno firmati dal Direttore dei Lavori e dall'Appaltatore e inviati all'Amministrazione nei termini previsti dall'art.107 del D.lgs 50/2016.

Art.13

IMPIANTO DEL CANTIERE - RAPPRESENTANZA, PERSONALE, DOMICILIO, DIREZIONE CANTIERE DA PARTE DELL'IMPRESA - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

13.1 IMPIANTO DEL CANTIERE

L'Appaltatore dovrà provvedere all'impianto del cantiere non oltre il termine di 90 giorni dalla data di consegna, rimanendo espressamente salvo quanto riportato al precedente punto 10.1.

13.2 RAPPRESENTANZA, PERSONALE, DOMICILIO, DIREZIONE CANTIERE DA PARTE DELL'IMPRESA

L'Impresa ha l'obbligo di far risiedere permanentemente sui cantieri un suo legale rappresentante (art.4 Cap. generale d'appalto) con ampio mandato mediante procura speciale da depositarsi presso l'Amministrazione che ne giudica insindacabilmente l'idoneità, con facoltà di richiederne la sostituzione.

La nomina di detto rappresentante dovrà essere comunicata alla Direzione Lavori prima della consegna dei lavori.

L'Impresa risponde dell'idoneità del personale addetto ai cantieri che dovrà essere di gradimento della Direzione Lavori, la quale ha diritto di ottenere in qualsiasi momento l'allontanamento dai cantieri stessi di qualunque addetto ai lavori, senza l'obbligo di specificarne i motivi.

Per tutti gli effetti del contratto, l'Impresa elegge domicilio nel luogo ove ha sede l'Ufficio della Direzione e sorveglianza dei lavori appaltati, presso un Ufficio Pubblico o una ditta legalmente riconosciuta, secondo quanto disposto all'art. 2 del Capitolato Generale LL.PP.

L'Impresa è tenuta ad affidare la direzione tecnica del cantiere ad un ingegnere che assumerà ogni responsabilità civile e penale relativa a tale carica. Il predetto ingegnere dovrà dimostrare di essere iscritto ad un albo professionale e, nel caso che non fosse stabilmente alle dipendenze dell'Impresa, dovrà rilasciare una valida dichiarazione scritta per accettare l'incarico.

13.3 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

L'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita dei lavori ed agli interessi dell'Amministrazione.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione dei Lavori un diagramma dettagliato di esecuzione per singole lavorazioni (tipo Gantt, PERT o simili), che sarà vincolante solo per l'Appaltatore stesso, in quanto l'Amministrazione si riserva il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'accettazione del piano da parte della Direzione Lavori non costituisce tuttavia assunzione di responsabilità alcuna da parte della stessa per quanto concerne l'idoneità e l'adeguatezza dei mezzi e dei provvedimenti che l'Impresa intenderà adottare per la condotta dei lavori; si conviene pertanto che, verificandosi in corso d'opera errori od insufficienze di valutazione, e così pure circostanze imprevedute, l'Impresa dovrà immediatamente farvi fronte di propria iniziativa con adeguati provvedimenti, salvo la facoltà dell'Ente appaltante di imporre quelle ulteriori decisioni che, a proprio insindacabile giudizio, riterrà necessarie affinché i lavori procedano nei tempi e nei modi convenienti, senza che per questo l'Impresa possa pretendere compensi ad indennizzi di alcun genere, non previsti nel presente Capitolato.

L'Impresa è espressamente tenuta a condurre i lavori in maniera ordinata e razionale.

Le opere appaltate dovranno venire sviluppate secondo un ordine preordinato tale che, oltre a garantire la loro completa ultimazione e funzionalità nel termine contrattuale, consenta anche, ove richiesto dall'Ente appaltante, l'anticipata e graduale entrata in esercizio di parti autonome delle opere.

L'Amministrazione si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire la precedenza od il differimento di un determinato tipo di lavoro o l'esecuzione entro un congruo termine perentorio, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o richiedere particolari compensi.

In questo caso la disposizione dell'Amministrazione costituirà variante al programma dei lavori.

Art. 13bis

CONTABILITÀ E RISERVE

La contabilità dei lavori sarà tenuta secondo quanto disposto al Titolo IX del Regolamento.

Le contestazioni dell'Impresa affidataria su aspetti tecnici che possano influire sull'esecuzione dei lavori (Riserve) saranno proposte dall'appaltatore e trattate dalla stazione appaltante ai sensi di quanto disposto dal punto 7.3.2 delle Linee guida ANAC sui compiti del Direttore dei lavori e dall'art.205 del Codice.

Art. 14

PAGAMENTI IN ACCONTO

L'Impresa ha diritto all'emissione di stati di avanzamento in corso d'opera ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso contrattuale, delle prescritte ritenute e degli eventuali crediti dell'Ente appaltante, raggiunga l'importo di **€ 500.000,00 (euro cinquecentomila/00) compresi i costi per la sicurezza.**

Il corrispettivo di appalto dei lavori a corpo sarà liquidato in base al disposto del successivo art. 72.

L'ultimo stato di avanzamento sarà pagato qualunque sia il suo ammontare.

Il corrispettivo di appalto relativo ai costi della sicurezza andrà calcolato, a discrezione del direttore dei lavori, in percentuale sullo stato di avanzamento lavori ovvero a misura, comunque previa approvazione del coordinatore per l'esecuzione laddove non coincida con il direttore dei lavori (D.Lgs. n.81/2008 e s.m.i. – Allegato XV – punto 4.1.6).

I materiali approvvigionati in cantiere, regolarmente accettati dalla Direzione lavori, potranno essere inseriti negli stati di avanzamento dei lavori ai sensi e nei limiti dell'art.180 del Regolamento; l'Impresa resterà peraltro unica responsabile della conservazione dei materiali suddetti fino al loro impiego; la Direzione lavori avrà la facoltà insindacabile di ordinarne l'allontanamento dal cantiere qualora, all'atto dell'impiego, risultassero deteriorati o resi inservibili, o comunque non accettabili.

Le lavorazioni e le somministrazioni che per la loro natura si giustificano mediante fattura sono sottoposti alle necessarie verifiche da parte del direttore dei lavori, per accertare la loro corrispondenza ai preventivi precedentemente accettati e allo stato di fatto. Le fatture così verificate e, ove necessario, rettifiche, sono pagate all'esecutore, ma non iscritte nei conti se prima non siano state interamente soddisfatte e quietanzate (art.186 del Regolamento)

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto non potrà superare i quarantacinque giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori (art.113-bis comma 1 del Codice); la liquidazione del corrispettivo dovrà avvenire entro trenta giorni dal termine di emissione predetto.

Qualsiasi ritardo nel pagamento degli acconti da imputarsi alla stazione appaltante non darà diritto

all'Impresa di sospendere o rallentare i lavori né di chiedere lo scioglimento del contratto, avendo essa soltanto il diritto al pagamento degli interessi legali. Qualora il ritardo nel pagamento superi i sessanta giorni, dal giorno successivo e fino all'effettivo pagamento, sono dovuti gli interessi moratori. Il saggio degli interessi di mora è fissato ogni anno con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti di concerto con il Ministro dell'economia e finanze.

14.1 MATERIALI GIACENTI IN CANTIERE

Il Direttore dei Lavori provvede ai sensi dell'art. 101, comma 3, del D.lgs 50/2016 all'accettazione dei materiali, verificando che i materiali e i componenti corrispondano alle prescrizioni del Capitolato Speciale e ai contenuti dell'offerta presentata in sede di gara.

Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultino conformi alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'Impresa affidataria di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto deve essere trascritto sul Giornale dei Lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. I materiali e i componenti possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Il Direttore dei Lavori non rileva l'impiego da parte dell'Impresa affidataria e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali o dell'esecuzione di una lavorazione più accurata.

Il Direttore dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal Capitolato Speciale d'Appalto, finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, sulla base di adeguata motivazione, con spese a carico dell'impresa affidataria.

Non potranno comunque essere presi in considerazione materiali e manufatti che non siano destinati ad essere completamente impiegati in opere definitive facenti parte dell'Appalto.

L'Impresa resta però sempre ed unicamente responsabile della conservazione dei suddetti materiali fino al loro impiego.

La Direzione Lavori avrà la facoltà insindacabile di ordinarne l'allontanamento dal cantiere qualora, all'atto dell'impiego, risultassero deteriorati o resi inservibili, o comunque non accettabili.

14.2 LAVORI IN ECONOMIA

Le somministrazioni di materiali nonché i noli per lavori in economia che venissero fatte dall'Appaltatore per ordine della Direzione Lavori, saranno pagate con apposite liste settimanali, da comprendersi nella contabilità dei lavori a prezzi di contratto da sottoporre all'eventuale ribasso d'asta.

Le somministrazioni di operai, i noli ed i materiali saranno pagati sulla base delle tabelle di costo vigenti al momento della prestazione e pubblicate dalla competente Commissione Regionale, ovvero da prezzari ufficiali, maggiorate delle aliquote del 15% per spese generali e 10% per utili di impresa. Resta espressamente convenuto che le sole aliquote per spese generali ed utili saranno sottoposte ad eventuale ribasso d'asta.

Art. 15

DANNI DI FORZA MAGGIORE

Saranno considerati danni di forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili od eccezionali e per i quali l'Appaltatore non avrà trascurato le normali ed ordinarie precauzioni

Non rientreranno comunque in tale classifica quando causati da precipitazioni e da geli, anche se di entità notevole: gli smottamenti e le solcature delle scarpate, l'interramento e l'allagamento dei cavi, la deformazione dei rilevati il danneggiamento alle opere d'arte per rigonfiamento di terreni, gli ammaloramenti della sovrastruttura stradale e dei rilevati in genere.

L'Appaltatore è tenuto a prender tempestivamente ed efficacemente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o a provvedere alla loro immediata eliminazione ove gli stessi si fossero già verificati.

Restano a carico dell'appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa:

- a) tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto;
- b) l'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.

I danni dovranno essere denunciati dall'Appaltatore immediatamente, appena verificatosi l'avvenimento, ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre 5 giorni).

I danni saranno accertati in contraddittorio dal Direttore dei lavori che redigerà apposito verbale; l'Appaltatore non potrà sospendere o rallentare i lavori, rimanendo inalterata la sola zona del danno e fino all'accertamento di cui sopra.

Il compenso spettante all'Appaltatore per la riparazione delle opere danneggiate sarà limitato esclusivamente all'importo dei lavori di ripristino ordinati ed eseguiti, valutati a prezzo di contratto. Questo anche nel caso che i danni di forza maggiore dovessero verificarsi nel periodo intercorrente tra l'ultimazione dei lavori ed il collaudo.

Nessun compenso sarà dovuto quando a determinare il danno avrà concorso la colpa o la negligenza dell'Appaltatore o delle persone delle quali esso fosse tenuto a rispondere.

Resteranno altresì a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti dai materiali approvvigionati in cantiere o a piè d'opera, come pure i manufatti prefabbricati, le tubazioni e le apparecchiature. I materiali deteriorati potranno essere rifiutati se al momento dell'impiego non fossero più ritenuti idonei dalla Direzione Lavori.

Art. 16

ACCERTAMENTO E MISURAZIONE DEI LAVORI

La Direzione Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere compiute. Ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale, i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere gli verranno senz'altro addebitati.

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

Art. 17

ULTIMAZIONE DEI LAVORI - CONTO FINALE - COLLAUDO

17.1 ULTIMAZIONE DEI LAVORI

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

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

A lavori ultimati l'Amministrazione ne darà avviso al pubblico, invitando i creditori verso l'Appaltatore per occupazioni di suolo e stabili e relativi danni a presentare i titoli del loro credito e invitando l'Appaltatore a tacitare le eventuali richieste pervenute.

17.2 CONTO FINALE

La contabilità finale dei lavori verrà redatta dal Direttore dei lavori nel termine di 3 (tre) mesi dalla data di ultimazione.

Il conto finale deve essere sottoscritto dall'impresa affidataria e se l'appaltatore non firma il conto finale entro il termine di 20 giorni o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

Entro il termine di tre mesi la contabilità verrà trasmessa all'Amministrazione appaltante per i provvedimenti di competenza.

17.3 COLLAUDO

Il collaudo dei lavori sarà ultimato entro **sei mesi** dall'ultimazione degli stessi (c.3 art. 102 del Dlgs 50/2016.).

Le operazioni di collaudo si svolgeranno secondo quanto disposto al Titolo X, Capo II del DPR 207/2010.

Sono ad esclusivo carico dell'Appaltatore tutti gli oneri indicati nell'art. 224 del 207/2010.

Decorso il termine fissato per il completamento delle operazioni di collaudo, ferme restando le responsabilità eventualmente accertate a carico dell'Appaltatore dal collaudo stesso, si estingue di diritto la garanzia relativa alla cauzione definitiva.

Art. 18

MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

Sino a che non sarà intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a cura e spese dell'Appaltatore con l'eccezione per i difetti e/o danni arrecati dall'imperizia o negligenza dell'Amministrazione alle opere o alle parti di esse consegnate per l'esercizio ai sensi art.230 del DPR 207/2010.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione e l'approvazione del certificato di collaudo, e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere. In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori.

Per cause stagionali o per le altre cause potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.

Art. 19

DISCORDANZE NEGLI ATTI DI CONTRATTO - PRESTAZIONI ALTERNATIVE

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta all'Amministrazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: Contratto - Capitolato Speciale d'Appalto - Elenco Prezzi - Disciplinari - Disegni.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione Lavori.

Se le discordanze fossero relative a prezzi unitari espressi in cifre e in lettere, avrà sempre valore prevalente l'importo unitario espresso in lettere.

L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

Art. 20

PROPRIETA' DEGLI OGGETTI TROVATI

L'Amministrazione ai sensi dell'art.35 Capitolato Generale, salvo i diritti che spettano allo Stato secondo il disposto dell'Art. 44 della L. 1.6.39 n° 1089, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia che si rinvengano nei fondi espropriati per l'esecuzione dei lavori o nella sede dei lavori stessi.

L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso del loro rinvenimento al Direttore dei Lavori, depositare quelli mobili e deperibili presso il suo ufficio e proteggere adeguatamente quelli non asportabili sospendendo i lavori nel luogo interessato; l'Amministrazione rimborserà le spese sostenute dall'Appaltatore per la conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate: se la custodia non fosse immediatamente assicurabile, l'Appaltatore potrà chiedere l'ausilio della forza pubblica a norma dell'art. 48, c. 2, L. 1089/1939.

L'Appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti a pratiche funerarie antiche o non più in uso, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti (artt. 404-413 c.p.).

L'Appaltatore deve darne immediata comunicazione al Direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione: eventuali danneggiamenti saranno segnalati dall'Amministrazione all'autorità giudiziaria.

Art. 21

LAVORO NOTTURNO E FESTIVO

L'Appaltatore non può far lavorare gli operai oltre il normale orario giornaliero di stagione, oppure oltre i limiti massimi fissati dalle leggi e dagli accordi sindacali, né di notte, senza la preventiva autorizzazione del Direttore dei Lavori: qualora l'approvazione sia data per ragioni di convenienza dell'Appaltatore, questi, oltre a non aver diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali, dovrà indennizzare l'Amministrazione per il maggiore onere nella direzione e sorveglianza dei lavori.

Qualora l'Amministrazione ravvisi la necessità che i lavori siano continuati oltre il normale orario, oppure ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, ne dà ordine scritto all'Appaltatore, il quale è obbligato ad uniformarsi, salvo gli eventuali indennizzi che possono competergli e salva la eventuale formazione di nuovi prezzi (art. 27 Cap. gen.).

Art. 22

DISCIPLINA NEI CANTIERI

L'Appaltatore dovrà mantenere la perfetta disciplina nei cantieri impegnandosi ad osservare ed a fare osservare ai propri agenti ed operai le obbligazioni nascenti dal contratto. La Direzione Lavori potrà esigere il cambiamento di tale personale per insubordinazione, incapacità o grave negligenze, ferma restando la responsabilità dell'Appaltatore per i danni e le inadempienze causati da tali mancanze.

Art. 23

TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI

23.1 TRATTAMENTO DEI LAVORATORI

L'Appaltatore è obbligato ad applicare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito nei contratti collettivi nazionali e territoriali in vigore per il settore, per la zona e per tutto il periodo nel quale si svolgono i lavori; l'Appaltatore è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme di cui sopra da parte dei Subappaltatori nei confronti dei dipendenti di quest'ultimo, per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto (art. art. 105 comma 9 e 10 D.Lgs. 50/2016).

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni, l'Amministrazione ordinerà per iscritto all'Appaltatore di provvedere entro i quindici giorni successivi. In caso di inadempienza senza adeguata motivazione, l'Amministrazione potrà pagare d'ufficio le retribuzioni arretrate con le somme dovute all'Appaltatore. (art. 30 comma 6 del D.lgs 50/2016).

23.2 TUTELA DEI LAVORATORI

In caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'articolo 105 comma 10 del D.Lgs. 50/2016., impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

I lavoratori occupati in cantiere dovranno attenersi agli obblighi che l'Appaltatore provvederà a segnalare loro in materia di sicurezza e protezione collettiva e individuale, nonché relativamente ai programmi di formazione, addestramento e sorveglianza sanitaria (D.Lgs. 81/2008).

Art. 24

ESTENSIONE DI RESPONSABILITA' - VIOLAZIONE DEGLI OBBLIGHI

L'Appaltatore sarà responsabile nei confronti dell'Amministrazione del rispetto delle disposizioni del precedente articolo anche da parte dei subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia autorizzato, non esime l'Appaltatore da detta responsabilità, fatta salva, in questa ipotesi, l'applicazione delle sanzioni per l'accertata inadempienza contrattuale e senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione.

In caso di violazione degli obblighi suddetti, e sempre che la violazione sia stata accertata dall'Amministrazione o denunciata al competente Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione opererà delle trattenute di garanzia del ventesimo sui certificati di pagamento, previa diffida all'Appaltatore a corrispondere, entro il termine di cinque giorni quanto dovuto o comunque a definire la vertenza con i lavoratori, senza che ciò possa dar titolo a risarcimento di danni od a pagamento di interessi sulle somme trattenute.

In particolare, l'Appaltatore deve corrispondere ai lavoratori le retribuzioni loro dovute con la massima regolarità, secondo le scadenze prestabilite nei contratti collettivi. In caso di ritardo, regolarmente

accertato, l'Appaltatore è avvertito per iscritto di eseguire i pagamenti ritardati entro 24 ore e, in difetto, l'Amministrazione può pagare direttamente le retribuzioni arretrate con le somme dovute all'Appaltatore ai sensi degli art. 105 e 30 c. 5 e 6 del D.lgs. n.50/2016.

Analoga facoltà spetta all'Amministrazione nei casi di violazione dei contratti collettivi di lavoro indicati nel precedente art. 24.1.

I pagamenti fatti d'ufficio sono provati dalle note degli assistenti dei lavori, firmate da due testimoni.

Per il pagamento dei subappaltatori si applicano le norme stabilite dall'art. 105 del D.lgs. n.50/2016.

Art. 25

ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri di cui agli artt. 32 e 224 del DPR 207/2010 ed l'art. 8 del Capitolato generale ed agli altri indicati nel presente capitolato speciale, ovvero a maggiore specificazione degli stessi, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi appresso specificati.

- 1) Tutte le spese relative alla partecipazione alla gara di appalto ed alla stipulazione del contratto; tutte le imposte e le tasse su esso gravanti; il costo delle copie del contratto e dei documenti allegati, compresi i diritti di segreteria, ogni spesa per imposte sui materiali esistenti all'atto dell'appalto o stabilite successivamente, sotto qualsiasi forma applicate, anche se attribuite per legge alla Stazione appaltante, intendendosi trasferite sempre all'Impresa l'onere e la cura della relativa denuncia ed ammettendo comunemente la rivalsa dell'Ente verso l'Impresa stessa.
- 2) I gravami di qualsiasi genere che fossero comunque imposti da Amministrazioni ed Enti nella cui giurisdizione rientrano le opere; i canoni e le imposte erariali a qualsiasi titolo dovuti; le tasse sui trasporti e per contributi di utenza stradale, che per qualsiasi titolo fossero richieste all'Appaltatore in conseguenza delle opere appaltate e dell'esecuzione dei lavori.
- 3) Le spese per concessioni governative o per rilascio di licenze che l'Appaltatore stesso dovrà provvedere a richiedere.
- 4) L'osservanza di tutte le leggi, le norme ed i regolamenti vigenti, o che potranno entrare in vigore durante l'esecuzione dei lavori, in materia di lavoro e di mano d'opera; di tutti gli obblighi previdenziali, assistenziali ed assicurativi previsti dalla legge; di tutte le disposizioni per l'assunzione della mano d'opera attraverso gli Uffici locali a questo preposti e per l'assunzione obbligatoria degli invalidi di guerra e del lavoro, nonché dei portatori di handicap. A tutela di quanto sopra è condizione vincolante, per l'emissione dei certificati di pagamento, che l'Appaltatore abbia presentato in precedenza alla Direzione lavori le polizze di assicurazione contro gli infortuni relative alla mano d'opera impiegata e abbia dimostrato di essere in regola con tutti i versamenti assicurativi, previdenziali ed assistenziali a cui è obbligato.
- 5) L'adozione, per il personale addetto ai lavori e per tutta la durata di questi, di condizioni normative e retributive non diverse né inferiori di quelle previste dai contratti collettivi di lavoro e da eventuali accordi integrativi, in vigore nelle zone dove si svolgono i lavori.

Le norme suddette valgono anche per i subappaltatori, per i quali l'Appaltatore rimarrà sempre responsabile nei confronti dell'Ente appaltante.

La non appartenenza dell'Appaltatore o dei subappaltatori alle categorie o associazioni firmatarie dei

contratti collettivi o degli accordi di cui sopra, oppure l'eventuale recessione da esse, non li esimono dall'obbligo di osservare i contratti e gli accordi in questione.

- 6) L'accettazione dell'accantonamento, operato dall'Ente appaltante e pari al 20% delle somme a qualunque titolo spettanti all'Appaltatore, nel caso che dal medesimo Ente appaltante, oppure a seguito di denuncia da parte degli uffici del lavoro, previdenziali o assicurativi, venga accertata la violazione degli obblighi di cui ai precedenti punti nn. 4 e 5. Tale accantonamento, sul quale non sarà corrisposto nessun interesse e a nessun titolo, verrà effettuato a prescindere dalle norme che regolano la costituzione e lo svincolo della cauzione e delle ritenute regolamentari.

La liberazione, a favore dell'Appaltatore, della somma accantonata, potrà avvenire solamente dopo che l'Ispettorato del Lavoro, o chi altro avente titolo, avrà accertato e rilasciato ufficiale dichiarazione che tutti gli obblighi siano stati da quello adempiuti; che i dipendenti, i quali hanno prestato la loro opera nella realizzazione del presente appalto, null'altro hanno a pretendere per le loro prestazioni e che sia stata definita ogni eventuale vertenza a queste riferentesi.

Quanto sopra fatto salvo quanto disposto dall'art. 30 comma 5 e 6 del D.Lgs n. 50/2016 e s.m.i.

- 7) La comunicazione all'Ente appaltante, entro i primi cinque giorni di ogni mese, di tutti i dati e notizie relativi all'impiego della mano d'opera; in difetto, vi provvederà direttamente la Direzione lavori, addebitando all'Appaltatore le spese per acquisire e comunicare i suddetti dati e notizie.
- 8) L'impegno, per sei mesi dopo il collaudo provvisorio delle opere, a porre a disposizione dell'Ente appaltante la mano d'opera e le attrezzature necessarie per l'esecuzione di eventuali lavori complementari, o interventi di qualsiasi genere, che si rendessero necessari prima e dopo la messa in esercizio delle opere.
- 9) Le spese per le pratiche autorizzative e quelle di indennizzo per l'occupazione temporanea o definitiva dei terreni sui quali sono collocati gli impianti di cantiere o le discariche dei materiali di risulta, o il deposito dei materiali da utilizzare nella realizzazione delle opere; o perché interessati dall'apertura di strade di servizio, o da scoli per lo smaltimento delle acque da eliminare dalle sedi dei lavori. Le spese per le opere provvisorie occorrenti per conservare le vie ed i passaggi, anche privati, che venissero interessati dai lavori. Le spese per il reambientamento e sistemazione delle aree suddette al termine dei lavori, secondo le prescrizioni dei competenti organi.
- 10) Le spese per la eventuale ricerca ed apertura delle cave di prestito e per gli oneri relativi al loro sfruttamento durante il corso dei lavori, la sistemazione ed il reambientamento al termine degli stessi, secondo le prescrizioni dei competenti organi.
- 11) L'esecuzione di sondaggi e/o cavi di saggio per lo studio dei terreni interessati dalle fondazioni dei manufatti principali, con l'ubicazione e sino alla profondità ordinata dalla Direzione lavori; l'esecuzione di prove di carico su qualsiasi struttura o fondazione.
- 12) L'onere e le relative spese per la rielaborazione dei progetti esecutivi strutturali delle opere di cemento armato normale e precompresso, nonché di struttura metallica, secondo le Nuove norme tecniche per le costruzioni (NTC) approvate con D.M. Infrastrutture 17 gennaio 2018. Gli elaborati suddetti, che saranno oggetto di deposito presso i competenti uffici del Genio Civile di Arezzo, saranno fatti propri dall'Impresa, la quale provvederà a firmarli mediante un proprio tecnico ovvero libero professionista formalmente incaricato e retribuito dalla stessa; l'impresa dovrà altresì provvedere tramite professionista incaricato, alla redazione di una relazione geologica necessaria per ottenere le autorizzazioni citate da parte del Genio Civile di Arezzo.

La predisposizione e l'approvazione dei progetti strutturali predetti da parte dell'Ente appaltante non annullano o riducono in ogni caso la responsabilità dell'Appaltatore, il quale rimarrà unico responsabile sia della progettazione che della esecuzione dei lavori.

Sottoporre all'approvazione della Direzione lavori, prima dell'inizio degli stessi, degli eventuali ulteriori dettagli di cantiere relativi ad opere minori e complementari per le quali fosse scaturita la necessità di puntualizzazioni o variazioni marginali.

- 13) La redazione di progetti, calcoli, relazioni, disegni e qualunque altro elaborato necessario per ottenere tutte le licenze, approvazioni, autorizzazioni e collaudi da parte dei competenti enti (Comuni, ANAS, FF.SS., VV.FF., USL, ISPEL, ENEL, SIP, Ministeri, Provincia, Regione ecc.). La fornitura alla Direzione lavori della suddetta documentazione nel numero di copie necessario per l'istruzione delle relative pratiche, compresa l'assistenza fino alla loro positiva definizione.
- 14) Mettere a disposizione dell'Amministrazione, a propria cura e spese, compresi tutti i necessari smacchiamenti, tagli di alberi ecc., i necessari tecnici, canneggiatori, attrezzi e strumenti per: le operazioni di consegna; l'esecuzione dei tracciamenti degli assi delle opere; tutti i tracciamenti e rilievi di dettaglio, compreso gli elaborati grafici operativi; le operazioni di studio, verifica, contabilità e collaudo dei lavori. Durante i lavori l'Impresa dovrà fornire gli elaborati grafici su fogli catastali con indicata l'esatta ubicazione dei manufatti e di qualunque altra opera realizzata. Dovrà inoltre provvedere a propria cura e spese alla consegna all'Amministrazione dei frazionamenti relativi alle sole opere in cui è previsto l'esproprio. Inoltre dovrà provvedere, a propria cura e spese, all'effettuazione di saggi sulle aree interessate dagli scavi, al fine di individuare reperti archeologici. I saggi, la vigilanza durante lo scavo ed eventuali scavi stratigrafici archeologici, saranno conformi alle indicazioni della Soprintendenza ai beni archeologici ed a carico dell'Impresa compreso il personale specializzato (archeologo), individuato negli appositi elenchi. La custodia ed il deposito in idonei locali di oggetti o materiale di particolare pregio intrinseco o archeologico rinvenuti durante l'esecuzione degli scavi. Per tali rinvenimenti si farà riferimento all'art. 35 del Capitolato generale.
- 15) Gli oneri e le spese previste, per le operazioni di collaudo, sia in opera che in officina.
- 16) Le spese per il risarcimento dei danni di ogni genere, o il pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili (compresi servizi e pertinenze), non espropriati dall'Ente appaltante, fossero danneggiati, o in qualche modo interessati all'esecuzione dei lavori. Analogo risarcimento dovrà essere corrisposto per beni mobili, impianti, condotte, ecc., il cui uso venga temporaneamente o definitivamente impedito a causa dei lavori dell'appalto. In particolare dovrà essere assicurata l'efficienza di pozzi e canalizzazioni ad uso sia irriguo che potabile, ovvero la loro surrogazione in caso di interruzione del servizio causata dall'esecuzione dei lavori.
- 17) Le spese, comprese quelle di manutenzione, pulizia, guardiania, canoni vari, per mettere a disposizione dell'Ente appaltante idonei locali ad uso dell'Ufficio di direzione lavori; la superficie netta dei locali di almeno mq. 25 (venticinque).

I locali dovranno essere completi di arredo uso ufficio ed inoltre di:

- impianto di climatizzazione (inverno/estate);
- servizi igienici, con acqua potabile corrente ed acqua calda;
- allaccio telefonico (linea esclusiva) per apparecchio vocale, telefax, modem;
- impianto elettrico di luce e F.M. completo di corpi illuminanti;

- personal computer completo di stampante e plotter formato A0.

Tutte le spese per canoni e consumi telefonici, elettrici e di acqua potabile saranno a totale carico dell'Appaltatore; i relativi contratti di utenza dovranno essere ad esso intestati.

I locali suddetti, completi di tutte le loro parti ed impianti, dovranno essere disponibili entro 30 (trenta) giorni dalla data del verbale di consegna lavori; essi dovranno inoltre rimanere a disposizione dell'Amministrazione fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

Ai fini di consentire lo spostamento del personale della D.L. addetto al controllo dei lavori, l'Impresa dovrà porre a disposizione dell'Amministrazione, fino alla data del certificato di collaudo provvisorio, due autovetture di cilindrata non inferiore a 1600 c.c., munite di aria condizionata, compresa ogni spesa per assicurazione r.c. (compresi i trasportati), bollo, carburante, lubrificanti, manutenzione, revisione e quanto altro necessario; i mezzi predetti saranno a disposizione della stazione appaltante senza alcuna limitazione per il loro uso, fatto salvo il limite di età (18 anni).

18) L'approntamento di idonei locali ad uso alloggio, servizi igienici e mensa per gli operai e tecnici dell'Impresa da impiegare nel cantiere, ovvero ad uso di depositi o magazzini per materiali, attrezzi e macchinari; il tutto nel rispetto dei contratti collettivi di lavoro e della vigente normativa in materia di sicurezza ed igiene sui luoghi di lavoro

19) L'approntamento di locali adibiti a pronto soccorso ed infermeria, dotati di tutti gli strumenti, apparecchi e medicinali previsti dalla vigente normativa in materia di sicurezza ed igiene sui luoghi di lavoro

20) Il riconoscimento della facoltà dell'Ente appaltante, nei casi di giustificata urgenza o in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione/fornitura di altre opere/impianti, di imporre all'Appaltatore termini perentori per l'esecuzione di determinati lavori od opere. L'Appaltatore non potrà rifiutarsi, né avanzare, per tale evenienza, richiesta di speciali indennizzi.

Sempre per le medesime ragioni su esposte, l'Ente appaltante si riserva anche la facoltà di richiedere all'Appaltatore la effettuazione di lavoro notturno o festivo, nel rispetto della vigente normativa.

21) La provvista, l'eventuale trasformazione e la distribuzione dell'energia elettrica, mediante allaccio alla rete pubblica di distribuzione o a mezzo di idonei generatori; la potenza del/degli impianto/i sarà commisurata al funzionamento di tutti i macchinari, dispositivi ed apparecchiature di cantiere, di cava o comunque dislocati, nonché per l'alimentazione della rete di illuminazione e F.M.. Il tutto in conformità delle vigenti normative.

22) La fornitura, mediante allaccio a reti pubbliche o private ovvero mediante l'escavazione di pozzi, dell'acqua potabile necessaria per la esecuzione delle prove di collaudo dei manufatti idraulici in genere, nonché di quella destinata all'uso umano negli impianti di cantiere.

23) Le spese necessarie per l'adozione di tutte le misure preventive previste dal piano di sicurezza e coordinamento e dal piano generale atte a garantire le difese ed i provvedimenti per l'incolumità degli operai, di tutte le persone addette ai lavori e dei terzi, nonché la protezione da eventuali danni di beni pubblici e privati e quanto altro ritenuto necessario ed opportuno.

