

COMMITTENTE



AUTORITA' PORTUALE DI PALERMO
Porti di Palermo e Termini Imerese

LAVORI DI COMPLETAMENTO DEL MOLO FORANEO DI SOPRAFLUTTO DEL PORTO DI TERMINI IMERESE

**PROGETTO DEFINITIVO
PROGETTO GENERALE**

TITOLO

**DOCUMENTI DI CONTRATTO
CAPITOLATO SPECIALE**

| | | | | | | | |
|-----------|------|-------|---|---------|----------|-----------------|----------------|
| ELABORATO | F.01 | SCALA | - | NS. RIF | F_01.doc | RIF. ARC. - NA4 | AUTAPA11 - 132 |
|-----------|------|-------|---|---------|----------|-----------------|----------------|

| DATA | REVISIONE | REDATTORE | CONTROLLO | APPROVAZIONE |
|----------------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 17 giugno 2013 | emissione | IL | GI | EC |
| | | | | |
| | | | | |



AUTORITA' PORTUALE DI PALERMO
Porti di Palermo e Termini Imerese

PROGETTAZIONE IMPIANTI

Ing. Salvatore Acquista
Ing. Enrico Petralia

*Collaboratori per la progettazione
degli impianti*

Geom. Vincenzo D'Amico
Geom. Antonino Martorana

**IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO**
Ing. Sergio La Barbera

**COORDINATORE PER
LA SICUREZZA IN FASE
DI PROGETTAZIONE**

Ing. Paolo Tusa



IL PROGETTISTA

*Responsabile dell'integrazione
tra le prestazioni specialistiche*

Ing. Elio Ciralli

Coordinamento
Ing. Giancarlo Inserra

Collaboratori
Arch. Ivana Lorenzano
Ing. Alfredo Lucarelli

INDIRIZZI DI BANDO

**CONDIZIONI DI AMMISSIONE ALL'APPALTO
OPERE SCORPORABILI - ULTERIORI CATEGORIE**
(Art. 118 del D. Lgs. 12 aprile 2006, n. 163)

QUALIFICAZIONE

Ai fini di assicurare il conseguimento degli obiettivi di cui all'art. 40, comma 1 del D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163, come successivamente modificata ed integrata, i soggetti esecutori a qualsiasi titolo di lavori pubblici dovranno essere qualificati ed improntare la loro attività ai principi della qualità, della professionalità e della correttezza. Allo stesso fine i prodotti, i processi, i servizi ed i sistemi di qualità aziendali impiegati dai medesimi soggetti saranno sottoposti a certificazione, ai sensi della normativa vigente.

Le Amministrazioni od i responsabili dei lavori, ai sensi e per gli effetti della lett.a), comma 1 dell'art.26 del D. Leg.vo 9 aprile 2008, n.81 e ss.mm.e ii., devono verificare l'idoneità tecnico-professionale delle imprese esecutrici, in relazione ai lavori da affidare, anche attraverso l'iscrizione alla Camera di Commercio, Industria ed Artigianato.

CONDIZIONI DI AMMISSIONE

All'appalto dei lavori si procederà con il sistema dell'appalto integrato di cui al comma 2°, lettera b) dell'art.53 del D. Lgs. 163/2006.

L'importo complessivo dell'opera o del lavoro oggetto dell'appalto è di € **41.555.508,94** (diconsi euro **quarantunomilionicinquecentocinquantacinquemilacinquecentootto/94**) oltre ad € **320.715,70** per parcella per progettazione esecutiva.

Per i lavori si associa la **Categoria OG7 (opere marittime e lavori di dragaggio) e la Classifica collegata.**

Ai sensi poi di quanto stabilito dalla lett. b) dello stesso articolo, la categoria prevalente e la relativa classifica risultano come di seguito esposte¹:

- Categoria OG7 - Importo € 41.555.508,94 - Classifica corrispondente

E' fatto salvo quanto previsto dal comma 2 dell'art.61 del DPR 207/2010. L'impresa singola può partecipare alla gara qualora sia in possesso dei requisiti economico finanziari e tecnico organizzativi relativi alla categoria prevalente e per l'importo totale dei lavori ovvero sia in possesso dei requisiti relativi alla categoria prevalente ed alle categorie scorporabili per i singoli importi.

I requisiti relativi alle lavorazioni scorporabili, per le quote subappaltabili, non posseduti dall'impresa devono da questa essere posseduti con riferimento alla categoria prevalente.

Per i requisiti delle imprese riunite e per i consorzi si rinvia a quanto specificatamente previsto dall'art. 92 del Regolamento n. 207/2010.

Ai fini dei requisiti per la progettazione delle opere l'importo complessivo dei lavori da progettare è di € 41.555.508,94 suddiviso nelle seguenti classi, categorie ed importi:

| Classe e categoria | Importo |
|---------------------------|----------------|
| VIIc | 41.555.508,94 |

Pertanto le imprese che non possiedono la qualificazione per prestazione di progettazione e costruzione possono partecipare alla gara in associazione temporanea con i soggetti di cui all'articolo 90, comma 1, lettere da d) ad h) del Dlgs 163/2006.

Questi devono dimostrare di possedere la seguente capacità tecnica con riferimento ai migliori 3 anni del quinquennio precedente ovvero ai migliori 5 anni del decennio precedente la data di pubblicazione del bando di gara:

- fatturato globale per servizi di cui all'art. 252 del D.P.R.207/2010 per un importo non inferiore a 3 volte l'importo della parcella per progettazione esecutiva e quindi pari a 962.147,10 EUR;
- avvenuto espletamento di servizi di cui all'art. 252 del suddetto D.P.R., relativi a lavori appartenenti ad ognuna delle classi e categorie dei lavori cui si riferiscono i servizi da affidare, individuate sulla base delle elencazioni contenute nelle vigenti tariffe professionali, per un importo globale dei lavori progettati per ogni classe e categoria non inferiore a 2 volte l'importo stimato dei lavori cui si riferisce la prestazione, calcolato con riguardo ad ognuna delle classi e categorie e quindi non inferiore ai seguenti valori: VIIc – 83.111.017,88 EUR
- avvenuto svolgimento di due servizi di cui all'articolo 252 del suddetto D.P.R., relativi ai lavori, appartenenti ad ognuna delle classi e categorie dei lavori (2 servizi distinti per ciascuna classe e categoria) cui si riferiscono i servizi da affidare, individuate sulla base delle elencazioni contenute nelle vigenti tariffe professionali, per un importo totale non inferiore al 40% dell'importo stimato dei lavori cui si riferisce la prestazione, calcolato con riguardo ad ognuna delle classi e categorie, riferiti a tipologie di lavori analoghi per dimensione e per caratteristiche tecniche a quelli oggetto dell'affidamento e quindi non inferiore ai seguenti valori: VIIc – 16.622.203,576 EUR;

¹ Ancorquando nell'appalto sussistono opere rientranti in più categorie fra quelle previste come opere generali o specializzate dal nuovo Regolamento, sarà richiesta unicamente la qualificazione per la sola categoria prevalente

- d) numero medio annuo del personale tecnico utilizzato negli ultimi 3 anni (comprendente i soci attivi, i dipendenti, i consulenti su base annua iscritti ai relativi albi professionali, ove esistenti, e muniti di partiva IVA e che firmino il progetto, ovvero firmino i rapporti di verifica del progetto, ovvero facciano parte dell'ufficio di direzione lavori e che abbiano fatturato nei confronti della società offerente una quota superiore al cinquanta per cento del proprio fatturato annuo, risultante dall'ultima dichiarazione IVA, e i collaboratori a progetto in caso di soggetti non esercenti arti e professioni), in una misura pari ad almeno 3 unità;
- e) i requisiti di cui agli artt. 254, 255 e 256 del D.P.R. 207/2010, rispettivamente in caso di società di ingegneria, di società professionali e di consorzi stabili di società di professionisti e di società di ingegneria;
- f) ai sensi dell'art. 253, comma 5, del D.P.R. 207/2010, i raggruppamenti di progettisti di cui all'art. 90, comma 1, lettera g, del D.Lgs. 163/2006 devono prevedere la presenza di un professionista laureato abilitato da meno di 5 anni all'esercizio della professione.

Si precisa che, nel caso in cui l'Impresa partecipi con SOA per la progettazione, questa dovrà comunque dimostrare che i professionisti che costituiscono il proprio ufficio tecnico siano in possesso dei requisiti come sopra elencati.

Si precisa che tale suddivisione è stata ottenuta sulla scorta degli atti progettuali, fermo restando che è da intendersi quale compenso "a corpo" fisso ed invariabile, fatto salvo l'applicazione del ribasso proposto. Detto compenso resta immutato e copre anche l'alea di un ipotetico aumento della parcella per progettazione esecutiva pari al 20%, pertanto qualora la parcella (rielaborata secondo gli stessi criteri e modalità di quella allegata al progetto definitivo) superasse il 20% verrà corrisposta solo la parte eccedente il 20%.

OPERE SUBAPPALTABILI

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 170 del Regolamento n. 207/2010, sono subappaltabili i lavori della categoria prevalente, nella misura massima del 30%.

Sono altresì subappaltabili le parti costituenti l'opera od il lavoro di cui all'art. 108, comma 3, del Regolamento citato (parti di importo singolarmente superiore al 10% dell'importo complessivo dell'opera o lavoro, ovvero di importo superiore a 150.000 Euro), particolarmente riportate nella Tabella A.

Fanno eccezione le opere e le lavorazioni previste dall'art. 37, comma 11, del D. L.vo n. 163/2006 e s.m.i., per le quali, in mancanza di qualificazione da parte del concorrente, si rende necessario il relativo scorporo e la costituzione di una associazione di tipo verticale.

OPERE SCORPORABILI

Sono costituite da tutte le opere e lavorazioni particolarmente riportate nella citata Tabella A, con i relativi importi.