A tale scopo l'Appaltatore dovrà attuare tutte le disposizioni contenute nei piani di sicurezza e coordinamento di cui al Decreto Legislativo 81/2008; dovrà altresì attenersi ed ottemperare a quanto ordinato dal Coordinatore della sicurezza in fase di realizzazione dell'opera, all'uopo nominato dall'Ente appaltante e/o responsabile dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto in ogni caso a rispettare ed a coordinarsi con gli eventuali subappaltatori e/o lavoratori autonomi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

- 24) La custodia e la sorveglianza diurna e notturna dei cantieri, dei materiali in essi esistenti, ivi compreso quanto di proprietà dell'Ente appaltante o di altre Ditte operanti negli stessi cantieri.
- 25) La presa in consegna, scarico, deposito, custodia e conservazione, sotto la propria responsabilità, di qualsiasi materiale, anche se di esclusiva proprietà dell'Ente appaltante, da impiegarsi nel cantiere, il relativo trasporto a piè d'opera, nonché, dopo l'ultimazione dei lavori, il trasporto del materiale di risulta in discariche autorizzate.
- 26) L'esecuzione di modelli e campionature dei lavori, materiali e forniture prima del loro approvvigionamento.
- 27) L'esecuzione di saggi, verifiche, analisi di qualsiasi genere sui materiali da impiegare ovvero sulle opere eseguite, ordinati in qualsiasi momento dalla Direzione lavori o dall'Ente appaltante, compreso l'onere delle prove ed indagini da eseguire presso laboratori ufficiali.
- 28) La conservazione in idonei locali dei campioni, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione lavori e dall'Appaltatore, fino al collaudo.
- 29) Le spese per l'esecuzione e la conservazione in perfetto stato delle opere provvisorie che si rendessero necessarie durante il corso dei lavori, comprese le difese di manufatti, edifici e di qualsiasi opera o impianto a rischio di danneggiamento.
- 30) Il mantenimento, durante il corso dei lavori, anche a mezzo di deviazioni o di opere provvisorie, dell'agibilità di strade, condotte di qualsiasi genere, linee elettriche, canali di scolo, linee telefoniche e telegrafiche, passaggi pubblici e privati. Ogni onere per eventuali limitazioni o interruzioni dell'agibilità suddetta sarà a carico dell'Appaltatore.
- 31) La segnalazione diurna e notturna, a norma del Codice della strada, nelle piste di cantiere, nonché nei tratti stradali interessati dai lavori; ogni responsabilità per eventuali sinistri dovuti a carenze nella segnaletica suddetta, anche se approvata dalla Direzione lavori, rimarrà a totale carico dell'Appaltatore.
- 32) La realizzazione di opere di difesa contro la penetrazione di acque esterne o sorgive nelle aree di lavoro, ovvero il loro esaurimento mediante pompaggio con qualsiasi prevalenza
- 33) Realizzazione di ture ed opere di deviazione di acque correnti, al fine di consentire l'esecuzione all'asciutto di murature e manufatti in calcestruzzo ovvero la posa in opera delle condotte.
- 34) Il ripristino di scavi, rilevati, discariche e manufatti eventualmente danneggiati per franamenti, smottamenti, corrosioni e cedimenti derivanti da qualsiasi causa, compresi gli eventi naturali; l'esecuzione di verifiche, saggi ed esplorazioni. Tale onere permane fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
- 35) L'esecuzione di sondaggi e/o cavi di saggio per lo studio dei terreni interessati dalle fondazioni dei manufatti principali, con l'ubicazione e sino alla profondità ordinata dalla Direzione lavori; l'esecuzione di prove di carico su qualsiasi struttura o fondazione, compreso ogni onere.
- 36) La concessione del libero accesso nei cantieri agli incaricati dell'Ente appaltante, ovvero ai funzionari e tecnici degli organi di controllo e sorveglianza.
- 37) La concessione, dietro semplice richiesta dell'Ente appaltante, del libero transito nei cantieri al personale e agli automezzi di altre Ditte, anche non direttamente impegnate nei lavori di cui al presente appalto.
- 38) La fornitura ed installazione di tabelloni indicativi delle opere in appalto, del tipo e numero indicati dalla Direzione lavori, contenenti tutti gli elementi richiesti dall'Ente appaltante.

- 39) La guardiania, manutenzione, conservazione e pulizia delle opere fino al collaudo. Tutte le opere dell'appalto verranno consegnate all'Ente appaltante pronte per l'esercizio.
- 40) La fornitura di fotografie a colori, nel numero e formato prescritti dalla Direzione lavori, dalle quali sia possibile rilevare lo stato dei lavori nel corso dell'appalto. L'Appaltatore dovrà inoltre, con cadenza semestrale, trasmettere all'Ente appaltante una dettagliata relazione sull'andamento dei lavori corredandola di esauriente documentazione fotografica e grafica. L'Appaltatore dovrà altresì eseguire, dietro richiesta della Direzione lavori, riprese video delle lavorazioni più significative, nonché per la documentazione dello stato dei siti ante e post operam.
- 41) La consegna all'Ente appaltante, a lavori ultimati, dei disegni definitivi delle opere, su lucido e su supporto magnetico, con l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature, componenti e materiali installati.
Particolare cura andrà riservata all'esatto posizionamento, su planimetrie ufficiali in scala adeguata, dei percorsi delle tubazioni e dei manufatti realizzati.
Dovranno inoltre essere consegnati in duplice copia i bollettini tecnici originali delle apparecchiature principali.
- 42) La consegna del piano di manutenzione programmata dell'opera e delle sue parti, comprendente una lista completa delle parti di ricambio e dei materiali di consumo per un periodo di conduzione di due anni, con la precisa indicazione di marche, numero di catalogo, tipo e riferimento ai disegni di cui al punto precedente.
- 43) L'acquisizione dei necessari nulla-osta degli Enti preposti al collaudo e certificazione degli impianti.
- 44) La presentazione della dichiarazione di conformità degli impianti realizzati alle prescrizioni di cui alla Legge 5 Marzo 1990 n. 46 e successive.
- 45) La rimozione ed il totale sgombero, al termine dei lavori, di attrezzature, impianti ed installazioni di cantiere, in maniera da ripristinare lo stato originario dei luoghi.
- 46) Il pagamento di canoni e diritti relativi a brevetti di invenzione, che eventualmente proteggano metodi di lavorazione o materiali posti in opera. Tutti gli obblighi di legge al riguardo rimangono a totale carico dell'Appaltatore, rimanendo l'Ente appaltante del tutto estraneo a qualsiasi controversia che potrebbe insorgere per l'uso illegale di quanto protetto da brevetto, anche se autorizzato dall'Ente appaltante.
- 47) Il risarcimento degli eventuali danni per infortuni di qualsiasi genere che potessero derivare, sui luoghi di lavoro, al personale dell'Ente appaltante, ai funzionari degli organi di vigilanza e controllo, a qualunque altro visitatore del cantiere.
- 48) Il pagamento di tutti i contributi dovuti, a termine di legge, alla Cassa Nazionale Ingegneri ed Architetti per eventuali prestazioni professionali richieste dall'Appaltatore con specifico riferimento ai lavori oggetto dell'Appalto.
- 49) La tenuta, in contraddittorio con la Direzione lavori, del Giornale dei lavori, nel quale per ogni giorno dovranno certificarsi le condizioni climatiche, la manodopera ed i mezzi operativi impiegati, le lavorazioni eseguite, le visite di cantiere ed ogni fatto particolare.
- 50) L'approvvigionamento nelle quantità necessarie di tutti i materiali necessari per la realizzazione delle opere, al fine di garantirne la omogeneità.
- 51) La Stazione appaltante provvederà direttamente alle pratiche di esproprio, di imposizione di servitù e di

occupazione relative alle aree interessate dai lavori, secondo quanto riportato nello specifico elaborato progettuale.

Saranno a totale carico dell'Appaltatore tutti gli oneri derivanti dalla occupazione permanente o temporanea di aree al di fuori di quelle suddette, anche se indispensabili all'esecuzione dei lavori.

52) L'esecuzione, mediante ditte specializzate e regolarmente autorizzate e qualora ordinato dalla Stazione appaltante, dei lavori di ricerca e bonifica da ordigni esplosivi dei terreni interessati dalle opere in appalto, sia in superficie che in profondità.

53) L'individuazione a propria cura e spese di un'area dedicata agli apprestamenti fissi di cantiere.

Art. 26

ESECUZIONE D'UFFICIO - RESCISSIONE DEL CONTRATTO

Nel caso in cui l'Amministrazione proceda all'esecuzione d'ufficio si applicano le norme di cui all'art 18 del capitolato generale d'appalto.

Nel caso l'Amministrazione proceda alla risoluzione del contratto per reati accertati nei confronti dell'Appaltatore ovvero per grave inadempienza, grave irregolarità o grave ritardo, si applicano le norme di cui agli artt. 108, 110 del D.Lgvo 50/2016 e s.m.i..

L'Amministrazione ha inoltre il diritto di recedere in qualunque momento dal contratto, con le procedure e gli oneri stabiliti dall'art. 109 del D.Lgvo 50/2016 e s.m.i..

Art. 27

SUBAPPALTO

In materia di subappalto si applicano le disposizioni di cui agli artt. 105 del D.Lgvo 50/2016 e s.m.i.

Art. 28

PREZZI DI ELENCO

28.1 GENERALITA'

I prezzi unitari e globali offerti dall'Impresa in base ai quali, sotto deduzione dell'eventuale ulteriore ribasso d'asta, formulato, saranno pagati i lavori appaltati a corpo e le somministrazioni, risultano dall'Elenco allegato al contratto. Essi comprendono:

- a) - Per i materiali: ogni spesa per la fornitura, collaudo, trasporti, imposte, dazi, cali, perdite, sfridi ecc. nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro.
- b) - Per gli operai e mezzi d'opera: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, nonché quote per assicurazioni sociali, per infortuni ed accessori di ogni specie.
- c) - Per i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari ed i mezzi d'opera, pronti al loro uso.
- d) - Per i lavori: tutte le spese per i mezzi d'opera provvisori, nessuna esclusa e quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente richiamati.

I prezzi medesimi, offerti ed accettati sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato, s'intendono dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e quindi invariabili durante tutto il periodo dei lavori ed indipendenti da qualsiasi volontà.

28.2 REVISIONE DEI PREZZI

L'Appaltatore ha l'obbligo di condurre a termine i lavori in appalto anche se in corso di esecuzione dovessero intervenire variazioni di tutte o parte delle componenti dei costi di costruzione.

Per l'esecuzione dei lavori del presente appalto non è ammessa la revisione dei prezzi e non trova applicazione l'art. 1664 del Codice Civile.

Per quanto non esplicitamente espresso, in materia di revisioni prezzi, si applicano le disposizioni di cui agli artt. 106 del D.Lgs 50/2016 e s.m.i.

Art. 29

RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE

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

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

Art.30

RAPPRESENTANTE DELL'IMPRESA

L' Impresa dovrà costantemente mantenere sul posto un proprio rappresentante che abbia i requisiti tecnici e morali, ed al quale dovrà conferire le facoltà necessarie per l'esecuzione dei lavori a norma di contratto. L'Impresa rimarrà comunque sempre responsabile dell'operato del suo rappresentante. Il relativo mandato dovrà essere depositato presso l'Amministrazione Appaltante, la quale giudicherà insindacabilmente sulla regolarità e sufficienza dei documenti prodotti e sulla conseguente sua applicabilità.

La Direzione dei Lavori per conto dell'Impresa dovrà essere affidata ad un ingegnere iscritto all'Albo Professionale, di gradimento dell'Amministrazione Appaltante, il quale dovrà essere in grado di assumere tutte le responsabilità civili e penali relative a tale carica e inerenti all'esecuzione dei lavori e dovrà possedere inoltre, la necessaria competenza ed i poteri occorrenti per lo svolgimento delle sue mansioni.

Detto ingegnere dovrà essere reperibile ogni qualvolta la Direzione Lavori lo reputi necessario, anche quando verranno effettuate le misure, i rilievi ed i tracciamenti sia esecutivi che contabili.

L'Impresa notificherà, entro quindici giorni dalla data della firma del contratto di appalto, con lettera raccomandata all'amministrazione Appaltante, il nome del dirigente responsabile dei cantieri ed i nomi delle persone responsabili autorizzate, in mancanza del dirigente, a ricevere i documenti inerenti al lavoro.

Art. 31

INDICAZIONE DELLE PERSONE CHE POSSONO RISCOUTERE

La persona o le persone autorizzate a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme dovute in acconto od a saldo, saranno indicate nel contratto.

Tale autorizzazione dovrà essere comprovata nel caso di Ditte individuali mediante certificato della Camera di Commercio e nel caso di Società mediante appositi atti legali.

La cessazione o la decadenza dell'incarico delle persone designate a riscuotere dovrà essere notificata tempestivamente all'Amministrazione, non potendosi, in difetto attribuire alla stessa alcuna responsabilità per pagamenti a persone non più autorizzate.

Art. 32

DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Il direttore dei lavori comunica al responsabile del procedimento le contestazioni insorte circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il responsabile del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile del procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.

Se le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.

L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile del procedimento con le eventuali osservazioni dell'esecutore.

Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

L'esecutore, è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore, ritiene gli siano dovute

La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Qualora a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare in maniera sostanziale ed in ogni caso non inferiore al 10% dell'importo contrattuale, si applicano le disposizioni di cui all'art. 205 del D.Lgvo 50/2016 e s.m.i..

Per i lavori del presente appalto viene esclusa la competenza arbitrale.

Art. 33

AGEVOLAZIONI FISCALI

Le agevolazioni fiscali di cui può godere l'Appaltatore sono quelle citate nella lettera d'invito alla gara. Sono a carico dell'Impresa tutte le spese di cui all'art. 8 del Capitolato Generale LL.PP.; per quanto riguarda l'imposta di registro le parti dichiarano che l'atto, in quanto stipulato dall'Ente ai sensi della legge 18/10/1961 n° 1048, istitutiva dell'Ente stesso, in conformità ai propri fini istituzionali, viene assoggettato con onere a carico dell'Impresa - come per l'imposta di bollo - a registrazione con l'applicazione dell'imposta in misura fissa a norma del D.P.R. 26/10/1972 n° 634 e relativi allegati, in quanto regolante rapporti assoggettati ad I.V.A.

CAPITOLO III

**QUALITA', PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE
DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE**

Art. 34

PRESCRIZIONI TECNICHE

Caratteristiche delle prescrizioni tecniche

I lavori, gli oneri e le prestazioni compresi nel prezzo di appalto sono quelli occorrenti per dare le opere completamente finite e in grado di normale utilizzazione in conformità ai disegni contrattuali, alle successive disposizioni del Committente ed alle condizioni precisate dal presente Capitolato Speciale di Appalto.

Negli articoli seguenti sono specificate le modalità tecniche secondo le quali l'Assuntore è impegnato ad eseguire le opere ed a condurre i lavori, in quanto esse non siano sufficientemente chiarite con disegni di progetto.

Art. 35

CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali che l'Assuntore impiegherà per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e precisati, rispettivamente per ogni categoria di lavoro, nei successivi articoli.

In mancanza di particolari prescrizioni i materiali dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dal Committente.

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Assuntore riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Quando il Committente abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Assuntore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute, restando inteso che i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Assuntore.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte del Committente, l'Assuntore resterà totalmente responsabile della riuscita delle opere per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Art. 36

PROVE DI CONTROLLO E LABORATORI UFFICIALI O APPROVATI DAL COMMITTENTE

L'Assuntore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove sui materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la preparazione e l'invio di campioni a Laboratori Ufficiali o approvati dal Committente, nonché per le corrispondenti prove ed analisi.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Dei campioni dovrà essere ordinata la conservazione negli Uffici del Committente, munendoli di sigilli e firme del Committente stesso e dell'Assuntore nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

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

Art. 37

MATERIALI PER MALTE E CONGLOMERATI CEMENTIZI

Acqua

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008:2003.

Calce

Le calci dovranno rispondere per definizioni, specifiche, requisiti di conformità e metodi di prova alle UNI EN 459-1:2015, UNI EN 459-2:2015, UNI EN 459-3:2015

Potranno essere impiegate solo calci naturali, definite con la sigla NHL nella UNI EN 459-1:2015.

Leganti idraulici

Dovranno essere impiegati i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità - rilasciato da un organismo europeo notificato - ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), purché idonei all'impiego previsto nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n.595. I cementi e gli agglomerati cementizi saranno rispondenti ai requisiti merceologici, meccanici, chimici e fisici delle UNI EN 197.

Dovranno normalmente essere approvvigionati in cantiere, a disposizione del Committente per il preventivo esame, almeno un mese prima del loro impiego e dovranno essere conservati in magazzini coperti perfettamente asciutti, dovranno essere collocati sopra impalcati di tavole di legno sollevati dal suolo e ricoperti di cartongeltri bitumati.

Additivi

Gli additivi saranno conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

Art. 38

AGGREGATI PER MALTE E CALCESTRUZZI

Per la produzione di malte e di calcestruzzo per uso strutturale dovranno essere impiegati gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alle norme europee armonizzate ed alle norme nazionali 8520-1 e 8520-2; per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

Sabbia

La sabbia dovrà provenire esclusivamente da fiumi o da cave, dovrà essere costituita da elementi prevalentemente silicei, di forma angolosa, di grossezze assortite; dovrà essere aspra al tatto, non dovrà lasciare

tracce di sporco, dovrà essere esente da cloruri e scevra di materie terrose, argillose, limacciose e polverulenti; non dovrà contenere fibre organiche, sostanze friabili o comunque eterogenee.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di 2 mm per murature in genere e del diametro di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento od in pietra da taglio.

Ghiaia e pietrisco

La ghiaia ed il pietrisco dovranno provenire dalla spezzettatura di rocce silicee- basaltiche, porfidiche o calcaree e essere formati da elementi resistenti, inalterabili all'aria, all'acqua, al gelo: gli elementi dovranno essere puliti, esenti da cloruri e da materie polverulenti terrose, organiche o comunque eterogenee.

Per quanto riguarda le dimensioni delle ghiaie e dei pietrischi, gli elementi di essi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro:

- di cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione e di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- di cm 4 se si tratta di volti di getto;
- di cm 1 e 3 se si tratta di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Art. 39

LATERIZI

Gli elementi per muratura di laterizi dovranno rispondere alle UNI EN 771-1:2005 ed a quelle sotto riportate; la dimensione dei laterizi da impiegare, qualora non sufficientemente disposto, sarà precisata dal Committente tra quelle previste dalla corrispondente norma di unificazione.

Mattoni pieni

I mattoni pieni da impiegare nelle murature, se non altrimenti disposto, dovranno essere del tipo pieno massiccio comune di categoria non inferiore alla II, prevista dalla norma UNI 5632-65 (carico unitario di rottura a compressione su laterizio asciutto 50 kg/cmq).

Le prove di resistenza a compressione, di resistenza al gelo, del potere di imbibizione e della efflorescenza cui i mattoni dovranno corrispondere saranno quelle indicate nella citata norma UNI 5632-65.

Mattoni forati

I mattoni forati da impiegare nelle murature saranno a due, tre, quattro, sei fori secondo quanto richiesto.

Le prove di resistenza alla compressione, di resistenza al gelo, del potere di imbibizione e della efflorescenza cui i mattoni forati dovranno corrispondere saranno quelle indicate nella norma UNI 5632-65.

Blocchi forati per solai

I blocchi forati per solai dovranno corrispondere alle prescrizioni delle norme di unificazione:

- UNI 5631-65 - Laterizi: blocchi forati per solai - Tipi e dimensioni;
- UNI 5633-65 - Laterizi: blocchi forati per solai - Requisiti e prove.

Le prove di resistenza a compressione, di durezza, di resistenza alla flessione, di resistenza al gelo, del potere di imbibizione e la prova dell'efflorescenza cui i blocchi dovranno corrispondere sono quelle indicate nella norma UNI 5633-65.

Art. 40

MATERIALI METALLICI

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, saldature, soffiature e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, ecc. Essi dovranno soddisfare a tutte le condizioni previste dal D.M. 29.02.1908 come modificato dal D.M. 15.07.1925 e dal R.D. 16.11.1939 n.2229, nonché dalle specifiche norme UNI e dalle seguenti:

- a) le reti metalliche per gabbioni e mantellate, per rivestimenti di scarpate e reti paramassi dovranno rispondere ai requisiti previsti nelle specifiche “*Linee guida*” edite nel maggio 2006 a cura del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici; i criteri di accettazione dei prodotti, i controlli di qualità, la documentazione di accompagnamento della fornitura ed i requisiti in genere delle reti e dei rivestimenti protettivi saranno quelli indicati nelle “*Linee guida*” predette.
- b) gli acciai per cemento armato sono definiti, per quello che concerne le caratteristiche meccaniche ed i controlli di accettazione in cantiere, al punto 11.3.2 del D.M. Infrastrutture 17.01.2018 (NTC18); i controlli di produzione in stabilimento e le successive verifiche al punto 11.3.1; la documentazione di accompagnamento delle forniture al punto 11.3.1.5; le modalità operative dei centri di trasformazione al punto 11.3.1.7;
- c) gli acciai per strutture metalliche e strutture composte acciaio-calcestruzzo dovranno essere conformi alla norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per tubi saldati), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+. Le caratteristiche meccaniche da impiegare nei calcoli saranno quelle riportate al punto 11.3.4.1 del D.M. Infrastrutture 17.01.2018. Per i processi di saldatura si applicano le norme richiamate al punto 11.3.4.5 del D.M. 17.01.2018. Per i bulloni ed i chiodi si applicano le norme richiamate al punto 11.3.4.6 del D.M. 17.01.2018.
- d) le palancole, tipo Larssen, saranno laminate a caldo, realizzate con acciai di qualità S240GP, S270GP ed S355GP secondo UNI EN10248-1 e UNI EN 10248-2 con certificato d'ispezione UNI EN 102042-2; i rivestimenti protettivi dovranno rispondere alle norme EN ISO 12944.
- e) la ghisa dovrà essere di prima qualità di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea; esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza; dovrà inoltre essere perfettamente modellata; è assolutamente escluso l'uso di ghisa fosforosa;
- f) i pannelli ed i gradini di grigliato elettrosaldato dovranno rispondere alle norme UNI 11002-1 per terminologia, tolleranze, requisiti e metodi di prova per pannelli per applicazioni in piani di calpestio e carrabili; alle norme UNI 11002-2 per terminologia, tolleranze, requisiti e metodi di prova per gradini; alle norme UNI 11002-3 per campionamento e criteri di accettazione per pannelli per applicazioni in piani di calpestio, carrabili e gradini;
- g) il piombo di prima qualità, con frattura fibrosa, malleabile a freddo, dovrà sciogliersi senza residui nell'acido nitrico diluito con eguale quantità d'acqua. Saranno tollerate impurità in misura non superiore

all'1%;

- h) la zincatura sarà sempre realizzata per immersione a caldo nello zinco allo stato fuso secondo UNI EN ISO 1460; il piombo sarà almeno del tipo ZN A 98,25 UNI 2013-74. Il tipo di zincatura sarà conforme a quelli riportati nella tabella seguente, con la prescrizione che non possa risultare inferiore allo Z275:

TIPO DI RIVESTIMENTO	MASSA COMPLESSIVA DI ZINCO SU TUTTE LE SUPERFICI (g/m ²)	
	media di tre determinazioni	singole determinazioni
Z600	600	525
Z450	450	400
Z350	350	300
Z275	275	245
Z200	200	175
Z150	150	135
Z100	100	90

Art. 41

LEGNAMI

I legnami da impiegare in opere stabili e provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. Infrastrutture 17.01.2018., saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I legnami dovranno essere perfettamente stagionati in relazione all'essenza; dovranno essere privi di alborno, nodi, spaccature, cipollature, buchi e fradiciume; dovranno infine essere esenti da qualunque difetto nocivo alla esecuzione, resistenza e durata delle opere.

Il tavolame dovrà essere ricavato dai tronchi più dritti, affinché le fibre non siano tagliate dalla sega e non si ritirino nelle connesure.

I legnami rotondi dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami; dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi sia sempre interna al palo.

Nei legnami grossolanamente squadriati od a spigolo smussato tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alborno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadriati alla sega con le diverse facce esattamente spianate e senza rientranze o risalti e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alborno, né smussi di sorta.

Il legname destinato alla costruzione degli infissi dovrà essere completamente stagionato naturalmente, dovrà essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature sia nel senso radiale che circolare; dovrà inoltre essere privo di fori e gallerie provenienti da attacchi di organismi animali o vegetali, di nodi cadenti o deteriorati, di nodi a baffo, di tasche di resina.

Non saranno tollerati rattoppi, tasselli od altri ripieghi tendenti a mascherare difetti del legname e delle altre lavorazioni.

I materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 42

MATERIALI PER IMPERMEABILIZZAZIONI

I materiali ed i manufatti da impiegare per le impermeabilizzazioni dovranno essere chimicamente inerti, imputrescibili, non corrosivi, inattaccabili dagli agenti atmosferici, inattaccabili da insetti, da roditori e da microrganismi, resistenti alle temperature d'impiego ed alle sollecitazioni e vibrazioni previste, non dovranno trattenere alcun odore e dovranno essere innocui durante la manipolazione.

Dovranno inoltre essere elastici, dovranno cioè seguire gli eventuali movimenti del supporto senza screpolarsi.

Dei materiali e manufatti per la impermeabilizzazione dovranno essere documentati, mediante certificato di prova, i valori del peso specifico.

MANTO IMPERMEABILE IN PVC

Per superfici orizzontali

Sarà costituito da teli in PVC plastificato di spessore 2 mm, ottenuto per coestrusione in versione bicolore grigio chiaro/grigio scuro, il manto deve presentare una buona resistenza agli agenti atmosferici ed alle radici, ed avere le seguenti caratteristiche:

Caratteristica	Metodo di prova	Unità di Misura	Tolleranza	Valore
- Spessore (massa impermeabiliz.)	Uni 8202/6	mm	± 5%	2
- Impermeabilità all'acqua (6 ore a 0,5 MPa)	Uni 8202/21			impermeabile
- Carico a rottura (massa impermeabiliz.)	Uni 5819	N/mmq		≥ 17,5
- Allungamento a rottura (massa impermeabiliz.)	Uni 5919	%		≥ 300
- Carico a rottura (con geotessile)	Uni 8202/8 (provet. 50 mm)	N/5cm		≥ 2.000
- Allungamento a rottura (con geotessile)	Uni 8202/8 (provet. 50 mm)	%		≥ 250
- Piegatura a freddo	Uni 8202/15 (mandrino 2 mm)	°C		≤ -35
- Resistenza al punzonamento Statico	Uni 8202/11	Classe		PS5
Dinamico	Uni 8202/12	Classe		PS4

Designazione codificata UNI 8818 PVC 00-00-000.

Le caratteristiche devono essere documentate da opportune autocertificazioni di qualità della ditta produttrice che dovrà inoltre indicare l'Impresa esecutrice dei lavori, la località e la denominazione del cantiere

nonché la quantità di materiali forniti con allegata copia del certificato di qualità ISO 9001 relativo al produttore.

Le saldature verranno effettuate in ambiente asciutto a doppia pista mediante saldatrice con cannello ad aria calda, mentre per i particolari e zone difficilmente accessibili si utilizzerà il solvente al tetraidrofurano THF, tutte le saldature saranno sigillate con un idoneo cordolo di pasta, dopo il controllo meccanico.

Per superfici verticali

Sarà costituito da teli in PVC plastificato ottenuto per coestrusione in versione bicolore grigio chiaro/grigio scuro, il manto deve presentare una buona resistenza agli agenti atmosferici ed alle radici e avere le seguenti caratteristiche:

	Valori	Norma
- Spessori	3 mm	
- Peso Specifico	1,30±2% g/cm ³	UNI 7092
- Carico a rottura (massa impermeabiliz)	≥ 17,5 N/mm ²	UNI 5819
- Allungamento a rottura (massa impermeabiliz.)	≥ 300%	UNI 5819
- Carico a rottura (con geotessile)	≥ 1300 N/5 cm (provet. 50 mm)	UNI 8202/8
- Allungamento a rottura (con geotessile)	≥ 250 % (provet. 50 mm)	UNI 8202/8
- Resistenza al punzonamento statico (supporto rigido)	Ps5	UNI 8202/11
- Resistenza al punzonamento dinamico (supporto rigido)	PS4	UNI 8202/12
- Piegatura a freddo	≤ -35° C	UNI 8202/15
- Impermeabilità all'acqua 6h con 0,5 MPa	impermeabile	UNI 8202/21

Designazione codificata UNI 8818 PVC 00-00-00.

Le caratteristiche devono essere documentate da opportune autocertificazioni di qualità della ditta produttrice che dovrà inoltre indicare l'Impresa esecutrice dei lavori, la località e la denominazione del cantiere nonché la quantità di materiali forniti con allegata copia del certificato di qualità ISO 9001 relativo al produttore.

Posa in opera nel caso di vasca in calcestruzzo a semi indipendenza con sovrapposizione dei lembi di 5 cm.

Le saldature verranno effettuate in ambiente asciutto a doppia pista mediante saldatrice con cannello ad aria calda, mentre per i particolari e zone difficilmente accessibili si utilizzerà il solvente al tetraidrofurano THF, tutte le saldature saranno sigillate con un idoneo cordolo di pasta dopo il controllo meccanico.

Art. 43

SIGILLANTI - GUARNIZIONI

43.1 SIGILLANTI

Composti atti a garantire il riempimento di interspazi e la ermeticità di giunti mediante forze di adesione, potranno essere di tipo preformato o non preformato, questi ultimi a media consistenza (mastici) o ad alta consistenza.

Nel tipo preformato i sigillanti saranno in genere costituiti da nastri, strisce e cordoni non vulcanizzati o parzialmente vulcanizzati. Nel tipo non preformato a media consistenza saranno in genere costituiti da prodotti non vulcanizzati di tipo liquido (autolivellanti) o pastoso (a diverso grado di consistenza o tixotropici), ad uno o più componenti.

In rapporto alle prestazioni poi, potranno essere distinti in sigillanti ad alto recupero elastico (elastomerici) e sigillanti a basso recupero (elastoplastici e plastici).

Caratteristiche comuni saranno comunque la facilità e possibilità d'impiego entro un ampio arco di temperature (mediamente: +5/+40° C), la perfetta adesività, la resistenza all'acqua, all'ossigeno ed agli sbalzi di temperatura, la resistenza all'invecchiamento e, per i giunti mobili, anche ai fenomeni di fatica.

43.2 GUARNIZIONI

Materiali di tenuta al pari dei sigillanti, ma allo stato solido preformato, potranno essere costituiti da prodotti elastomerici o da materie plastiche. Caratteristiche comuni dovranno essere l'ottima elasticità, la morbidezza, la perfetta calibratura, la resistenza agli agenti aggressivi ed in generale all'invecchiamento.

Art. 44

MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI

I materiali per pavimentazione e rivestimenti, piastrelle di argille, mattonelle di marmette di cemento, mattonelle di asfalto, ecc. dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti.

Piastrelle in ceramica, monocottura, klinker, gres

Le piastrelle in ceramica dovranno essere di ottima fabbricazione, stagionate, ben calibrate, a bordi sani, piane, di colore uniforme; non dovranno presentare né carie, né peli e dovranno avere uno spessore minimo di mm 10.

Art. 45

MATERIALI PER LAVORI DA PITTORE

Nei lavori da pittore dovranno essere rispettate le norme delle Leggi 19 Luglio 1961 n. 706 e 5 Marzo 1963 n. 245.

Tutti i materiali dovranno pervenire in cantiere in recipienti originali chiusi, muniti di marchi e sigilli recanti chiaramente leggibile il nome della ditta produttrice, la marca e la qualità. I materiali dovranno essere immagazzinati in ambienti idonei.

Art. 46

REALIZZAZIONE DELLE TUBAZIONI

Le tubazioni dovranno essere conformi al "Disciplinare Tubazioni in acciaio" allegato.

Art. 47

APPARECCHIATURE IDRAULICHE E GIUNTI

Le apparecchiature idrauliche e di misura delle portate dovranno essere conformi al "Disciplinare apparecchiature idrauliche ed impianti elettrici" allegato.

Art. 48

CHIUSINI E CADITOIE STRADALI

I chiusini e le caditoie saranno in ghisa di prima qualità e seconda fusione, esenti da qualsiasi difetto. Saranno del tipo ottenuto da getti di fusione rispondenti alle norme UNI.

I telai dei chiusini saranno di forma quadrata o rettangolare; i coperchi saranno di forma rotonda o quadrata a seconda dei vari tipi di manufatti, tuttavia con superficie tale da consentire al foro d'accesso una sezione minima corrispondente a quelle in un cerchio del diametro di 600 mm.

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 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.

Art. 49

STRUTTURE E MANUFATTI PREFABBRICATI

Per la realizzazione di strutture e manufatti prefabbricati si applicheranno le norme contenute al punto 11.8 del D.M. Infrastrutture 17.01.2018.

Le strutture e i manufatti prefabbricati saranno realizzati, secondo i tipi previsti, con getto entro casseforme metalliche vibranti ed eventualmente maturati a vapore.

Il calcestruzzo impiegato sarà di tipo non inferiore a Rck 350; esso sarà controllato tramite provini cubici da sottoporre a rottura per compressione, confezionati con miscela prelevata all'uscita dell'impastatrice, vibrati e conservati sotto sabbia umida, in locale coperto, fino alla scadenza.

L'Impresa sarà direttamente responsabile in qualsiasi momento dei procedimenti costruttivi, delle caratteristiche dei prefabbricati e della corretta esecuzione delle prove, anche nel caso di utilizzo di stabilimenti di terzi.

Ogni elemento prefabbricato dovrà portare in modo visibile ed indelebile la data di produzione ed un numero di ordine progressivo; in cantiere dovrà essere tenuto sempre aggiornato un registro di produzione con i numeri di matricola.

Art. 50

MATERIALI PER RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione di rilevati, come per qualunque opera di rinterro delle tubazioni, ecc., ovvero per riempire i vuoti tra le pareti di scavo e le murature, o da addossare alle murature e fino alle quote prescritte dal committente si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutti i materiali

provenienti dagli scavi, in quanto disponibili ed adatti, a giudizio del Committente, per la formazione dei rilevati.

Qualora vengano a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno i materiali occorrenti prelevandoli ovunque l'Assuntore crederà di sua convenienza, purché siano riconosciuti idonei dal Committente.

Art. 51

BITUMI ED EMULSIONI BITUMIOSE

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti norme di accettazione, tutte edite dal C.N.R.:

- per bitumi per usi stradali, B.U. n. 68/1978;
- per le emulsioni bituminose per usi stradali: fascicolo n. 3/1958;
- per bituminosi liquidi: fascicolo n. 7/1957.

Art. 52

MATERIALI PER IMPIANTI (ELETTRICI, TELECONTROLLO, PROTEZIONE CATODICA, ECC.)

Le apparecchiature meccaniche, elettromeccaniche, elettriche ed elettroniche che saranno installate dovranno essere nuovi, della migliore qualità di marche primarie, ben lavorati, perfettamente efficienti ed idonei al servizio cui sono destinati.

Dovranno rispettare le caratteristiche tecniche ed i rendimenti richiesti dalle specifiche delle apparecchiature elettromeccaniche e dall'elenco prezzi allegati al progetto e che costituiscono parte integrante del presente capitolato. Tutte le apparecchiature elettriche ed i cavi di alimentazione dovranno essere conformi alle norme vigenti; dovrà provvedersi alla costruzione di una rete di messa a terra, con cavi di rame di adeguato spessore e dispersori; tutte le apparecchiature elettriche e metalliche dovranno essere collegate alla rete. Tutti i cavi elettrici di potenza e di segnalazione, nei collegamenti fra le varie apparecchiature, dovranno essere in esecuzione idonea ed essere disposti entro canalizzazioni.

Dovranno essere in ogni caso rispettare rigorosamente tutte le norme CEI, ENPI, VV.F., Legge 46/90 ecc. riguardanti ogni singolo impianto, ed essere conformi al "Disciplinare apparecchiature idrauliche ed impianti elettrici".

La Direzione lavori si riserva la facoltà, ogni volta lo giudichi necessario, di ispezionare ed esaminare la fabbricazione ed il montaggio dei macchinari ed apparecchiature nelle officine dell'Appaltatore o delle Imprese da cui lo stesso si fornisce e di assistere alle prove.

CAPITOLO IV

**MODO DI ESECUZIONE,
DELLE VARIE CATEGORIE DI LAVORO**

RILIEVI - CAPOSALDI - TRACCIATI

53.1 RILIEVI

Prima di dare inizio a lavori che interessino in qualunque modo movimenti di materie, l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, dei profili e delle sezioni allegati al Contratto o successivamente consegnati, segnalando eventuali discordanze, per iscritto, nel termine di 15 giorni dalla consegna. In difetto, i dati plano-altimetrici riportati in detti allegati si intenderanno definitivamente accettati, a qualunque titolo. Nel caso che gli allegati di cui sopra non risultassero completi di tutti gli elementi necessari, o nel caso che non risultassero inseriti in Contratto o successivamente consegnati, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere, in sede di consegna od al massimo entro 15 giorni dalla stessa, l'esecuzione dei rilievi in contraddittorio e la redazione dei grafici relativi. In difetto, nessuna pretesa o giustificazione potrà essere accampata dall'Appaltatore per eventuali ritardi sul programma o sull'ultimazione dei lavori.

53.2 CAPOSALDI

Tutte le quote dovranno essere riferite a caposaldi di facile individuazione e di sicura inamovibilità. L'elenco dei caposaldi sarà annotato nel verbale di consegna od in apposito successivo verbale. Spetterà all'Appaltatore l'onere della conservazione degli stessi fino al collaudo così come specificato al punto 10.2. del presente Capitolato. Qualora i caposaldi non esistessero già in sito, l'Appaltatore dovrà realizzarli a sua cura e spese e disporli opportunamente. I caposaldi dovranno avere ben visibili ed indelebili i dati delle coordinate ortogonali e la quota altimetrica.

53.3 TRACCIATI

Prima di dare inizio ai lavori, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire il picchettamento completo delle opere ed a indicare con opportune modine i limiti degli scavi e dei riporti. Sarà tenuto altresì al tracciamento di tutte le opere, in base agli esecutivi di progetto, con l'obbligo di conservazione dei picchetti e delle modine.

DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

54.1 GENERALITA'

54.1.1 Tecnica operativa - Responsabilità

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi.

Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale. Di conseguenza sia l'Amministrazione che il personale tutto di direzione e sorveglianza resteranno esclusi da ogni responsabilità connessa all'esecuzione dei lavori di che trattasi.

54.1.2 Disposizioni antinfortunistiche

Dovranno essere osservate, in fase esecutiva, le norme riportate D.lgs 81/2008.

54.1.3 Accorgimenti e protezioni

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi.

La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano comunque essere interessate da caduta di materiali.

Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione, inoltre, dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate. In questo caso, e specie nelle sospensioni di lavoro, si provvederà ad opportuno sbarramento.

Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire; questi dovranno servirsi di appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture. Salvo esplicita autorizzazione della Direzione (ferma restando nel caso la responsabilità dell'Appaltatore) sarà vietato altresì l'uso di esplosivi nonché ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione.

Per l'attacco con taglio ossidrico od elettrico di parti rivestite con pitture al piombo, saranno adottate opportune cautele contro i pericoli di avvelenamento da vapori di piombo a norma dell'art.8 della legge 19 luglio 1961 n. 706.

54.1.4 Limiti di demolizione

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

54.2 DIRITTI DELL'AMMINISTRAZIONE

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in argomento, ove non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'Amministrazione. Competerà però all'Appaltatore l'onere della selezione, pulizia, trasporto ed immagazzinamento nei depositi od accatastamento nelle aree che fisserà la Direzione, dei materiali utilizzabili ed il trasporto a rifiuto dei materiali di scarto.

SCAVI E RILEVATI IN GENERE

GENERALITA'

Gli scavi in genere dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Ove occorra, gli scavi saranno preceduti dall'abbattimento e sgombero di alberi, dall'estirpazione di radici e ceppaie, disfacimento di pavimentazioni stradali di qualsiasi tipo.

Qualora per la natura del terreno, per il genere di lavoro o per qualsiasi altro motivo si rendesse necessario puntellare, sbadacchiare ed armare le pareti degli scavi, l'Appaltatore vi dovrà provvedere di propria iniziativa ed a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e frane, restando unica responsabile di eventuali danni derivanti dalla mancanza, insufficienza o poca solidità delle opere provvisorie adottate, nonché dell'inosservanza delle disposizioni vigenti.

Analogamente, negli scavi in roccia con l'impiego di mine, l'Appaltatore deve osservare tutte le precauzioni e norme stabilite da leggi e regolamenti vigenti per il deposito, la custodia e l'uso degli esplosivi e per la sicurezza delle persone e delle cose.

L'impiego delle mine sarà comunque vietato all'interno od in prossimità dei centri abitati ed in generale in quei casi in cui ne fosse interdetto l'uso da parte delle competenti Autorità; inoltre quando, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, il loro uso potesse portare pregiudizio alla buona riuscita delle opere, od a manufatti o piantagioni esistenti in prossimità, od infine alla incolumità del transito.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate e non si riversino nei cavi, anche ricorrendo all'apertura di canali fuggatori.

L'Appaltatore provvederà al mantenimento di cavi all'asciutto, sia durante l'escavazione sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione che durante la collocazione al loro interno di tubazioni.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i lavori di scavo con mezzi adeguati, riconosciuti dalla Direzione Lavori rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per la buona riuscita ed il regolare andamento dei lavori. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzate per rinterri o rilevati, dovranno essere portate a rifiuto, dalla sede del cantiere alle pubbliche discariche ovvero su aree da procurarsi a cura dell'Appaltatore.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti e rinterri o per formazione di rilevati, esse dovranno essere eventualmente depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno nuocere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private e al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La Direzione Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Durante l'esecuzione dei lavori di scavo, che interferiscono con le strade e canalizzazioni esistenti, l'Appaltatore dovrà adottare, senza per questo richiedere compensi speciali, le precauzioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del traffico stradale e la perfetta efficienza e funzionalità delle canalizzazioni interessate, secondo le richieste delle Amministrazioni competenti.

Per la formazione dei rilevati e per qualsiasi opera di rinterro si avrà massima cura nella scelta dei materiali idonei, escludendo soprattutto i terreni contenenti humus, radici, erbe e materie organiche.

I materiali saranno innanzitutto reperiti tra i terreni provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, qualunque sia la distanza di trasporto. Sull'idoneità dell'impiego giudicherà insindacabilmente la Direzione Lavori, in base a prove specifiche che saranno eseguite secondo le norme AASHO.

In particolare si precisa che per la formazione del letto di posa e il primo rinterro delle condotte così come indicato nelle sezioni di posa, i materiali provenienti dagli scavi che saranno utilizzati dovranno appartenere al fuso granulometrico riportato in fig. V - 1, rimanendo a carico dell'Appaltatore, perché compensate nei relativi prezzi di elenco, tutte le operazioni di selezione eventualmente necessarie.

Quando i materiali risultanti dagli scavi e disponibili per la formazione dei rilevati e rinterri non fossero sufficienti per questi o a giudizio della Direzione Lavori ritenuti non idonei, si ricorrerà ad altri materiali provenienti da cave di prestito, previo specifico ordine scritto dalla stessa Direzione Lavori.

Dette cave potranno essere aperte dovunque l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, subordinatamente all'idoneità dei materiali, al rispetto delle vigenti disposizioni di legge in materia di polizia mineraria, idraulica, forestale e stradale, all'osservanza di disposizioni della Direzione Lavori e purché non risultino di danno ed intralcio alle opere.

Le cave di prestito, da aprirsi a totale cura e spese dell'Appaltatore, dovranno essere coltivate in modo che, tanto durante la esecuzione degli scavi, quanto a scavo ultimato, non abbiano a verificarsi franamenti, ristagni di acqua od impaludamenti o comunque condizioni pregiudizievoli per la salute e la pubblica incolumità, restando l'Appaltatore unico responsabile di qualunque danno. In particolare, per lo scolo delle acque, l'Appaltatore dovrà aprire, quando occorrerà e sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo di sufficiente pendenza.

Prima di dare inizio alla costruzione dei rilevati, l'Appaltatore procederà al loro accurato tracciamento, installando picchetti e modine che indichino i limiti del terrapieno in relazione alle scarpate ed alle larghezze in sommità previste in progetto o prescritte dalla Direzione Lavori.

Si provvederà, quindi, alla preparazione del piano di posa procedendo all'asportazione, sull'intera area di appoggio, dello strato superficiale di terreno dello spessore di cm 20, nonché di radici, ceppaie e terreno vegetale presenti anche a maggiore profondità.

Quando i rilevati da eseguire restano addossati a declivi con pendenze trasversali superiori al 5% la formazione del rilevato verrà preceduta oltre che dalle operazioni di cui sopra, anche da una gradonatura del pendio, da eseguirsi con inclinazione inversa a quella del terreno e secondo i disegni di progetto e le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori.

Nella successiva costruzione dei rilevati, l'Appaltatore dovrà garantire l'immediato e continuo smaltimento delle acque sia piovane che d'infiltrazione aprendo a tale fine e a sue cure e spese appositi fossi di guardia scolanti, anche provvisori.

Lo stendimento del materiale per la formazione del rilevato verrà eseguito in strati di spessore proporzionale alla natura del materiale stesso ed alla potenza, tipo e peso dei mezzi di costipazione adoperati, ma in ogni caso non superiore a 30 cm.

Il contenuto in acqua del materiale impiegato per ogni strato verrà, occorrendo, corretto mediante inumidimento od essiccamento, secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

Nell'intento di preservare il corpo del rilevato dall'umidità eventuale risalente per capillarità del piano di posa, la Direzione Lavori, ove lo ritenga necessario, potrà ordinare lo stendimento in fondazione di uno strato di materiale arido costituito da misto di fiume o di cava, pulito ed esente da materiali eterogenei o terrosi, della granulometria e dello spessore che saranno prescritti dalla Direzione Lavori medesima.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con la sagoma e le livellette conformi ai disegni ed alle quote di progetto o prescritte all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori. Sarà peraltro obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi maggiore compenso, di assegnare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dal costipamento ed assestamento delle terre affinché all'atto del collaudo i rilevati eseguiti non abbiano dimensioni inferiori a quelle prescritte.

Tutte le prescrizioni relative ai rilevati dovranno essere rispettate anche per i rinterri da eseguirsi a tergo delle pareti delle vasche nelle parti in cui esse risultano essere in trincea.

Tutti gli oneri e le prescrizioni di cui sopra, nonché per le riparazioni e ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni medesime, sono a totale carico dell'Appaltatore che quindi non potrà richiedere alcun ulteriore compenso.

Per le determinazioni relative alla natura delle terre, al loro grado di costipamento ed umidità, l'Appaltatore dovrà provvedere a tutte le prove richieste dalla Direzione Lavori presso il laboratorio di cantiere i laboratori ufficiali (od altri riconosciuti) ed in sito. Le terre verranno caratterizzate secondo le norme CNR - UNI 10006-63 (Costruzione e manutenzione delle strade -Tecnica di impiego delle terre) e classificate sulla base del progetto I allegato a dette norme.

Qualora l'esecuzione dello scavo debba avvenire in roccia, l'appaltatore, senza pretendere compenso alcuno, dovrà provvedere alla rimozione mediante l'utilizzo di idonei mezzi dotati di martello demolitore ovvero con l'ausilio di mine, con l'osservanza di tutte le precauzioni e norme stabilite da leggi e regolamenti vigenti per il deposito, la custodia e l'uso degli esplosivi e per la sicurezza delle persone e delle cose.

E' in ogni caso facoltà della D.L. di ordinare l'esecuzione degli scavi subacquei.

SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intenderanno quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del piano di campagna lungo il perimetro di scavo e lateralmente aperti almeno da una parte, occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate, trincee e cassonetti stradali, orlature e sottofasce nonché quelli per l'incasso di vasche di compenso al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso dello splanteamento precedentemente eseguito ed aperto almeno da un lato.

Quando l'intero scavo dovesse risultare aperto su di un lato (caso di un canale fugatore) e non ne venisse ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso sarà quello terminale. Saranno comunque considerati scavi di sbancamento anche tutti i tagli a larga sezione, che pur non rientrando nelle precedenti casistiche e definizioni, potranno tuttavia consentire l'accesso con rampa ai mezzi di scavo, nonché a quelli di caricamento e trasporto delle materie e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento del materiale di risulta evitandone il sollevamento.

L'esecuzione degli scavi di sbancamento potrà essere richiesta dalla Direzione, se necessario, anche a campioni di qualsiasi tratta, senza che per questo l'Appaltatore possa avere nulla a pretendere.

SCAVI A SEZIONE

Scavi di fondazione a sezione obbligata

Qualunque fosse la natura e la qualità del terreno interessato, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che la Direzione Lavori riterrà più opportuna, intendendosi quella di progetto unicamente indicativa, senza che per questo l'Appaltatore possa muovere eccezioni o far richiesta di particolari compensi.

Gli scavi di fondazione dovranno, di norma, essere eseguiti a pareti verticali e l'Appaltatore dovrà a propria cura e spese, sostenerli con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno a persone e cose provocato da franamenti e simili.

Il piano di fondazione sarà reso perfettamente orizzontale ed ove il terreno dovesse risultare in pendenza, sarà sagomato a gradoni con piani in leggera contropendenza.

Gli scavi a sezione per dare luogo all'impianto di opere d'arte potranno anche venire eseguiti con pareti a scarpa, od a sezione più larga, ove l'Appaltatore lo ritenesse di sua convenienza.

Saranno a carico dell'appaltatore gli oneri per il taglio e il disfacimento di pavimentazioni stradali di qualsiasi tipo, il taglio di radici e ceppaie per tutta la larghezza necessaria

L'appaltatore dovrà provvedere ad evitare il riversamento nei cavi di acque provenienti dall'esterno, restando a suo carico l'allontanamento o la deviazione delle stesse, o in subordine, le spese per i necessari aggettamenti.

Qualora gli scavi venissero eseguiti in terreni permeabili sotto il livello di falda e quindi in presenza di acqua con qualsiasi battente, l'appaltatore sarà tenuto a suo carico all'esaurimento della stessa, con i mezzi più opportuni e con le dovute cautele per gli eventuali effetti dipendenti e collaterali.

Qualora nell'esecuzione degli scavi si incontrassero reti tecnologiche od impedimento di qualsiasi tipo sia interrati che fuori terra, quali rete di distribuzione di energia elettrica, acqua, gas, servizi telefonici, drenaggi naturali ed artificiali, fognature acquedotti, recinzioni e muri, ecc., l'appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese affinché tali opere non vengano danneggiate ovvero provvedere al loro spostamento, deviazione e ripristino funzionale, oltre che al mantenimento in servizio della rete intercettata ivi comprese le opere provvisorie necessarie.

Scavi a sezione per posa di tubazioni

Gli scavi a sezione per posa di tubazioni dovranno essere costituiti da tratte rettilinee raccordate da curve e da livellette in conformità alle indicazioni dei disegni di progetto (planimetrie e profili) evitando andamenti serpeggianti. Dove le deviazioni fossero previste con impiego di pezzi speciali, il tracciato dovrà essere predisposto con le angolazioni corrispondenti.

Saranno a carico dell'appaltatore gli oneri per: il taglio e il disfacimento di pavimentazioni stradali di qualsiasi tipo, il taglio di radici e ceppaie per tutta la larghezza della striscia espropriata o asservita; la realizzazione della pista necessaria per la posa della condotta, la sbadacchiatura ed armatura delle pareti degli scavi ove necessario, la formazione di nicchie per la formazione dei giunti, il deposito provvisorio laterale delle terre o su aree che, ove necessarie fuori dalla fascia di occupazione, saranno procurate a cura e spese dell'impresa; l'eventuale

riduzione dei materiali a pezzature richieste per renderli idonei al re-impiego; il rinterro dei cavi e il rinfianco della condotta con materiale degli scavi ovvero da cava ed il suo costipamento secondo le prescrizioni degli elaborati progettuali; il ripristino dei luoghi compreso la riprofilatura di scarpate, risagomatura di fossi di scolo e cunette stradali, l'allontanamento delle terre eccedenti a rifiuto.

Qualora nell'esecuzione degli scavi si incontrassero reti tecnologiche od impedimento di qualsiasi tipo sia interrati che fuori terra, quali rete di distribuzione di energia elettrica, acqua, gas, servizi telefonici, drenaggi naturali ed artificiali, fognature acquedotti, recinzioni e muri, ecc., l'appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese affinché tali opere non vengano danneggiate ovvero provvedere al loro spostamento, deviazione e ripristino funzionale, oltre che al mantenimento in servizio della rete intercettata ivi comprese le opere provvisorie necessarie.

La trincea finita non dovrà presentare sulle pareti sporgenze o radici di piante ed il fondo dovrà avere andamento uniforme con variazioni di pendenza ben raccordate senza punti di flesso, rilievi ed infossature e comunque tale da garantire una superficie di appoggio continua e regolare.

L'appaltatore dovrà provvedere ad evitare il riversamento nei cavi di acque provenienti dall'esterno, restando a suo carico l'allontanamento o la deviazione delle stesse, o in subordine, le spese per i necessari aggettamenti. Qualora gli scavi venissero eseguiti in terreni permeabili sotto la posa di falda e quindi in presenza di acqua con qualsiasi battente, l'appaltatore sarà tenuto a suo carico all'esaurimento della stessa, con i mezzi più opportuni e con le dovute cautele per gli eventuali effetti dipendenti e collaterali.

Di conseguenza ogni danno, di qualsiasi entità, che si verificasse in tali casi per la mancanza delle necessarie cautele, sarà a tutto carico dell'Appaltatore.

Gli scavi delle trincee per la posa delle condotte dovranno, all'occorrenza, garantire il traffico veicolare sia lungo i bordi (che dovranno essere adeguatamente protetti e segnalati) che di attraversamento nei punti stabiliti dalla Direzione Lavori; in ogni caso lungo le trincee saranno realizzate a cura e spese dell'Appaltatore le piste necessarie per la posa e le giunzioni delle tubature.

Divieti ed oneri

Sarà tassativamente vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire e rimuovere le opere già eseguite, di porre mano alle murature od altro, prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani di fondazione.

Del pari sarà vietata la posa delle tubazioni prima che la stessa Direzione abbia verificato le caratteristiche del terreno di posa ed abbia dato esplicita autorizzazione.

Il rinterro dei cavi, per il volume non impegnato dalle strutture o dalle canalizzazioni, dovrà sempre intendersi compreso nel prezzo degli stessi scavi, salvo diversa ed esplicita specifica.

Rilevati e rinterri

Per la formazione di rilevati e per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alla quota prescritta dalla Direzione Lavori, si impiegheranno in genere e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatti, a giudizio della Direzione.

Per i rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, per il riempimento dei cavi per le condotte in genere, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e in generale di quelle che, con assorbimento di acque, rammoliscono e gonfiano generando spinte.

In particolare per il letto di posa ed il primo ricoprimento delle condotte per una altezza di cm 20 o di cm 40 (secondo i casi) al di sopra della generatrice superiore si utilizzeranno materiali aventi granulometria fine con elementi di dimensioni non superiore a cm 4 e con esclusione di quelli a spigoli vivi. Competerà all'Appaltatore l'eventuale onere per la riduzione di materiali degli scavi alle granulometrie idonee al loro reimpiego e il costipamento per raggiungere il grado di densità indicato nelle sezioni di posa.

Si ritiene qui utile segnalare che eseguito il rinterro di prima fase delle condotte, prima di procedere oltre si dovrà collocare nella posizione prevista negli elaborati il cavo di trasmissione per il telecomando e telecontrollo e la relativa rete protettiva di identificazione.

In linea generale, e, salvo le specifiche disposizioni della Direzione Lavori, per i rilevati verranno di norma impiegati soltanto terreni appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5 ed A3 della classificazione AASHO; le terre appartenenti ai gruppi A2-6, A2-7, A4 e A6 potranno essere tollerate nella costruzione dei rilevati stradali o delle vasche previo assenso scritto della Direzione Lavori su relazione geotecnica motivata mentre sono vietati, anche per i rilevati stradali, i terreni del gruppo A7.

Il costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici idonei, approvati dalla Direzione Lavori, avverrà con il numero di passaggi necessari per raggiungere una densità riferita alla massima riscontrata con la prova AASHO modificata, non minore del 95%.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, da tutte le parti e mai superiore cm 30. Il costipamento di ogni strato dovrà avvenire dopo sufficienti imbibizioni del materiale costituente lo strato stesso. In ogni caso sarà vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre e questo affinché, all'epoca del collaudo, gli stessi abbiano dimensioni non inferiori a quelle di progetto.

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

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

SCAVI IN SOTTERRANEO

La metodologia e tutte le operazioni di varo nonché quelle successive per il completamento dei manufatti (testate, raccordi, pozzetti ecc.) dovranno avere luogo con la piena ed integrale osservanza delle norme e delle disposizioni che verranno impartite dall'Amministrazione proprietaria dei manufatti da attraversare e dalla Direzione Lavori prima dell'inizio dei lavori e durante lo sviluppo degli stessi. A tale riguardo ed in accordo con l'Ente appaltante, l'Appaltatore dovrà preliminarmente definire con i competenti Uffici Tecnici delle Amministrazioni ogni aspetto amministrativo e tecnico connesso agli attraversamenti in oggetto. L'Appaltatore dovrà pertanto svolgere tutte le pratiche necessarie, previa compilazione di relativo progetto approvato dalla Direzione Lavori per l'ottenimento dell'apposita convenzione che verrà sottoscritta tra l'Ente e le Amministrazioni competenti.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere attuata attraverso ditta specializzata, di gradimento dell'Amministrazione, e con l'intervento di tecnici e maestranze particolarmente qualificati. La Ditta dovrà opportunamente documentare la propria idoneità tecnica in materia, attraverso documentazione ed attestati, e dovrà inoltre dimostrare di

avere già eseguito, con esito positivo, attraversamenti analoghi, per tipo e dimensione, a quelli previsti nel progetto.

L'Appaltatore è obbligato a sottoporre al benessere dell'Amministrazione, entro il termine dalla stessa stabilito, un dettagliato programma di esecuzione dei lavori, i calcoli di stabilità di tutte le strutture, siano esse provvisorie o definitive, nonché le caratteristiche delle apparecchiature che verranno installate ed impiegate per le operazioni di spinta.

L'Appaltatore si impegna ad apportare ai tipi ed ai calcoli presentati tutte le modifiche che l'Amministrazione riterrà di prescrivere.

L'approvazione dei tipi e dei calcoli presentati non escludono né attenuano le responsabilità derivanti all'Appaltatore dalle vigenti Leggi e Regolamenti ed in particolare dall'articolo 1669 del Codice Civile.

Scavi per attraversamenti con spingitubo

a) Attraversamenti stradali e ferroviari con la tecnica dello spingitubo

Definiti in ogni particolare i tipi costruttivi e le modalità di esecuzione delle opere ed impostati i manufatti oggetto del varo, così come più avanti indicato, l'Appaltatore dovrà provvedere alle operazioni di spinta dal momento che verrà indicato, provvedendo, con la continuità necessaria per contenere in tempi stretti i rallentamenti del traffico.

Durante tutto lo sviluppo dei lavori, compresi anche quelli di preparazione e completamento, l'Appaltatore dovrà mantenere con l'Ente proprietario tutti i contatti necessari affinché lo stesso possa eseguire ogni e qualsiasi controllo e ciò in particolare durante la fase di spinta, attenendosi tempestivamente ad ogni ordine che verrà impartito al fine di garantire la più corretta e sicura esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore avrà cura di condurre i lavori con le necessarie cautele per prevenire ed impedire il verificarsi di incidenti e riconoscerà, a proprio esclusivo carico, qualunque responsabilità, per inosservanza delle norme vigenti per la sicurezza dell'esercizio da parte del proprio personale.

Le caratteristiche costruttive della tubazione dovranno rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme vigenti per opere consimili, oltre che alle disposizioni che verranno impartite dall'Amministrazione e dalla Direzione Lavori.

In particolare le tubazioni dovranno corrispondere, di massima, alle indicazioni di cui ai disegni allegati. Spessori, entità della armature e tipo di materiali dovranno risultare da specifici calcoli che l'Appaltatore, a sua cura e spese, sottoporrà all'approvazione preliminare delle Amministrazioni.

Le modalità di esecuzione dell'attraversamento dovranno rispettare le tecniche già collaudate e le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo.

Realizzata la fossa per l'alloggiamento dei martinetti e dei tubi da infiggere, verranno costruiti il muro reggispinta e la platea di varo corredata di apposite guide e supporti per il sostegno dei tubi.

Le eventuali opere provvisorie atte a contenere il terreno circostante la fossa stessa (palancole, pali, accostati, ecc.) qualunque sia il tipo di terreno e la profondità della fossa, faranno carico all'Appaltatore essendosene già tenuto conto nella formazione dei prezzi unitari.

Verrà quindi installato il primo elemento di tubazione, munito di un robusto tagliante di acciaio, per provvedere quindi alla spinta dell'elemento stesso procedendo al contemporaneo scavo ed asporto del materiale circoscritto dal tagliante onde evitare rigonfiamenti del terreno in superficie.

Ultimata l'infissione del primo elemento verrà collocato il secondo, allineato al primo, in modo che non risulti il minimo disassamento e si procederà alla formazione del giunto.

Verrà quindi iniziata una nuova spinta secondo il procedimento già descritto; l'avanzamento della tubazione avverrà con continuità sino al raggiungimento della completa lunghezza di infissione.

A lavoro ultimato i foderi dovranno risultare con le pendenze come da disegno e tenuti costantemente a contatto col terreno circostante in modo da evitare, per quanto possibile, qualsiasi formazione di cavità che possa indurre a successivi franamenti.

Eventuali imperfezioni sulla rettilineità, direzione e pendenze potranno essere tollerate ed accettate se non pregiudicheranno in alcun modo l'infilaggio del tubo.

Saranno comunque a carico dell'Appaltatore tutti i maggiori oneri relativi alle variazioni del progetto originale causati dalle imperfezioni di cui sopra.

Nel caso il lavoro non venga accettato, l'Appaltatore, escluse le cause di forza maggiore se riconosciute tali, dovrà eseguire a propria cura e spese un altro attraversamento secondo un nuovo tracciato che verrà fissato dalla Direzione Lavori.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri eventuali riferentesi alle seguenti operazioni:

- taglio dei tubi, in tronchi di lunghezza conveniente all'esecuzione del lavoro, pulitura e smussatura delle estremità;
- trasporto dei tronchi di tubo sulla linea di posa;
- saldatura testa a testa dei tronchi di tubo per la formazione del fodero di protezione;
- posa a mezzo spinta di tubi guaina.

In qualsiasi fase del lavoro dovrà essere provveduto all'aggettamento delle acque, anche mediante l'abbattimento della falda, così da assicurare l'esecuzione del lavoro all'asciutto.

b) Attraversamenti di corsi d'acqua con la tecnica dello spingitubo

Per gli attraversamenti di fiumi o corsi d'acqua di qualsiasi regime idraulico, torrentizio e non, prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore deve eseguire una adeguata indagine, di carattere geologico, idrografico, meteorologico al fine di definire i criteri di montaggio ed il periodo più favorevole per l'esecuzione dei lavori.

I risultati dell'indagine, i criteri, i mezzi scelti per il montaggio, nonché il programma dettagliato dei lavori, devono essere trattati in una relazione che deve essere approvata dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà provvedere, per ogni corso d'acqua demaniale o gestito da Ente pubblico, all'ottenimento delle autorizzazioni fornendo tutte le relazioni e gli elaborati grafici necessari.

L'inizio dei lavori è subordinato all'autorizzazione della Direzione Lavori e dell'Amministrazione competente.

Negli attraversamenti di torrenti arginati, eseguiti mediante spingitubo, le tubazioni devono essere preparate e posate secondo quanto sopra previsto e descritto. Non è consentito alcun lavoro su corpi arginali senza l'autorizzazione scritta della Committente e delle Amministrazioni competenti.

In corrispondenza del tratto in alveo si devono usare particolari cautele ed accorgimenti (impermeabilizzazione dell'alveo con teli, esclusivo uso dello spingitubo) per evitare ogni fenomeno di sifonamento o sprofondamento dell'alveo.

Eventuali fermi di regime idraulico possono essere richiesti tramite la Committente, che farà quanto possibile per ottenerli.

Tutte le lavorazioni per la costruzione di ogni opera provvisoria, ivi compresi palancolate provvisorie necessarie alla salvaguardia del territorio circostante, sono comprese tra gli oneri a carico dell'Appaltatore concorrenti a formare il relativo prezzo di Elenco.

Ad opere ultimate, si provvederà alla demolizione delle opere provvisorie ed al ripristino dei siti dietro comunicazione scritta della Committente.

Art. 56

MALTE - QUALITA' E COMPOSIZIONE

56.1 GENERALITA'

La manipolazione delle malte dovrà essere eseguita, se possibile, con macchine impastatrici oppure sopra un'area pavimentata; le malte dovranno risultare come una pasta omogenea, di tinta uniforme. I vari componenti, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati a peso od a volume. La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione, a mezzo di cassa parallelepipedica, riesca semplice e di sicura esattezza.

Gli impasti dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati al rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che dovranno essere utilizzati il giorno stesso della loro manipolazione. I componenti delle malte cementizie ed idrauliche saranno mescolati a secco.

La Direzione si riserva la facoltà di potere variare le proporzioni dei vari componenti delle malte, in rapporto ai quantitativi stabiliti nella tabella seguente; in questo caso saranno addebitate od accreditate all'Appaltatore unicamente le differenze di peso o di volume dei materiali per i quali sarà stato variato il dosaggio, con i relativi prezzi di Elenco. La Direzione potrà altresì ordinare, se necessario, che le malte siano passate allo staccio; tale operazione sarà comunque effettuata per le malte da impiegare nelle murature in mattoni od in pietra da taglio, per lo strato di finitura degli intonaci e per le malte fini (staccio 4 UNI 2332) e le colle (staccio 2 UNI 2332).

TIPO DI MALTA	QUALITA' ED IMPIEGHI	Riferimento N.	Calce spenta in pasta (m ³)	Calce idraulica in polvere (Kg)	Pozzolana (m ³)	Cemento 325 (Kg)	Sabbia * Vagliata (m ³)
Malta comune	Magra per murature	1	0,33				1,00
	Grassa per murature	2	0,40				1,00
	Per opere di rifinitura	3	0,50				1,00*
	Per intonaci	4	0,66				1,00*
Malta idraulica	Magra per murature	5		300			1,00
	Grassa per murature	6		400			1,00
	Per opere di rifinitura	7		450			1,00*
	Per intonaci	8		550			1,00*
Malta cementizia	Magra per murature	9				300	1,00
	Grassa per murature	10				400	1,00
	Per opere di rifinitura	11				500	1,00*

	Per intonaci	12				600	1,00*
Malta pozzolanica	Grossa	13	0,20		1,00	Per murature a secco	
	Mezzana	14	0,24		1,00*	Per murature ordinarie	
	Fina	15	0,33		1,00*	Per murature in laterizi	
	Colla di malta fina	16	0,48		1,00*	Per intonaci	
Malta bastarda cementizia	Media comune	17	0,30			100	1,00
	Energica comune	18	0,30			150	1,00
	Media idraulica	19		300		100	1,00
	Energica idraulica	20		200		200	1,00

56.2 COMPOSIZIONE DELLE MALTE

56.2.1 Malte comuni, idrauliche, cementizie, pozzolaniche - Malte bastarde.

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte in argomento dovranno corrispondere, salvo diversa disposizione, alle proporzioni riportate nella tabella precedente:

56.2.2 Malte espansive (antiritiro)

Saranno ottenute con impasto di cemento classe 325, sabbia ed un particolare additivo costituito da un aggregato metallico catalizzato agente come riduttore dell'acqua di impasto.

La sabbia dovrà avere granulometria corrispondente alla curva di massima compattezza; le proporzioni dei componenti saranno di 1:1:1 in massa. La resistenza a compressione della malta, a 28 gg. di stagionatura, non dovrà essere inferiore a 600 Kg/cm².

Art. 57

MURATURE

57.0 GENERALITA'

Tutte le murature dovranno essere realizzate secondo i disegni di progetto nonché, per le strutture resistenti, secondo gli esecutivi che l'Appaltatore sarà tenuto a fornire od a verificare a norma delle disposizioni generali sull'argomento riportate all'art. 49.

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

57.1 MURATURA DI PIETRAMME SECCO

Sarà eseguita con l'impiego di pietrame recuperato dalla demolizione dei muri esistenti e ricadenti nell'area di sedime delle opere, dagli scavi delle vasche o delle condotte e previa opportuna cernita che l'Appaltatore dovrà eseguire nel corso degli scavi o nei depositi provvisori dei materiali. Gli elementi di

pietrame avranno pezzatura di norma non inferiore a cm 20 limitando l'impiego di pezzature inferiori per il riempimento di interstizi fra pietra e pietra. I vari elementi dovranno essere inoltre "rinzeppati" a martello. Particolare cura dovrà essere posta nella esecuzione del paramento "a vista" in modo che si presenti senza protuberanze o rientranze.

Art. 58

CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI E ARMATI

I calcestruzzi per usi strutturali, armati e non, dovranno rispondere in generale alle norme richiamate al punto 11.2 delle NTC18; in particolare i vari componenti del calcestruzzo (leganti, aggregati, aggiunte, additivi, acqua di impasto) dovranno corrispondere alle norme richiamate ai punti da 11.2.9.1 a 11.2.9.5.