OPERE OBBLIGATORIAMENTE SCORPORABILI ⁽²⁾

Come può desumersi dalla stessa Tabella A, qualora il concorrente non sia in possesso dell'idoneo titolo di qualificazione, le parti dell'opera e le lavorazioni obbligatoriamente scorporabili sono le seguenti:

- Opera: **IMPIANTI IDRICI, ANTINCENDIO** Importo € **180.240,28**
- Opera **IMPIANTI ELETTRICI ED ILLUMINOTECNICI** Importo € **372.373,06**

L'esecuzione delle opere scorporabili potrà essere assunta dalle Imprese mandanti che siano qualificate in categoria e classifica come di seguito:

- Categoria **OG 6** Classifica **I** Importo fino a € **258.000,00**
- Categoria **OG 10** Classifica **I** Importo fino a € **258.000,00**

⁽²⁾ Opere e lavorazioni di cui al comma 11, art. 37 del D.L.vo n. 163/2006 e s.m.i., di importo singolarmente superiore al 15% dell'importo dell'appalto.

TABELLA A

ULTERIORI CATEGORIE DELLE LAVORAZIONI DI PROGETTO ⁽³⁾
 (Art. 108 D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207) (Art. 30 D.P.R. 25 gennaio 2000, n. 34)

| CAT. | OPERE GENERALI | Barrare se > 15% o > € 150.000 | Qualificaz. Obbligat. | IMPORTI (Euro) |
|-------|---|--------------------------------------|--------------------------|----------------|
| OG 1 | Edifici civili e industriali (residenze, carceri, scuole, caserme, uffici, teatri, stadi, edifici industriali) | ..... | • | ..... |
| OG 2 | Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela | ..... | • | ..... |
| OG 3 | Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane, funicolari, piste aeroportuali | ..... | • | ..... |
| OG 4 | Opere d'arte nel sottosuolo | ..... | • | ..... |
| OG 5 | Dighe | ..... | • | ..... |
| OG 6 | Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione | X | • | € 180.240,28 |
| OG 7 | Opere marittime e lavori di dragaggio | ..... | • | ..... |
| OG 8 | Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica | ..... | • | ..... |
| OG 9 | Impianti per la produzione di energia elettrica | ..... | • | ..... |
| OG 10 | Impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia elettrica in corrente alternata e continua ed impianti di pubblica illuminazione | X | • | € 372.373,06 |
| OG 11 | Impianti tecnologici | ..... | • | ..... |
| OG 12 | Opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale | ..... | • | ..... |
| OG 13 | Opere di ingegneria naturalistica | ..... | • | ..... |

| CAT. | OPERE SPECIALIZZATE | Barrare se > 15% | Qualificaz. Obbligat. | IMPORTI (Euro) |
|-------|---|---------------------|--------------------------|----------------|
| OS 1 | Lavori in terra | ..... | • | ..... |
| OS 2 | Superfici decorate e beni mobili di interesse storico e artistico | ..... | • | ..... |
| OS 3 | Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie | ..... | • | ..... |
| OS 4 | Impianti elettromeccanici trasportatori | ..... | • | ..... |
| OS 5 | Impianti pneumatici e antintrusione | ..... | • | ..... |
| OS 6 | Finiture di opere generali in materiali lignei, plastici, metallici e vetrosi | ..... | • | ..... |
| OS 7 | Finiture di opere generali di natura edile | ..... | • | ..... |
| OS 8 | Finiture di opere generali di natura tecnica | ..... | • | ..... |
| OS 9 | Impianti per la segnaletica luminosa e la sicurezza del traffico | ..... | • | ..... |
| OS 10 | Segnaletica stradale non luminosa | ..... | • | ..... |
| OS 11 | Apparecchiature strutturali speciali | ..... | • | ..... |
| OS 12 | Barriere e protezioni stradali | ..... | • | ..... |
| OS 13 | Strutture prefabbricate in cemento armato | ..... | • | ..... |
| OS 14 | Impianti di smaltimento e recupero rifiuti | ..... | • | ..... |
| OS 15 | Pulizia di acque marine, lacustri, fluviali | ..... | • | ..... |
| OS 16 | Impianti per centrali produzione energia elettrica | ..... | • | ..... |
| OS 17 | Linee telefoniche ed impianti di telefonia | ..... | • | ..... |

⁽³⁾ Ai sensi dell'art. 30 del D.P.R. n. 34/2000 (v. anche quanto specificato dalla Circolare Min. LL.PP. n. 182/400/93 del 1° marzo 2000) le lavorazioni da riportare sono quelle di importo superiore al 10% del valore complessivo dell'appalto ovvero di importo superiore a 150.000 Euro. Tali lavorazioni sono, a scelta del concorrente, subappaltabili od affidabili in cottimo e comunque scorporabili (fatto salvo quanto previsto dal comma 11 dell'art. 37 del D.L.vo n. 163/2007 e s.m.i.).

| | | | | |
|-------|--|-------|---|-------|
| OS 18 | Componenti strutturali in acciaio o metallo | ..... | • | ..... |
| OS 19 | Impianti di reti di telecomunicazione e di trasmissioni dati | ..... | • | ..... |
| OS 20 | Rilevamenti topografici | ..... | • | ..... |
| OS 21 | Opere strutturali speciali | ..... | • | ..... |
| OS 22 | Impianti di potabilizzazione e depurazione | ..... | • | ..... |
| OS 23 | Demolizione di opere | ..... | • | ..... |
| OS 24 | Verde e arredo urbano | ..... | • | ..... |
| OS 25 | Scavi archeologici | ..... | • | ..... |
| OS 26 | Pavimentazioni e sovrastrutture speciali | ..... | • | ..... |
| OS 27 | Impianti per la trazione elettrica | ..... | • | ..... |
| OS 28 | Impianti termici e di condizionamento | ..... | • | ..... |
| OS 29 | Armamento ferroviario | ..... | • | ..... |
| OS 30 | Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi | ..... | • | ..... |
| OS 31 | Impianti per la mobilità sospesa | ..... | • | ..... |
| OS 32 | Strutture in legno | ..... | • | ..... |
| OS 33 | Coperture speciali | ..... | • | ..... |
| OS 34 | Sistemi antirumore per infrastrutture di mobilità | ..... | • | ..... |

DISPOSIZIONI DI SICUREZZA

CONDIZIONI DI LAVORO, DI PREVIDENZA ED ASSISTENZA

Si precisa che le Autorità da cui gli offerenti potranno ottenere le informazioni pertinenti sugli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza in vigore nello Stato, nella Regione e nella località in cui dovranno essere eseguiti i lavori ed applicabili ai lavori da effettuarsi nel cantiere durante l'esecuzione dell'appalto, sono:

| | |
|--|------------------|
| - PREFETTURA e QUESTURA..... | Sedi provinciali |
| - ISPESL - Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (Ministero della Sanità)..... | Sede provinciale |
| - A.U.S.L. - Azienda Unità Sanitaria Locale (Ministero della Sanità) | " competente |
| - UFFICIO DEL LAVORO | Sede provinciale |
| - ISPETTORATO DEL LAVORO | " " |
| - VV.FF. - Comando dei Vigili del Fuoco | " " |
| - INAIL - Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro..... | " " |
| - INPS - Istituto Nazionale per la Previdenza Sociale..... | " " |
| - CASSA EDILE | " " |

Si richiamano in proposito le disposizioni di cui ai successivi artt. 25 (*Trattamento e tutela dei lavoratori*) e 27, punto 46 (*Piano delle misure di sicurezza*).

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

CAPITOLO I

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

Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la progettazione esecutiva e l'esecuzione di tutte le opere e forniture necessarie per il completamento del molo foraneo del Porto di Termini Imerese (PA) secondo la configurazione del Piano Regolatore Portuale vigente, approvato dalla Regione con Decreto Dirigenziale dell'A.R.T.A., n. 367 del 5 aprile 2004.

Tutti gli interventi previsti tendono inoltre alla riqualificazione della infrastruttura, ai fini di un miglior e completo utilizzo di tutte le aree portuali.

In particolare il progetto prevede quattro differenti interventi:

1. Il prolungamento della diga foranea di sopraflutto (dalla progr. 1205,00 m alla prog. 1455,00 m);
2. Il rifiorimento della mantellata della diga foranea (dalla prog. 0,00 m alla prog. 1205,00 m);
3. Il ripristino della banchina della diga foranea;
4. La realizzazione del molo martello al termine della banchina della diga foranea.

Le indicazioni del presente Capitolato Speciale di Appalto, dell'Elenco Prezzi e dei disegni di progetto di cui al successivo art. 8 ne individuano la natura e l'ubicazione e ne forniscono la consistenza qualitativa e quantitativa e le caratteristiche di esecuzione.

Art. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO

2.1 – IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO (IVA ESCLUSA)

L'importo complessivo dei lavori compresi nel presente appalto ammonta ad € 42.127.816,74 di cui € 322.307,80 per parcella progettazione esecutiva ed € 41.805.508,94 per lavori.

Ai sensi dell'art. 131, comma 3, del Decreto Legislativo 12.04.2006 n. 163 e s.m.i., è stato determinato l'ammontare dei relativi oneri che non sono soggetti a ribasso d'asta in euro 350.000,00, pertanto l'importo dei lavori a base d'asta, al netto degli oneri per la sicurezza, è di euro € 41.455.508,94 (diconsi euro quarantunomilioniquattrocentocinquantacinquemilacinquecentootto/94).

L'appalto risulta esente dall'imposta sul valore aggiunto (IVA) ai sensi dell'art. 9, punto 6, del DPR n. 633/72, trattandosi di opere di completamento di una struttura portuale.

2.2 – MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'art. 53, quarto comma, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i., dell'articolo 45, comma 6 e dell'articolo 90, comma 5, del DPR 554/99 e s.m.i..

L'importo contrattuale della parte di lavoro a corpo, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, ai sensi dell'art. 53 comma 4 del D.Lgs.163/2006, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tale parte di lavoro, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

Per la parte di lavoro prevista a corpo negli atti progettuali e nella lista delle categorie di lavoro previste per l'esecuzione dell'appalto (di seguito denominata semplicemente «lista»), i prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo

dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella «lista», ancorché rettificata o integrata dal concorrente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.

I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, anche se indicati in relazione al lavoro a corpo, sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'art. 132 del D.Lgs.163/2006 e s.m.i., e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori già previsti.