La confezione e posa in opera dei calcestruzzi dovranno inoltre rispondere ai criteri riportati nelle "Linee guida sul calcestruzzo strutturale" e "Linee guida per la messa in opera in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive" edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

In particolare, per quanto richiesto al punto 11.2.1 delle NTC18 ed al Paragrafo 6.1 delle "Linee guida sul calcestruzzo strutturale" i calcestruzzi da impiegare nel presente progetto sono determinati come "miscela progettata", secondo le seguenti prestazioni richieste:

- **classe di resistenza: C25/30 con $R_{ck} \geq 30$ MPa per getti strutturali; C20/25 con $R_{ck} \geq 25$ MPa e $R_{ck} \geq 15$ MPa per getti non strutturali**
- **classe di esposizione : XC2**
- **massima dimensione nominale degli aggregati: 30 mm**
- **classe di consistenza: normalmente S3 (abbassamento al cono da 100 a 150 mm); è consentita la S4 (abbassamento al cono da 160 a 210 mm) in particolari situazioni autorizzate dalla D.L.**

Gli impianti di produzione del calcestruzzo dovranno essere dotati di **sistema permanente di controllo interno della produzione**, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, con riferimento alle "Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato" edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il cemento dovrà essere dotato di certificato di conformità ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197, ovvero ad uno specifico Benessere Tecnico Europeo (ETA), purché idoneo all'impiego previsto; dovrà inoltre corrispondere, per quanto non in contrasto, alle prescrizioni di cui alla Legge 26.05.1965 n.595.

Gli aggregati dovranno rispondere alle UNI EN 12620 ed essere muniti della marcatura CE con livello di conformità 2+ (duepiù) a norma delle UNI 8520-1 e UNI 8520-2.

L'acqua di impasto dovrà essere conforme alla UNI EN 1008:2003.

Gli additivi dovranno essere conformi alla UNI EN 934-2.

Per la confezione dei calcestruzzi strutturali non è ammesso l'uso di aggregati da riciclo.

I calcestruzzi provenienti da impianti dotati di sistema permanente di controllo interno della produzione, come dianzi definito, saranno di fatto qualificati per l'impiego previsto, senza ulteriori prove preliminari; l'Impresa, prima dell'inizio dei getti, dovrà comunicare alla Direzione Lavori l'impianto dal quale intende approvvigionare i calcestruzzi, fornendo nel contempo i documenti seguenti:

- vigente certificato di controllo della produzione rilasciato da istituto autorizzato secondo Legge;
- composizione dei mix da impiegare
- curve granulometriche delle varie classi di inerti da impiegare
- certificazione CE degli aggregati
- certificazione del cemento
- certificazione degli additivi da impiegare
- certificazione dell'acqua di impasto

L'Impresa è tenuta inoltre a fornire le edizioni aggiornate dei certificati predetti secondo quanto previsto dal sistema di controllo interno della produzione.

Sui calcestruzzi in cantiere dovranno essere eseguiti i controlli di accettazione previsti ai punti 11.2.4, 11.2.5, 11.2.6 e 11.2.7 delle NTC18; inoltre per ogni giorno di getto dovrà essere eseguita la prova di abbassamento al cono (UNI 9418) da registrare su appositi moduli.

Il trasporto del calcestruzzo dal luogo di produzione a quello di impiego e le operazioni di getto dovranno essere effettuati con mezzi idonei ad evitare la separazione dei singoli componenti e comunque ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo. Il getto in particolare verrà eseguito con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e verificato i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire, ed in maniera che le strutture abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati e alle prescrizioni della Direzione lavori. Si avrà cura che in nessun caso si possano verificare cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento. I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature da parte della Direzione Lavori.

Le superfici dei getti, dopo la scasseratura, dovranno risultare perfettamente piane, senza concavità, risalti, nidi di ghiaia, sbavature od irregolarità di sorta, tali comunque da non richiedere alcun tipo di intonaco, né tanto meno spianamenti, abbozzi o rinzaffi. Pertanto le casseforme dovranno essere preferibilmente metalliche, oppure, se di legno, rivestite in lamiera; saranno tuttavia consentite casseforme di legno non rivestite, purché il tavolame e le relative fasciature ed armature siano perfettamente connesse e lisciate in modo da conseguire l'anzidetto risultato.

L'assestamento in opera verrà eseguito per qualunque tipo di calcestruzzo mediante vibratori ad alta frequenza, di tipo approvato dalla Direzione Lavori. A tale fine il getto sarà eseguito a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore ai 50 cm resi dopo la vibrazione. Tra le successive riprese del getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze di aspetto. Nel caso di interruzione dei getti per un periodo superiore a 24 ore, la ripresa potrà avvenire solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ricoperta con malta dosata a q 6 di cemento per ogni m3 di sabbia.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi la qualità.

A getto ultimato, in particolare dei rivestimenti e delle strutture sottili, sarà curata la stagionatura in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei, regolarmente approvati dalla Direzione Lavori. Durante il periodo di presa ed indurimento, i getti saranno riparati da possibilità di urto, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

Il ferro tondo di armatura sarà fornito dall'Impresa e verrà posto in opera in base ai disegni di dettaglio e approvati dall'Ufficio di Direzione Lavori.

le caratteristiche degli acciai impiegati e le modalità di qualificazione e controllo sono quelle richiamate nel precedente art.61 punto b).

Le barre tonde e le reti elettrosaldate da impiegare nel presente appalto saranno di acciaio tipo B450C.

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

L'Ufficio Direzione lavori potrà apportare modifiche alle armature di progetto; in questa eventualità l'Appaltatore non potrà richiedere alcun compenso speciale oltre a quanto ad essa spettante in base all'applicazione del prezzo di contratto per le quantità di ferri impiegati.

Le armature, preventivamente pulite dalla ruggine e dai residui di tinta, di oli e quanto altro che ne possano pregiudicare l'aderenza, dovranno essere fissate alle casseforme nella loro posizione finale (per mezzo di piastrine distanziatrici in cemento o dispositivi analoghi) e legate con filo di ferro strettamente una all'altra in modo da formare una gabbia rigida.

Le saldature saranno ammesse solo se espressamente autorizzate dalla Direzione lavori e saranno realizzate in tal caso per sovrapposizione.

Il ricoprimento dei ferri di armatura non potrà essere risultare inferiore ai 3 cm dal perimetro esterno della barra.

LAVORI DA PITTORE

60.0 GENERALITA'

60.0.1 Materiali - Terminologia - Preparazione delle superfici

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle caratteristiche riportate all'art. 40 del presente Capitolato ed a quanto più in particolare potrà specificare l'Elenco Prezzi o prescrivere la Direzione Lavori.

Per la terminologia si farà riferimento al "Glossario delle Vernici" di cui al Manuale Unichim 26. Resta comunque inteso che con il termine di "verniciatura" si dovrà intendere il trattamento sia con vernici vere e proprie che con pitture e smalti.

Qualunque operazione di tinteggiatura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciate con le modalità ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie, calamina, ecc. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici trasparenti.

60.0.2 Colori - Campionatura - Mani di verniciatura

La scelta dei colori è demandata al criterio insindacabile della Direzione Lavori.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, ed ancor prima di iniziare i lavori, i campioni delle varie finiture, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della stessa Direzione.

Le successive passate (mani) di pitture, vernici e smalti dovranno essere di tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero. Lo spessore delle varie mani dovrà risultare conforme a quanto particolarmente prescritto; tale spessore verrà attentamente controllato dalla Direzione Lavori con idonei strumenti e ciò sia nello stato umido che in quello secco. I controlli, ed i relativi risultati, verranno verbalizzati in contraddittorio.

Le successive mani di pitture, vernici e smalti dovranno essere applicate, ove non fosse prescritto diversamente, a distanza non inferiore a 24 ore e sempreché la mano precedente risulti perfettamente essiccata.

Qualora per motivi di ordine diverso e comunque in linea eccezionale l'intervallo dovesse prolungarsi oltre i tempi previsti, si dovrà procedere, prima di riprendere i trattamenti di verniciatura, ad una accurata pulizia delle superfici interessate.

60.0.3 Preparazione dei prodotti

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con i diluenti e dei bicomponenti con l'indurente ed il relativo diluente dovrà avvenire nei rapporti indicati dalla scheda tecnica del fornitore della pittura. Per i prodotti a due componenti sarà necessario controllare che l'impiego della miscela avvenga nei limiti di tempo previsti alla voce "Pot-life".

60.0.4 Umidità ed alcalinità delle superfici

Le opere ed i manufatti da sottoporre a trattamento di verniciatura dovranno essere asciutti sia in superficie che in profondità; il tenore di umidità, in ambiente al 65% di U.R., non dovrà superare il 3%, il 2% o l'1%, rispettivamente per l'intonaco di calce, di cemento (o calcestruzzo) o di gesso (od impasti a base di gesso); per il legno il 15% (riferito a legno secco).

Dovrà accertarsi ancora che il grado di alcalinità residua dei supporti sia a bassissima percentuale, viceversa si dovrà ricorrere all'uso di idonei prodotti onde rendere neutri i supporti stessi, od a prodotti vernicianti particolarmente resistenti agli alcali.

L'accertamento del grado di alcalinità verrà effettuato, previa scalfitura delle superfici ed inumidimento con acqua distillata, con una soluzione di fenoltaleina all'1% mediante tamponamento. La comparsa di colorazione violetta e la tonalità della stessa sarà indice del grado di alcalinità.

60.0.5 Protezioni e precauzioni

Le operazioni di verniciatura non dovranno venire eseguite, di norma, con temperature inferiori a 5°C o con U.R. superiore all'80% (per pitture bicomponenti, a filmazione chimica). La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C, mentre la temperatura delle superfici dovrà sempre essere compresa fra 5 e 50°C.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'adozione di particolari ripari, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento. In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni altra causa che possa costituire origine di danni o di degradazioni in genere. L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici ecc. sulle opere già eseguite, restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione dei degni nonché degli eventuali danni apportati.

60.0.6 Obblighi e responsabilità dell'Appaltatore

La Direzione Lavori avrà la facoltà di modificare, in qualsiasi momento, le modalità esecutive delle varie lavorazioni; in questo caso il prezzo del lavoro subirà unicamente le variazioni corrispondenti alle modifiche introdotte, con esclusione di qualsiasi extracompenso.

La stessa Direzione avrà altresì la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente, e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore. Questo dovrà provvedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel contempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso, unico responsabile.

60.0.7 Disposizioni legislative

Nei lavori di verniciatura dovranno essere osservate le disposizioni antinfortunistiche di cui alle Leggi 19 luglio 1961, n. 706 e 5 marzo 1963, n. 245 e successive.

60.1 SUPPORTI IN ACCIAIO - VERNICIATURE E PROTEZIONI

Prima di ogni trattamento di verniciatura o di protezione in genere, l'acciaio dovrà essere sempre adeguatamente preparato; dovranno essere eliminate cioè tutte le tracce di grasso o di unto dalle superfici, gli ossidi di laminazione ("calamina" o "scaglie di laminazione") e le scaglie o macchie di ruggine. La preparazione delle superfici potrà venire ordinata in una delle modalità previste dalle norme SSPC (Steel Structures Painting Council), con riferimento agli standard fotografici dello stato iniziale e finale elaborati dal Consiglio Svedese della Corrosione e noti come "Svensk Standard SIS".

60.2 SUPPORTI IN ACCIAIO ZINCATO

60.2.0 Condizioni di essenzialità

Qualunque manufatto in acciaio zincato, con grado di zincatura non superiore al "Z 275" dovrà essere sottoposto a trattamento di protezione anticorrosiva mediante idonea verniciatura.

60.2.1 Pretrattamento delle superfici zincate

Le superfici di acciaio zincato, da sottoporre a cicli di verniciatura, dovranno essere innanzi tutto sgrassate (se nuove) mediante idonei solventi od anche spazzolate e carteggiate (se esposte da lungo tempo); quindi lavate energicamente e sottoposte a particolari pretrattamenti oppure all'applicazione di pitture non reattive verso lo zinco.

I sistemi di pretrattamento più idonei per ottenere una adeguata preparazione delle superfici zincate saranno realizzati in uno dei due modi seguenti:

- a) - Fosfatazione a caldo: sarà eseguita in stabilimento e consisterà nella disposizione di uno strato di fosfato di zinco seguita da un trattamento passivante con acido cromatico e successivo lavaggio neutralizzante a freddo.
- b) - Applicazione di "wash primer": si effettuerà trattando la superficie zincata con prodotti formulati a base di resine polivinilbutirraliche, resine fenoliche e tetraossicromato di zinco ed acido fosforico, quale catalizzatore. Lo spessore del wash primer, a pellicola asciutta, dovrà risultare non inferiore a 5 micron.

60.2.2 Fondi che non richiedono pretrattamento

Saranno costituiti di norma da anticorrosive epossidiche ad alto spessore (A.S.) bicomponenti (con indurente poliammidico) o da fondi poliuretani bicomponenti (o monocomponenti) a base di dispersioni fenoliche. Tali strati saranno dati, se non diversamente prescritto, in una sola mano, a spruzzo od a pennello, con spessore reso non inferiore a 80 micron.

60.2.3 Pigmenti

Risulta tassativamente vietato impiegare pitture con pigmenti catodici rispetto allo zinco (ad esempio: minio e cromato di piombo).

60.2.4 Cicli di verniciatura

Con riferimento a quanto in precedenza espresso ai punti 64.2.1 e 64.2.2 i manufatti in acciaio zincato dovranno essere sottoposti, se non diversamente disposto, a cicli di verniciatura protettiva effettuati come di seguito:

- sgrassaggio, spazzolatura e successivo lavaggio a caldo delle superfici.
- fosfatizzazione a caldo od applicazione di "Wash primer" od ancora applicazione di pitture di fondo che non richiedano pretrattamento.
- doppia mano di antiruggine al cromato di zinco (80 micron in totale) od unica mano di antiruggine vinilica A.S. (70 micron) nel caso di pretrattamenti a "wash primer".
- doppia mano di pittura oleosintetica o di smalto sintetico nei tipi e colori prescritti ed in rapporto al tipo dei fondi.

Art. 61

OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO OD ALTRI METALLI

61.0 GENERALITA'

61.1 ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Tutti i materiali in acciaio od in metallo in genere, destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno rispondere alle norme di cui all'art. 40 del presente Capitolato, alle prescrizioni di Elenco od alle disposizioni che più in particolare potrà impartire la Direzione Lavori.

L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati di modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa Direzione possa disporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualità ed a "test" di resistenza.

61.2 MODALITÀ DI LAVORAZIONE

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venirne iniziata la lavorazione; dovrà comunque esserne comunicata la data di inizio affinché la Direzione possa disporre i controlli che riterrà necessari od opportuni.

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite. Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressione; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive tensioni residue.

I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia od anche ad ossigeno, purché regolari; i tagli irregolari, in special modo quelli in vista, dovranno essere rifiniti con la smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti. I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura dei fori.

61.3 PESATURA DEI MANUFATTI

Sarà eseguita in officina od in cantiere, secondo i casi e prima del collocamento in opera, verbalizzando i risultati in contraddittorio, fra Direzione Lavori ed Appaltatore.

61.4 COLLOCAMENTO E MONTAGGIO IN OPERA - ONERI CONNESSI

L'Appaltatore dovrà far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno essere svasati in profondità e, prima che venga eseguita la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti.

Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Per le strutture metalliche, qualora in sede di progetto non fossero prescritti particolari procedimenti di montaggio, l'Appaltatore sarà libero di scegliere quello più opportuno, previo benessere della Direzione Lavori. Dovrà porre però la massima cura affinché le operazioni di trasporto, sollevamento e premontaggio non impongano alle strutture condizioni di lavoro più onerose di quelle risultanti a montaggio ultimato e tali perciò da poter determinare deformazioni permanenti, demarcature, autotensioni, ecc. Occorrendo, pertanto, le strutture dovranno essere opportunamente e provvisoriamente irrigidite.

Nel collocamento in opera dei manufatti e nel montaggio delle strutture sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni, quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.) ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie, le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite.

61.5 VERNICIATURA E ZINCATURA

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo. L'operazione dovrà essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici, così come particolarmente prescritto all'art. 60.

Di norma nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dadi dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciatura e manutenzione, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali ferrosi già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincatura a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

61.6 OPERE DI LATTONIERE

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera di acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o altri metalli, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere. Il collocamento comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguirsi secondo prescrizione.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione. L'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare, a richiesta della stessa Direzione, gli esecutivi delle varie opere, tubazioni, canali di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli di verifica e di apportarvi, se necessario, tutte le modifiche eventualmente richieste in sede di preventiva accettazione.

Art. 62

TUBAZIONI IN GENERE

GENERALITA'

Tubi, raccordi ed apparecchi

I tubi, i raccordi e gli apparecchi da impiegare, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche indicate nel presente Capitolato, nei relativi "Disciplinari".

La posizione esatta in cui dovranno essere posti i raccordi o gli apparecchi dovrà essere riconosciuta od approvata dalla Direzione; di conseguenza resterà determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa dovrà essere formata con il massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture; resterà quindi vietato l'impiego di spezzoni, ove non riconosciuto strettamente necessario per le esigenze d'impianto. In difetto l'Appaltatore dovrà, a tutte sue spese, procedere al corretto rifacimento della tubazione rimanendo peraltro responsabile degli eventuali danni nonché delle maggiori spese per tale fatto sostenute dall'Amministrazione.

Trasporto e posa delle condotte - Letti di posa

Per il trasporto, scavo delle trincee e collocazione in opera delle condotte si osservano le norme di cui al "disciplinare per la fornitura delle tubazioni e prescrizioni tecniche per il trasporto e la posa".

Nelle zone rocciose, quando non fosse possibile rendere liscio il fondo dello scavo o laddove la natura dei terreni lo rendesse opportuno, ed in ogni caso su disposizione della Direzione, le tubazioni saranno poste in opera con l'interposizione di apposito letto di sabbia (o di materiale arido a granulometria minuta) dell'altezza minima segnata nei disegni ed esteso a tutta la larghezza e lunghezza del cavo.

Negli altri casi si seguiranno le indicazioni riportate nei disegni di sezioni tipo di posa e le disposizioni che eventualmente impartite dalla Direzione Lavori.

Scarico dai mezzi di trasporto

Lo scarico dei tubi dai mezzi di trasporto dovrà essere effettuato con tutte le precauzioni atte ad evitare danni di qualsiasi genere, sia alla struttura stessa dei tubi, che ai rivestimenti. L'agganciamento a mezzo grù dovrà essere eseguito utilizzando appositi ganci piatti rivestiti di gomma od a mezzo di opportune braghe di tela gommata di adeguata robustezza; in ogni caso sarà vietato l'aggancio a mezzo di coppia di funi metalliche.

Pulizia dei tubi ed accessori

Prima di essere posto in opera ciascun tubo, raccordo od apparecchio dovrà essere accuratamente pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque altro materiale estraneo; dovrà evitarsi inoltre che nell'operazione di posa detriti od altro si depositino entro la tubazione provvedendo peraltro, durante le interruzioni dei lavori, a chiuderne accuratamente le estremità.

Posa in opera dei tubi

Dopo che i tubi saranno stati trasportati a piè d'opera lungo il tratto di condotta da eseguire, l'Appaltatore farà porre e quotare, con canne metriche e livello a cannocchiale, dei picchetti, e ciò sia nei punti di fondo della trincea corrispondenti alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della tubazione, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra i picchetti non superi i 15 metri. Successivamente verrà ritoccato e perfettamente livellato il fondo della fossa predisponendo il letto di posa.

I tubi verranno calati nelle trincee con mezzi adeguati a preservarne l'integrità e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni. I singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto di montaggio, così da evitare spostamenti notevoli lungo i cavi.

Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta dovrà essere disposto e rettificato in modo che l'asse della tubazione unisca con uniforme pendenza diversi punti fissati con appositi picchetti, così da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico ed altimetrico stabilito nelle planimetrie e nei profili di progetto o comunque disposti dalla Direzione Lavori. In particolare non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza di punti in cui non fossero previsti sfiati o scarichi; ove ciò si verificasse, l'Appaltatore dovrà a proprie spese rimuovere le tubazioni e ricollocarle in modo regolare come da prescrizione. Nessun tratto di tubazione dovrà essere posato in orizzontale. I tubi dovranno essere disposti in modo da poggiare per tutta la loro lunghezza.

Posa in opera dei raccordi, apparecchi ed accessori

L'impiego dei raccordi e degli apparecchi dovrà corrispondere alle indicazioni di progetto ed a quelle più particolari che potrà fornire la Direzione Lavori. La messa in opera dovrà avvenire in perfetta coassialità con l'asse della condotta, operando con la massima cautela per le parti meccanicamente delicate. In particolare dovranno osservarsi le seguenti norme:

- i pezzi a "T" ed a croce dovranno collocarsi in opera a perfetto squadra rispetto all'asse della tubazione, con la diramazione orizzontale o verticale secondo prescrizione;
- le saracinesche di arresto saranno collocate nei punti previsti in progetto o comunque indicati dalla Direzione Lavori; di norma avranno lo stesso diametro della tubazione;
- le saracinesche di scarico saranno collocate nei punti più depressi della condotta, tra due rami di pendenza contrari, ovvero all'estremità di una condotta isolata. Le saracinesche saranno sempre posate verticalmente, entro pozzetti o camere in muratura;
- gli sfiati automatici, da collocarsi nei punti culminanti della condotta, al termine di tronchi in ascesa, ovvero alla sommità dei sifoni, saranno posti in opera mediante appositi raccordi con diramazioni verticali. Gli sfiati saranno sempre preceduti da una saracinesca e muniti di apposito rubinetto di spurgo;
- le scatole di prova, da inserirsi nelle tubazioni nei punti che all'atto dell'esecuzione saranno indicati dalla Direzione, potranno essere con diramazione tangenziale per scarico, oppure senza, secondo le indicazioni che saranno date dalla stessa.

Protezione esterna delle tubazioni

Le tubazioni interrato, se in acciaio, saranno protette nei modi specificati nei relativi "disciplinari".

La protezione esterna dovrà essere continua ed estesa anche ai raccordi ed agli elementi metallici di fissaggio; qualora nelle operazioni di montaggio la stessa dovesse essere danneggiata, si dovrà provvedere al perfetto reintegro o all'adozione di sistemi integrativi di efficacia non inferiore.

Lavaggio delle tubazioni

Le tubazioni dovranno essere scrupolosamente sottoposte a pulizia e lavaggio, prima e dopo le operazioni di posa, così da eliminare materiali estranei e segnatamente quelli (sabbia o altro) che possano danneggiare le apparecchiature

Protezione catodica

La protezione catodica delle tubazioni in acciaio sarà realizzata nei modi e con gli oneri riportati nella relazione e nel disciplinare allegato al presente Capitolato.

TUBAZIONI IN ACCIAIO

Accettazione e stoccaggio - Sfilamento

I tubi di acciaio dovranno rispondere, per i rispettivi tipi, alle norme di accettazione riportate nel "Disciplinare". I tubi protetti dovranno essere accatastati in modo che le estremità non penetrino nel rivestimento dei tubi sopra o sottostanti; tra i vari strati di dovranno quindi interporre dei listoni di legno di protezione o meglio dei materassini di paglia. Si dovrà anche limitare l'altezza delle cataste per evitare lo schiacciamento dei rivestimenti tenendo presenti le condizioni ambientali di temperatura.

Lo sfilamento dovrà essere eseguito con tutte le precauzioni necessarie per evitare danni ai tubi ed al loro rivestimento.

Prima di calare i tubi nello scavo si dovrà procedere ad una accurata revisione del rivestimento per individuare e riparare eventuali difetti e/o danni. La riparazione si eseguirà asportando accuratamente tutta la parte danneggiata, pulendo a mezzo di spatola metallica la superficie scoperta e verniciandola con vernice al bitume.

Successivamente, a vernice asciutta, si applicherà uno strato di bitume fuso e si ricoprirà con tessuto di vetro imbevuto dello stesso bitume.

Montaggio delle condotte

Di norma avverrà direttamente nello scavo e consisterà in:

- posa dei tubi previa revisione e riparazione del rivestimento di fabbrica;
- saldatura dei giunti, esecuzione dei controlli ed eventuali riparazioni;
- esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni;
- rinterro parziale;
- prova idraulica di tenuta;
- completamento del rinterro.

Giunzioni saldate

Saranno sempre del tipo giunto a bicchiere e dovranno essere eseguite in conformità al "Disciplinare di saldatura" predisposto dall'Appaltatore ed approvato dalla Direzione Lavori anche sulla scorta di idoneo parere di un qualificato Istituto di certificazione (R.I.N.A. o similare). Il contenuto minimo di tale "Disciplinare di saldatura" è riportato nel "Disciplinare di fornitura e posa delle tubazioni" a cui si rimanda.

In tutti i casi i tubi dovranno essere accoppiati in asse in modo che la saldatura si verifichi in posizione corretta; le estremità dei tubi da saldare dovranno essere accuratamente tenute libere da ruggine o da altri ossidi, pelle di laminazione, tracce di bitume, grassi, scaglie ed impurità varie in modo da presentare il metallo perfettamente pulito.

Giunzioni flangiate

Saranno del tipo "a flange saldate di testa" e verranno realizzate con l'interposizione di opportune guarnizioni di tenuta e verranno impiegate, di norma, per il montaggio sulle tubazioni delle apparecchiature di manovra. Le flange dovranno essere del tipo unificato e rispondere alle prescrizioni delle norme UNI 2223 - 2229.

TUBAZIONI IN PVC

Le tubazioni di polivinilcloruro utilizzate fino al DN 250 compreso, saranno rispondenti ai tipi, dimensioni e caratteristiche stabilite dalla norma UNI 7441-75; UNI EN 1452; esse saranno garantite dal marchio di conformità dell'Istituto dei Plastici.

Per la fornitura e la posa in opera delle condotte si fa espresso riferimento al disciplinare allegato al presente Capitolato.

I pezzi speciali di linea (T, curve, ecc.) saranno realizzati in acciaio a forte zincatura e sottoposti ad approvazione della D.L. prima della loro messa in opera. Non sono ammessi pezzi speciali di materiali diversi, se non espressamente autorizzati dalla D.L.

PROVA DELLE CONDOTTE

Le tubazioni saranno anzitutto sottoposte a collaudo in stabilimento secondo quanto riportato nei disciplinari allegati al presente Capitolato.

Dovranno quindi essere effettuati i collaudi in opera.

Tubazioni in acciaio e in PVC

L'Impresa è strettamente obbligata ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente all'esecuzione delle giunzioni l'inserimento delle apparecchiature previste e la costruzione delle murature di contenimento e di ancoraggio. Successivamente, non appena scaduti i termini di stagionatura delle murature suddette, dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove.

Tutti i danni per quanto gravi e onerosi, che possono derivare alle tubazioni, alla fossa, ai lavori in genere ed alle proprietà dei terreni, a causa dei ritardi nelle operazioni predette, saranno a totale carico dell'Impresa.

Le prove saranno effettuate in linea di massima per tratte di lunghezza media di m 200, restando in facoltà della Direzione dei lavori, a proprio insindacabile giudizio, di aumentare o diminuire tale valore.

L'Impresa dovrà provvedere a proprie cure e spese a tutto quanto necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte dell'Amministrazione. Dovrà quindi provvedere l'acqua occorrente, i piatti di chiusura, le pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometri registratori (manografi) muniti di certificato di taratura rilasciato da un laboratorio ufficiale.

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Impresa, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni in maniera da evitare danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

Prima dell'inizio delle prove, peraltro, l'Impresa dovrà comunicare alla Direzione lavori dove intende approvvigionarsi dell'acqua; questa dovrà avere comunque caratteristiche di potabilità risultante da apposita preventiva documentazione; la Direzione lavori, a proprio insindacabile giudizio, potrà vietare l'immissione nelle condotte da provare di acqua ritenuta non idonea.

Solo in casi particolari il Direttore dei lavori potrà ammettere, a proprio insindacabile giudizio e su richiesta scritta e giustificata dell'Impresa, l'impiego di acque che non abbiano caratteristiche di potabilità. Tutti i relativi oneri derivanti dall'osservanza di quanto sopra sono compresi e compensati con i prezzi di elenco per ritiro, trasporto e posa delle tubazioni.

Le prove da eseguirsi in ogni tratto saranno due: una a giunti scoperti e condotta seminterrata, l'altra a rinterro totalmente eseguito. Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prima prova, il personale della Direzione dei lavori, in contraddittorio con quello dell'Appaltatore, eseguirà l'ispezione accurata di tutti i giunti. A tale scopo, all'inizio della prova, dovranno risultare bene aperte ed accessibili tutte le nicchie in corrispondenza dei giunti; questi ultimi dovranno risultare puliti e perfettamente asciutti.

Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, la prova dovrà essere ripetuta, previa i necessari interventi, per tutta la durata ed alle medesime condizioni.

Tutte le predette operazioni, compreso il vuotamento e il nuovo riempimento della condotta e tutto quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a totale carico dell'Appaltatore.

La buona riuscita della prova sarà dimostrata dai concordi risultati dell'esame dei giunti e dal grafico del manometro registratore. In particolare, non potrà essere convalidata una prova in base alle sole indicazioni, ancorché buone, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti giunti.

Eseguita la prima prova con esito favorevole si procederà al rinterro della condotta adoperando le materie scavate in precedenza, costipandole con la massima cura fino a costituire il necessario ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo.

Qualora le materie scavate fossero costituite da pietrame o detriti di roccia, si sceglierà con vaglio la parte più fina (dimensione massima cm 3) per costituire con essa un primo strato almeno di cm 30 di copertura sulla generatrice superiore del tubo.

Qualora la seconda prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relativi ai singoli tipi di tubo, il cavo dovrà essere riaperto, i giunti revisionati e rifatti, il rinterro rinnovato. Dopo ciò la prova potrà essere rinnovata con le stesse modalità di cui sopra.

Tutte le predette operazioni, compreso lo svuotamento e il nuovo riempimento della condotta e tutto quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a totale carico dell'Appaltatore.

Le prove saranno sempre eseguite in contraddittorio tra la Direzione dei lavori e l'Impresa e per ogni prova eseguita, sia l'esito favorevole o negativo, verrà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti.

La sostituzione dei tubi (come fornitura del materiale e come mano d'opera e mezzi d'opera) che risultassero danneggiati o si danneggiassero durante le prove è a totale carico dell'Impresa.

Dopo l'esito favorevole delle due prove, le condotte dovranno restare piene di acqua, a cura e spese dell'Impresa, fino al collaudo provvisorio o, in mancanza di questo, fino al collaudo definitivo.

I singoli tratti saranno in entrambe le prove sottoposti ad una pressione pari ad una volta e mezza quella idrostatica più 2,5 atmosfere e, in ogni caso, non inferiore a 20 atmosfere.

Per tutte le tubazioni la prima prova avrà la durata di otto ore, la seconda di quattro.

Le prove saranno effettuate riempiendo d'acqua la tratta da provare e raggiungendo la pressione stabilita mediante pressa idraulica da applicarsi all'esterno più depresso della tratta stessa. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di un'atmosfera al minuto primo.

Tubazioni in vetroresina

La prova di collaudo verrà eseguita a tronco di tubazione ultimato, prima del collegamento alla tubazione in acciaio, ovvero se così stabilito dalla D.L. anche dopo i collegamenti all'acciaio purché la lunghezza complessiva del tratto di linea sottoposto a prova idraulica non superi i 200 metri.

Prima di procedere al riempimento della linea, verificare che i supporti e gli ancoraggi della condotta siano stati eseguiti correttamente.

La condotta sarà collaudata ad una pressione pari ad una volta e mezza quella idrostatica più 2,5 atmosfere e, in ogni caso, non inferiore a 10 atmosfere. Tutte le attrezzature e gli strumenti necessari per eseguire la prova, saranno disponibili e connessi alla tubazione.

Riempire lentamente la condotta. A riempimento ultimato accertarsi con controllo visivo che non vi siano perdite. Incrementare la pressione sino a raggiungere il valore di progetto, l'incremento non sarà superiore ad 1 bar ogni 10 minuti. Raggiunta la pressione richiesta essa andrà mantenuta stabilizzata per 12 ore. La prova potrà considerarsi conclusa positivamente quando non sono apprezzabili variazioni di pressione.

La prova non sarà considerata valida ed interrotta qualora vi sia una perdita accertata ovvero si abbiano deformazioni di supporti o cedimenti di blocchi di ancoraggio, o non sia possibile mantenere stabile la pressione di prova.

In tal caso dopo aver riparato eventuali danni alla tubazione o ai supporti la condotta sarà ripresentata al collaudo.

Prova delle tubazioni

L'Appaltatore sarà strettamente obbligato ad eseguire le prove dei tronchi di tubazione posati al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle giunzioni la costruzione, ove previsto, delle murature di contrasto e di ancoraggio.

Contemporaneamente dovrà disporre il rinterro parziale dei tubi, curando, che i giunti rimangano scoperti. Successivamente, non appena scaduti i termini di stagionatura delle murature anzi dette, dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove. Di conseguenza tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possano derivare alle tubazioni, alle trincee, ai lavori in genere ed alla proprietà dei terreni, a causa di eventuali ritardi nelle operazioni suddette, saranno a totale carico dell'Appaltatore.

L'appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto sarà necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte dell'Amministrazione. Dovrà approvvigionare quindi l'acqua per il riempimento delle tubazioni (pure nel caso che mancassero gli allacciamenti alla rete od a qualunque altra fonte di approvvigionamento diretto), i piatti di chiusura, le pompe, i rubinetti, i raccordi, le guarnizioni, i manometri registratori e le opere provvisorie di ogni genere.

I manometri dovranno essere muniti di certificato di taratura rilasciato da un laboratorio ufficiale in data non superiore a 12 mesi antecedenti la prova.

Il riempimento della tratta da provare dovrà di regola avvenire dal punto più basso, tenendo aperti gli sfiati che dovranno essere previsti nei punti di cuspide ed alla estremità opposta della tratta stessa. La portata idrica da non superare nella fase di riempimento sarà quella cui corrisponde una velocità di 0,05 m/sec.

La prova verrà effettuata riempiendo d'acqua il tronco interessato e raggiungendo la pressione prescritta mediante pompa applicata all'estremo più depresso del tronco stesso; anche le letture al manometro dovranno effettuarsi in tale punto. Dovrà però tenersi presente che la pressione idraulica nel punto più alto del tronco non dovrà risultare minore della pressione idraulica nel punto più basso di oltre il 20%.

Riempito il tronco da provare, questo dovrà restare in carico per circa 24 h ad una pressione idrostatica il cui valore dovrà essere non maggiore della pressione di esercizio del tronco stesso. Al termine delle 24 h, contate a partire dal momento in cui il tratto in prova comincerà a mantenersi alla pressione applicata, si procederà ad una accurata ispezione delle parti visibili della tubazione, con particolare attenzione per i giunti ed i raccordi.

Qualora questa prova preliminare non desse risultati soddisfacenti per perdite, trasudamenti od altri inconvenienti, si provvederà ad eliminarne le cause svuotando, se del caso la condotta, e ripetendo la prova con le stesse modalità il tutto a totale carico dell'Appaltatore.

Superata positivamente tale prova preliminare, la tubazione verrà gradualmente sottoposta alla pressione di prova vera e propria, che dovrà essere mantenuta per un periodo da 2 h a 8 h secondo prescrizione.

Le prove saranno eseguite in contraddittorio tra la Direzione Lavori e l'Appaltatore e, per ogni prova dal risultato positivo, verrà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti in cui verranno allegati i grafici prodotti dal manometro registratore durante la prova che dovranno essere controfirmati dalle stesse parti.

Art. 63

PAVIMENTAZIONI STRADALI

63.1 STRATI DI FONDAZIONE

63.1.1 Fondazione in misto granulare

Sarà composta con una miscela di materiali granulari, stabilizzata meccanicamente. L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava o di frantoio, scorie, materiale reperito in sito (banchi alluvionali, ecc.) oppure di miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio di cantiere, e tali comunque da rientrare nella curva granulometrica riportata nelle norme CNR-UNI 10006. L'aggregato dovrà inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- a) - Avere una percentuale di usura, determinata con la prova Los Angeles, non superiore al 50% ed un coefficiente di frantumazione (norme CNR, Fasc. IV/1953) non superiore a 200;
- b) - Avere un indice di plasticità non superiore a 6, un limite liquido non superiore a 25 ed un limite di ritiro superiore all'umidità ottima di costipamento;
- c) - Avere un indice di portanza C.B.R., dopo 4 giorni di imbibizione in acqua, non minore di 50 (condizione che dovrà essere verificata per un intervallo di umidità di costipamento non inferiore al 4%).

L'Appaltatore indicherà pertanto alla Direzione i materiali che riterrà più idonei al previsto impiego e li sottoporrà a tutte le prove di laboratorio richieste, a propria cura e spese. Avuto l'esito, la stessa autorizzerà o meno l'impiego di tali materiali o ne disporrà le opportune correzioni.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni ambientali (umidità, pioggia, neve, gelo) non fossero tali da produrre danni alla qualità dello strato stabilizzato. Per temperature inferiori a 3°C la costruzione verrà sospesa.

Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato ed alle condizioni di lavoro, e comunque approvata dalla Direzione Lavori. Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito fino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95 ÷ 100% della densità massima ottenuta con la prova AASHO modificata ed un valore del modulo di compressione (misurato su piastra di 30 cm) non inferiore a 800 kgf/cm².

63.2 STRATI DI BASE

63.2.1 Strato di base delle massicciate in macadam - Cilindratura

Il secondo strato delle massicciate in "macadam" sarà di norma eseguito con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, secondo quanto disposto dalla Direzione Lavori o

specificato in elenco. Il materiale dovrà possedere i requisiti prescritti al punto 35. La Direzione avrà comunque la facoltà di fare allontanare dalla sede stradale, a tutto rischio e spese dell'Appaltatore, il materiale non ritenuto idoneo.

La cilindatura delle massicciate si eseguirà di norma, salvo diversa prescrizione, con rullo compressore a motore di massa non inferiore a 16 tonnellate, rullo che agirà con velocità oraria uniforme, non superiore a 3 Km/h. Non si dovranno comprimere o cilindrare contemporaneamente strati di pietrisco o ghiaia di spessore superiore a 15 cm, misurati in frasca.

Ove dovessero ricorrere tali casi, la cilindatura sarà effettuata in due fasi, separatamente e successivamente per ciascuno strato (o frazione) di 15 cm, misurati come prima.

La cilindatura potrà essere ordinata dalla Direzione Lavori nel tipo chiuso, nel tipo semiaperto e nel tipo aperto. Per qualunque tipo, questa dovrà essere eseguita in modo che la massicciata risulti rullata a fondo e che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

63.2.2 Strato di base in misto granulare

Sarà composto di una miscela di ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla, o di materiale "tout venant", la cui composizione granulometrica dovrà rientrare nei limiti fissati dalla tabella seguente:

CRIVELLI U.N.I.	E mm	MISCELA	
		Passante totale in peso %	
Crivello 2334	50	100	
Crivello 2334	15	70÷100	
Crivello 2334	10	50÷85	
Crivello 2334	5	35÷65	
Setaccio 2332	2	25÷50	
Setaccio 2332	0,4	15÷30	
Setaccio 2332	0,075	5÷15	

Per i misti granulari da impiegare negli strati di base valgono in generale le stesse prescrizioni relative ai misti di fondazione, con le seguenti differenze:

- a) - L'indice di plasticità dovrà essere compreso fra 4 e 9; il limite di liquidità non dovrà superare 35;
- b) - L'aggregato grosso dovrà essere costituito di elementi non friabili con coefficiente Deval non inferiore a 10. Ove per le dimensioni del materiale non fosse possibile eseguire la prova Deval, si eseguirà la determinazione del coefficiente di frantumazione, che non dovrà essere superiore a 160;
- c) - L'indice di portanza C.B.R. non dovrà essere inferiore ad 80; inoltre durante l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5%.

Il costipamento avverrà fino ad ottenere una densità in posto non inferiore al 100% di quella ottenuta con la prova AASHO modificata ed un modulo di compressione, misurato con piastra di 30 cm, non inferiore a 1000 kgf/cm². La superficie dello strato non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm; il controllo verrà effettuato in direzioni ortogonali con regolo di 4,00 m.

63.2.3 Strato di base in misto bitumato

Sarà costituito di una miscela granulometrica di ghiaia o pietrisco, sabbia ed eventuale additivo o di materiale "tout venant", impastata con bitume a caldo previo riscaldamento degli aggregati. Questi ultimi dovranno essere sani, durevoli, puliti, di forma regolare e rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- la granulometria avrà andamento continuo ed uniforme e sarà compresa tra le curve limiti indicate nella tabella seguente:

CRIVELLI U.N.I.	E SETACCI mm	MISCELA
		Passante totale in peso %
Crivello 2334	40	100
Crivello 2334	25	77÷87
Crivello 2334	20	60÷78
Crivello 2334	10	40÷58
Crivello 2334	5	28÷47
Setaccio 2332	2	20÷35
Setaccio 2332	0,4	11÷20
Setaccio 2332	0,075	2 ÷ 6

- il coefficiente di frantumazione dell'aggregato (norme CNR) sarà non superiore a 160; la perdita in peso, alla prova Los Angeles, inferiore al 40%; l'equivalente in sabbia maggiore di 40;

- il limite di liquidità, ricercato sul passante al setaccio 40 ASTM, dovrà risultare inferiore a 50 e l'indice di plasticità non superiore a 10;

- la percentuale media del legante (bitume B 80/100), riferita al peso degli inerti, dovrà essere tra il 3,5 ed il 4,5% e comunque la minima per consentire il raggiungimento del valore massimo di stabilità Marshall e di compattezza appresso riportato.

La composizione adottata dovrà essere resistente ai carichi e sufficientemente flessibile, pertanto il conglomerato dovrà presentare i seguenti requisiti:

a) - Stabilità Marshall (prova ASTM D 1559), eseguita a 60°C su provini costipati con 50 colpi di maglio per faccia, non inferiore a 400 kgf;

b) - Rigidezza Marshall, cioè rapporto tra la stabilità e scorrimento (in mm), superiore a 100; percentuale dei vuoti residui dei provini Marshall, compresa tra il 4 e l'8%.

Gli impasti verranno confezionati a caldo in apposite centrali, atte ad assicurare il perfetto essiccamento e dosaggio degli aggregati e l'esatto proporzionamento del bitume.

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo accertata la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza indicati al precedente punto 67.1. L'operazione verrà effettuata, in condizioni ambientali favorevoli, mediante una macchina vibrofinitrice od altri idonei sistemi approvati dalla Direzione Lavori, a temperatura non inferiore a 110°C, in strati finiti di spessore non inferiore a 6 cm e non superiore a 12 cm. Ove la stessa avvenisse in doppio strato, la sovrapposizione dovrà essere eseguita nel più breve tempo possibile e con l'interposizione di una mano di attacco di emulsione tipo ER 55 o ER 60 in ragione di 0,8 kg/m². Dovrà in questo caso essere curato lo sfalsamento dei giunti.

La rullatura dovrà essere eseguita a temperatura elevata con rulli tandem da 4 ÷ 8 tonnellate, a rapida inversione di marcia, seguiti da rulli compressori da 10 ÷ 14 t ovvero da rulli gommati da 10 ÷ 12 t. A costipamento ultimato, prima della stesa dei successivi strati di pavimentazione si dovrà verificare che la massa del volume del conglomerato non sia inferiore al 9% della massa volumica del provino Marshall costipato in laboratorio. La percentuale dei vuoti residui, nei campioni prelevati dallo strato sottoposto a controllo, non dovrà superare il 10%.

La superficie finita dello strato non dovrà discostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllando con la procedura di cui al punto precedente. La tolleranza sullo spessore sarà consentita fino ad un massimo del $\pm 10\%$ dello spessore stesso, con un massimo assoluto di $\pm 1,5$ cm.

63.3 STRATI DI COLLEGAMENTO E DI USURA

63.3.1 Conglomerati bituminosi - Confezione e posa in opera

I conglomerati bituminosi saranno eseguiti in impianti fissi, approvati dalla Direzione Lavori e tali da assicurare: il perfetto essiccamento, la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme dell'aggregato fino e grosso; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura e la perfetta dosatura; il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto; il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.

Su specifica richiesta della Direzione ed a spese dell'Appaltatore saranno effettuati, almeno ogni mille tonnellate di materiale prodotto, i seguenti controlli:

- verifica della composizione del conglomerato;
- verifica della stabilità Marshall, con prelievo della miscela all'uscita del mescolatore e confezione dei provini senza alcun riscaldamento (per un ulteriore controllo sulla temperatura di produzione);
- verifica delle caratteristiche del conglomerato steso e costipato (massa volumica e percentuale dei vuoti residui).

Prima di procedere alla stesa degli strati di pavimentazione si procederà ad una accurata pulizia della superficie di posa mediante lavaggio od energica ventilazione. Sulla superficie verrà steso quindi un velo di emulsione tipo ER 55 o ER 60 in ragione di $0,5 \div 0,8 \text{ kg/m}^2$ in modo da ottenere un buon ancoraggio dello strato da stendere.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine spanditrici-finitrici, di tipo approvato dalla Direzione, o con altri idonei sistemi purché consentiti. Il materiale sarà steso a temperatura non inferiore a 120°C . Le operazioni di stesa dovranno essere interrotte ove le condizioni atmosferiche non fossero tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro, ed in particolare quando il piano di posa si presentasse comunque bagnato od avesse temperatura inferiore a 5°C . Per temperature tra 5 e 10°C la Direzione potrà prescrivere alcuni accorgimenti quali l'innalzamento della temperatura di confezionamento e la protezione durante il trasporto. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni metereologiche o da altre cause dovranno comunque essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Appaltatore.

La rullatura dei conglomerati dovrà essere eseguita alla temperatura più elevata possibile, con rulli meccanici a rapida inversione di marcia della massa di 4 ÷ 8 tonnellate; proseguirà poi con passaggi longitudinali ed anche trasversali. Infine il costipamento sarà ultimato con rullo statico da 10 ÷ 14 t o con rullo gommato da 10 ÷ 12 tonnellate. Al termine di tali operazioni si dovranno effettuare i controlli di compattezza operando su campioni prelevati dallo strato finito (tasselli o carote).

La superficie finita dovrà presentarsi assolutamente priva di ondulazioni: un'asta di 4,00 m posta sulla stessa dovrà aderirvi con uniformità e comunque non dovrà presentare spostamenti superiori a 4 mm. Gli spessori degli strati al finito non dovranno essere inferiori a 4 cm e superiori a 6 cm se trattasi di strati di collegamento e non inferiori a 2 cm se trattasi di strati di usura. Sugli spessori di progetto non sarà ammessa alcuna tolleranza in meno.

63.3.2 Strato di collegamento (Binder)

Sarà costituito di una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (norme CNR, Fasc.IV/1953) mescolata con bitume a caldo e stesa con le modalità di cui al punto precedente.

L'aggregato grosso sarà costituito di pietrischetti e graniglie, che potranno essere anche di provenienza diversa purché rispondenti ai seguenti requisiti:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (ASTM C 131 - AASHO T 96) inferiore al 30% e coefficiente di frantumazione inferiore a 140 (CNR);
- indice dei vuoti delle singole pezzature inferiore a 0,85 e coefficiente di imbibizione inferiore a 0,015 (CNR); materiale non idrofilo.

Il prelievo dei campioni dei materiali inerti verrà effettuato secondo le citate norme CNR, Cap. II. In ogni caso i pietrischetti e le graniglie dovranno essere costituiti di elementi sani, durevoli, poliedrici con spigoli vivi, ruvidi e puliti.

L'aggregato fine sarà costituito in ogni caso di sabbie naturali o di frantumazione rispondenti ai requisiti di cui all'art. 5 delle norme CNR ed aventi un equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, compreso fra 50 ed 80.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti di polvere di rocce preferibilmente calcaree o di cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare, alla setacciatura a secco, interamente passanti al setaccio n. 80 ASTM e per almeno il 70% al setaccio n. 200 ASTM. La miscela degli aggregati dovrà comunque avere una composizione granulometrica per la quale si indica, a titolo orientativo, il fuso di cui alla tabella seguente:

CRIVELLI U.N.I.	E SETACCI mm	MISCELA
		Passante totale in peso %
Crivello 2334	30	100
Crivello 2334	25	75÷100
Crivello 2334	15	60÷85
Crivello 2334	10	50÷75
Crivello 2334	5	35÷65
Setaccio 2332	2	25÷50
Setaccio 2332	0,4	10÷30
Setaccio 2332	0,18	5÷20

Setaccio 2332	0,075	4 ÷ 8
---------------	-------	-------

Il bitume dovrà avere penetrazione 80/100, salvo diversa prescrizione. La quantità in massa dello stesso, riferita alla massa totale degli aggregati, dovrà essere compresa tra il 4 ed il 6%; essa dovrà comunque essere la minima per il raggiungimento dei valori di stabilità e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato allo strato di collegamento dovrà presentare i seguenti requisiti:

- a) - Stabilità Marshall (ASTM D 1579), eseguita a 60°C su provini costipati con 50 colpi di maglio per ogni faccia, superiore a 700 kgf; scorrimento compreso tra 1 e 4 mm; percentuale di vuoti residui sugli stessi provini compresa tra il 4 e l'8%.
- b) - Volume dei vuoti residui, a cilindratura finita, compreso tra il 5 ed il 10%.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di fare eseguire, presso un Laboratorio ufficiale, prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione. Lo stesso inoltre sarà tenuto a presentare la composizione della miscela che intenderà adottare comprovando, con certificazione di laboratorio, la rispondenza di tale adozione ai requisiti di stabilità, compattezza ed impermeabilità richiesti. Accettata la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà attenersi ad essa scrupolosamente, comprovando l'osservanza di tale impegno con esami periodici.

63.3.3 Strato di usura (Tappeto)

Per i conglomerati destinati allo strato di usura valgono in generale le stesse norme di cui al punto precedente, salvo le differenze riportate appresso.

L'aggregato grosso sarà costituito di pietrischetti e graniglie rispondenti ai seguenti requisiti:

- perdita in peso alla prova Los Angeles non superiore al 20% e coefficiente di frantumazione non superiore a 120;
- indice dei vuoti delle singole pezzature inferiore a 0,80; coefficiente di imbibizione inferiore a 0,015; materiale non idrofilo con limitazione, per la perdita in peso, allo 0,5%;
- coefficiente di resistenza all'usura non inferiore a 0,8 per aggregati pietrograficamente omogenei; non inferiore a 0,6 almeno per il 20% in peso di materiale, nelle miscele non omogenee.

L'aggregato fino e gli additivi avranno le stesse caratteristiche di cui al punto precedente.

La composizione granulometrica della miscela dovrà essere indicativamente conforme al fuso definito dalla tabella seguente:

CRIVELLI U.N.I.	E mm	MISCELA
		Passante totale in peso %
Crivello 2334	15	100
Crivello 2334	10	70÷100
Crivello 2334	5	45÷75
Setaccio 2332	2	30÷55
Setaccio 2332	0,4	15÷30
Setaccio 2332	0,18	10÷20
Setaccio 2332	0,075	5÷10

Il bitume dovrà avere penetrazione 60/80 salvo diversa prescrizione. La quantità in massa dello stesso, riferita alla massa totale degli aggregati dovrà essere compresa tra il 5 ed il 7%. Il coefficiente di

riempimento con bitume dei vuoti intergranulari non dovrà superare l'80%. Il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo per il raggiungimento di stabilità e di compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato allo strato di usura dovrà presentare i seguenti requisiti:

- a) - Resistenza meccanica elevatissima e sufficiente flessibilità; stabilità Marshall, eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, non inferiore a 900 kgf; scorrimento compreso tra 1 e 3,5 mm; rigidità Marshall (rapporto tra stabilità e scorrimento) superiore a 250 kgf/mm; percentuale dei vuoti dei provini Marshall, nelle prescelte condizioni di impiego, compresa tra il 3 ed il 6%;
- b) - Elevatissima resistenza all'usura superficiale; sufficiente ruvidezza della superficie e stabilità della stessa nel tempo.
- c) - Grande compattezza; il volume dei vuoti residui a rullatura ultimata, calcolato su campioni prelevati dallo strato, dovrà essere compreso tra il 4 e l'8%. A 9 mesi dall'apertura al traffico inoltre lo stesso volume dovrà essere compreso tra il 3 ed il 6% e l'impermeabilità dovrà risultare praticamente totale.

Art. 64

SIGILLATURE

Dovranno essere effettuate, salvo diversa prescrizione, con materiali aventi i requisiti prescritti al punto 43.1 del presente Capitolato, nelle più adatte formulazioni relative ai diversi campi di impiego (autolivellanti, pastosi a media od alta consistenza, tixotropici, solidi, preformati).

Le superfici da sigillare dovranno essere assolutamente sane, asciutte e pulite, nonché esenti da polvere, grassi, oli, tracce di ruggine, vernici, ecc. Le malte, i conglomerati e gli intonachi in genere dovranno essere pervenuti a perfetta maturazione, senza conservare quindi alcuna traccia di umidità.

La pulizia delle superfici dovrà essere effettuata con idonei prodotti, solventi e/o se necessario con mezzi meccanici (spazzolature, sabbature), dovendosi evitare in ogni caso l'uso di prodotti chimici oleosi. I sali alcalini potranno essere eliminati con ripetuti lavaggi mentre le superfici di alluminio dovranno essere sgrassate con alcool metilico; per metalli e vetro in genere potranno venire impiegati solventi organici, come il clorotene o la trielina.

Prima dell'applicazione dei materiali sigillanti, sulle superfici dovranno essere dati a pennello degli idonei prodotti impregnanti (primers), nei tipi prescritti dalle Ditte produttrici. I pannelli in compensato, legno e le superfici in calcestruzzo o pietra ed in generale i materiali assorbenti, dovranno essere trattati con un doppio strato di "primers".

L'ampiezza e la profondità dei giunti mobili dovranno essere tali da garantire, ai materiali sigillanti, di potersi deformare nei limiti stabiliti dalle Ditte produttrici o diversamente prescritti. Nei giunti a sovrapposizione gli spessori dei sigillanti dovranno avere valori non inferiori a 3 mm.

Nei giunti di testa la larghezza media degli stessi non dovrà mai essere inferiore a 4 volte il movimento massimo previsto.

Al fine di applicare gli spessori prestabiliti di sigillante, per giunti di notevole profondità sarà necessario inserire negli stessi un materiale di riempimento comprimibile, di regola a sezione circolare superiore del 25% a quella del giunto, in modo da creare una base sulla quale il sigillante possa essere estruso.

La posa in opera dei sigillanti dovrà essere effettuata solo dopo perfetto essiccamento dei rispettivi "primers" con le esatte modalità e nei tempi previsti dal produttore.

A posa avvenuta i materiali sigillanti dovranno essere completamente lisciati e quindi idoneamente protetti, specie nelle prime 12 ore, onde evitare che materiali di qualsiasi genere od acqua vengano a contatto con gli stessi.

Art. 65

(omissis)

Art. 66

IMPIANTO DI PROTEZIONE CATODICA

L'impianto di protezione catodica sarà del tipo a corrente impressa, dimensionato in modo da garantire sull'intera superficie delle tubazioni valori di potenziale tubo/terra (rif. Cu/CuSO₄) negativi compresi tra -0,85 e -3 Volt.

Controllo della resistenza d'isolamento delle tubazioni

Dopo la posa in opera delle tubazioni dovranno essere effettuate misure d'isolamento mediante impianto provvisorio per essere certi che il rivestimento non ha subito danni durante le fasi di trasporto, movimentazione e posa.

L'impianto provvisorio è in genere costituito da un alimentatore automatico 50V/12A alimentato da un gruppo elettrogeno. Il dispersore di corrente è invece realizzato utilizzando 10 picchetti di acciaio zincato. I picchetti sono infissi nel terreno per un'altezza di 1 m e distanziati tra loro di 10 m, disposti ad una distanza di circa 100 m dalle condotte per evitare interferenze elettriche.

Prima di sottoporre a protezione i vari tronchi di condotte, si dovranno eseguire misure del valore del potenziale spontaneo condotta/suolo.

Solo successivamente esse saranno sottoposte a polarizzazione.

Dopo la polarizzazione, negli stessi punti, saranno effettuate con strumenti registratori misure del potenziale condotta-suolo (rif. Cu/CuSo₄).

Controllo delle interferenze da correnti vaganti

Dovranno essere effettuate, a completamento della realizzazione del sistema di protezione catodica, indagini approfondite tramite apparecchi registratori al fine del controllo da interferenze da correnti vaganti.

Per evitare di arrecare o subire danni sarà necessario controllare che l'interferenza elettrica risulti contenuta nei seguenti valori ammissibili:

interferenze catodiche $\Delta V = <500 \text{ mV}$

interferenze anodiche $\Delta V = >50 \text{ mV}$

Tali indagini saranno eseguite in ogni punto potenzialmente critico mediante rilievi dei valori del potenziale in condizioni off/on, sia sulla condotta di acciaio della rete di progetto, sia sulle strutture di terzi, in modo da dimensionare in modo definitivo durante la costruzione il sistema di protezione catodica che abbia il gradiente generato entro i limiti ammissibili.

Impianti di protezione catodica

L'alimentatore catodico previsto è quello del tipo a corrente impressa.

La tensione di uscita non deve superare i 50V per rientrare nel valore limite di sicurezza ammesso dalle normative Europee.

Il dispersore di corrente previsto è del tipo verticale profondo.

L'alimentatore, congiuntamente al quadro elettrico sul quale saranno installate le apparecchiature elettriche di protezione, interruttore differenziale, prese di alimentazione, interruttore magnetotermico, sarà alloggiato all'interno di un armadio in vetroresina.

Caratteristiche dell'alimentatore

Caratteristiche elettriche:

tensione di entrata 220V-50Hz monofase;

tensione continua in uscita 50V;

corrente nominale di uscita 6A-12A-25A-50A;

campo di lavoro segnale ddp 0/-5V;

rendimento 82%;

raffreddamento ad aria con ventola termostata.

Caratteristiche generali:

filtro rete 220 V, varistori, scaricatori a gas, fusibili e magnetotermico per la protezione da sovratensione;

tempo di risposta:

20mA/ms per errore ddp = +100mV

12mA/ms per errore ddp = -100mV

dispositivo per la regolazione della corrente di uscita, regolabile 0-100%, mediante potenziamento a 10 giri: risoluzione 0,2%, errore di stabilità 1%;

filtro di ingresso d.d.p. per la reiezione dei disturbi elettrici sui segnali tubo-terra;

filtro correnti alternate parassite e loro utilizzo compensativo nel circuito di protezione;

temperatura ambiente di funzionamento -20° + 60°C;

regolazione della corrente di protezione da 0 al valore max di targa; uscite 4/20mA per telemisura d.d.p. e corrente.

Strumentazione e tasti funzione:

n° 1 voltmetro digitale per la misura dei d.d.p. tubo - terra reale, riferimento, tensione di uscita;

n° 1 amperometro digitale per la misura di corrente di protezione, corrente di corto circuito (controllo dispersore) e corrente base;

n° 1 deviatore per il funzionamento in modo CV o modo CC;

potenziometri a 10 giri con manopola graduata bloccabile;

morsetti di misura per i segnali d.d.p. e corretta erogata;

stop circuito.

Dotazioni dello strumento:

microprocessore;

interfaccia utente per tutte le possibili regolazioni di corrente o di tensione mediante display alfanumerico a tastiera incorporata;

memorizzazione storica dei dati di funzionamento con possibilità di scaricarli nella memoria di un P.C. o su stampante portatile, o inviare i dati di funzionamento alle R.T.U. del sistema di monitoraggio;

interrogazione con visualizzazione su display dei dati memorizzati di corrente erogata e di d.d.p. relativamente al periodo desiderato con possibilità di evidenziare i valori minimi, medi e massimi delle grandezze sotto misura con data ed ora;

sistemi di programmazione delle sequenze On/Off con possibilità di sincronizzazione tra più stazioni.

Quadro elettrico

Il quadro previsto è costituito da un pannello in materiale isolante con rigidità dielettrica non inferiore a 50 KV/cm in valore efficace a 50 Hz; su detto pannello saranno installati:

l'interruttore differenziale

le prese di alimentazione.

L'interruttore differenziale previsto è del tipo automatico magnetotermico, bipolare, ad alta sensibilità, per tensione nominale 220 V; sensibilità differenziale non maggiore a 30 mA; portata in corrente non inferiore ai valori di corrente occorrenti.

La morsettiera prevista sarà del tipo componibile e, costituita da dieci elementi, in melanina, ognuno dei quali composto da morsetto sezionatore in rame elettrolitico puro, con attacchi a vite e jack di prova e collegamento fra l'entrata e l'uscita del morsetto; con possibilità di montare ponticelli rigidi di collegamento sull'uscita di ogni morsetto; completi di terminali in plastica e di guida di supporto in acciaio; con morsetti per conduttori di sezione idonea per la portata nominale di 25A, tensione nominale 500 V.c.a.

Il quadro è previsto predisposto per l'installazione del contatore ENEL e per il collegamento alla linea in bassa tensione.

Dispersori

I dispersori di corrente previsti sono di tipo profondo in lega Fe/Si.

Le giunzioni dei conduttori al dispersore, e tra loro, dovranno essere eseguite con cura particolare, così da impedire l'infiltrazione di umidità, e di conseguenza la corrosione delle stesse. Tutti i materiali impiegati devono poter resistere alla aggressività dell'ambiente e il conduttore sarà protetto da danneggiamenti meccanici. Sarà opportuno che il dispersore abbia una resistenza minore o uguale al rapporto tra il valore massimo della tensione di uscita e la corrente erogabile dall'alimentatore; inoltre la sua massa dovrà essere dimensionata per la durata minima prevista in base al consumo del materiale che lo costituisce ed al letto di posa secondo le norme Uni 9782.

Al fine di ridurre i pericoli di interferenze su altre strutture, sarà necessario che la resistenza verso terra del dispersore risulti la minore possibile.

Il dispersore sarà costituito da anodi posati in un pozzo trivellato verticalmente nel terreno, ad una determinata profondità.

Posti di misura

In alcuni casi, strade asfaltate, incroci con altre strutture ecc..., saranno installati posti di misura del potenziale dotati di elettrodo di riferimento fisso.

Collegamenti equipotenziali

In corrispondenza di tutte le sezioni in cui sono installate apparecchiature sarà verificata la continuità elettrica della condotta.

Se necessario si provvederà con cavo elettrico di opportuna sezione al ripristino della continuità elettrica.

Cavi elettrici

I cavi previsti saranno in rame elettrolitico puro dotati di guaina isolante in doppio strato butile tipo G50R/4 delle seguenti sezioni:

- 10 mmq per i punti misura;
- 16 mmq per il collegamento degli elementi dispersori;
- 16 mmq per le linee di positivo e negativo;
- 2 x 2,5 mmq per il collegamento delle linee di bassa tensione.

Messa a terra

Se esistono nelle vicinanze impianti di messa a terra, le apparecchiature di protezione catodica saranno collegate ad essi.

Diversamente, gli impianti di messa a terra saranno realizzati conformemente alle norme vigenti e costituiti da una piattina di ferro zincato 30 x 3 mm.

Elettrodo di riferimento

L'elettrodo di riferimento sarà di rame/solfato di rame del tipo per installazioni permanenti e sarà installato in prossimità della condotta.

Giunti isolanti

I giunti isolanti previsti sono di tipo monolitico e ogni giunto dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- pressione nominale 25 Kg/ cm²;
- resistenza del giunto vuoto non inferiore a 5 Mohm;
- resistenza del giunto riempito con acqua potabile a pressione atmosferica non inferiore a 300 ohm;
- resistenza del giunto dopo 50 cicli, della durata di circa un minuto ciascuno, di variazione della pressione dalla massima di collaudo a quella atmosferica non inferiore a 300 ohm;
- resistenza dopo immersione in una soluzione di cloruro di sodio al 3% non inferiore a 300 ohm;
- resistenza dopo riscaldamento per ore in forno alla temperatura di 50°C non inferiore a 5 Mohm;
- prova con esito positivo alla tensione di 2.5 Kv-50 Hz applicata agli estremi del giunto.

Art. 67

REALIZZAZIONE DI PALANCOLE

L'Impresa dovrà preventivamente comunicare alla Direzione lavori le modalità esecutive di infissione.

Nel corso dei lavori dovrà essere in ogni caso essere garantito il rispetto delle DIN 4150 in merito ai limiti delle vibrazioni.

La Direzione lavori, a propria discrezione, può richiedere l'esecuzione di misure di controllo delle vibrazioni indotte, con oneri e spese relative a carico dell'Appaltatore.

Nella realizzazione dei palancolati dovranno essere rispettate le seguenti tolleranze:

- posizione planimetrica dell'asse mediano del palancolato: ± 3 cm

- verticalità: $\pm 2 \%$
- quota testa: $\pm 5 \text{ cm}$
- profondità: $\pm 25 \text{ cm}$

Qualora l'infissione degli elementi risultasse ostacolata l'Impresa, previa verifica della congruità progettuale della modifica e su espressa autorizzazione della Direzione Lavori, potrà limitare l'infissione a quote superiori, provvedendo, quando indispensabile, al taglio della parte di palancola eccedente rispetto alla quota di testa prevista in progetto, senza per questo poter pretendere compensi aggiuntivi rispetto a quanto previsto in contratto.

I piani di lavoro dovranno essere adeguati in relazione alle dimensioni delle attrezzature da utilizzare, la loro posizione dovrà consentire il totale rispetto delle quote di progetto relative alla testa del palancolato.

L'attrezzatura d'infissione e di estrazione avrà caratteristiche conformi a quanto definito dall'Impresa allo scopo di assicurare il raggiungimento della profondità d'infissione richiesta nel contesto stratigrafico locale e la possibilità di estrazione degli elementi non definitivi.

L'infissione sarà realizzata a percussione, utilizzando un battipalo, o tramite vibrazione, con apposito vibratore. L'estrazione sarà preferibilmente eseguita mediante vibrazione.

Il battipalo sarà di tipo scorrevole su una torre con guide fisse e perfetto allineamento verticale, con caratteristiche in accordo alle prescrizioni di progetto, se esistenti.

Si potranno impiegare battipali a vapore o diesel, in ogni caso in grado di fornire l'energia sufficiente all'infissione entro i terreni presenti nel sito, adeguatamente alle condizioni della stratigrafia locale.

La massa battente del battipalo agirà su un cuffia o testa di battuta in grado di proteggere efficacemente la palancola da indesiderate deformazioni o danni.

Le palancole saranno preferibilmente infisse con l'ausilio di uno scavo guida d'invito, di dimensioni adeguate.

L'infissione per battitura avverrà con l'uso di un battipalo perfettamente efficiente e proseguirà fino al raggiungimento della quota di progetto o fino al raggiungimento del rifiuto, che, se non diversamente indicato, sarà considerato raggiunto quando si misureranno, per 50 colpi di maglio, avanzamenti non superiori a 10 cm.

L'Impresa potrà, informandone la Direzione Lavori, ricorrere a delle iniezioni di acqua in pressione per facilitare il superamento di livelli granulari addensati, procurando la discesa della palancola per peso proprio con l'ausilio di una modesta battitura. Modalità, pressioni e portata del getto devono essere comunicate alla Direzione Lavori.

In caso di qualsiasi anomalia rilevata nel corso dell'infissione e comunque nel caso di mancato raggiungimento della prevista quota finale, sia nel caso di infissione per battitura che per vibrazione, l'Impresa dovrà immediatamente informare la Direzione Lavori.

Le palancole appartenenti ad opere provvisorie saranno estratte associando tiro e vibrazione.

Per la fase di estrazione si compilerà una scheda analoga a quella descritta per l'infissione.

A estrazione avvenuta, la palancola sarà esaminata ed il suo stato brevemente descritto, annotando la presenza di distorsioni, deformazioni o danni.

Dovranno essere adottate speciali cautele affinché durante l'infissione gli incastri liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali così da garantire la guida alla successiva palancola; a tale fine gli incastri prima dell'infissione dovranno essere riempiti di grasso.

Durante l'infissione si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali non essendo ammesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscita di guide.

Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, oltre che con la battitura potrà essere realizzata con il sussidio dell'acqua in pressione fatta arrivare, mediante un tubo metallico, sotto la punta della palancola.

Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite delle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della direzione dei lavori non fossero tollerabili, la palancola dovrà essere rimossa e reinfissa o sostituita, se danneggiata.

Art. 68

OPERE VARIE

Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari, si seguiranno le seguenti norme: l'Assuntore dovrà attenersi agli ordini e disposizioni che all'atto pratico saranno impartite dal Committente. In ogni caso l'Assuntore è tenuto all'esecuzione diligente e a regola d'arte dei lavori, restando unico responsabile dell'eventuale imperfetta esecuzione dei lavori e di difetti dei materiali.

CAPITOLO V

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

NORME GENERALI

69.1 OBBLIGHI ED ONERI COMPRESI E COMPENSATI CON I PREZZI DI APPALTO

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi unitari netti di contratto; tali prezzi devono ritenersi accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.