2.2 – DISTRIBUZIONE DEGLI IMPORTI

Con riferimento agli importi di cui al precedente punto 2.1 ai fini dell'applicazione dell'art.132 del D. Lgs. 163/2006, la distribuzione relativa alle varie categorie di lavoro da realizzare risulta riassunta nel seguente prospetto:

| <i>n.</i> | <i>Descrizione categoria</i> | <i>Importo</i> | <i>%</i> |
|-------------------------|--|------------------------|----------|
| 1 | PROLUNGAMENTO DIGA FORANEA DI SOPRAFLUTTO | € 21.287.898,72 | 51,35% |
| 2 | RIFIORIMENTO DELLA MANTELLATA DELLA DIGA FORANEA E COMPLETAMENTO DEL MASSICCIO E DEL MURO PARAONDE | € 15.481.596,62 | 37,35% |
| 3 | RIPRISTINI DELLA BANCHINA DELLA DIGA FORANEA | € 1.769.059,28 | 4,27% |
| 4 | NUOVO MOLO MARTELLO | € 1.961.213,64 | 4,73% |
| 5 | ARREDI DI BANCHINA | € 403.127,34 | 0,97% |
| 6 | IMPIANTI | € 552.613,34 | 1,33% |
| SOMMANO I LAVORI | | € 41.455.508,94 | |

2.3 – VARIAZIONE DEGLI IMPORTI

Le cifre del prospetto sopra riportato, che indicano gli importi presuntivi delle diverse categorie di lavoro e delle diverse opere, potranno variare tanto in più quanto in meno (e ciò sia in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni) a seguito di modifiche, aggiunte o soppressioni che l'Amministrazione appaltante riterrà necessario od opportuno apportare al progetto, anche durante il corso dei lavori, nei limiti e con le prescrizioni di cui agli artt. 10 e 12 del vigente Capitolato Generale di Appalto approvato con D.M. 19.04.2000 n. 145 e dell'art. 132 del Decreto Legislativo 12.04.2006 n. 163 e s.m.i., senza che l'Appaltatore possa in nessun caso pretendere compensi, risarcimenti, indennizzi o indennità di sorta oltre

al pagamento delle quantità di lavoro effettivamente eseguite valutate in base ai prezzi unitari contrattuali, derivanti dall'offerta dell'appaltatore.

Art. 3 -DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE – OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO

Le opere che formano oggetto del presente appalto possono riassumersi in linea di massima come appresso:

- INTERVENTO 1: Prolungamento della diga foranea di sopraflutto da realizzarsi con opera a gettata costituita da:
 - o scanno di bonifica in pietrame scapolo di peso compreso tra 5 e 50 kg;
 - o primo strato del nucleo realizzato col materiale dragato dallo scanno di bonifica;
 - o filtro granulometrico in misto di cava con elementi di peso non superiore a 5 kg;
 - o nucleo con pietrame scapolo di peso compreso tra 5 e 50 kg;
 - o primo strato filtro con massi naturali di peso singolo compreso tra 100 e 300 kg (tra 150 e 450 kg nella testata);
 - o secondo strato filtro con massi naturali di peso singolo compreso tra 3000 e 5000 kg (tra 4200 e 7000 kg nella testata);
 - o piede della mantellata esterna con massi naturali di peso singolo compreso tra 14000 e 26000 kg (tra 10000 e 20000 nella testata);
 - o piede della mantellata interna con massi naturali di peso singolo compreso tra 300 e 500 kg;
 - o mantellata esterna con massi artificiali cubici in cls da 40000 kg (60000 kg nella testata);
 - o mantellata interna con massi naturali di peso singolo compreso tra 3000 e 5000 kg;
 - o massiccio di sovraccarico e muro paraonde in conglomerato cementizio secondo le forme e le dimensioni indicati negli elaborati grafici progettuali;
 - o impianto elettrico e illuminotecnico (cavidotti, pozzetti, cavi, corpi illuminanti);
 - o spostamento del fanale di segnalamento;
 - o collocazione di dispositivi rifrangenti lungo il muro paraonde;
 - o colorazione del ciglio banchina per segnalamento di sicurezza a fasce gialle e blu;
- INTERVENTO 2: rifiorimento della mantellata della diga foranea
 - o scanno di bonifica in pietrame scapolo di peso compreso tra 5 e 50 kg;
 - o piede realizzato con tre massi cubici affiancati da 40000 kg opportunamente forati secondo le forme e le dimensioni indicati negli elaborati grafici progettuali;
 - o ricostituzione sagoma della mantellata con massi artificiali cubici in cls da 40000 kg;
 - o risagomatura del massiccio e del muro paraonde secondo la sagoma e le quote di progetto;
- INTERVENTO 3: Ripristini della banchina della diga foranea
 - o rimozione delle bitte e dell'orlatura
 - o demolizione parziale della sovrastruttura in calcestruzzo
 - o scarificazione e scavo della banchina
 - o intervento di chiusura dei giunti tra i cassoni di sponda:

- posizionamento di sacchetti di juta dal lato mare ai fini della necessaria protezione ambientale durante i lavori;
 - infissione di tuboforma in acciaio di diametro \varnothing 250 (verificato che tale diametro sia inferiore all'ampiezza del giunto) fino a quota di 2 m inferiore rispetto al piano di imposta del cassone esistente, posizionati ad una distanza di 1 m dal bordo dello stesso lato mare e subito prima del riempimento a tergo;
 - infilaggio nel tuboforma di apposito sacco \varnothing 600, realizzato in geotessile con determinate caratteristiche (verificato che tale diametro, una volta riempito il sacco di cls, sia sufficiente a sigillare il giunto), animato con tubo di acciaio \varnothing 40, fino alla quota di 2 m inferiore rispetto al piano di imposta dei cassoni;
 - sfilamento del tuboforma;
 - riempimento del sacco in geotessile con idoneo cls C20/25;
 - apertura di scasse nella sovrastruttura per il versamento del materiale di riempimento nell'intercapedine confinata dai diaframmi in cls realizzati;
 - riempimento della suddetta intercapedine fino a rifiuto con materiale proveniente da demolizioni della sovrastruttura e/o tout venant di cava;
 - previa rimozione del surplus di riempimento fino alla quota necessaria, ripristino della sovrastruttura in cls.
- riempimento degli eventuali vuoti e cavità presenti nella colmata a tergo dei cassoni, sotto la pavimentazione, per effetto di fenomeni di sifonamento;
 - ricollocazione di orlatura in pietra con eventuale integrazione del materiale;
 - nuova pavimentazione di banchina costituita da:
 - geogriglia biassiale in polipropilene in maglia quadrata 38x38 mm;
 - fondazione in misto granulometrico, sp. 20 cm;
 - strato di base in conglomerato bituminoso, sp. 10 cm;
 - rete metallica zincata 8 x 10 cm, a doppia torsione in maglia esagonale;
 - strato di binder, sp. 5 cm;
 - strato di usura in conglomerato bituminoso modificato, sp. 4 cm;
 - ricollocazione a quota dei corpi illuminanti e dei chiusini dei pozzeti;
 - ricollocazione a quota della rete antincendio e degli idranti sottosuolo;
 - realizzazione rete idrica con prese sottosuolo ogni 40 m;
 - rifacimento della rampa di collegamento tra la banchina S.Veniero (+1,50 m) e la banchina della diga foranea (2,25 m);
 - realizzazione di una rampa tra la strada che affianca la banchina S. Veniero (3,20 m) ed il massiccio della diga stessa (3,50 m);
 - realizzazione di due rampe tra la banchina ed il massiccio della diga alle progressive 354,6 m e 695,5 m;
 - fornitura e posa di nuove bitte in ghisa con tiro da 1000 kN;
 - fornitura e posa in opera di idonei anelloni in acciaio inox;

- installazione dei parabordi forniti dall'ente appaltante;
- fornitura e posa di scalette di emergenza in acciaio inox AISI 316 con parabordi di protezione in legno azobè;
- colorazione del ciglio banchina per segnalamento di sicurezza a fasce gialle e blu e piazzole di colore giallo in corrispondenza delle zone di rispetto per l'ormeggio alle bitte e rosso per la segnalazione delle scalette di emergenza;
- fornitura e posa in opera di dispositivi rifrangenti muniti di catadiottri bifacciali bianco/rosso;
- fornitura e posa in opera di di dissuasori in acciaio AISI 316 (parapedoni), col sistema a bussola/bicchieri;
- INTERVENTO 4: realizzazione del martello terminale della banchina della diga foranea
 - infissione di palancole composite composte da profilati metallici con sezione ad "H", alternati a palancole metalliche con forma classica a "Z";
 - riempimento del cofferdam con materiale proveniente dal dragaggio e dalle demolizioni;
 - installazione dei tiranti;
 - realizzazione della trave di coronamento in calcestruzzo armato;
 - realizzazione della pavimentazione stratificata costituita da:
 - geogriglia biassiale in polipropilene in maglia quadrata 38x38 mm;
 - fondazione in misto granulometrico, sp. 20 cm;
 - strato di base in conglomerato bituminoso, sp. 10 cm;
 - rete metallica zincata 8 x 10 cm, a doppia torsione in maglia esagonale;
 - strato di binder, sp. 5 cm;
 - strato di usura in conglomerato bituminoso modificato, sp. 4 cm;
 - fornitura e posa in opera di cordolo coprigiunto tra la pavimentazione e la trave di bordo;
 - fornitura e posa di scalette di emergenza in acciaio inox AISI 316;
 - fornitura e posa di nuove bitte in ghisa con tiro da 1000 kN;
 - fornitura e posa in opera di idonei anelloni in acciaio inox;
 - colorazione del ciglio banchina per segnalamento di sicurezza a fasce gialle e blu e piazzole di colore giallo in corrispondenza delle zone di rispetto per l'ormeggio alle bitte e rosso per la segnalazione delle scalette di emergenza;
 - fornitura e posa in opera di di dissuasori in acciaio AISI 316 (parapedoni), col sistema a bussola/bicchieri;
 - realizzazione impianto di protezione catodica;
 - fornitura e posa in opera di nuovo fanale di segnalamento.