Nei prezzi netti contrattuali sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato e negli altri Atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri, che se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e conseguenziali nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori completi in ogni loro parte e nei termini assegnati.

Pertanto l'Appaltatore, nel formulare la propria offerta, ha tenuto conto oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e nei documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionali le opere e le costruzioni in ogni loro particolare e nel loro complesso, onde dare i lavori appaltati rispondenti sotto ogni riguardo allo scopo cui sono destinati.

Nei prezzi contrattuali si intende quindi sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria; ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera specializzata, qualificata e comune, ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e discesa; ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati nel modo prescritto e ciò anche quando non fosse stata fatta esplicita dichiarazione nelle norme di accettazione e di esecuzione sia nel presente Capitolato, che negli altri Atti dell'Appalto, compreso l'Elenco Prezzi; tutti gli oneri ed obblighi derivanti, precisati nel presente Capitolato ed in particolare nell'art. 25; ogni spesa generale nonché l'utile dell'Appaltatore.

69.2 VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI

Le norme di valutazione e misurazione che seguono si applicheranno per la contabilizzazione di tutte le quantità di lavoro da compensarsi a corpo e che risulteranno eseguite.

Salvo le particolari disposizioni delle singole voci di Elenco, i prezzi dell'Elenco stesso facente parte del contratto si intendono applicabili ad opere eseguite secondo quanto prescritto e precisato negli Atti dell'Appalto, siano esse di limitata entità od eseguite a piccoli tratti, a qualsiasi altezza o profondità, oppure in luoghi comunque disagiati, in luoghi richiedenti l'uso di illuminazione artificiale od in presenza d'acqua (con l'onere di esaurimento).

L'Appaltatore sarà tenuto a presentarsi, a richiesta della Direzione Lavori, alle misurazioni e constatazioni che questa ritenesse opportune; peraltro sarà obbligato ad assumere esso stesso l'iniziativa per le necessarie verifiche, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero più essere accertate.

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero o a massa in relazione a quanto è previsto nell'Elenco Prezzi. I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal

progetto anche se in sede di controllo dovessero rilevarsi misure superiori. Soltanto nel caso che la Direzione Lavori avesse ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione; in nessun caso saranno però accettate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore.

Le misure saranno prese in contraddittorio man mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti; restano comunque salve, in occasione delle operazioni di collaudo, le possibilità di ulteriori verifiche e di eventuali rettifiche.

Art. 70

VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA

Le prestazioni in economia ed i noleggi, ove non espressamente previsti in progetto, saranno del tutto eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori secondari. Tali prestazioni non verranno comunque riconosciute se non corrisponderanno ad un preciso ordine di servizio od autorizzazione preventiva da parte della Direzione Lavori.

70.1 MANO D'OPERA - MERCEDI

Per le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nel prezzo della mano d'opera dovrà intendersi compresa e compensata ogni spesa per fornire gli operai degli attrezzi ed utensili del mestiere e per la loro manutenzione, la spesa per l'illuminazione dei cantieri in eventuali lavori notturni, nonché la quota per assicurazioni sociali, per gli infortuni ed accessori di ogni specie, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

70.2 NOLI

Nel prezzo dei noli dovrà intendersi compresa e compensata ogni spesa per dare le macchine perfettamente funzionanti in cantiere, con le caratteristiche richieste, complete di conducenti, operai specializzati e relativa manovalanza; la spesa per il combustibile e/o il carburante, l'energia elettrica, il lubrificante, tasse, bolli, assicurazioni e tutto quanto necessario per l'eventuale montaggio e smontaggio, per l'esercizio e per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle macchine; l'allontanamento delle stesse a fine lavori.

70.3 MATERIALI PIE' D'OPERA

Nel prezzo dei materiali approvvigionati a piè d'opera dovranno intendersi compresi e compensati tutti gli oneri e le spese necessarie per dare i materiali in cantiere pronti all'impiego, in cumuli, strati, fusti, imballaggi, ecc., facili a misurare, nel luogo stabilito dalla Direzione Lavori. Nel prezzo dovrà altresì intendersi

compreso l'approntamento di ogni strumento od apparecchio di misura occorrente, l'impiego ed il consumo dei mezzi d'opera, la mano d'opera necessaria per le misurazioni, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore ed ogni spesa ed incidenza per forniture, trasporti, cali, perdite, sfridi, ecc.

Tutte le provviste dei materiali dovranno essere misurate con metodi geometrici, a peso od a numero, come disposto dal presente Capitolato.

Art. 71

VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO

I lavori a corpo saranno pagati secondo le modalità appresso indicate:

Voce A.1 – A.3 : Vasca 26+37 e Vasca 38+39

- Il 25% del prezzo totale a corpo offerto, all'ultimazione dello scavo della vasca;
- Il 30% del prezzo totale a corpo offerto, alla sistemazione del fondo della vasca, alla realizzazione del sistema di drenaggio, e alla realizzazione della struttura cementizia della vasca stessa;
- Il 30% del prezzo totale a corpo offerto, al completamento di tutte le opere civili (vasca, camera di manovra, condotta di scarico, manufatto di smorzamento);
- Il 10% del prezzo totale a corpo offerto, al montaggio delle apparecchiature idrauliche, tubazioni, pezzi speciali e relativo esito positivo delle prove idrauliche e di funzionamento;
- Il 5% del prezzo totale a corpo offerto, a saldo, dopo la realizzazione degli interventi di mitigazione, e i ripristini di infrastrutture e terreni, lavori vari di finitura e completamento, etc.

Voce A.2 – A.4 : Diramazioni

- il 75% del prezzo totale a corpo offerto, all'ultimazione dello scavo e della posa in opera delle condotte e del rinterro;
- il 10% del prezzo totale a corpo offerto, al completamento delle opere civili (pozzetti, ecc.) e montaggio delle relative apparecchiature;
- il 10% del prezzo totale a corpo offerto dopo il collaudo idraulico delle condotte;
- il 5% del prezzo totale a corpo offerto, a saldo, dopo i ripristini delle infrastrutture, dei terreni, lavori vari di finitura e completamento, etc.

Voci A.5 : Condotta principale

- il 75% del prezzo totale a corpo offerto, all'ultimazione dello scavo e della posa in opera delle condotte e del rinterro;
- il 10% del prezzo totale a corpo offerto, al completamento delle opere civili (camere di manovra, pozzetti, ecc.) e montaggio delle relative apparecchiature;
- il 10% del prezzo totale a corpo offerto dopo il collaudo idraulico delle condotte;
- il 5% del prezzo totale a corpo offerto, a saldo, dopo i ripristini delle infrastrutture, dei terreni, lavori vari di finitura e completamento, etc.

Voce A.6: Protezione catodica

- il 85% del prezzo totale a corpo offerto, all'ultimazione della realizzazione dell'impianto;
- il 15% del prezzo totale a corpo offerto, a saldo all'ultimazione dei lavori.

Le percentuali di avanzamento predette verranno stabilite dalla Direzione dei Lavori a proprio insindacabile giudizio.

I materiali approvvigionati in cantiere possono essere remunerati a discrezione della D.L., sulla base di quanto disposto dall'art. 28 del Capitolato Generale d'Appalto.

A L L E G A T I

DISCIPLINARE DELLE TUBAZIONI IN ACCIAIO

DISCIPLINARE APPARECCHIATURE IDRAULICHE ED IMPIANTI ELETTRICI

DISCIPLINARE PROTEZIONE CATODICA

DISCIPLINARE DI FORNITURA E POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI

DISCIPLINARE PER LA FORNITURA E POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI

Il presente Disciplinare stabilisce le caratteristiche delle tubazioni e delle prove di controllo sistematico e di accettazione cui detti materiali dovranno essere assoggettati.

L'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione Lavori il nominativo del fabbricante da lui prescelto per la fornitura delle tubazioni unitamente ad una dichiarazione esplicita con la quale il fabbricante stesso dichiara di aver preso visione del presente disciplinare e degli oneri che il Capitolato, per il tramite dell'Appaltatore, gli accolla e si impegna ad effettuare la fornitura secondo quanto in questi documenti previsto.

La Direzione Lavori è altresì facultata, a spese dell'Appaltatore, ad eseguire preventivamente una visita ispettiva dello stabilimento, eventualmente con l'assistenza di un Ispettore di un Ente di certificazione al fine di verificare le dichiarazioni rese. Qualora ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, lo stabilimento venisse giudicato inadatto alla fornitura, l'Appaltatore dovrà senza remora alcuna e senza aver diritto ad alcun compenso di sorta, sottoporre alla Direzione Lavori il nominativo di altro fabbricante aventi i requisiti richiesti.

1) TUBAZIONI IN ACCIAIO SALDATE

Per quanto riguarda i tubi ottenuti per saldatura da lamiera si fa riferimento alla Circolare n° 2136 in data 05.05.1966 del Ministero dei Lavori Pubblici le cui prescrizioni, per quanto applicabili, si intendono acquisite nel presente Disciplinare.

Le prescrizioni che seguono si riferiscono ai tubi di acciaio per acquedotti, ricavati da lamiera curvate con saldature elicoidali, con estremità per giunzioni di testa (UNI 10224). Le tubazioni di spessore superiore a 20 mm, da usarsi prevalentemente per gli attraversamenti a mezzo spingitubo dei corsi d'acqua, potranno essere realizzate per calandratura e saldatura.

Le tubazioni saranno in acciaio S355 JR realizzati per saldatura elicoidale e con caratteristiche specifiche secondo le norme UNI 10224-2006 munite di certificazione della qualità.

L'acciaio delle lamiere deve essere di qualità ed avere di norma caratteristiche meccaniche e chimiche rientranti in uno dei tipi di acciaio saldabili delle tabelle UNI 10025 o caratteristiche analoghe purché rientranti nei seguenti limiti:

- carico unitario di rottura a trazione non minore di 510 N/mm²;
- carico di snervamento non inferiore a 355 N/mm²;
- contenuto di carbonio non maggiore di 0,26%;
- contenuto di fosforo non maggiore di 0,040%;
- contenuto di zolfo non maggiore di 0,040%;
- contenuto di manganese non maggiore di 1,30%;
- contenuto di silice non maggiore di 0,50%;

Le prescrizioni di cui sopra saranno suscettibili di aggiornamento in relazione all'adozione di norme di unificazione internazionale.

TOLLERANZE

- a) spessore della lamiera previsto negli elaborati progettuali al di fuori dei cordoni di saldatura:
 - in più: limitate dalle tolleranze sul peso;
- b) diametro esterno $\pm 1,0\%$ con un minimo di $\pm 0,5$ mm;
- c) diametro esterno delle estremità calibrate dei tubi con estremità liscia per saldatura di testa per una lunghezza non maggiore di 200 mm dalle estremità; ± 1 mm per tubi $DN \leq 250$ mm; $+2,5$ mm; -1 mm per tubi con $DN \geq 250$ mm. La tolleranza d'ovalizzazione è compresa in quella del diametro esterno.
- d) sul peso calcolato in base alle dimensioni teoriche ed al peso specifico di 7,85 kg/dm³ sono ammesse le seguenti tolleranze:
 - sul singolo tubo: $+ 10\%$, $- 8\%$;
 - per partite di almeno 10 t: $\pm 7,5\%$.
- e) Perpendicolarità (fuori squadra) delle estremità lisce o smussate deve essere:
 - per tubi con DN oltre 400 fino a 900 mm: minore od uguale a 2 mm;

CONDIZIONI TECNICHE DI FORNITURA

In accordo con UNI 10224-2006.

CONTROLLI E PROVE IN STABILIMENTO

Tutte le prove e i controlli in stabilimento saranno eseguiti dalla Direzione Lavori o da personale della stessa incaricato e/o da un Ispettore di un Ente di certificazione, ed alla presenza dell'Appaltatore o da un suo incaricato. Tutte le spese per le prove ed i controlli sono a carico dell'Appaltatore.

Formazione dei lotti: ogni lotto dovrà comprendere tubi dello stesso diametro e spessore in numero non superiore a 200 unità per DN < 350 e 100 unità per DN > 350 mm. Qualsiasi fornitura comprendente elementi dello stesso diametro e spessore minore delle quantità suddette costituirà pertanto un lotto.

I controlli sulle lamiere comprenderanno:

- a) prova di trazione longitudinale e trasversale, prova di resilienza, da eseguirsi con le modalità definite dalle tabelle UNI EN ISO 6892-1:2016;
- b) analisi chimica, da attuarsi per ogni colata, su campioni prelevati dalle lamiere

Le lamiere dovranno essere contraddistinte dal numero di colata, che dovrà essere riportato su ciascun tubo.

Le prove dovranno essere eseguite dal fabbricante delle lamiere e i certificati dovranno accompagnare la fornitura per essere poi messi a disposizione del collaudatore per conto del committente dei tubi (e/o della Direzione Lavori) il quale avrà la facoltà di fare eseguire prove di controllo.

I controlli e le prove sui tubi saranno tenuti in accordo con la UNI EN 10224:2006. Laddove è detto: "..può essere concordato..", si deve intendere: "..su disposizione della Direzione Lavori indipendentemente dagli accordi interni fra fabbricante e Appaltatore si dispone...".

I controlli di trazione e piegamento saranno effettuati in accordo alla UNI EN 10224:2006.

Nel caso di esito negativo di qualche prova di trazione, piegatura, saldatura, la prova dovrà essere ripetuta in doppio su provini prelevati dallo stesso tubo.

Se anche una sola delle dette controprove darà esito negativo, questa dovrà ripetersi su altri tre tubi.

In caso di esito negativo anche di una sola di queste prove l'accertamento dovrà essere esteso a tutti i tubi della partita.

Dei controlli suddetti e dei provvedimenti presi di conseguenza dovrà conservarsi la documentazione, da porre a disposizione della Direzione Lavori.

MARCATURA

In accordo con UNI EN 10224:2006; la Direzione Lavori potrà disporre marcature aggiuntive.

MOVIMENTAZIONE E STOCCAGGIO CONDOTTE

Il carico e lo scarico dei mezzi di trasporto devono essere effettuati con attrezzature di sollevamento adatte, con idonee cinture o fasce non abrasive di larghezza adeguata al peso da sollevare, tali da non provocare danni né ai tubi né al loro rivestimento esterno. Le tubazioni di diametro superiore a DN800 dovranno essere controventate internamente con croci in legno, disposte lungo il diametro verticale e quello orizzontale, per prevenirne l'eccessiva deformazione. Dovranno essere predisposte da parte dell'Appaltatore, in accordo con il Committente, le piazzole di accatastamento lungo il tracciato della condotta; le tubazioni contenute in ciascuna piazzola saranno sufficienti a coprire il fabbisogno del tratto compreso fra esse e quelle contigue.

Il prelievo dei tubi dalle cataste deve essere effettuato partendo dagli strati più alti e procedendo verso il basso. In ogni caso deve essere sempre assicurata la stabilità della parte residua della catasta. Inoltre ogni movimentazione deve avvenire con le opportune cautele affinché i tubi non abbiano a cadere o ad urtare fra di loro, o contro altri ostacoli.

Le superfici degli apparati di sollevamento che vanno a contatto con il rivestimento esterno devono essere ricoperte con strisce o guaine di gomma dura di adeguato spessore, in nessuno caso è ammesso il sollevamento dei tubi con funi o catene che siano a diretto contatto con il rivestimento.

Le aree delle piazzole per l'accatastamento dei tubi dovranno essere spianate e liberate da corpi estranei e sporgenze, al fine di ridurre il pericolo di incendio dovrà essere predisposta una fascia circostante la piazzola di larghezza opportuna libera da ogni tipo di vegetazione arbustiva. Inoltre i limiti delle piazzole devono risultare ad una distanza dalla proiezione sul piano di campagna di linee elettriche aeree di almeno 20 m.

RIVESTIMENTI

Generalità

I rivestimenti protettivi interni od esterni dovranno essere dei tipi comuni a tutti i tubi di acciaio e tali da:

- proteggere efficacemente la superficie interna dall'azione aggressiva dell'acqua convogliata e la superficie esterna dall'azione aggressiva dei terreni e dell'ambiente in cui le tubazioni sono posate;
- conservare la loro integrità anche durante le operazioni di carico, scarico e trasporto nei luoghi di impiego;
- resistere senza alterazioni sia alle temperature più elevate della stagione calda sia alle temperature più basse della stagione fredda specialmente nelle località più elevate.

Rivestimenti esterni in polietilene

Rivestimento esterno in polietilene a tre strati (resina epossidica – copolimerico – polietilene), applicato per estrusione in stabilimento previo trattamento anticorrosivo.

Preliminarmente l'appaltatore si dovrà accertare, anche mediante verifiche da parte dell'Amministrazione, della capacità del fornitore di produrre un rivestimento conforme alle presenti prescrizioni, dell'esistenza presso lo stabilimento di produzione dell'attrezzatura per l'esecuzione di tutte le prove previste nelle presenti prescrizioni

e, infine, alla verifica, da parte dell'Amministrazione, della metodologia di archiviazione dei dati di detti controlli.

I rivestimenti esterni in polietilene dovranno essere conformi alle prescrizioni della norma UNI 9099:1989, (o in alternativa alla norma DIN 30670:1991) di cui un parziale riepilogo è esposto a seguire.

Il polietilene sarà applicato per estrusione su tubi in acciaio saldati o senza saldatura.

Il rivestimento, come detto, deve essere a triplo strato (designazione R3).

Il rivestimento R3 è costituito:

- 1) da una mano di fondo costituita da resina a base epossidica liquida oppure in polvere;
- 2) da un adesivo costituito da polietilene copolimero o modificato;
- 3) da uno strato di polietilene costituito da omopolimeri o copolimeri dell'etilene o da loro miscele, contenute nerofumo ($2,5 \pm 0,5$ % in massa) ed altri additivi che lo stabilizzino contro l'azione della radiazione ultravioletta e dell'ossigeno, e che permettano di raggiungere tutti i requisiti richiesti per il rivestimento

La superficie da rivestire deve essere asciutta, esente da sostanze estranee e sabbiata sino al raggiungimento di finitura superficiale grado SA 2,5 della ISO 8501 o SIS 05 5900.

Il trattamento di pulizia non è espressamente richiesto quando le tubazioni sono ricavate da lamiera normalizzata in ambiente ossidante e la superficie del tubo, al momento dell'applicazione dello strato di fondo si presenta esente da ruggine e da calamina o friabile – grado A delle norme SIS.

L'applicazione del rivestimento dovrà essere effettuata rispettando le indicazioni delle schede tecniche dei prodotti di base.

Subito dopo la preparazione e la pulizia della superficie, ogni tubo in acciaio viene elevato ad una temperatura nell'ordine dei 200° da mantenere costante durante l'applicazione dei rivestimenti, successivamente verrà applicato un primo strato di resina epossidica liquida oppure in polvere, per via elettrostatica, per rinforzare la protezione contro la corrosione di spessore minimo non inferiore a 50 micron in ogni punto della superficie trattata; un secondo strato composto da adesivo copolimero applicato per estrusione finalizzato ad assicurare la perfetta aderenza tra lo strato epossidico e quello finale; un terzo strato composto da polietilene applicato mediante estrusione longitudinale (a calza) o laterale (a banda); in quest'ultimo caso lo spessore totale dello strato deve essere realizzato con più spire sovrapposte.

Dopo l'applicazione, il rivestimento dovrà essere sottoposto ad adeguato raffreddamento forzato con modalità tali da non degradarlo o danneggiarlo.

Il rivestimento finito si presenterà alla vista di colore nero ed esente da difetti. Per quanto concerne lo spessore, sono previste tre classi di spessore:

- spessore di classe N – normale;
- spessore di classe R – rinforzata;
- spessore di classe S – speciale.

Il rivestimento finito deve possedere i seguenti requisiti:

- l'aderenza del rivestimento a temperatura ambiente, definita come il più piccolo dei valori di distacco, deve essere almeno uguale a 7 N/mm per rivestimenti R3;
- la profondità di penetrazione nel rivestimento deve essere minore di 0,3 mm a temperatura ambiente;
- la resistenza elettrica d'isolamento del rivestimento deve essere uguale o maggiore di 100 M m²;

Per ciascuna classe di spessore, gli spessori dei rivestimenti devono corrispondere, per ciascuna classe di diametri di tubazione rivestita, a quelli previsti dal prospetto 1 della norma UNI 9099:1989:

Diametro dei tubi				Spessore del rivest. per la classe		
Nominale DN		Esterno specificato (mm)		Normale	Rinforzata	Speciale
oltre	fino a	oltre	fino a	min./mm.		
	100		114,3	1,2	1,8	2,5
100	250	114,3	273	1,5	2,0	2,5
250	500	273	508	2,0	2,2	3,0
500	800	508	813	-	2,5	3,5
800		813		-	3,0	3,5

L'Amministrazione si riserva di far assistere proprio personale alla fabbricazione dei rivestimenti allo scopo di controllare la corretta esecuzione secondo le prescrizioni, riservandosi di interrompere una produzione che non risponda ai requisiti richiesti.

Il controllo sui rivestimenti finiti consiste nell'accurata ispezione del maggior numero dei tubi in una qualunque delle fasi di lavorazione e nella misura degli spessori e prove di sradicamento.

Oltre ai controlli visuali dell'aspetto, ai controlli della non-porosità elettrica, i rivestimenti dovranno essere sottoposti, durante i controlli di fabbricazione, ai test di resistenza agli impatti ed ai test di resistenza alla penetrazione sotto punzone.

Il controllo degli spessori verrà fatto sistematicamente sia con prove non distruttive, sia con prove distruttive.

Le prove non distruttive avranno esito positivo se gli spessori in più punti del tubo, a criterio del collaudatore, risulteranno nei limiti di quelli prescritti.

Per le prove non distruttive si impiegherà un'apposita apparecchiatura elettromagnetica che consenta la misura dello spessore totale; tale controllo sarà eseguito all'uscita delle macchine a rivestire con la frequenza ritenuta opportuna da collaudatore stesso.

Prova ad alta tensione

Il controllo della continuità verrà eseguito con strumento rilevatore a scintilla con tensione ai morsetti compresa tra 15.000 e 20.000 Volt.

La misura delle intensità di corrente circolante nella tubazione potrà essere eseguita anche staccando il collegamento elettrico fra due tubi contigui.

- di norma, l'allungamento a rottura del rivestimento sottoposto a prova di trazione deve essere di almeno il 200% a temperatura ambiente;
- la stabilità del rivestimento deve essere tale che dopo esposizione alla lampada allo xeno per la durata prescritta, o dopo permanenza del rivestimento in stufa nelle condizioni e per la durata prescritta, il suo allungamento a rottura sia maggiore del 50% di quello iniziale, ed il suo indice di fluidità sia compreso tra il 75 % ed il 125 % di quello iniziale;
- l'area da cui il rivestimento si distacca per effetto di polarizzazione negativa a temperatura ambiente dopo 28 giorni non deve essere maggiore di 7500 mm² per rivestimento R2 e di 500 mm² per rivestimento R3.

In fase di realizzazione dei rivestimenti in fabbrica, deve essere effettuata la verifica di conformità ai requisiti della norma UNI 9090:1989. Tale verifica potrà essere effettuata:

- a) di norma, per mezzo di controlli e prove non specifici (vedere norma EN 10021); in tal caso dovrà essere fornito un attestato di conformità all'ordinazione o, se specificato dal committente, un attestato di controllo, in conformità alla norma EN 10204.
- b) ove sia stato espressamente specificato dalla stazione appaltante, per mezzo di controlli e prove specifici (vedere norma EN 10021); in tale caso dovrà essere fornito un certificato di collaudo o, se specificato dal committente, un verbale di collaudo, in conformità alla norma EN 10204.

I controlli e le prove devono essere effettuati come previsto dal punto 8 e dall'appendice B della norma UNI 9099:1989, e devono riguardare:

- preparazione della superficie metallica;
- condizioni di applicazione del rivestimento;
- aspetto, finitura delle estremità e continuità del rivestimento;
- costituzione, spessore ed aderenza del rivestimento;
- resistenza agli urti ed alla penetrazione;
- resistenza di isolamento;
- allungamento a rottura;
- stabilità del rivestimento;
- resistenza al distacco sotto polarizzazione negativa.

I tubi e i raccordi rivestiti dovranno essere dotati di marcatura in conformità alla norma UNI 9099:1989.

Il rivestimento esterno dovrà risultare integro in modo che le tubazioni risultino interamente rivestite, compreso eventuali pezzi speciali, le giunzioni di testa delle tubazioni, o dove i rivestimenti risultano danneggiati dovranno essere ripristinati con fasce termoresistenti, poste su tutta la circonferenza della tubazione, sovrapponendole al rivestimento di polietilene esistente almeno 80mm.

Rivestimento interno con resina epossidica liquida

Rivestimento interno con resina epossidica a due componenti (resina e indurente), applicato secondo le norme NFA 49709 o AWWA C210, o norma europea equivalente, dello spessore complessivo non inferiore a 250 micron.

Per le tubazioni di diametro uguale o superiore a DN 1000 dovrà essere ripristinato internamente, dopo le operazioni di saldatura, ricostituendo lo strato protettivo epossidico, con uguale prodotto, avente spessore non inferiore a 250 micron.

Preliminarmente bisognerà procedere alla pulizia della superficie da proteggere con procedimento di sabbiatura di grado SA2. e successivamente applicare la protezione per uno spessore complessivo non inferiore a 250 micron.

Il materiale da impiegarsi per il trattamento delle condotte dovrà essere atossico e dovrà avere la seguente composizione:

Resina:	30% (ottimale 50%)
Solvente:	15%
Carica e pigmenti	55%

Il materiale da usarsi per il trattamento superficiale dovrà superare le prove specifiche sotto elencate, da effettuarsi sia sul prodotto, sia in opera:

- prove sul prodotto: andranno eseguite su rivestimenti applicati in acciaio, secondo le Norme UNI 4715/2, e lasciate indurire per 15 giorni a + 20°C, di spessore 250 micron;
- prove di durezza: si effettua secondo le norme UNI 4715/7;
- prove di imbottitura: si effettua con l'apparecchio di Erichsen, e deve dare una penetrazione minima di 4 mm prima della rottura del film di vernice;
- prova di impermeabilità: non si deve verificare alcuna alterazione né assorbimento di acqua dopo immersione in acqua distillata a 20°C per 15 gg. secondo le norme UNI 4715/15;
- prove in opera: si effettueranno prove di aderenza ogni 500 m² di rivestimento realizzato. La prova verrà eseguita mediante quadrettatura a scacchiera di almeno 100 quadratini di lato 1 mm. Perché il rivestimento venga accettato è necessario che almeno il 90% dei quadratini si mantenga aderente al supporto.

Pezzi speciali

I pezzi speciali di linea avranno caratteristiche di rivestimento sia interno che esterno del tipo previsto per le tubazioni. I pezzi speciali costituenti tronchetti di sfiato o scarico e le rispettive flange ed accessori saranno rivestiti esternamente ed internamente con resina epossidica; esternamente l'applicazione della resina dovrà essere estesa alla parte di condotta interessata dalla saldatura ivi compresi i fazzoletti di rinforzo. I pezzi speciali all'interno di camere di manovra avranno un rivestimento sia interno che esterno in resina epossidica previa sabbiatura SA 2,5.

SPESSORI DELLA TUBAZIONE

Gli spessori risultanti dai calcoli saranno arrotondati al millimetro superiore.

Gli spessori così determinati dovranno essere aumentati della tolleranza normalizzata, ed arrotondati al mm superiore.

Qualunque sia il valore dello spessore, resta comunque stabilito che esso non potrà di norma scendere al di sotto di quelli esposti per la serie B delle UNI EN 10224 salvo quanto di volta in volta segnato negli elaborati di progetto.

DISCIPLINARE DI SALDATURA

Prima di iniziare la posa in opera delle tubazioni in acciaio, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori apposito "Disciplinare di saldatura" che dovrà contenere tutte le indicazioni e la qualifica del procedimento di saldatura dei giunti ed i relativi controlli.

La qualifica del procedimento dovrà provvedere il materiale di apporto (tipo, \varnothing , corrente, amperaggio, voltaggio), le direzione di saldatura, e numero di passate, intervallo di tempo fra le passate, puliture, rimozione degli accoppiatori, ecc.

Il personale addetto alla saldatura dovrà essere di provata capacità, qualificato per lavori del genere ed in possesso di certificazione (patentino in corso di validità biennale) rilasciato da ente di certificazione (R.I.N.A. o similare).

Nello stesso "Disciplinare" dovranno essere previste le procedure di controllo da attuarsi a mezzo di personale specializzato e qualificato diverso da quello addetto alla saldatura, in tutte le saldature in opera.

In detta procedura dovrà chiaramente individuarsi la normativa di riferimento, il personale responsabile, le apparecchiature e le sonde, le tarature, le tecniche di esplorazione, il/i difetto artificiale di riferimento, i criteri di accettabilità e la certificazione.

In ogni caso da questo documento dovrà evincersi che ogni imperfezione che produce un segnale maggiore od uguale al 50% di quello ottenuto sul campione di riferimento sarà valutata in accordo alla Normativa UNI 7278/74 Raggruppamento H.

Qualsiasi indicazione giudicata "cricca" non sarà accettata.

I difetti ritenuti inaccettabili che non potranno essere eliminati mediante intervento di molatura senza che si riduca lo spessore nominale di oltre il 5%, devono essere riparati mediante saldatura, previa completa asportazione del difetto stesso ed accurata pulizia della cavità.

Tutte le risultanze dei controlli ancorché positive, dovranno essere annotate in apposito registro unitamente ai difetti riscontrati ed all'esito delle riparazioni.

Per l'approvazione di tale Disciplinare, la Direzione Lavori potrà avvalersi di qualificata consulenza di un Ispettore di Ente di certificazione che potrà disporre presso Istituti o Laboratori ufficiali prove che riterrà necessarie per testare la bontà ed affidabilità delle procedure, apparecchiature, ecc.

Le estremità dei tubi da saldare dovranno essere accuratamente tenute libere da ruggine o da altri ossidi, pelle di laminazione, tracce di bitume, grassi, scaglie ed impurità varie in modo da presentare il metallo perfettamente pulito. Lo spessore delle saldature dovrà essere di regola non inferiore a quello del tubo e presentare il metallo perfettamente pulito. Lo spessore delle saldature dovrà essere di regola non inferiore a quello del tubo e presentare un profilo convesso (con sovrametallo variante da 1 a 1,5 mm) e ben raccordato col materiale di base. La sezione della saldatura dovrà essere uniforme e la superficie esterna regolare, di larghezza costante, senza porosità od altri difetti apparenti.

Gli elettrodi dovranno essere del tipo rivestito, di qualità e caratteristiche corrispondenti alla UNI EN ISO 2560:2007, e verranno impiegati, tenendo presente che il metallo d'apporto dovrà essere scelto con caratteristiche meccaniche analoghe a quelle del metallo di base.

Le saldatrici, le motosaldatrici, le linee elettriche di collegamento e gli accessori relativi dovranno essere mantenuti durante tutta la durata del lavoro in condizioni tali da assicurare la corretta esecuzione e la continuità del lavoro nonché la sicurezza del personale.

Le estremità dei tubi dovranno essere preparate a lembi retti od a lembi smussati. La preparazione varierà con lo spessore di tubi (tubi retti per spessori fino a 6,3 mm e smussati (cianfrinati) per spessori superiori in accordo alla UNI EN 10224:2006). Il numero delle passate, ed il diametro degli elettrodi, e la loro classificazione saranno correlati al tipo di acciaio (S355 JR) alle passate (di fusione o di riempimento), al procedimento (ascendente o discendente) ecc.. In ogni caso dovrà procedersi a saldature campione adeguatamente significative assoggettandole a prove di trazione, piegamento e resilienza con provini prelevati nella zona fusa longitudinalmente alla saldatura al fine di documentare la bontà del procedimento proposto.

Le saldature dovranno essere effettuate con temperatura ambiente uguale o superiore a 5°C; per temperature più basse dovrà essere concordato un opportuno preriscaldamento, curando inoltre che gli elettrodi vengano custoditi in appositi fornelli riscaldatori ad una temperatura di 40÷80°C. Sarà vietato comunque effettuare saldature quando le condizioni atmosferiche per pioggia, forte umidità, ecc. fossero dalla Direzione Lavori giudicate pregiudizievoli per la buona riuscita dei lavori.

Il preriscaldamento, da eseguire sull'intera circonferenza alle estremità dei tubi, si estenderà ad entrambi i lati del giunto da saldare per una lunghezza pari a metà del diametro, comunque per non meno di 120 mm per parte; la zona interessata dovrà essere mantenuta, durante tutta la saldatura, ad una temperatura non inferiore a 50°C (100°C per l'acciaio Fe 52). Il preriscaldamento potrà essere effettuato con fiamma di qualunque tipo, a induzione o con resistenze elettriche; il controllo della temperatura avverrà a mezzo di "termocolori" o matite termiche a punto di fusione od a viraggio di colore. La saldatura dovrà infine essere protetta con coibenti contro rapidi raffreddamenti.

A saldatura ultimata e controllata si procederà alla sabbatura delle superfici interne (ove in relazione ai diametri dei tubi è possibile) ed esterne ed al ripristino dei rivestimenti (polietilene esterno con fasce termorestringenti e resina epossidica spessore minimo 250 micron interno).

Per le altre modalità di posa in opera delle tubazioni, si farà riferimento alle norme di Capitolato Speciale.

2) TUBAZIONI IN PVC

Le tubazioni di polivinilcloruro utilizzate fino al DN 250 compreso, saranno rispondenti ai tipi, dimensioni e caratteristiche stabilite dalla norma UNI EN ISO 1452-2:2010; UNI EN 1452; esse saranno garantite dal marchio di conformità dell'Istituto dei Plastici.

In particolare corrisponderanno ai tipi per convogliamento di acqua potabile in pressione PN16. Le tubazioni di p.v.c. saranno fornite in barre di norma di m 6,00.

TRASPORTO E STOCCAGGIO

Il grande vantaggio offerto dai tubi in materiale plastico è di essere particolarmente leggeri anche in presenza di grandi diametri. Tuttavia, alcune volte, un manufatto che si presenta estremamente leggero rischia di essere movimentato in modo superficiale e scorretto al punto di compromettere definitivamente la sua integrità.

Questo rischio è spesso generato da scarsa informazione di coloro che materialmente eseguono in cantiere tutte le fasi di scarico, movimentazione e posa in opera.