Sono esclusi dall'appalto:

- la sola fornitura dei parabordi;
- la sola fornitura dei corpi illuminanti della banchina della diga foranea;
- la sola fornitura del fanale di segnalamento da ricollocare al termine del prolungamento della diga foranea.

Art. 4 -CONDIZIONI DI APPALTO

Nell'accettare i lavori sopra designati l'Appaltatore dichiara:

- a) di avere preso conoscenza delle opere da eseguire attraverso l'esame degli elaborati progettuali, compreso il presente Capitolato Speciale di Appalto, l'Elenco prezzi, il Computo metrico e il Piano di sicurezza;
- b) di avere visitato i luoghi interessati dai lavori, e di avere preso conoscenza delle condizioni locali ivi comprese le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che li riguardano;
- c) di aver considerato la distanza delle cave di prestito, aperte o da aprirsi e le condizioni di operatività delle stesse per la durata e l'entità dei lavori;
- d) di aver considerato la distanza delle pubbliche discariche e le condizioni imposte dagli Organi competenti;
- e) di aver accertato l'esistenza e la normale reperibilità sul mercato dei materiali da impiegare, in correlazione anche ai tempi previsti per la durata dei lavori;
- f) di avere valutato nell'offerta tutte le circostanze generali e particolari e gli elementi suscettibili di influire tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della manodopera, dei noli e dei trasporti, e conseguentemente sulla determinazione dei prezzi; di influire altresì sulle condizioni contrattuali in generale e sull'esecuzione dei lavori e di avere giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi in complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto;
- g) di avere effettuato una verifica della manodopera necessaria per l'esecuzione dei lavori, nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità ed alla tipologia e categoria dei lavori in appalto;
- h) di essere perfettamente edotto del programma dei lavori e dei giorni nello stesso considerati per andamento climatico sfavorevole;
- i) 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
- l) di avere preso visione e conoscenza del Piano di sicurezza e coordinamento.

Pertanto durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore non potrà eccepire la mancata conoscenza di condizioni e 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 riferiscono a condizioni soggette a revisioni.

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere alla esecuzione degli stessi secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.

Art. 5 - VARIAZIONI DELLE OPERE

5.0 - GENERALITA'

Le indicazioni di cui ai precedenti articoli ed i disegni da allegare al contratto, debbono ritenersi unicamente come norma di massima per rendersi ragione dei lavori da eseguire.

L'Amministrazione si riserva perciò la insindacabile facoltà di introdurre all'atto esecutivo, 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 approvato con D.M. n. 145/2000 o dal presente Capitolato Speciale.

Di contro l'Appaltatore non potrà in alcun modo e per nessun motivo apportare variazioni di propria iniziativa alle opere previste in progetto anche se di dettaglio. Delle variazioni apportate senza il prescritto ordine o benessere della Direzione Lavori potrà essere ordinata la eliminazione a cura e spese dello stesso, salvo il risarcimento dell'eventuale danno all'Amministrazione appaltante.

5.1 - MOTIVAZIONI DELLE VARIANTI

Le varianti in corso d'opera potranno essere ammesse, sentito il progettista ed il Direttore dei lavori, esclusivamente qualora ricorra uno dei motivi di cui all'art. 132 del Decreto Legislativo 12.04.2006 n. 163 e s.m.i., e successive modifiche ed integrazioni.

5.2 - CASO DI RISOLUZIONE

Ove le varianti di cui alla lettera e) del comma 1 dell'art. 132 del D.Lgs. 163/2006 dovessero eccedere il quinto dell'importo originario del contratto l'Amministrazione procederà alla risoluzione del contratto ed indirà una nuova gara alla quale sarà invitato l'aggiudicatario iniziale.

La risoluzione del contratto, ai sensi del presente articolo, darà luogo al pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del dieci per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

Si richiamano, in ogni caso, l'art. 10 del Capitolato Generale di Appalto ed altresì le Determinazioni dell'Autorità di Vigilanza sui LL.PP. 05.04.2000 n. 16, 09.06.2000 n. 30 e 11.01.2001 n. 1.

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 all'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 e/o riserve prima di dar corso all'Ordine di Servizio con il quale tali lavori sono stati disposti.

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

Si richiama l'art. 164 del Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207.

CAPITOLO II

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art. 7 - OSSERVANZA DELLE LEGGI, DEL REGOLAMENTO E DEL CAPITOLATO GENERALE

Per quanto non previsto e comunque non specificato dal presente Capitolato Speciale e dal Contratto, l'appalto è soggetto alla osservanza:

- a) della legge 20 marzo 1865, n. 2248, all. F, per gli articoli non abrogati;
- b) del Regolamento di attuazione del codice dei contratti pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207;
- c) del Capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145;
- d) della legge 10 dicembre 1981, n. 741 per quanto ancora vigente;
- e) della legge 8 ottobre 1984, n. 687 per quanto ancora vigente;
- f) del Decreto Legislativo 12.04.2006 n. 163 e ss.mm.ii.;
- g) del Decreto Legislativo 81/2008 e ss.mm.ii.

L'appalto è, altresì, soggetto alla completa osservanza:

- di leggi, decreti, Circolari e linee guida ministeriali vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- di leggi, decreti, regolamenti e circolari vigenti nella Regione, Provincia e Comune nel quale devono essere eseguite le opere oggetto dell'appalto;
- delle norme emanate dal C.N.R., delle norme U.N.I., delle norme C.E.I., delle tabelle CEI-UNEL, anche se non espressamente richiamate e di tutte le altre norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso dell'esecuzione del presente appalto.
- **delle disposizioni contenute nel "Protocollo Unico di Legalità" sottoscritto in data 12.07.2005 dai Prefetti della Sicilia, dalla Regione Siciliana, dall'Autorità di Vigilanza sui Lavori Pubblici, dalle sedi regionali INPS e INAIL.**

La sottoscrizione del contratto e del presente capitolato, allo stesso allegato, da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di completa e perfetta conoscenza di tutte le leggi, decreti, circolari, regolamenti, norme, ecc. sopra richiamate e della loro accettazione incondizionata.

Art. 8 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato speciale, anche i seguenti documenti:

- a) il Capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 19 Aprile 2000 n. 145;
- b) l'Elenco dei prezzi unitari;
- c) il Cronoprogramma dei lavori;
- d) il Piano di sicurezza dei lavori;
- e) i seguenti elaborati di progetto:

A - RELAZIONE GENERALE

C - ELABORATI GRAFICI

SF.01 - RICERCA CARTOGRAFICA

SF.01.01 - Carta nautica – Cartografia IGM - Carta Tecnica Regionale - Ortofoto - Scale varie

SF.01.02 - Stralcio di PRG - Scala 1:5.000

SF.01.03 – Piano Regolatore Portuale

SF.01.04 - Carta dei vincoli paesaggistici e territoriali

SF.02 - STATO DI FATTO

SF.02.01 – Planimetria e sezioni dello stato di fatto, Scala 1:2.000

SF.02.02 - Inventario visuale

OP - OPERE IN PROGETTO

OP.01 - Planimetria sinottica delle opere in progetto, Scala 1:2.000

OP.02.01 - Intervento 1: Prolungamento diga foranea - Planimetria di dettaglio, Scala 1:1.000

OP.02.02 - Intervento 2: Rifiorimento mantellata della diga foranea, Intervento 3: Ripristini della banchina, Intervento 4: nuovo molo martello - Planimetria di dettaglio, Scala 1:1.000

OP.03 - Raffronto Stato di fatto - PRP vigente - Opere in progetto, Scala 1:2.000

OP.04 - Piano di Tracciamento, Scala 1:2.000

OP.05.01 - Intervento 1: Prolungamento diga foranea - Sezioni Tipo e Particolari

OP.05.02 - Intervento 2: Rifiorimento mantellata della diga foranea, Intervento 3: Ripristini della banchina - Sezioni Tipo e Particolari

OP.05.03 - Intervento 4: nuovo molo martello - Sezioni Tipo e Particolari

OP.06.01 - Intervento 1: prolungamento diga foranea - Quaderno delle sezioni di computo

OP.06.02.01 - Intervento 2: Rifiorimento mantellata della diga foranea, Intervento 3: Ripristini della banchina - Quaderno delle sezioni di computo dalla prog. 0 m alla prog. 612 m

OP.06.02.02 - Intervento 2: Rifiorimento mantellata della diga foranea, Intervento 3: Ripristini della banchina - Quaderno delle sezioni di computo dalla prog. 632 m alla prog. 1.205 m

OP.07 - Intervento 3: Ripristini della banchina, Intervento 4: nuovo molo martello - Dettagli costruttivi e Arredo portuale

OP.08 - Intervento 1: prolungamento diga foranea - Fasi costruttive

D - CALCOLI PRELIMINARI ED ELABORATI DESCRITTIVI DEGLI IMPIANTI

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

IE.01 – Impianti Elettrici ed Illuminotecnici: Relazione descrittiva e di calcolo

IE.02 – Impianti Elettrici ed Illuminotecnici: Schema di Installazione e Particolari

PROGETTO IMPIANTI IDRICO E ANTINCENDIO

IS.01 – Impianti Idrico, Antincendio e Smaltimento Reflui: Relazione descrittiva e di calcolo

IS.02 – Impianti Idrico, Antincendio e Smaltimento Reflui: Schema di Installazione e Particolari

Le quote indicate nei disegni progettuali e nel presente capitolato speciale s'intendono riferite al livello medio mare che l'Impresa appaltatrice dovrà riportare e fissare sopra appositi capisaldi stabiliti in contiguità dell'opera e controllare regolarmente.

Art. 9 - CAUZIONE E COPERTURE ASSICURATIVE

9.1 Cauzione provvisoria

L'offerta deve essere corredata da una cauzione pari al 2% dell'importo dei lavori, da prestare anche mediante fidejussione bancaria o assicurativa. La cauzione deve riportare l'impegno del fidejussore a rilasciare la garanzia di cui all'art. 113 del Codice e successive modifiche ed integrazioni. Detta cauzione copre la mancata sottoscrizione del contratto per volontà dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo. Ai non aggiudicatari la cauzione è restituita entro trenta giorni dall'aggiudicazione.