I tubi in PVC rigido possono essere spediti e consegnati in imballi contenitivi in legno, nel trasporto, bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiarne le estremità a causa delle vibrazioni. Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati. Le imbracature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi d'acciaio, i tubi devono essere protetti nella zone di contatto. Si deve fare attenzione affinché i tubi, provvisti di giunto ad una estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione. Se necessario si può intervenire con idonei distanziatori tra tubo e tubo.

È buona norma, nel caricare i mezzi di trasporto, procedere ad adagiare prima i tubi più pesanti, onde evitare la deformazione di quelli più leggeri. Per lo scarico dai mezzi di trasporto, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata.

Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante il posizionamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinarsi dei tubi sul terreno. Ciò potrebbe infatti provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati.

I tubi devono essere immagazzinati su superfici piane prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi; dovranno essere accatastati su traversine in legno, in modo che i bicchieri della fila non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti. In questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si presentano appoggiati lungo un'intera generatrice. I tubi non devono essere accatastati ad una altezza superiore ad 1,50 m (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione.

Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, le traversine devono passare una sull'altra e non sui tubi ed inoltre è opportuno seguire per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore. Deve essere evitato l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro. Ciò provocherebbe certamente l'ovalizzazione, per eccessivo

peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori. Infine è da tenere presente che alle basse temperature aumentano le possibilità di rottura per i tubi di PVC. In queste condizioni climatiche le operazioni di movimentazione (trasporto, accatastamento, posa in opera, ecc.) devono essere effettuate con maggior cautela.

Per i raccordi e gli accessori, si dovrà evitare, in fase di immagazzinamento e di trasporto, di ammucchiarli disordinatamente così come si dovrà evitare che possano deformarsi o danneggiarsi per urti tra loro o con altri materiali pesanti.

POSA DEI TUBI

I tubi dovranno essere adagiati su letto di posa eseguito dopo la completa stabilizzazione del fondo della trincea. Il letto di posa dovrà essere realizzato sempre secondo le indicazioni della D.L. con materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ovvero con materiale di cava. Non sarà ammesso materiale che non abbia espressa dichiarazione di accettazione da parte della D.L. Il letto di posa avrà un'altezza minima di 20 cm. e dovrà un supporto continuo alla tubazione.

Prima di procedere alla posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre. I tubi e i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con lo stesso. Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggio devono, se necessario, essere accuratamente riempite, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

Il riempimento della trincea ed in generale dello scavo è l'operazione fondamentale della posa in opera. Infatti, trattandosi di tubazioni in PVC e quindi flessibili, l'uniformità del terreno circostante è fondamentale per la corretta realizzazione di una struttura portante, in quanto il terreno, deformato dalla tubazione, reagisce in modo da contribuire a sopportare il carico imposto.

Il materiale già usato per la costituzione del letto verrà sistemato attorno al tubo e compattato a mano per formare strati successivi fino alla mezzeria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che anche il rinfianco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature posate per il contenimento delle pareti di scavo. Il secondo strato di rinfianco giungerà fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione. Il terzo strato giungerà da una quota superiore per 15 cm a quella della generatrice più alta del tubo. La compattazione avverrà solo lateralmente al tubo, mai sulla verticale. L'ulteriore riempimento sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi di diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali e animali. Gli elementi con diametro superiore a 2 cm, presenti in quantità superiore al 30% devono essere eliminati, almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili (morbose, argillose, ghiacciate) sono da scartare.

Il riempimento sarà eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo). Infine, va lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

GIUNZIONI

La giunzione fra i vari elementi di tubazione verrà realizzata con collegamento mediante guarnizioni elastomeriche integrate nella tubazione i bicchieri non dovranno avere lunghezza inferiore a:

cm 12 per diametri 63 – 75 – 90 mm

cm 13 per diametri 110 mm

cm 15 per diametri 125 – 140 mm

cm 16 per diametri 160 – 180 mm

cm 17 per diametri 200 mm

cm 22 per diametri 225 mm

cm 24 per diametri da 250 a 400 mm

La giunzione sarà costituita in due parti una in EPDM ed una in polipropilene. La prima costituisce la guarnizione flessibile vera e propria, la seconda è un rinforzo che tiene fissa la guarnizione al suo posto. Le guarnizioni dovranno rispondere alla norme EN 681.

Non sarà in alcun modo autorizzata la formazione dei bicchieri in cantiere mediante riscaldamento a fiamma o ad aria calda. Il tubo da congiungere sarà tagliato normalmente al suo asse con una sega a denti fini oppure con una fresa. L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere, deve essere smussata secondo un angolazione indicata dal produttore, mantenendo sull'orlo uno spessore anch'esso indicato dal produttore.

Le operazioni di giunzione e, più in generale, l'intera posa in opera delle condotte dovranno essere effettuate secondo quanto prescritto dalle "Raccomandazioni sull'installazione delle tubazioni in materia plastica nella costruzione di impianti di irrigazione". Pubblicazione n. 9, Dicembre 1976, dell'Istituto Italiano dei Plastici.

CERTIFICAZIONE DEL PRODOTTO

Tutte le tubazioni dovranno essere accompagnate da certificazione che attesti che il prodotto è conforme ai requisiti stabiliti da regole e/o da norme tecniche.

La certificazione di prodotto deve contenere indicazioni sui relativi processi di fabbricazione, sulle problematiche connesse con la loro messa in opera ed utilizzazione, nonché indicazioni sulle verifiche sperimentali (analisi, misurazioni e prove di laboratorio). Tutte le tubazioni devono avere la marcatura CE di conformità a tutte le disposizioni comunitarie applicabili e che il prodotto è stato sottoposto alle procedure di valutazione della conformità previste dalle direttive applicabili.

La marcatura CE, nella forma indicata dalle direttive, deve essere apposta in maniera visibile, leggibile e indelebile sul prodotto o su relativa targhetta; se questo non è possibile deve essere apposta sull'eventuale imballaggio e sulla eventuale documentazione di accompagnamento.

L'Amministrazione si riserva di effettuare visite in stabilimento al fine di visionare i processi produttivi, nonché le certificazioni relative ai controlli sulle materie prime, sul processo di produzione, sul prodotto finito.

Tutti i pezzi speciali di linea saranno in acciaio a forte zincatura.

DISCIPLINARE APPARECCHIATURE IDRAULICHE

DISCIPLINARE PER LA FORNITURA E POSA DI APPARECCHIATURE IDRAULICHE

GENERALITA'

Scopo

Il presente disciplinare definisce le condizioni di fornitura in opera delle apparecchiature idrauliche, regolando i rapporti che intercorreranno tra l'Amministrazione e l'Appaltatore dal momento dell'offerta al collaudo dei lavori, di cui le apparecchiature costituiscono la parte integrante.

Attestato di conformità - prototipi

L'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione Lavori il nominativo del fabbricante da lui prescelto per la fornitura di ciascuna apparecchiatura unitamente ad una dichiarazione esplicita con la quale il fabbricante stesso dichiara di aver preso visione del presente disciplinare e degli oneri che il Capitolato, per il tramite dell'Appaltatore, gli accolla e si impegna ad effettuare la fornitura secondo quanto in questi documenti previsto.

Le apparecchiature proposte dall'Appaltatore dovranno, ove possibile, essere dei tipi già approvati dall'Amministrazione.

Dovranno, quindi, essere allegate anche le referenze relative alle applicazioni già effettuate fino alla data dell'offerta.

La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di richiedere all'Appaltatore un prototipo delle apparecchiature da sottoporre preventivamente alle prove, nel seguito dettagliatamente specificate, presso gli Istituti Universitari, o altri laboratori autorizzati, all'uopo attrezzati, con addebito all'Appaltatore di tutte le spese relative.

La Direzione Lavori è altresì facultata, a spese dell'Appaltatore, ad eseguire preventivamente una visita ispettiva dello stabilimento, eventualmente con l'assistenza di un Ispettore di un Ente di certificazione al fine di verificare le dichiarazioni rese. Qualora ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, lo stabilimento venisse giudicato inadatto alla fornitura, l'Appaltatore dovrà senza remora alcuna e senza aver diritto ad alcun compenso di sorta, sottoporre alla Direzione Lavori il nominativo di altro fabbricante aventi i requisiti richiesti.

PRESCRIZIONI GENERALI

Dati caratteristici e marchio di fabbrica

Sul corpo delle apparecchiature offerte devono essere ricavati di fusione o impressi in modo leggibile ed indelebile, su targhetta metallica, i seguenti dati caratteristici:

- nome del produttore e/o marchio di fabbrica;
- marchio della fonderia sui pezzi di fusione, se diverso da quelli del produttore;
- il DN: diametro nominale;
- la PN: pressione nominale, cioè la massima pressione di esercizio ammessa, in Mpa;
- sigla indicante il materiale del corpo;
- freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Eventuali altre indicazioni delle caratteristiche principali richieste potranno essere riportate incise su targhe metalliche da punzonare sul corpo dell'apparecchio e comunque secondo le norme UNI 6884.

Impiego

È vietato l'impiego di apparecchiature fornite da Ditte diverse o comunque difformi da quelle indicate in precedenza.

Eventuali variazioni devono essere concordate caso per caso con la Direzione Lavori cui è riservata l'approvazione definitiva delle varianti proposte.

Controlli di fabbricazione

Durante la fabbricazione tutte le apparecchiature devono essere sottoposte, a cura del fabbricante, alle verifiche e prove di seguito dettagliate.

I pezzi che non soddisfano alle relative prescrizioni devono essere scartati.

Per tutta la durata della fabbricazione delle apparecchiature il personale dell'Appaltatore e quello incaricato dall'Ente avrà libero accesso negli stabilimenti od officine di produzione per controllare la rispondenza delle caratteristiche delle apparecchiature prodotte e dei materiali impiegati, nonché per effettuare ogni tipo di prova o controllo che riterrà necessario.

Di tali prove o controlli sarà redatto regolare verbale.

Costruzioni in acciaio - Saldature

Per tutte le costruzioni in acciaio per il calcolo, la esecuzione e la manutenzione ci si dovrà espressamente riferire alle norme DM 17 01 2018 -Norme tecniche per le costruzioni.

Parimenti alle stesse norme ci si dovrà riferire per tutto quanto concerne le saldature.

Verifica dei getti grezzi

I getti devono risultare con le superfici interne ed esterne uniformi, prive di cricche o soffiature di qualsiasi genere rilevabili all'esame visivo, esenti da difetti di fusione o irregolarità superficiali.

Sui getti di ghisa, acciaio o altri metalli, sono ammesse riparazioni dei difetti di fusione.

Verifica delle dimensioni

Le verifiche dimensionali riguardano:

- le dimensioni delle particolarità costruttive;
- la luce di passaggio in corrispondenza delle bocche di entrata e di uscita e nel punto più ristretto del passaggio del fluido;
- le eventuali lavorazioni delle superfici di tenuta ed il relativo dimensionamento;
- l'ortogonalità delle facce.

Verifica delle masse

La verifica della massa deve essere effettuata sulla base della massa indicata dalla Ditta in sede preventiva.

Tolleranze

Sono ammesse le seguenti tolleranze:

- sulle dimensioni $\pm 5\%$
- sui diametri $+ 1\%$
- sulla base massa $\pm 10\%$.

Protezione delle superfici

Le apparecchiature dovranno essere fornite opportunamente trattate al fine di conseguire la massima protezione delle superfici contro la corrosione.

I trattamenti previsti consistono internamente, con resine epossidiche atossiche per uno spessore complessivo non inferiore a 150 micron ed esternamente in due mani di fondo di pittura zincante organica, a base epossidica, per uno spessore totale non inferiore a 100 micron, successivamente protette con due di finitura con pittura a base di resine epossidiche liquide, senza solvente, per uno spessore complessivo non inferiore a 250 micron.

E' consentito offrire altri tipi di trattamenti che garantiscano gli stessi risultati previa presentazione di esauriente documentazione dei lavori già eseguiti e dei risultati ottenuti.

In quest'ultimo caso, dovrà essere chiaramente precisato bitumatura o tipi di vernici che saranno adoperate su tutte le parti, con sedi e tecnica di applicazione.

Sia i trattamenti interni, sia quelli esterni andranno applicati previa sabbiatura con grado SAS 2,5 delle superfici metalliche.

Il colore delle apparecchiature dovrà essere concordato con la Direzione Lavori che potrà disporre pigmentazioni diversificate in funzione degli usi (linea, scarichi, by-pass ecc.).

Prove in corso di produzione

Si richiamano integralmente le norme UNI 6884. In particolare le apparecchiature nel corso del ciclo produttivo devono essere sottoposte alle seguenti prove:

- alla pressione idraulica secondo le norme UNI;
- di tenuta delle sedi;
- di portata Q_n , solo quando il diametro lo consente;
- di perdita di carico H ;
- di funzionalità degli organi di manovra.

A tali prove dovranno essere chiamati ad assistere i tecnici dell'Ente preposti al controllo dei lavori unitamente ai tecnici dell'Appaltatore. Nel tal caso le risultanze delle prove verranno verbalizzate dai partecipanti.

Collaudo

Successivamente ai controlli effettuati dal fornitore e di cui al punto 2.5, l'Amministrazione si riserva la facoltà di sottoporre a ricollauda una o più apparecchiature, a seconda della consistenza della fornitura.

A tale collaudo, da eseguirsi a spese dell'Appaltatore presso gli stabilimenti di produzione o, se del caso, in opera, assisteranno funzionari dell'Ente o tecnici esterni da esso incaricati.

Inoltre l'Ente si riserva la facoltà di sottoporre presso un Istituto Universitario all'uopo attrezzato, sempre a spese dell'Appaltatore tutte le apparecchiature che riterrà opportuno e per le verifiche che reputerà necessarie al fine di acquisire elementi utili per giudicare idoneità e rispondenza delle apparecchiature proposte.

Di tutte queste operazioni verrà redatto apposito verbale dalle parti.

Si intendono qui integralmente confermate le norme di cui alla tabella UNI 6884.

Modalità particolari di collaudo ed accettazione o rifiuto delle commesse formeranno oggetto di accordi fra Ente, Appaltatore e Fabbrikante nel corso e secondo le esigenze dei lavori.

Alle Norme di cui sopra si farà riferimento in linea generale.

Nei capitoli successivi saranno indicate eventuali norme specifiche di collaudo per particolari apparecchiature.

Garanzie

Le garanzie delle singole apparecchiature fornite dal costruttore, ivi compresi i complessi elettroidraulici e le apparecchiature elettroniche di controllo, e relative a difetti di materiale o lavorazione confermate in specifiche dichiarazioni, devono essere conformi alle garanzie richieste dal Capitolato Generale per le opere di competenza del Ministero LL.PP.

TIPI DI APPARECCHI PER IMPIANTI IRRIGUI

Le apparecchiature saranno utilizzate per reti in pressione in cui si immette acqua derivata da serbatoi di accumulo senza particolari trattamenti di chiarificazione, pertanto é da tenere presente la possibilità che l'acqua in arrivo convogli materiali solidi, microalghe, corpi filiformi e sali.

Tutte le apparecchiature di seguito descritte avranno PN 1,6 Mpa.

FLANGE

Caratteristiche funzionali e costruttive

La costruzione delle flange sarà eseguita in acciaio forgiato o stampato secondo tabella generale delle flange UNI EN 1092-1:2018.

Per le flange di diametro o tipo non contemplato nella precedente tabella l'Appaltatore alleggerà le specifiche e le normative a cui farà riferimento per la costruzione o, in mancanza, i criteri seguiti nella progettazione, i calcoli di dimensionamento evidenziando il coefficiente di sicurezza nonché la indicazione dettagliata delle caratteristiche dei materiali impiegati, spessori e pesi relativi.

Materiali: Fe42B UNI EN 10025 e comunque secondo UNI EN 1092-1:2018.

VALVOLE AUTOMATICHE DI SFIATO

Caratteristiche funzionali e costruttive

Le valvole dovranno consentire l'uscita e l'entrata dell'aria quando la condotta é in fase di riempimento o di scarico e lo spurgo dell'aria anche sotto pressione.

Saranno inserite nei vertici altimetrici delle condotte ed a valle di organi di intercettazione delle stesse condotte.

Il calcolo del diametro é stato determinato in base alla lunghezza e pendenza della condotta e relativo diametro, e sarà verificata in base ai metodi di calcolo che la Ditta Appaltatrice dovrà allegare specificando i seguenti parametri di calcolo:

- P_{max} pressione massima.
- Q_r portata di riempimento della tubazione.
- Q_{max} portata massima dell'aria.
- q portata degli scarichi di fondo nel tronco di condotta in cui ricade l'apparecchiatura.
- D diametro della condotta cui lo sfiato é applicabile.

Attacco della valvola di sfiato alla condotta

Non sono ammessi attacchi filettati ma solo a mezzo flange, queste secondo la normativa UNI 1092-1.

Intercettazione

Dovrà avvenire con saracinesca esterna all'apparecchio, comunque di tipo flangiato.

L'organo di sezionamento del tipo a saracinesca con anello di tenuta elastomerico sull'otturatore, dovrà avere un'ampia luce libera di passaggio di area non inferiore al 40% del diametro nominale del raccordo di ingresso, per assicurare il facile deflusso in controcorrente dell'aria e dell'acqua.

Diametro flangia attacco

Il diametro e la classe della flangia di attacco sarà determinato secondo UNI 1092-1.

Tipo

Sarà ad uno o più galleggianti inseriti in un unico corpo o corpi separati.

Saranno preferiti galleggianti di materiale resistente all'usura e poco soggetto a subire incrostazioni.

Classe di pressione

La classe di pressione della valvola non sarà inferiore alla corrispondente pressione idrostatica della condotta maggiorata di 0,5 volte.

Caratteristiche tecniche

Le caratteristiche dell'apparecchiatura devono essere tali da garantire l'evacuazione ed il rientro di grandi quantità di aria e l'alimentazione continua ed automatica di piccole quantità di aria.

A titolo esemplificativo si riportano i valori minimi di portata d'aria che dovranno essere smaltiti in fase di riempimento con una differenza di pressione $\Delta p = 1$ bar:

DN 50 40 Nm³/min

DN 80 120 Nm³/min

DN 100 190 Nm³/min.

In fase di svuotamento delle condotte i valori di portata d'aria entrante minima che dovranno essere garantiti con una depressione $\Delta p = 0,25$ bar saranno:

DN 50 15 Nm³/min

DN 80 40 Nm³/min

DN 100 70 Nm³/min.

Materiali

- Corpo/cappelli in ghisa sferoidale UNI-ISO 1083, carico di rottura minimo 40 N/mm².
- Galleggianti in acciaio inox AISI 304 rivestiti in gomma sintetica EPDM.
- Stelo della valvola di intercettazione in acciaio inox AISI 304.
- Guarnizioni in elastomeri tipo NBR60 o Neoprene.
- Bulloni in acciaio classe 8.8 UNI 3740 zincati o cadmiati.

Collaudi

- Secondo normativa generale come indicato ai punti 2.5 e 2.6.
- Di funzionalità.
- Alla pressione secondo le norme UNI, e ad una pressione inferiore ad 1 bar verificando la tenuta del galleggiante.

VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Saracinesche Corpo ovale/piatto - PN 1,6 Mpa

Prodotte in stabilimento certificato a norma ISO 9001.

Saracinesche del tipo flangiato con corpo, cappello e cuneo in ghisa sferoidale GS 400-15 secondo UNI ISO 1083, avente carico di rottura minimo di 400 kg/cm², a scartamento secondo UNI 1074 corpo ovale/piatto.

Caratteristiche principali:

- Corpo: a passaggio rettilineo senza cavità.
- Area di passaggio: l'area libera di passaggio nell'interno del corpo dovrà essere totale a cuneo alzato.
- Identificazione a mezzo etichetta indicante: senso di chiusura, foratura.
- Albero di manovra: acciaio inox al 13% minimo di cromo.
- Madrevite: ottone - indipendente dal cuneo e facilmente smontabile.
- Tenuta primaria: sarà realizzata mediante un cuneo di ghisa sferoidale senza guide laterali, rivestito completamente di elastomero, che dovrà essere dotato di uno spurgo idoneo ad evitare il ristagno dell'acqua, i pericoli derivanti dal gelo e la possibile formazione di germi. Zone di guida indipendenti dalle zone di tenuta.
- Tenuta secondaria: dovrà essere realizzata a mezzo di anelli di tenuta O-Ring di gomma (minimo 2), sostituibile con saracinesca in esercizio (senza dover interrompere il passaggio del fluido). Gli O-Ring saranno protetti da un parapolvere di gomma.

- Connessione corpo - coperchio: senza bulloni del tipo ad autoclave oppure con viti di acciaio inossidabile del tipo a brucola non sporgenti annegate in mastice permanente plastico anticorrosivo.
- Protezione esterna/interna: V. punto 2.4.
- Flange di collegamento: secondo UNI PN 1,6 Mpa.
- Coppia di manovra: conformi a norma ISO 7259.

Valvola a farfalla tipo flangiato

- Corpo e disco in ghisa sferoidale conforme alla UNI-ISO 1083-2018 o in acciaio elettrosaldato S275 JR UNI 10025.
- Sede di tenuta sul corpo in acciaio inox X2CrNi18-11 (AISI 304L) UNI EN 10088-3:2014.
- Alberi in acciaio inox X30Cr13 (AISI 420 B) UNI EN 10088-1:2014.
- Boccole in acciaio inox AISI 316 Ti rivestito in PTFE.
- Ghiera premiguarnizione in ghisa sferoidale GS 500-7 UNI EN 1563:2018, con protezione epossidica.
- Guarnizione di tenuta idraulica realizzata da anello in gomma NBR 70 inserita su apposita sede nel disco.
- Viteria interna in acciaio inox AISI 304-A2.
- Viteria esterna in acciaio classe 8,8 zincato.
- Tenute secondarie sugli alberi realizzate tramite O-Ring in NBR.
- Riduttore a vite senza fine montato sulla flangia laterale destra, opportunamente dimensionato per la manovra nelle condizioni di massima coppia:
 - costruito in ghisa G25 UNI EN 1561:2011;
 - predisposto per la motorizzazione;
 - finecorsa meccanici in apertura/chiusura;
 - indicatore meccanico di posizione.
- Rivestimento interno ed esterno con verniciatura epossidica per uso alimentare spessore 150 micron.
- Scartamento valvola secondo le norme DIN 3202 - serie F4 o ISO 5762 - serie 14.
- Flangie dimensionate e forate secondo le norme ISO 7005 PN 10 - PN 16.

Tempi di manovra

I tempi di manovra, di apertura e chiusura, devono essere adeguati alle portate e pressioni onde evitare sovrappressioni, depressioni e fenomeni di cavitazione.

I tempi di manovra minimi di apertura e chiusura della valvola saranno definiti come di seguito indicato:

DN ≤ DN 800	T = 120 sec
DN > 800	T = 210 sec

Dovrà espressamente specificarsi la eventuale necessità di fornire le valvole con "by-pass" da utilizzare per la manovra di apertura delle valvole stesse e di sistemi di aerazione per evitare fenomeni di cavitazione.

Per diminuire il valore di sovrappressione il tempo di manovra dovrà essere realizzato a velocità differenziate.

Il 75% della corsa dell'otturatore che va da valvola tutta aperta verso la posizione di chiusura dovrà essere percorso in un tempo t_1 ; il restante 25% dovrà essere percorso in un tempo $t_2 = t_1$, qualunque sia il tempo totale che si assegna per una manovra completa di chiusura od apertura.

Diametro delle valvole

Il diametro interno della valvola a farfalla corrisponderà a quello della tubazione, comunque non sarà mai inferiore al 90% del diametro nominale della tubazione stessa, e opportunamente raccordato con questa.

Pressione nominale

La pressione nominale è assunta non inferiore alla pressione massima idrostatica di esercizio, in situazione di valvola aperta o chiusa, aumentata del 50%.

Tenuta idraulica

La tenuta sarà perfetta tra l'otturatore e corpo valvola.

Avverrà mediante guarnizione resistente alle abrasioni ed all'invecchiamento.

In particolare le guarnizioni dovranno essere in gomma naturale od elastomeri sintetici con proprietà antiolio, ed insensibile ai comuni solventi.

Dovranno essere elastiche, con durezza di circa 85/90 Shore e difficilmente scalfibili.

Il carico di rottura dovrà essere non inferiore a 180 Kg/cmq e l'allungamento a rottura non inferiore al 350%.

Dispositivi di montaggio

La valvola sarà collegata alle condotte mediante flange forate secondo norme UNI ed in base alla classe di pressione. Il collegamento alla condotta avverrà mediante l'interposizione di un adatto giunto di smontaggio.

Si dovrà inoltre evitare che il peso delle valvole gravi direttamente su tubazioni o parti dell'impianto.

Collaudi

Secondo la normativa generale come indicato precedentemente.

GIUNTI DI SMONTAGGIO

Caratteristiche funzionali e costruttive

Hanno lo scopo di consentire agevoli smontaggi e rimontaggi delle apparecchiature a cui sono asserviti.

Modello a flange scorrevoli

Giunto di tipo telescopico a 3 flange, 2 per l'accoppiamento ed una intermedia per la pressatura e la registrazione della guarnizione.

Scorrimento su superfici lavorate a macchina e protette.

Escursione massima 25 mm.

Tiranteria di regolazione escursione compresa in acciaio zincato.

Materiali

- Tubi S275 JR UNI 10025.
- Flange in S275 JR UNI 10025.
- Guarnizioni in elastomero sintetico o gomma naturale.
- Tiranteria in acciaio trafilato ad alta resistenza.

Collaudo

- Secondo la normativa generale come indicato ai punti 2.5 e 2.6.
- Dimensionale.
- Di resistenza ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione idrostatica.

MISURATORE DI PORTATA

Il misuratore-trasmettitore di portata dovrà essere del tipo ad inserzione con alimentazione a batteria tale da essere agevolmente inserito ed estratto da condotte in pressione grazie all'ausilio di una valvola di 1" di intercettazione, compresa nella fornitura. Caratteristiche: sensore inseribile con condotta in pressione; lunghezza 1000 mm; materiale acciaio inox; massima P.E. 20 Bar; temperatura di esercizio 0-50 °c; grado di protezione IP 68. Installazione su tubazione DN 900; minima conducibilità 50 uS/cm. Il sensore sarà fornito di 20 di cavo collegato al primario tramite connessione resinata. Caratteristiche tecniche del trasmettitore: elettronica separata di facile configurazione tramite collegamento a PC, scelta dei parametri di unità ingegneristica con menù guidato in lingua italiana; intercambiabile su qualsiasi misura del tubo elemento primario, senza effetti per le prestazioni. Autodiagnostica, autozero, presenza liquido, multiallarmi programmabili. Visualizzazione anomalie. Fornito con custodia di contenimento in alluminio pressofuso con finestra in policarbonato; grado di protezione IP 68 resinato internamente. Display retroilluminato alfanumerico 3 linee. Uscite: 3 uscite SPDT bidirezionali +/- 35 Volts cc 50 mA; una uscita ad impulsi programmabili solo diretta o diretta/inversa. Una uscita ad impulsi programmabili inversa o come indicatore di direzione; una uscita di allarme generico. Uscita: digitale ad impulsi 50 Hz max. Fornito e posto in opera completo di ogni altro accessorio necessario alla perfetta funzionalità.

**DISCIPLINARE PER L'ESECUZIONE
DELL'IMPIANTO DI PROTEZIONE CATODICA**

PREMESSA

Oggetto del disciplinare

Costituiscono oggetto del presente Disciplinare le norme e le specifiche regolanti la fornitura e la posa opera dei materiali ed apparecchiature necessarie ad assicurare la Protezione Catodica delle condotte previste nell'ambito del progetto esecutivo della ristrutturazione dell'impianto irriguo nella valle del Foenna in agro dei comuni di Lucignano (AR) e Sinalunga (SI).

Le tubazioni da proteggere sono dettagliatamente rappresentate negli elaborati di progetto, ove sono indicati i diametri, le lunghezze e le pressioni nominali delle condotte; l'onere di posa delle tubazioni in acciaio comprende anche la realizzazione di impianto di protezione catodica, con le rilevazioni preliminari, la fornitura e la collocazione degli alimentatori necessari, la fornitura e la collocazione degli anodi dispersori di tipo verticale profondo, del materiale elettrico necessario, le indicazioni per la collocazione dei giunti dielettrici necessari, la fornitura e collocazione degli strumenti di regolazione e monitoraggio per un efficiente funzionamento dell'impianto, gli scavi, rinterri nonché tutte le opere murarie afferenti l'impianto stesso. Il medesimo dovrà assicurare in ogni punto della struttura un valore minimo assoluto di protezione 0,85 V verso terra, misurato rispetto all'elettrodo di riferimento standard Cu-CuSO₄. Il posizionamento delle stazioni di alimentazione dovrà tener conto della possibilità di allacciamento alle linee elettriche. Le apparecchiature dovranno essere contenute in appositi armadi metallici o in vetroresina, a tenuta stagna, con superfici interne ed esterne opportunamente trattate, muniti di dispositivi di sicurezza contro l'apertura a circuito chiuso. Tutto il materiale elettrico dovrà rispondere alle correnti norme CEI ed a quelle antinfortunistiche in materia. I cavi di alimentazione in c.a. dovranno avere una sezione minima di 4 mmq., i conduttori interni di 2,5 mmq., i circuiti elettrici di 1,5 mmq., Le strutture metalliche dovranno essere poste a terra a mezzo treccia di rame della sezione minima di 16 mmq.. Cavi di collegamento alimentatore-dispersore e alimentatore-tubazione: tipo RG 5 R , unipolari, flessibili, grado di isolamento 4, sezione minima 10 mmq.; Gli anodi per il dispersore anodico verticali sarà di tipo in Ferro, formato da tondini pressofusi di ml. 4, dalle dimensioni di 60mm. del peso di 88,6 kg. ogni anodo, collegati tra loro meccanicamente e isolato tramite idonea muffola con isolante a base di resina liquida.

Le caratteristiche della composizione chimica dovranno assicurare le proprietà tipiche di questo tipo di anodi, ed in particolare: Consumo specifico non inferiore a 10 Kg/A.anno; Max. densità di corrente, nelle condizioni specificate nella documentazione di progetto non superiore a 5 A/mq.; il punto di connessione tra cavo e anodo sarà in grado di sopportare una trazione di almeno circa 200 Kg., mentre la sua resistenza elettrica non dovrà essere superiore a 0.008 ohm.

Dovrà essere predisposto un numero opportuno di punti di monitoraggio della tensione della tubazione verso terra, costituiti da scatole di protezione stagna, morsetto e collegamento mediante cavo di rame alla tubazione. La fornitura dovrà comprendere il progetto esecutivo con allegati disegni e con indicati i provvedimenti per la successiva gestione programmata dell'impianto, l'onere del collaudo da parte degli enti competenti con esito favorevole nonché ogni e qualsiasi altro onere di qualsiasi natura e grandezza ancorché non richiamato nella presente descrizione e peraltro indispensabile per la normale funzionalità dell'intero impianto di protezione

catodica secondo le vigenti disposizioni che ne regolano l'esercizio ivi compreso il pagamento delle fatture di energia e la gestione fino all'emissione del certificato di collaudo e/o fino ad un anno dopo l'ultimazione dei lavori. Le apparecchiature dovranno essere predisposte per il telecontrollo.

Generalità

Con il termine corrosione si intendono tutti quei fenomeni chimici che portano rapidamente o lentamente al deterioramento di un materiale ad opera dell'ambiente circostante.

La corrosione delle strutture metalliche costituisce un problema imponente sia dal punto di vista tecnologico sia da quello economico.

Diverse sono le cause che possono determinare l'insorgere di tale fenomeno quali, ad esempio, la formazione di pile galvaniche dovute ad accoppiamenti plurimetallici, formazione di pile geologiche causate dalla eterogeneità dell'ambiente di posa o interazioni determinate dalla presenza di campi elettrici esterni che investono la struttura interrata (correnti vaganti, etc.)

Per impedire l'insorgere di tali fenomeni le tubazioni vengono dotate di un sistema di protezione; tale protezione viene nella generalità dei casi, realizzata attraverso una duplice via: la protezione passiva e la protezione attiva.

La protezione passiva si attua applicando, sulla superficie metallica delle tubazioni i rivestimenti, come previsto in progetto.

Insieme ai rivestimenti isolanti concorre alla protezione passiva l'inserimento, in opportuni punti della tubazione, di giunti dielettrici.

Ad integrazione della protezione passiva deve essere poi realizzata la protezione attiva (protezione catodica), la quale esercita la sua azione in corrispondenza di quei punti in cui vengono a determinarsi soluzioni di continuità del rivestimento, sia intrinseche che derivanti dagli inevitabili danni che esso subisce durante le fasi di trasporto, movimentazione e posa.

La protezione catodica è una tecnica che da parecchi anni trova largo impiego nella prevenzione della corrosione di strutture metalliche a contatto con un elettrolita, siano esse strutture in acqua di mare, tubazioni interrate, serbatoi, paramenti di dighe o altro.

Lo scopo fondamentale di un impianto di protezione catodica è di rendere più negativo, rispetto ad un elettrodo di riferimento, il potenziale della struttura da proteggere. La diminuzione del potenziale viene ottenuta facendo circolare corrente continua dall'ambiente alla struttura da proteggere, che viene quindi a funzionare da catodo mediante un secondo elettrodo che funziona da anodo.

Affinché tale passaggio di corrente avvenga, è necessario che l'ambiente sia dotato di una apprezzabile conducibilità elettrica.

Protezione catodica a corrente impressa

La circolazione della corrente si realizza utilizzando una sorgente indipendente di corrente (alimentatore) della quale il polo negativo viene collegato alla struttura metallica da proteggere ed il polo positivo ad una o più terre (anodi) poste in posizioni opportune.

In tal modo la struttura metallica viene portata ad un potenziale detto di protezione, che soddisfa la relazione:

$$V_p < V_s$$

dove "Vs" il potenziale di soglia per cui la corrosione è considerata nulla e cioè il limite di insolubilità del ferro che le norme stabiliscono a pari a -900 mV.

Detto potenziale è riferito a misure effettuate con elettrodo di riferimento al rame-solfato di rame del tipo impolarizzabile Cu/CuSO₄.

Protezione catodica ad anodo sacrificale

Laddove previsto nel progetto si procederà alla posa, per ogni tratto di condotta da proteggere, di anodi sacrificali al magnesio nella quantità necessaria a garantirne la protezione per almeno 20 anni.

PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA POSA DELLA CONDOTTA

Per soddisfare le condizioni indicate in Premessa, la struttura in oggetto dovrà essere elettricamente isolata da tutte le strutture metalliche estranee.

In tal modo potrà controllarsi l'estensione della protezione evitando sprechi di potenza e soprattutto situazioni di sotto protezione.

In altri termini, è indispensabile che la superficie da proteggere non sia a diretto contatto con altre strutture metalliche messe a terra.

Ciò significa che:

- inizio e fine delle tratte da proteggere devono essere separati mediante punti di isolamento (giunti dielettrici o anelli isolanti);
- non devono esistere contatti con condutture elettriche metalliche estranee;
- le linee di derivazione devono essere divise mediante dei punti di isolamento oppure integrate nella protezione;
- non devono riscontrarsi dei punti diretti di contatto tra armature dei cementi armati e tubi, zanche di ancoraggio, etc.;
- tutti gli accoppiamenti flangiati, che sostituiscono le saldature, devono essere bypassati con conduttori elettrici a mezzo di saldature alluminotermiche;
- le messe a terra devono essere allacciate soltanto con scaricatori con caduta catodica, ciò si riferisce, in particolare, alle trecce per la messa a terra a protezione contro le scariche atmosferiche, per es. nelle tratte pensili;
- le trecce per la messa a terra ed i conduttori di protezione dei sistemi elettrici non devono essere collegati, bisogna invece collegare in serie dei trasformatori galvanici oppure separare la struttura della condotta interessata (ad es. valvola con attuatore elettrico) mediante dei punti di isolamento;
- le flange murarie e le zanche di ancoraggio devono essere rivestite di materiale isolante. Le stesse non devono essere a contatto metallico con le barre di armatura;
- occorre montare anelli isolanti in una flangia delle valvole degli scarichi;
- le condutture in prossimità dei loro appoggi mobili devono essere protetti dal contatto con il cemento armato mediante guaina di protezione in neoprene;

- occorre rivestire con neoprene il rivestimento del tubo negli sfiati;
- nelle tratte pensili ed in galleria, ove i tubi vengono appoggiati su apposite selle, non deve esistere nessun contatto metallico fra tubo ed armatura del c.a. né negli appoggi, né nelle viti di fissaggio.

PARAMETRI

Al fine della progettazione dell'impianto di protezione catodica è indispensabile effettuare una campagna di misure della resistività del terreno, che servirà oltre che per il dimensionamento dell'impianto anche per l'ubicazione dei dispersori anodici.

Per l'applicazione della protezione catodica sulle tubazioni metalliche interrato, assume notevole importanza la resistenza elettrica del rivestimento delle condotte stesse. Infatti, inizialmente, con il rivestimento nuovo, ossia con un valore della resistenza trasversale superiore ai 5.000 Ohm \times mq, la densità di corrente di protezione occorrente è dell'ordine di qualche decimo di milliampere, mentre invecchiando il rivestimento, diminuisce gradatamente la sua resistenza elettrica, potendo raggiungere valori di 1000 Ohm \times mq, e aumenta nel contempo la densità di corrente richiesta per mantenere in protezione la struttura.

Il dimensionamento di tutti i componenti dell'impianto terrà conto di una durata minima di protezione pari a 20 anni. Gli impianti di protezione catodica dovranno essere dimensionati in maniera da dare alle condotte in ogni punto e in ogni istante, un potenziale elettrico uguale oppure algebricamente inferiore a - 900 mV e comunque non più negativo di - 2,5 volt nel punto di drenaggio.

Detto potenziale è riferito a misure effettuate con elettrodo di riferimento al rame-solfato di rame (Cu - Cu SO₄).

Potenziali di sovraprotezione superiori a 2,5 volt potrebbero provocare danneggiamenti al rivestimento (cathodic disbonding) con un conseguente aumento della densità di corrente necessaria per la protezione oltre a pericolose interferenze su strutture di terzi presenti sul territorio.

Tali fenomeni si possono verificare specialmente nei casi in cui si utilizzano tubazioni di grosso diametro dove è molto accentuato il rapporto profondità d'interramento/diametro della tubazione.

È noto, infatti, che il campo elettrico, nello spazio ristretto tra tubazione e superficie del terreno, risulta deformato ed in misura tanto maggiore quanto più ridotto è l'interramento.

Questa deformazione è causata dall'improvvisa discontinuità che viene a determinarsi all'interfaccia del terreno (conduttore)/atmosfera (isolante).

Ciò determina una disuniforme distribuzione del vettore densità di corrente lungo una sezione ortogonale all'asse della condotta, tanto più accentuata, quanto più è basso il rapporto profondità d'interro/diametro della tubazione.

Ne consegue che, nei punti a maggiore profondità d'interramento (generatrice inferiore rispetto all'asse della condotta), il vettore densità di corrente avrà un'intensità maggiore di quello agente sulla generatrice superiore.

Appare quindi evidente che, detto:

i_p = la densità di corrente di protezione;

i_{min} = la densità di corrente minima (sulla generatrice superiore)

i_{max} = la densità di corrente massima (sulla generatrice inferiore)

affinché siano garantite le condizioni di sicura protezione dovrà verificarsi che:

$$i_{\min} > i_p$$

Tale condizione però, può determinare valori di "i max" tali da provocare potenziali di sovrapprotezione e l'insorgere del conseguente fenomeno del cathodic disbonding.

Da quanto sopra esposto appare evidente l'importanza che assume una corretta rilevazione dei dati necessari alla realizzazione del sistema di protezione attiva per preservare le condotte in esame dall'azione dei fenomeni corrosivi.

RILIEVO DEI DATI PROGETTUALI

In considerazione dell'importanza e consistenza dell'opera e dello stato dei servizi e sottoservizi esistenti nel tratto interessato, l'avvio della protezione attiva delle condotte dovrà, praticamente, seguire di pari passo la loro costruzione.

Prima di procedere alla definitiva ubicazione degli impianti l'Appaltatore dovrà eseguire un'attenta rilevazione dei dati elettrici in campo.

Infatti, per una puntuale progettazione esecutiva del sistema di protezione catodica oltre alla conoscenza dei dati dimensionali delle condotte è necessario conoscere lo stato elettrico delle aree di sedime in cui insiste l'opera.

Pertanto, individuate le caratteristiche costruttive della rete, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della Direzione Lavori un programma di attivazione di misure da eseguirsi a sue spese tese ad accertare lo stato elettrico delle condotte che dovrà essere comunque preceduto da una indagine conoscitiva degli eventuali altri impianti di protezione catodica eserciti da altre Aziende (SNAM, COINGAS, TELECOM, ENEL, FS, ecc.) al fine di evitare indesiderate, dannose reciproche interferenze.

Gli elementi minimi da accertare all'epoca in cui si dovrà eseguire la protezione catodica, saranno i seguenti:

- rilievo del profilo di resistività dell'ambiente di posa e di ogni sito di ubicazione dei dispersori anodici;
- misura della resistenza di isolamento delle tubazioni;
- verifica dei campi elettrici esterni e loro interazione con le condotte.

Preliminarmente si procederà a rilevare la resistività dei terreni ed a verificare i campi elettrici esterni esistenti, quindi, a condotta posata, si procederà alla misura della sua resistenza di isolamento.

La verifica dei campi elettrici esterni provocati fondamentalmente dalla vicinanza di linea ferroviaria deve essere ripetuta a condotta posata per un periodo sufficientemente lungo (almeno 48 ore consecutive).

La vicinanza con le linee ferroviarie causa, infatti, diverse interferenze elettriche.

Per evitare di arrecare o subire danni alle rispettive strutture, è indispensabile che l'interferenza elettrica sia contenuta nei valori accettabili ed ammesse dalla convenzione stabilita tra gli utenti del sottosuolo (APCE) e cioè:

- interferenza catodica $\Delta E = 500 \text{ mV}$
- interferenza anodica $\Delta E = < 50 \text{ mV}$

Se nonostante le precauzioni adottate con l'uso dei giunti isolanti in idonee ubicazioni e con migliore isolamento della struttura negli attraversamenti ferroviari dovessero continuare a verificarsi interferenze non stazionarie a

condotta posata occorrerà procedere, in accordo con l'Amministrazione interessata, a Drenaggio diretto o a Drenaggio unidirezionale.

Il drenaggio consiste nel collegamento elettrico con un conduttore di resistenza opportuna tra condotta e rotaia in maniera tale da far passare la corrente interferente attraverso questo collegamento e non attraverso il terreno.

Con questo collegamento si realizza l'equivalente di una protezione catodica della struttura in quanto la struttura raccoglie la corrente fuoriuscita dal binario e la rinvia alla sottostazione attraverso il conduttore di drenaggio.

La resistenza di collegamento deve essere una resistenza ben calcolata: una resistenza troppo alta farebbe scaricare la corrente attraverso il terreno e non attraverso il drenaggio;

una resistenza troppo bassa richiamerebbe una corrente troppo elevata dal binario portando in sovraprotezione la condotta con pericolo di distacco del rivestimento.

Per evitare che la corrente possa circolare in senso opposto, procurando in tal modo la corrosione della tubazione, molte volte si usa un drenaggio polarizzato mediante l'impiego di un diodo in modo da evitare la circolazione di corrente nel senso indesiderato.

In ogni caso é tassativamente prescritto che l'esecuzione di uno qualsiasi dei provvedimenti tendenti a ridurre le interferenze entro i limiti di norma, venga approvata preliminarmente dall'Ente e/o Società esercente il servizio e che tale approvazione scritta sia comunicata alla Direzione Lavori. Qualora il provvedimento adottato non risulti sufficiente o non sortisca gli effetti desiderati, l'Appaltatore dovrà prontamente porvi rimedio rimanendo a suo carico ogni onere e rimanendo altresì indenne l'Amministrazione appaltante da ogni danno che possa essere arrecato a terzi.

ELEMENTI DELL'IMPIANTO

Gli impianti di protezione catodica saranno costituiti dai seguenti elementi:

- A) Collegamenti equipotenziali
- B) Giunti dielettrici
- C) Cavi elettrici
- D) Cassette di interruzione e di misura
- E) Elettrodi di riferimento
- F) Alimentatori
- G) Dispensori
- H) Messe a terra

Gli impianti dovranno essere predisposti per il telecontrollo.

Collegamenti equipotenziali

Al fine di agevolare il passaggio della corrente di protezione le ridurre al minimo gli effetti dissipativi dovrà essere eseguito un intervento di bonifica per assicurare la continuità metallica tra i vari tronchi di tubazione.

In corrispondenza di tutti i punti in cui sono interposti alla tubazione pezzi speciali (organi di intercettazione, di manovra, etc.) si provvederà al ripristino della continuità metallica collegando i due tronchi mediante cavo elettrico di opportuna sezione.

A tale scopo si provvederà alla rimozione di una porzione di rivestimento ed alla messa a nudo della superficie metallica mediante idoneo solvente. Per la rimozione di parti di rivestimento ancora aderenti sarà eseguita una energica spazzolatura meccanica.

Sulla superficie così predisposta sarà saldato il cavo elettrico mediante saldatura alluminotermica.

In corrispondenza di tale superficie, dopo la rimozione delle scorie di saldatura mediante spazzola metallica, sarà realizzato il ripristino del rivestimento mediante fascia termorestringente.

Questi collegamenti equipotenziali, realizzati secondo le modalità sopra descritte, saranno realizzati anche in corrispondenza di tutti quei punti in cui le tubazioni risultassero sezionate elettricamente.

Giunti dielettrici

I giunti dielettrici saranno del tipo monolitico e rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- resistenza del giunto vuoto non inferiore a 5 Mohm;
- resistenza del giunto riempito con acqua potabile a pressione atmosferica non inferiore a 300 ohm;
- resistenza del giunto dopo 50 cicli, della durata di circa un minuto ciascuno, di variazione della pressione della massima di collaudo a quella atmosferica non inferiore a 300 ohm;
- resistenza dopo immersione in una soluzione di cloruro di sodio al 3% non inferiore a 300 ohm;
- resistenza dopo riscaldamento per 5 ore in forno alla temperatura di 50°C non inferiore a 5 Mohm;
- prova con esito positivo alla tensione di 2,5 KV - 50 Hz applicata agli estremi del giunto.

Le caratteristiche ed i certificati dei giunti sono forniti dal fabbricante e potranno essere verificati dalla Direzione Lavori a spese dell'Appaltatore presso Istituti e/o Laboratori ufficiali.

I giunti devono essere saldati in opera da personale specializzato con le stesse procedure adottate per la saldatura delle tubazioni.

In alcuni casi, per es. in presenza di accoppiamenti flangiati, i giunti dielettrici potranno essere sostituiti da anelli isolanti.

La fornitura e collocazione dei giunti dielettrici verrà compensata tra i lavori a misura con i prezzi di elenco.

Cavi elettrici

I cavi saranno in rame elettrolitico puro dotati di guaina isolante in doppio strato butile tipo RG7R0/6 delle seguenti sezioni:

- 10 mmq per i punti di misura;
- 10 mmq per collegamenti degli elementi dispersori di positivo e negativo collegamenti equipotenziali;
- 2x2,5 mmq per il collegamento delle linee di bassa tensione.

Tutti i cavi saranno di produzione conforme alle norme CEI-UNEL.

I cavi, se interrati, saranno posati ad una profondità non inferiore a m 1,00 dal piano di campagna e ricoperti di sabbia per uno spessore di cm. 15.

L'ulteriore rinterro sarà eseguito a mano, curando la buona compattazione dei successivi strati.

Durante la posa si avrà cura di non tendere il cavo lasciando una "corda-molla" del 10% circa la lunghezza strettamente necessaria per evitare sollecitazioni meccaniche nel cavo in caso di assestamento del terreno.

Negli attraversamenti stradali, di cunette o manufatti, il cavo sarà posto in tubazioni di PVC del tipo pesante, inglobato in letto di sabbia o se necessario in calcestruzzo.

I cavi se posati a vista, saranno adeguatamente fissati alle pareti in punti a distanza inferiore a 50 cm. senza mai danneggiare l'isolamento esterno dei cavi stessi.

La posa in opera dovrà avvenire a mezzo di idonee grappe che consentono il sicuro fissaggio dei cavi.

È vietato l'impiego di chiodi o rampini inchiodati e poi ribattuti di fianco.

Le eventuali giunzioni dei cavi saranno realizzate meccanicamente o con saldatura a stagno.

Non sono ammesse in nessun caso giunzioni a torsione di filo, oppure nastrate.

In ogni caso dovrà essere assicurato l'isolamento elettrico della parte giuntata, con materiali di potere isolante equivalente a quello dei materiali che servono di involucro ai cavi congiunti.

Le saldature dei cavi elettrici alle tubazioni saranno eseguite con il metodo speed-weld utilizzando idoneo crogiolo.

Cassette di interruzione e di misura

Lo stato elettrico degli anodi e delle tubazioni dovrà essere controllato tramite opportune cassette di interruzione e di misura da dislocare in punti significativi lungo la condotta da proteggere.

Le cassette di interruzione e di misura potranno essere del tipo "a parete" o del tipo "a colonnina", dovranno essere perfettamente stagne ed ispezionabili all'interno.

Le apparecchiature installate nelle cassette andranno montate su supporto isolante stabilmente fissato alle pareti della cassetta.

La disposizione delle apparecchiature e del loro supporto in bachelite sarà frontale rispetto allo sportello di accesso.

La morsettiera sarà ad elementi componibili, ognuno costituito da un morsetto con attacco a vite, con spina jack, di prova e di collegamento tra l'entrata e l'uscita di ogni morsetto e con ponticelli di collegamenti trasversali in rame da installare su ogni morsetto di uscita.

I morsetti, per conduttori di sezione minima 25 mmq., saranno proporzionati per correnti nominali di 50 A e per tensioni nominali di 500 V c.a.

Le parti conduttrici saranno in rame elettrolitico puro. Le parti terminali dei cavi, di qualunque tipo e sezione, dovranno essere conformate in maniera adeguata al tipo di morsetto cui vanno a collegarsi.

Il voltmetro di misura (da inserire in detta cassetta laddove sarà ritenuto opportuno) sarà del tipo elettromagnetico, ad inserzione diretta, di forma quadrata, di lato non inferiore a cm. 8, classe di precisione 1,5, fondo scala 3 V, scala lineare e con resistenza interna superiore a 10.000 ohm/volt.

Un interruttore a levetta, da montare su supporto isolante di cui sopra, permetterà di escludere o di includere il voltmetro di misura precedentemente descritto.

Le cassette, se a colonnina, dovranno avere idoneo basamento in calcestruzzo, con passaggio per i cavi elettrici; potranno essere installate a parete con tasselli ad espansione all'interno di pozzetti o camere di manovra.

Elettrodi di riferimento

Gli elettrodi di riferimento saranno di Cu/CuSO₄ per installazione permanente in vaso di terracotta.

Alimentatori

Il gruppo trasformatore-raddrizzatore (alimentatore) che potrà funzionare a corrente costante e/o a potenziale costante avrà le seguenti caratteristiche:

- commutatore d'ingresso 220 V;
- trasformatore raffreddato ad aria o in olio, dimensionato con un carico maggiorato del 25% rispetto a quello teorico; schermo conduttore collegato alla "cassa" interposto tra primario e secondario; tensione di uscita variabile tra 0 e 50 V;
- Funzionamento a corrente costante (CC). L'alimentatore mantiene costante nel tempo l'erogazione di corrente al valore impostato a fronte di variazioni del carico. La corrente minima erogabile è 0 Ampere e gli incrementi di corrente non devono essere superiori a 100 mA. L'errore massimo di regolazione automatica del flusso di corrente in modalità Corrente Costante consentito 2% ;
- Funzionamento a corrente variabile (CV). L'alimentatore mantiene costante la DDP impostata a fronte di variazioni del campo elettrico esterno (interferenze elettriche). L'errore massimo di regolazione automatica del flusso di corrente in modalità Corrente Variabile è del 2% ;
- Funzionamento a corrente variabile con corrente di base. L'alimentatore inoltre consente l'erogazione di una corrente minima sotto la quale l'alimentatore non può andare.
- regolatore di corrente in uscita con variazione di massima dell'1,5% dalla condizione di carico nominale alla condizione di corto circuito;
- scheda elettronica di regolazione automatica;

Sulla parte frontale dell'alimentatore saranno montati i seguenti elementi di collegamento e controllo:

- voltmetro in tensione continua, classe 1,5, resistenza in terna 40 Kohm/V per la misura della d.d.p. condotta/suolo- amperometro in continua, classe 1,5, per la misura della corrente in uscita;
- interruttore automatico bipolare magnetotermico differenziale con corrente differenziale di 30 mA per il sezionamento dell'alimentatore di rete e per la protezione;
- commutatore "corrente costante/DDP costante";
- potenziometro di regolazione DDP costante ;
- morsetti di collegamento all'impianto da proteggere.

L'alimentatore sarà contenuto in idoneo armadio a tenuta stagna e con ventilazione sufficiente per disperdere il calore.

Esso sarà installato a parete o a pavimento con idonee zanche di fissaggio.

Dispensori

I dispersori saranno realizzati in verticale nei luoghi considerati idonei in base alla resistività dei terreni ed in base alla intensità di corrente che essi dovranno erogare ed alle normative vigenti.

Gli anodi per il dispersore anodico verticali sarà di tipo in Ferro, formato da tondini pressofusi di ml. 4, dalle dimensioni di 60mm. del peso di 88,6 kg. ogni anodo, collegati tra loro meccanicamente e isolato tramite idonea muffola con isolante a base di resina liquida.

Le caratteristiche della composizione chimica dovranno assicurare le proprietà tipiche di questo tipo di anodi, ed in particolare:

Consumo specifico non inferiore a 10 Kg/A.anno

Max. densità di corrente, nelle condizioni specificate nella documentazione di progetto non superiore a 5 A/mq.

Il punto di connessione tra cavo e anodo sarà in grado di sopportare una trazione di almeno circa 200 Kg., mentre la sua resistenza elettrica non dovrà essere superiore a 0.008 ohm.

All'arrivo dei cavi all'alimentatore sarà installato un pozzetto d'ispezione in calcestruzzo delle dimensioni minime 50x50x50 cm.

Lateralmente, su una delle pareti del pozzetto dovrà essere prevista una cassetta stagna in resina, con grado di chiusura IP 65, nella quale sarà montata una morsettiera alla quale saranno attestati i cavi dei gruppi di anodi.

Dovrà altresì essere predisposto sulla parete del pozzetto un foro del diametro di 1" per il passaggio del cavo di collegamento all'alimentatore.

La morsettiera, di norma, sarà posta in opera all'interno del pozzetto terminale su idoneo supporto o alloggerà all'interno dell'armadio contenente la centralina nel caso che questa sia nelle immediate vicinanze del dispersore.

I morsetti saranno per conduttori della sezione di 10 mmq. ed avranno portata nominale non inferiore a 50 A e tensione nominale non inferiore a 500 V c.a.

Le parti conduttrici della morsettiera saranno in rame elettrolitico puro.

Le parti terminali dei cavi, di qualunque tipo e sezione essi siano, dovranno essere completi di capicorda in rame, del tipo a serraggio a mezzo di pinze speciali, se facenti capo a morsetti a bulloni, dovranno, invece, avere i conduttori saldati se facenti capo ad una morsettiera con attacchi a vite.

Messe a terra

L'alimentatore dovrà essere collegato alla presa di terra.

La presa di terra sarà realizzata conformemente alle vigenti norme CEI e tenuto conto della resistività del terreno e della massima corrente di guasto.

Le prese di terra saranno progettate a cura dell'Appaltatore conformemente alle norme CEI vigenti alla data dell'offerta, tenendo conto della resistività del terreno e della massima corrente di guasto; a tale riguardo l'Appaltatore richiederà a sua cura all'ENEL il valore delle correnti di guasto a terra. Il valore della resistenza della presa di terra, contenuto nei limiti previsti dalle norme CEI, dovrà essere garantito per tutto il periodo di garanzia dell'impianto.

Se durante detto periodo tale valore risultasse in qualsiasi momento superiore a quello previsto dalle norme, l'Appaltatore dovrà provvedere a sue spese ad eseguire tutti i lavori necessari a riportare la resistenza della presa di terra al valore predetto, senza comunque ricorrere alla imbibizione artificiale del terreno mediante acqua semplice (H₂O).

Protezione catodica ad anodi al magnesio

Nelle linee di distribuzione secondarie, realizzate in PVC sono previsti attraversamenti stradali, ferroviari e fluviali con tubazioni in acciaio inserite all'interno di tubi guaina. Tali attraversamenti dovranno essere protetti tramite posa in opera di gruppi di anodi al magnesio del peso di 8,5 kg con innesto elettrico e con cavo FG7R/5 da 1 x 10 mmq. L'anodo sarà racchiuso in sacchetto di miscela di polvere di bentonite e carbon coke di tipo metallurgico. L'impianto sarà dotato di contenitore in lega di alluminio sostenuto da palo zincato da 1,5" di diametro, completo di morsettiera per collegamento cavi di tipo FG7R 1x10 mmq. ed elettrodo di misura fisso impolarizzabile al Cu-CuSO₄. Il numero degli anodi degli anodo dovrà essere calcolato per dare un valore, ad opera finita, di protezione (DDP) alla tubazione superiore a -0,85 Volt, ed una durata di vita di 20 anni. Prima di procedere al calcolo della protezione dovranno prevedersi, come nei paragrafi precedenti indicato i rilievi di resistività dell'ambiente, la misura della resistenza di isolamento delle tubazioni, la verifica dei campi elettrici esterni e la loro interazione con le condotte.

ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'IMPRESA

Oltre tutti gli oneri ed obblighi previsti nel Capitolato Speciale di Appalto, sono a carico dell'Impresa tutti gli oneri, (con la sola esclusione dei giunti dielettrici pagati con apposita voce a corpo e l'allacciamento alla rete ENEL), per dare l'impianto di protezione catodica completo e funzionante in ogni sua parte, predisposto per il telecontrollo, e comunque tale da garantire i valori di d.d.p. terra/tubo di 900 mV negativi, in ogni punto della condotta, con un valore massimo (negativo) di 2 volt in corrispondenza del punto di drenaggio.

Specificatamente sono a carico dell'Impresa oltre alla fornitura e montaggio dei materiali, tutti i lavori di scavo e rinterro, le opere murarie e quant'altro necessario per dare l'impianto completo e funzionante in ogni sua parte, il ripristino dei luoghi, nonché l'accollo delle fatture di fornitura dell'energia fino alla data del collaudo.

In particolare la Ditta appaltatrice, entro dieci giorni naturali e consecutivi a partire dalla data di ultimazione dell'impianto di protezione catodica dovrà esibire in triplice copia (di cui una riproducibile):

- foglio di mappa catastale scala 1:2.000 con l'ubicazione degli impianti (specificatamente del letto anodico, del percorso dei cavi e delle condutture);
- corografia (foglio I.G.M - scala 1:25.000) con l'indicazione del sito d'impianto;
- disegno esecutivo quotato del dispersore di terra;
- disegno del quadro contenente le apparecchiature elettriche a servizio degli impianti di protezione catodica;
- schemi elettrici degli impianti (nel loro complesso) con l'indicazione dei dati distintivi (ditta costruttrice, numero di serie, potenza, ecc.) delle apparecchiature impiegate (con speciale riguardo per le centraline, per gli interruttori differenziali, gli scaricatori o gli anodi sacrificali);

- valori di potenziale (riferiti ad un elettrodo a Cu/CuSO₄ saturo) in vicinanza del dispersore e nei punti estremi e significativi della condotta protetta.

OSSERVANZA DELLE NORME CEI E DELLE PRESCRIZIONI RIGUARDANTI GLI IMPIANTI

La descrizione tecnica nel presente disciplinare deve ritenersi indicativa agli effetti della rispondenza degli impianti alle vigenti norme, nel senso che l'Appaltatore dovrà realizzare l'impianto, anche per quanto non espressamente specificato, con la rigorosa osservanza delle Norme emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) e dal Comitato Elettronico Italiano (C.E.I.) così come risultante dai fascicoli e successivi supplementi, varianti ed aggiornamenti editi dalla Associazione Elettronica Italiana (A.E.I.), nonché secondo quanto previsto al titolo VII del D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547 e successivi aggiornamenti, o, comunque in conformità di qualsiasi altra normativa vigente alla data dell'offerta.

Gli impianti, inoltre, dovranno essere eseguiti anche tenendo presente la legge 8 marzo 1949 n. 105, riguardante la normalizzazione delle tensioni e la legge 7 dicembre 1942 n. 1745 riguardante l'unificazione delle frequenze. In particolare i tipi e le sezioni dei conduttori da adottare negli impianti, le apparecchiature ed i sistemi di protezione, generale e particolare, degli impianti stessi dovranno essere quelli che in conformità delle citate norme e leggi vigenti indicheranno le Autorità ed Enti distributori medesimi, presso i quali l'Appaltatore avrà cura di assumere le preventive necessarie informazioni.

Nell'eventualità di variazioni, comunque onerose, resesi necessarie per adattamenti a normative vigenti all'atto dell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore non potrà accampare pretese di speciali compensi in quanto dovrà essere sua cura assumere tutte le informazioni necessarie presso le Società ed Enti distributori, prima della redazione del programma, circa le particolari prescrizioni che condizionano le concessioni di utenza e l'esercizio.

L'impianto nel quale l'Appaltatore è chiamato ad operare, indipendentemente dall'entità e dalla natura dell'intervento, dovrà essere messo dalla Ditta stessa in condizione di assoluto rispetto delle norme antinfortunistiche, anche per quanto riguarda gli accessori previsti.

Ad ogni buon fine si precisa che sono a completo carico dell'Appaltatore tutti gli oneri, le modifiche ed i lavori relativi agli impianti elettrici che i funzionari di Enti, facultati per legge, possono richiedere o prescrivere per l'ottenimento dei verbali di rito; in mancanza di detti verbali l'impianto non sarà accettato.

MATERIALE ED APPARECCHIATURE: CORRISPONDENZA ALLE NORME CEI ED ALLE TABELLE CEI-UNEL MARCHIO DI QUALITÀ

I materiali e le apparecchiature da impiegare nell'esecuzione degli impianti dovranno presentare tutte le qualità di solidità, di durata e di buon funzionamento: quindi, tra l'altro dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche che, corrosive, tecniche e dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

I materiali e le apparecchiature dovranno altresì corrispondere alle relative norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano. La rispondenza alla prescrizioni di tali norme e tabelle (nel caso di materiali ed apparecchiature per le quali è previsto la concessione del marchio di qualità) dovrà essere attestata dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di qualità.

I materiali e le apparecchiature potranno essere sottoposti, anche dopo la collocazione in opera e su richiesta della Direzione Lavori, alle prove previste dalle norme CEI. Tutte le spese per le prove che la Direzione Lavori ritenesse di far eseguire sulle apparecchiature e sui materiali, sia presso le fabbriche che presso laboratori specializzati, saranno a completo carico dell'Appaltatore; sarà a suo completo carico la fornitura degli strumenti, delle apparecchiature, dell'energia, delle attrezzature e di quanto altro occorrente per le prove e verifiche richieste dalla Direzione Lavori, sia durante il corso delle opere che al collaudo.

COMPILAZIONE DEL PROGRAMMA OPERATIVO

L'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione Lavori, in triplice copia, i seguenti elaborati:

a) una dettagliata relazione tecnica illustrativa delle misure eseguite (con riferimento alla resistività dei terreni, all'isolamento delle tubazioni da proteggere, all'azione di eventuali campi elettrici esterni sulle condotte stesse) e dei criteri di scelta adottati per la determinazione dei sito degli impianti da realizzare.

In detta relazione dovranno, altresì, essere indicati i tipi di materiale e apparecchiatura da installare per la realizzazione degli impianti proposti, compresi, eventualmente, i dettagli di funzionamento;

b) l'indicazione delle caratteristiche delle singole apparecchiature; per l'alimentatore dovranno essere esibite le curve Caratteristiche di funzionamento ed i dati di rendimento a 1/2, 3/4 e 4/4 del carico, a $\cos \varphi = 0,8$ ed a $\cos \varphi = 1$ (valutati sul valore efficace della corrente di uscita), per gli anodi dovrà essere indicato il tipo di anodo offerto, con il relativo consumo annuo (valore garantito);

c) lo schema dell'impianto, con l'indicazione esplicita dei tipi di cavi adoperati, della loro sezione e del loro isolamento;

d) l'elenco delle Ditte produttrici dei materiali e delle apparecchiature;

e) il posizionamento dei punti di allaccio alla rete ENEL la cui richiesta, sarà tempestivamente effettuata dall'Appaltatore con oneri di allaccio a carico dell'Amministrazione.

Nei prezzi si intendono comprese anche quelle eventuali forniture ed opere in più che all'atto esecutivo risultassero necessarie per dare l'impianto compiuto a regola d'arte ed in perfetto stato di funzionamento, in corrispondenza ai requisiti tecnici e di legge prescritti ciò perché l'Amministrazione non intende, sotto nessun titolo, sostenere altra spesa, oltre quella prevista compresa nel prezzo delle tubazioni di acciaio.

La Ditta si assume, la piena ed incondizionata responsabilità nei riguardi del perfetto funzionamento dell'impianto, restando espressamente inteso che l'approvazione del programma da parte dell'Amministrazione, e l'introduzione di eventuali varianti da parte della Direzione dei Lavori in corso d'opera, non esonerano in alcun modo la Ditta dalle responsabilità di qualsiasi genere, per qualunque inconveniente che si verifichi nell'impianto stesso.

TEMPO UTILE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

La Ditta appaltatrice all'atto della presentazione del programma lavori dovrà predisporre una scansione temporale dettagliata di realizzazione dell'impianto di protezione catodica che tenga conto anche dei tempi necessari all'allacciamento alla rete ENEL. Sulla base di tale analisi predisporrà un programma a cui dovrà attenersi scrupolosamente.

Da tale programma dovrà evincersi la congruità temporale tra l'avvio della protezione attiva e l'esecuzione della tratta di condotta da proteggere.

OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

L'Appaltatore ha l'obbligo di osservare, oltre il presente Disciplinare ed il Capitolato Speciale d'Appalto, anche il Regolamento approvato con R.D. 25 maggio 1895, n. 350, sulla "Direzione, contabilità, collaudazione dei lavori dello Stato", ed ogni altra norma di legge, decreti e regolamenti vigenti, anche emanati in corso d'opera, in tema di pubblici lavori, di assicurazione e previdenza sociale o che abbiano comunque applicabilità ed attinenza con i lavori di che trattasi.

Nella realizzazione degli impianti, indipendentemente dalla accettazione da parte dell'Amministrazione degli impianti stessi, la Ditta rimane responsabile del rispetto di tutte le norme antinfortunistiche di legge e delle disposizioni particolare vigenti nella zona.

La Ditta assuntrice, inoltre, è tenuta all'osservanza delle norme CEI vigenti, sia nei riguardi del materiale fornito che di tutte le operazioni di trasporto e di montaggio in opera. Tutte le spese relative a quanto sopra specificato sono a carico della Ditta assuntrice e quindi comprese nei prezzi d'elenco delle tubazioni in acciaio di cui al successivo art. 14.

PROVE DI FUNZIONAMENTO E VERIFICA DELL'IMPIANTO

Per le prove di funzionamento e la verifica dell'impianto, la Ditta, a tutte sue cure e spese, dovrà fornire gli operai ed i mezzi all'uopo necessari (non esclusa l'eventuale fornitura di un gruppo elettrogeno o un mezzo equivalente durante la prova di funzionamento).

La Direzione dei Lavori, con l'intervento di un rappresentante della Ditta, procederà alla verifica in opera di tutto l'impianto fornito e messo in opera; ad esito favorevole delle prove di funzionamento, l'impianto verrà dichiarato accettabile dall'Amministrazione e ne sarà autorizzato l'avvio.

L'impianto sarà preso in consegna dall'Amministrazione unitamente a tutte le altre opere oggetto dell'intero appalto, secondo le disposizione di legge.

GARANZIA DEGLI IMPIANTI

Indipendentemente dai risultati degli accertamenti in opera, la Ditta assuntrice dovrà garantire tutti i materiali, le apparecchiature e gli accessori forniti per il tempo previsto dalle vigenti normative.

Nel caso che in tale periodo si manifestassero difetti di qualsiasi genere ed importanza, la Ditta stessa li rimedierà tutte a sue spese, ricambiando, ove occorra, tutti quei pezzi e quei materiali che risultassero difettosi per qualità, per costruzione o per cattivo montaggio.