La garanzia deve contenere la dichiarazione del fideiussore contenente l'impegno a rinnovare la cauzione provvisoria per ulteriori 180 giorni, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione e la dichiarazione del fideiussore contenente l'impegno a rilasciare, in caso di aggiudicazione dell'appalto, la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto.

9.2 Cauzione definitiva

Ai sensi dell'art. 113, comma 1, del D.L.vo n. 163/2006, l'appaltatore è obbligato a costituire una garanzia fidejussoria del 10% dell'importo contrattuale dei lavori. In caso di ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanto sono quelli eccedenti il 10%, qualora il ribasso d'asta sia superiore al 20%, l'aumento della garanzia fidejussoria è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

La mancata costituzione della garanzia determina la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte dell'Amministrazione, che provvederà ad aggiudicare l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria. La garanzia copre gli oneri per il mancato od inesatto adempimento e cessa di aver effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

L'esecutore dei lavori è altresì obbligato a stipulare una polizza assicurativa che tenga indenni le amministrazioni aggiudicatrici e gli altri enti aggiudicatori o realizzatori da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azione di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

La fidejussione di cui sopra deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

9.3 Polizza di assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità verso terzi

Ai sensi del comma 1 dell'art. 129 del D.L.vo n. 163/2006 e s.m.i. e dell'art.125 del Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207, l'appaltatore è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di consegna dei lavori e fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, o comunque entro dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori, una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o

della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori, nonché quelli contro la responsabilità civile verso terzi.

La somma assicurata è pari al valore netto dell'opera (importo di contratto), mentre il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi è pari al 5 per cento della somma assicurata per le opere, di cui al capoverso precedente con un minimo di € 500.000,00.

Per quanto non riportato valgono le disposizioni di cui all'art. 129 del D.L.vo n. 163/2006 e s.m.i., nonché del Capitolato Generale d'Appalto dei lavori pubblici approvato con D.M. 19 aprile n. 145 e del Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207.

9.4 Polizza di assicurazione del progettista

Ai sensi dell'art. 111 del D.L.vo n. 163/2006 e s.m.i. e dell'art. 269 del Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207, il progettista è obbligato a stipulare una polizza assicurativa nei modi e nei tempi indicati nei suddetti articoli.

La garanzia è prestata alle condizioni e prescrizioni previste dalle norme sopra citate e per un massimale assicurato non inferiore al 10 per cento dell'importo dei lavori progettati con il limite di 2 milioni 500 mila euro, come stabilito nell'art. 111 del D.L.vo n. 163/2006 e ss.mm.ii.

Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.

L'assicurazione deve essere presentata, in alternativa: dal progettista titolare della progettazione esecutiva indicato in sede di gara e incaricato dall'appaltatore o associato temporaneamente a quest'ultimo ai sensi dell'articolo 3, comma 8, del D.P.R. n. 34 del 2000 ovvero dall'appaltatore medesimo qualora questi sia qualificato per la progettazione ai sensi dell'articolo 18, comma 7, del D.P.R. n. 34 del 2000 e la progettazione esecutiva sia redatta dal suo staff tecnico.

9.5 Polizza di assicurazione indennitaria decennale

Ai sensi dell'art. 129 comma 2 del D.Lgs.163/2006 e dell'art. 126 del Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207 l'Appaltatore dovrà stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo e per la durata di dieci anni, una polizza indennitaria decennale, con un limite di indennizzo pari al trenta per cento del valore dell'opera realizzata a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi.

Tale polizza dovrà contenere la previsione del pagamento in favore del committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza che occorranو consensi ed autorizzazioni di qualunque specie.

L'appaltatore dovrà inoltre stipulare una polizza assicurativa di responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo e per la durata di dieci anni, con un indennizzo pari al cinque per cento del valore dell'opera realizzata con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

Tali polizze dovranno essere conformi a quanto stabilito dal D.M. 123/2004 e ss.mm.ii.

La liquidazione dello stato finale sarà subordinata all'accensione delle polizze di cui sopra.

9.6 Garanzia di corretto funzionamento

L'Appaltatore dovrà fornire, a decorrere dalla presa in consegna dell'opera da parte della stazione appaltante, una garanzia sul regolare funzionamento delle apparecchiature ed impianti da Questi installate per un periodo non inferiore a 24 mesi.

La garanzia dovrà coprire qualsiasi malfunzionamento non imputabile ad usura o errata gestione, ivi compresi quelli riconducibili a vizi di costruzione o messa in opera.

La suddetta garanzia dovrà, a sua volta, essere coperta da idonea polizza che tenga indenne la Stazione

Appaltante e gli eventuali ulteriori aventi causa da qualsiasi conseguenza patrimoniale connessa al mancato funzionamento, ed al ripristino, adeguamento, o sostituzione dell'apparecchiatura.

Qualora sussistano le condizioni per l'applicazione dell'art. 129 comma 2 del D.Lgs.163/2006, quanto richiesto dal presente articolo, potrà essere cumulato in un'unica polizza.

Art. 10 - TERMINI PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA E MODALITA' DI CONTROLLO ONERI ESPlicitI A CARICO DELL'APPALTATORE RELATIVAMENTE ALL'ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA

10.1 Termini per la progettazione esecutiva

Dopo la stipula del contratto il RUP ordina all'appaltatore, con apposito provvedimento, di dare immediato inizio all'iter della progettazione esecutiva con gli oneri indicati al successivo art. 12 di questo capitolato.

In analogia all'articolo 129, commi 1 e 4, del regolamento generale, il Responsabile del procedimento può emettere il predetto provvedimento anche prima della stipula del contratto in caso di particolare urgenza; la motivazione dell'urgenza è riportata nell'ordine di servizio.

Il progetto esecutivo deve essere conforme a quello definitivo con le sole modifiche offerte in sede di gara ed accettate dall'Amministrazione.

Nel caso in cui si verifichi una delle ipotesi di varianti ammissibili ai sensi dell'articolo 132 D. Lgs. 163/2006, le variazioni da apportarsi al progetto definitivo nell'esecutivo sono valutate in base ai prezzi contrattuali con le modalità previste dal capitolato generale d'appalto e, se del caso, a mezzo di formazione di nuovi prezzi, ricavati ai sensi dell'articolo 163 del Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207.

La Stazione appaltante procede all'accertamento delle cause, condizioni e presupposti che hanno dato luogo alle variazioni nonché al concordamento dei nuovi prezzi entro 30 (trenta) giorni dall'accertamento della necessità di introdurre nel progetto esecutivo la variazione al progetto definitivo. L'assenso alla variante da parte della Stazione appaltante avviene mediante atto scritto comunicato tempestivamente all'appaltatore; con tale assenso può essere riconosciuta motivatamente una proroga al termine rivisto per la presentazione del progetto. Tale proroga deve essere adeguata alla complessità e importanza delle modifiche da introdurre al progetto.

Il progetto esecutivo dovrà essere redatto a Palermo ed il tempo utile per la progettazione esecutiva è fissato in 60 giorni naturali e consecutivi dalla data dell'ordine di servizio del RUP dia avvio dell'iter progettuale.

Per ogni giorno di ritardo, da imputare ad esclusiva responsabilità del progettista sarà applicata una penale giornaliera pari al tre per mille dell'importo netto della parcella per la progettazione; ove il ritardo dovesse superare 30 giorni l'Amministrazione potrà procedere alla risoluzione del contratto ed all'incameramento della cauzione.

Al fine del controllo del rispetto da parte dell'affidatario delle indicazioni del progetto definitivo, si dovranno effettuare riunioni operative presso la sede della stazione appaltante ogni 15 gg. naturali e consecutivi, in tale sede dovrà essere prodotta dai progettisti una relazione sullo stato attuativo della progettazione, evidenziando in particolare quali siano state le scelte effettuate in relazione a quelle previste dal progetto definitivo.

Il tempo utile per dare ultimata la progettazione esecutiva non decorre dalla data di richiesta dell'autorizzazione per il trattamento dei sedimenti sino alla data di acquisizione dell'autorizzazione.

10.2 Indisponibilità del progettista

La mancata disponibilità all'espletamento della progettazione esecutiva da parte del progettista individuato dal concorrente comporterà la risoluzione del contratto di appalto in danno dell'Appaltatore con incameramento della cauzione salvo maggiori danni, ferma restando, la facoltà dell'Amministrazione di considerarne la sostituzione con altro progettista, in possesso dei requisiti richiesti dal bando di gara e che non ricada nelle cause di esclusione indicate nello stesso bando di gara.

10.3 Elaborati che costituiscono il progetto esecutivo

Il progetto esecutivo costituisce la ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente ed in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare. Il progetto deve essere redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo posto a base di gara e delle eventuali proposte migliorative presentate dall'impresa in sede di gara e ritenute ammissibili nonché delle prescrizioni disposte dagli Enti competenti in sede di rilascio delle autorizzazioni previste dalla normativa vigente. Le specifiche da seguire per la redazione dei singoli elaborati sono quelle degli artt. da 35 a 45 con l'esclusione dell'art.39 (che riguarda il piano di sicurezza e di coordinamento) del Regolamento di attuazione del Codice dei contratti pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.

Il progetto esecutivo dovrà tenere conto di tutte le eventuali prescrizioni che saranno impartite dall'organo tecnico di approvazione in sede di esame dello stesso.

Il progetto esecutivo, relativamente all'impianto di trattamento rifiuti, deve essere corredato da tutti gli studi necessari per ottenere la valutazione di impatto ambientale qualora necessario o la relativa autorizzazione da parte dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente.

L'Amministrazione, durante la redazione del progetto o nella fase di approvazione successiva, verificherà che il progetto esecutivo sia conforme al progetto definitivo posto a base di gara.

Il Responsabile del Procedimento, qualora ne ravvisi la necessità, dispone che l'appaltatore provveda all'effettuazione di studi o indagini di maggior dettaglio o di verifica rispetto a quelli utilizzati per la redazione del progetto definitivo, senza che ciò comporti compenso aggiuntivo alcuno a favore dell'appaltatore.

Cronoprogramma: il R.U.P. potrà richiedere la particolarizzazione del cronoprogramma dei lavori elaborato dall'impresa unitamente all'offerta, senza che ciò comporti alterazione del medesimo nelle sue linee sostanziali. Le modalità di redazione sono quelle indicate all'art. 40 del Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207.

Capitolato speciale d'appalto: detto elaborato, in linea di massima, non è in alcun modo alterabile. In casi particolari sono ammesse modifiche e/o integrazioni del capitolato speciale di appalto, da concordarsi con il R.U.P., quando l'obiettivo della modifica è uno dei seguenti: eliminare errori di stampa palesi; rendere più chiari i patti e le condizioni che dovessero figurare confusi o contraddittori alla luce degli approfondimenti del progetto esecutivo; dettagliare meglio o aggiungere le modalità esecutive di alcune lavorazioni.

Le procedure di verifica da parte dell'Amministrazione, finalizzata al raggiungimento della approvazione finale o, al contrario di provvedimenti tendenti alla rescissione contrattuale per inadempienza dell'appaltatore sul progetto esecutivo, saranno del tipo passo – passo, pertanto il R.U.P. potrà chiedere revisioni continue al gruppo di progettazione designato dall'appaltatore per vigilare – in itinere – sul rispetto di quanto indicato in questo articolo e, più in generale, sulle prescrizioni normative in materia di progetto esecutivo. Sentiti i progettisti, il R.U.P. può chiedere all'appaltatore tutte le modifiche progettuali ritenute utili a garantire il rispetto delle indicazioni sopra contenute.

Nel caso che in sede di verifica si appuri la non conformità del progetto esecutivo al progetto definitivo, l'aggiudicatario provvederà entro il termine assegnato dal Responsabile del Procedimento, alle necessarie modifiche ed integrazioni del progetto stesso, pena la rescissione del contratto.

L'approvazione finale sarà rilasciata dall'Amministrazione, per tramite del R.U.P., previo parere favorevole dei progettisti redattori del progetto definitivo, sentiti i redattori del progetto esecutivo.

10.4 Oneri espliciti a carico dell'appaltatore relativamente all'attività di progettazione esecutiva

Sono a totale carico dell'appaltatore i seguenti oneri ed obblighi:

- tutte le prove, rilievi, analisi, studi che il progettista incaricato ritiene necessario per dare esecutivo il progetto sotto la propria responsabilità degli atti redigendi. In particolare prima della progettazione esecutiva l'impresa ed il progettista incaricato dovranno eseguire a proprio onere e spese tutti i rilievi di base per la progettazione;
- le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per l'ottenimento dei nulla osta, permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni necessarie; in particolare qualunque onere necessario per il deposito e l'autorizzazione ai sensi della L.1086/71 e L. 64/74 presso il Genio Civile regionale competente è a totale carico dell'impresa esecutrice nonché tutti gli oneri connessi alle ulteriori indagini e prove sull'edificio di qualunque tipo anche geognostiche necessarie per legge;

- gli oneri necessari a qualsiasi titolo per l'esecuzione di ulteriori indagini sulle strutture, anche sulle fondazioni e relative prove di laboratorio necessarie per conseguire il livello di progettazione esecutivo ed il previsto Nulla Osta dal Genio civile regionale;
- la pratica e gli oneri connessi all'accertamento relativo alla presenza di eventuali ordigni bellici da effettuare prima della consegna dei lavori e comunque durante la fase di progettazione esecutiva;
- la pratica e gli oneri connessi all'ottenimento di ogni provvedimento autorizzativo da parte dell'Assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Siciliana per quel che concerne l'assoggettabilità delle operazioni di trattamento e recupero dei materiali dragati.

Detti oneri si intendono compensati con i relativi prezzi di elenco e pertanto l'impresa nel formulare la propria offerta dovrà tenere conto delle spese derivanti.

Art. 11 - CONSEGNA ED INIZIO DEI LAVORI

La consegna dei lavori dovrà essere effettuata entro 10 giorni dalla data di validazione del progetto esecutivo.

La consegna sarà effettuata con le modalità di cui all'art.153 del vigente Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207, e qualora non avvenga nel termine stabilito per fatto dell'Amministrazione, l'Appaltatore può chiedere di recedere dal contratto.

L'Appaltatore dovrà iniziare i lavori non oltre 15 giorni dalla data del verbale di consegna ed in caso di ritardo da imputare ad esclusiva responsabilità dell'Impresa sarà applicata una penale giornaliera del 0,5/1000 dell'importo netto contrattuale⁴; ove il ritardo dovesse superare 30 giorni dalla data del relativo verbale di consegna l'Amministrazione potrà procedere alla risoluzione del contratto ed all'incameramento della cauzione.

Art. 12 - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

L'Appaltatore dovrà sviluppare i lavori secondo le indicazioni contenute nel progetto definitivo con particolare riguardo all'elaborato OP.07, rimanendo salva la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò, a giudizio della Direzione dei lavori, non sia pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione appaltante.

L'Appaltatore dovrà comunque sempre contemplare e farsi carico di peculiarità nell'ambito di singole lavorazioni che prevedano anche la pianificazione temporale dell'intervento in quanto condizione necessaria ed essenziale per definirne le qualità e l'efficienza strutturale delle opere.

In ogni caso i lavori dovranno essere eseguiti in modo da non recare alcun pregiudizio all'utilizzazione ed alla piena operatività del Porto e delle relative banchine per tutta la durata dei lavori.

⁴ In misura giornaliera compresa tra lo 0,3/1000 e l'1/000 dell'ammontare netto contrattuale (cfr. art. 145 del D.P.R. 207/2010)

L'Amministrazione si riserva comunque il diritto di ordinare l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Art. 13 - TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI E PENALE PER RITARDO

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in 27 (ventisette) mesi naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori. Ai sensi e nel rispetto dell'art. 40 del Regolamento D.P.R. 207/2010, nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole.

La penale pecuniaria per il tempo in più eventualmente impiegato oltre il termine precedentemente fissato per l'esecuzione dei lavori, sarà dell'uno per mille per ogni giorno di ritardo e sarà applicata con deduzione dall'importo del conto finale; così come previsto dall'art.22 del Capitolato Generale d'appalto dei lavori pubblici approvato con D.M. 19.04.2000, n. 145, nel caso di rescissione in danno o di esecuzione di ufficio, il periodo di ritardo si computa ai sensi dell'art. 21, comma 4 del medesimo Capitolato Generale d'appalto dei lavori pubblici approvato con D.M. 19.04.2000, n. 145.

Art. 14 - SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI

L'istituto della sospensione dei lavori con le relative motivazioni è regolamentate ai sensi degli artt. 24 e 25 del Capitolato Generale d'appalto dei lavori pubblici approvato con D.M. 19.04.2000, n. 145 e dell'art.158 del vigente Regolamento di attuazione del codice dei contratti pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207.

Durante il periodo di sospensione saranno a carico dell'appaltatore gli oneri indicati al successivo art. 27 del presente Capitolato.

Per le sospensioni legittime non spetta all'Appaltatore alcun compenso o indennizzo ma la durata della sospensione stessa non è calcolata nel termine fissato nel contratto per l'ultimazione dei lavori.

Per le sospensioni "illegittime" si richiama l'art. 25 del citato Capitolato Generale di Appalto.

Art. 15 - ANTICIPAZIONI DI SOMME

L'Amministrazione può far eseguire in economia opere o provviste relative ai lavori appaltati, ma non comprese nel contratto e l'Appaltatore, in tal caso deve corrispondere direttamente ai singoli creditori, ritirandone formale quietanza, le somme che la Direzione dei lavori gli abbia ordinato per iscritto di pagare in base a regolari note o fatture delle relative prestazioni.

Sulle somme anticipate non sono dovuti all'Appaltatore interessi sempreche le somme stesse siano liquidate entro 30 gg dalla richiesta e la relativa produzione della documentazione probatoria; superato il termine di 30 gg verranno corrisposti solo gli interessi legali fino alla data di emissione del certificato di pagamento.

Art. 16 - PAGAMENTI IN ACCONTO

L'impresa maturerà il diritto al pagamento delle prestazioni rese in corso d'opera quando il credito, al netto del ribasso d'asta e della ritenuta di cui all'articolo 7 del Capitolato generale d'appalto (0,50% dell'importo dei lavori al netto del ribasso contrattuale), supererà la cifra di **€1.000.000,00 (euro un milione/00)**.

Prima dell'emissione dello Stato di avanzamento il direttore dei lavori dovrà procedere alla verifica della regolarità contributiva, previdenziali ed assicurativa mediante acquisizione della "Dichiarazione Unica di Regolarità Contributiva" (DURC).

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

L'Appaltatore non avrà diritto ad alcun pagamento o compenso per lavori eseguiti in più, oltre a quelli previsti e regolarmente autorizzati, qualunque sia la motivazione che l'Appaltatore stesso possa addurre a giustificazione della loro esecuzione.

I Certificati di pagamento degli acconti relativi agli stati di avanzamento saranno emessi dal Responsabile del Procedimento solo dopo l'acquisizione della predetta "Dichiarazione Unica di Regolarità Contributiva" (DURC) rilasciata dall'organismo paritetico competente (CEPIMA, etc.) relativamente allo Stato di avanzamento in questione.

Art. 17 - DANNI DI FORZA MAGGIORE

Gli eventuali danni alle opere, per causa di forza maggiore dovranno essere denunciati immediatamente appena verificatosi l'evento o comunque in modo che si possa procedere in tempo utile alle opportune constatazioni, nel rispetto dell'art 14 e 20 del Capitolato Generale d'appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145 e dell'art. 166 del Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207.

Il compenso sarà limitato all'importo dei lavori necessari per riparare i guasti, applicando ai lavori i prezzi di contratto, cioè i prezzi depurati del ribasso d'asta.

Pertanto l'Appaltatore non potrà sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti che dovessero rimanere inalterate sino a che non sia stato eseguito l'accertamento dei fatti.

Nessun compenso però sarà dovuto per danni prodotti da forza maggiore, quando essi siano imputabili anche alla negligenza dell'Appaltatore o delle persone delle quali è tenuto a rispondere e che non abbiano osservato le regole d'arte o le prescrizioni della Direzione dei lavori.

Art. 18 - 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 pretese per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

Art. 19 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI – CONTO FINALE - COLLAUDO

19.1 ULTIMAZIONE DEI LAVORI

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere comunicata dall'appaltatore per iscritto alla Direzione dei lavori che procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio redigendo, ove le opere siano state effettivamente ultimate, il relativo certificato di ultimazione.

19.2 CONTO FINALE

Ai sensi del Regolamento di attuazione del codice dei contratti pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207, si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro 3 (tre) mesi dalla data di ultimazione dei lavori (ossia dell'ultima fase).

19.3 VISITA DI COLLAUDO

Il collaudo dell'intervento, ai sensi dell'art. 219 del Regolamento D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207, ed ove ricorrano le condizioni dell'art. 236 del medesimo regolamento, deve essere ultimato non oltre 6 (sei) mesi dall'ultimazione dei lavori.

Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa copertura assicurativa, deve essere effettuato non oltre il 90° giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art.1666 - 2° comma del Codice Civile.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

Art. 20 - MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

A partire dalla data di ultimazione dei lavori e fino a quella di approvazione del verbale di collaudo, sarà a carico dell'Appaltatore la manutenzione ordinaria e straordinaria dei lavori eseguiti senza alcun onere per l'Amministrazione, salvo restando il termine di garanzia previsto dal Codice Civile.

Art. 21 - 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 - 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.

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. 22 - PROPRIETA' DEGLI OGGETTI TROVATI

L'Amministrazione, salvo i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia che si rinvenivano nei fondi espropriati per l'esecuzione dei lavori o nella sede dei lavori stessi. Dell'eventuale ritrovamento dovrà essere dato immediato avviso alla Direzione Lavori per le opportune disposizioni.

L'Appaltatore non potrà in ogni caso senza ordine scritto rimuovere od alterare l'oggetto del ritrovamento, sospendendo i lavori stessi nel luogo interessato. Ove necessario, tale sospensione potrà essere formalizzata dalla Direzione Lavori, rientrando tra le cause di forza maggiore previste dal primo comma dell'art. 30 del Capitolato Generale.

Art. 23 - LAVORO NOTTURNO E FESTIVO

Qualora per cause non imputabili all'Appaltatore l'esecuzione delle opere dovesse procedere in modo da non garantire il rispetto del termine contrattuale, la Direzione potrà richiedere che i lavori siano proseguiti ininterrottamente, anche di notte e nei giorni festivi. Per tale incombenza nessun particolare indennizzo spetterà all'Appaltatore, salvo le maggiorazioni previste dalle tariffe sindacali per lavori condotti in siffatte circostanze.

Art. 24 - DISCIPLINA NEI CANTIERI – CUSTODIA DEI CANTIERI

L'Appaltatore dovrà mantenere la disciplina nei cantieri ed ha l'obbligo di osservare e far osservare ai dipendenti ed agli operai le leggi, i regolamenti, le prescrizioni e gli ordini ricevuti.

Il Direttore dei lavori potrà ordinare la sostituzione dei dipendenti e degli operai che, per insubordinazione, incapacità o grave negligenza non siano di gradimento e l'Appaltatore sarà in ogni caso responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza dei suoi dipendenti ed operai, e di quelli che potrebbero essere subiti ed arrecati da terzi estranei al lavoro introdottisi nel cantiere.

L'eventuale custodia del cantiere dovrà essere affidata, così come previsto dall'art. 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, a persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata e l'Appaltatore dovrà comunicare all'Amministrazione ed al Direttore dei lavori le generalità del personale addetto alla guardiania, nonché le eventuali variazioni che possano verificarsi nel corso dei lavori.

Art. 25 - TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI

L'Appaltatore si obbliga ad effettuare nei confronti dei lavoratori dipendenti occupati nei lavori oggetto del presente appalto e, se cooperative anche nei confronti dei soci, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro, ai sensi dell'art. 7 del Capitolato Generale d'appalto dei lavori pubblici approvato con D.M. 19.04.2000, n. 145, applicabili alla data dell'offerta, alla categoria e nella località in cui si svolgono i lavori, nonché le condizioni risultanti dalle successive modifiche ed integrazioni ed in genere di ogni altro contratto applicabile nella località che per la categoria venga successivamente stipulato; l'appaltatore è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'Appaltatore si obbliga, altresì, a continuare ad applicare i sindacati contratti collettivi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione. I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche nel caso che lo stesso non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse.

L'Appaltatore e, per suo tramite, le eventuali imprese subappaltatrici dovranno trasmettere all'Amministrazione ed al Direttore dei lavori, prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna degli stessi, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, agli enti assicurativi ed antinfortunistici e periodicamente, con cadenza quadrimestrale, durante l'esecuzione degli stessi, la copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva. Il direttore dei lavori ha, tuttavia, la facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento.

A garanzia degli obblighi inerenti la tutela dei lavoratori sarà operata sull'importo netto progressivo dei lavori una ritenuta dello 0,50 per cento e se l'Appaltatore trascura alcuno degli adempimenti prescritti, vi provvede l'Amministrazione a carico del fondo formato con detta ritenuta, salvo le maggiori responsabilità dell'Appaltatore.

Art. 26 - ESTENSIONE DI RESPONSABILITA'

L'Appaltatore è responsabile, nei confronti dell'Amministrazione, dell'osservanza delle norme di

cui all'articolo precedente da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla citata responsabilità e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel precedente articolo, accertata dall'Amministrazione o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione stessa comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20 per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui al precedente articolo.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni all'Amministrazione appaltante, né ha titolo a risarcimento di danni.

Art. 27 - ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE

Oltre agli altri oneri di cui al Capitolato Generale ed agli altri obblighi indicati nel presente Capitolato Speciale, saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi seguenti:

1. **L'assunzione di un Direttore del cantiere**, ove l'Appaltatore non ne abbia il titolo, nella persona di un tecnico professionalmente abilitato, regolarmente iscritto all'Albo di categoria, e di competenza professionale estesa ai lavori da dirigere. Il nominativo ed il domicilio di tale tecnico dovranno essere comunicati alla Direzione, per iscritto, prima dell'inizio dei lavori.
2. **La formazione del cantiere** e l'esecuzione di tutte le opere a tal uopo occorrenti, comprese quelle di recinzione e di protezione e quelle necessarie per mantenere la continuità delle comunicazioni, nonché di scoli, acque e canalizzazioni esistenti.
3. **L'installazione delle attrezzature ed impianti** necessari ed atti, in rapporto all'entità dell'opera, ad assicurare la migliore esecuzione ed il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori.
4. **L'apprestamento delle opere provvisionali** quali ponteggi, impalcature, assiti, steccati, armature, centinature, cassetture, ecc. compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti e smontaggi a fine lavori. Le incastellature, le impalcature e le costruzioni provvisionali in genere, se prospettanti all'esterno del cantiere o aggettanti su spazi pubblici o privati, dovranno essere idoneamente schermate. Tra le opere in argomento è compresa altresì un'adeguata illuminazione del cantiere.
5. **La sistemazione delle strade** e dei collegamenti esterni ed interni, la collocazione, ove necessario di ponticelli, andatoie, scalette di adeguata portanza e sicurezza.
6. **L'installazione di tabelle e segnali luminosi** nel numero sufficiente, sia di giorno che di notte, nonché l'esecuzione di tutti i provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà indispensabili per garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico. I segnali saranno conformi alle

disposizioni del Testo Unico delle Norme della Circolazione Stradale e del relativo Regolamento di esecuzione.

7. **La vigilanza e guardiana dei cantiere** nel rispetto dei provvedimenti antimafia, sia diurna che notturna, e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'Appaltatore, dell'Amministrazione, o di altre ditte), nonché delle opere eseguite od in corso di esecuzione e delle piantagioni. Tale vigilanza si intende estesa anche ai periodi di sospensione dei lavori ed al periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere all'Amministrazione appaltante e per le opere consegnate.
8. **La pulizia del cantiere**, la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisorio, la pulizia quotidiana delle vie di transito del cantiere, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte.
9. **La fornitura di mezzi di trasporto**, anche marittimi, per gli spostamenti della Direzione Lavori e del personale di assistenza.
10. **La fornitura di locali e strutture di servizio per gli operai**, quali tettoie, ricoveri, spogliatoi prefabbricati o meno, e la fornitura di servizi igienico-sanitari in numero adeguato.
11. **Le spese per gli allacciamenti provvisori**, e relativi contributi e diritti, dei servizi di acqua, elettricità, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e l'esecuzione dei lavori, nonché le spese di utenza e consumo relative ai predetti servizi.
12. **La fornitura di tutti i necessari attrezzi**, strumenti e personale esperto per tracciamenti, rilievi, misurazioni, saggi, picchettazioni, ecc. relativi alle operazioni di consegna, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori.
13. **La riproduzione di grafici**, disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione.
14. **Il tracciato plano-altimetrico** e tutti i tracciamenti di dettaglio riferentesi alle opere in genere.
15. **Lo smacchiamento generale** della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, siepi e l'estirpazione delle ceppaie.
16. **Le pratiche presso Amministrazioni ed Enti** per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni per opere di presidio, *occupazioni temporanee di suoli* pubblici o privati, apertura di cave di *prestito*, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc.. In difetto rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni.
17. **La conservazione ed il ripristino delle vie, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che** venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendosi a proprie spese con opportune opere provvisorie.
18. **Il risarcimento dei danni** che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori arrecati a proprietà pubbliche e private od a persone, restando libere ed indenni l'Amministrazione appaltante ed il suo personale.
19. **La fornitura di cartelli indicatori** e la relativa installazione, nel sito o nei siti indicati dalla Direzione, entro 5 giorni dalla consegna dei lavori. I cartelloni, delle dimensioni minime di mt. 1,00 x 2,00

recheranno impresse a colori indelebili le diciture riportate nello schema appresso riportato, con le opportune modifiche ed integrazioni da apportare, ove occorra, in relazione alla peculiarità delle singole opere.

In particolare, nello spazio per aggiornamento dati, dovranno essere indicate le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori, le relative motivazioni, le previsioni di ripresa ed i nuovi tempi.

Tanto i cartelli che le armature di sostegno dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto e mantenuti in ottimo stato fino al collaudo.

Per la mancanza od il cattivo stato del prescritto numero di cartelli indicatori, sarà applicata all'Appaltatore, una penale di € 100,00. Sarà inoltre applicata una penale giornaliera di € 10,00 dal giorno della constatata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione del cartello mancante o deteriorato. L'importo delle penali sarà addebitato sul certificato di pagamento in acconto, successivo all'inadempienza.

SCHEMA CARTELLO:

- AUTORITA' PORTUALE DI PALERMO
- Titolo dei lavori in appalto
- Estremi della legge e/o del piano
- Impresa esecutrice (compresi i dati di iscrizione alla S.O.A.)
- Importo complessivo dei lavori
- Data di consegna dei lavori
- Data contrattuale di ultimazione dei lavori
- Responsabile Unico del Procedimento
- Progettista
- Assistente tecnico
- Direttore di cantiere
- Direttore dei lavori
- Coordinatore della sicurezza
- Subappaltatori (compresi i dati di iscrizione alla S.O.A.)
- SPAZIO PER AGGIORNAMENTO

20. **L'esaurimento delle acque superficiali** o di infiltrazione concorrenti nei cavi e l'esecuzione di opere provvisoriale per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.
21. **La riparazione dei danni**, dipendenti anche da forza maggiore, che si verificassero negli scavi, nei rinterri, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisoriale.
22. **L'esecuzione di modelli e campionature** di lavori, materiali e forniture che venissero richiesti dalla Direzione Lavori.
23. **Lo sgombero e la pulizia del cantiere** entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residuali, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da sfabbricidi, calcinacci, sbavature, pitture, unto, ecc.

24. **L'esecuzione di prelievi per esperienze ed analisi**, come anche verifiche, assaggi, il trasporto dei campioni e le relative spese che venissero in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori a sua insindacabile discrezione, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, con esclusione degli accertamenti di laboratorio obbligatori e delle verifiche tecniche obbligatorie le cui spese sono a carico delle somme a disposizione dell'intervento. In particolare tutte le prove di schiacciamento dei provini di calcestruzzo sono a carico dell'ente appaltante. Sono altresì escluse le prove di laboratorio dei provini di calcestruzzo dei massi, il cui prelievo trasporto e conservazione dei campioni è comunque a carico dell'appaltatore.
25. **La conservazione dei campioni** fino al collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione e dall'Appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi.
26. **L'esecuzione di modelli e campionature** di lavori, materiali e forniture che venissero richiesti dalla Direzione Lavori.
27. **Le prove di carico e le verifiche** di qualunque struttura che venissero ordinate dalla Direzione o dal Collaudatore; l'apprestamento di quanto occorrente (materiali, mezzi d'opera, opere provvisionali, operai e strumenti) per l'esecuzione di tali prove e verifiche.
28. **Le spese per tutte le indagini, prove e controlli** che il Collaudatore o i Collaudatori riterranno opportuno disporre, a loro insindacabile giudizio, e per gli eventuali ripristini.
29. **La consegna e l'uso anticipato di tutte o di parte delle opere eseguite**, ancor prima di essere sottoposte a collaudo, previo accertamento verbalizzato in contraddittorio dello stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse.
30. **La custodia, la conservazione, la manutenzione ordinaria e straordinaria** di tutte le opere fino al collaudo, come specificato al precedente art. 20.
31. **La fornitura di locali uso ufficio** (in muratura o prefabbricati) idoneamente rifiniti e forniti dei servizi necessari alla permanenza ed al lavoro di ufficio della Direzione Lavori. I locali saranno realizzati nel cantiere od in luogo prossimo, stabilito od accettato dalla Direzione, la quale disporrà anche il numero degli stessi e le attrezzature di dotazione. Saranno inoltre idoneamente allacciati alle normali utenze (luce, acqua, telefono) facendosi carico all'Appaltatore di tutte le spese di allacciamento, di uso e di manutenzione. I locali dovranno essere allestiti con arredi idonei quali scrivanie, sedie, armadi etc nonché delle attrezzature di uso Ufficio quali fotocopiatrice, fax, n.2 computer portatili di ultima generazione completi di programmi quali Windows, Office, ACR, Autocad (con licenza) e di stampante. Detti computer saranno a disposizione della Direzione dei lavori fino al collaudo dell'opera.
32. **Il rimborso di qualunque spesa (vitto, alloggio, indennità di trasferta, etc)** per eventuali trasferte del personale della direzione dei lavori per visitare la fabbrica di produzione di qualunque materiale o attrezzatura.
33. **La fornitura di tutti i necessari attrezzi**, strumenti e personale esperto per tracciamenti, rilievi, misurazioni saggi, picchettazioni, ecc. relativi alle operazioni di consegna, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori.
34. **La riproduzione di grafici**, disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione.

35. **Il tracciato plano-altimetrico** e tutti i tracciamenti di dettaglio riferentesi alle opere in genere.
36. **Le pratiche presso Amministrazioni ed Enti** per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni per opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, apertura di cave di prestito, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc.. In difetto rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni.
37. **L'acquisizione delle necessarie autorizzazioni della Capitaneria di Porto.**
38. L'onere del **rilievo di prima pianta** consistente in:
- rilievo plano-altimetrico delle opere foranee interessate dai lavori e/o dal cantiere;
 - rilievo batimetrico con sistema computerizzato (multi-beam) dei fondali dell'area antistante alla sagoma del manufatto per almeno 20 metri;
 - restituzione grafica delle sezioni in numero di una ogni 10,0 m.
- Detto rilievo si intende da eseguire prima di dare corso ai lavori che modificano la configurazione plano-altimetrica dei fondali e delle banchine.
- L'esecuzione del suddetto rilievo deve essere effettuata con le seguenti modalità:
- Le quote batimetriche dovranno essere riferite al livello medio mare.
 - Nel caso si riscontrassero irregolarità del fondale e/o punti cospicui dello stesso, dovrà essere effettuato un rilievo di dettaglio.
 - Tutte le quote relative alla profondità del fondale dovranno essere riportate in apposita planimetria in scala 1:500. In tale planimetria, o in altra planimetria alla medesima scala, dovranno altresì essere riportate le linee batimetriche con intervallo di un metro.
 - Le quote rilevate dovranno essere altresì rappresentate in profili longitudinali costruiti nella direzione perpendicolare alle banchine di riva.
 - Tutti gli elaborati grafici dovranno essere prodotti in triplice copia su carta ed anche su supporto informatico in formato AUTOCAD (file DWG).
39. **L'onere del rilievo di 2^a pianta**, da effettuare con le medesime modalità ed allegati di quello di prima pianta.
40. **Il risarcimento dei danni** che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori arrecati a proprietà pubbliche e private od a persone, restando libere ed indenni l'Amministrazione appaltante ed il suo personale.
41. **Il carico, trasporto e scarico dei materiali** delle forniture e dei mezzi d'opera ed il collocamento a deposito od in opera con le opportune cautele atte ad evitare danni od infortuni.
42. **Il ricevimento dei materiali e forniture escluse dall'appalto** nonché la loro sistemazione, conservazione e custodia, garantendo a proprie spese e con piena responsabilità il perfetto espletamento di tali operazioni.
43. **La custodia di opere escluse dall'appalto** eseguite da ditte diverse per conto dell'Amministrazione o dalla stessa direttamente. La riparazione dei danni che, per ogni causa o per negligenza dell'Appaltatore, fossero apportati ai materiali forniti od ai lavori da altri compiuti.

44. **L'autorizzazione al libero accesso alla Direzione Lavori** ed al personale di assistenza e sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri di lavoro o di produzione dei materiali, per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previsti dal presente Capitolato.
45. **L'autorizzazione al libero accesso ad altre Imprese** o Ditte ed al relativo personale dipendente, ai cantieri di lavoro, nonché l'uso parziale o totale di ponteggi, impalcature, opere provvisorie ed apparecchi di sollevamento, senza diritto a compenso, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori o delle forniture scorporate.
46. **La fornitura di fotografie delle opere** nel formato, numero e frequenza prescritti dalla Direzione Lavori e comunque non inferiori a tre per ogni stato di avanzamento, nel formato 18 x 24.
47. **Le spese di contratto ed accessorie** e cioè tutte le spese e tasse, nessuna esclusa, inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto e degli eventuali atti complementari, le spese per le copie esecutive, le tasse di registro e di bollo principali e complementari.
48. **L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere** dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre ditte. L'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'amministrazione appaltante.
49. **Stipulare una polizza assicurativa** come previsto dal comma 1 dell'art. 129 del D.L.vo n. 163/2006 e s.m.i. e dell'art.125 del Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207, che copra i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori, con decorrenza dalla data di consegna dei lavori e fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, o comunque entro dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori. La somma assicurata è pari al valore dell'opera (importo di contratto). Inoltre dovrà essere stipulata una **polizza assicurativa** contro la responsabilità civile verso terzi (**RCT**) con un massimale pari al 5% dell'importo contrattuale con un minimo di €.1.000.000,00.
50. **Ogni onere inerente all'autorizzazione da parte degli organi competenti per il trasporto a rifiuto** del materiale di risulta, escluso l'onere di accesso a discarica.
51. **La consulenza geotecnica, architettonica, strutturale ed impiantistica** in corso d'opera con l'obbligo di sottoporre le eventuali proposte del consulente all'approvazione d'ufficio. La consulenza dovrà essere affidata a tecnico abilitato, la cui designazione è subordinata a nulla osta del RUP previo esame curriculum.
52. **La prevenzione delle malattie e degli infortuni** con l'adozione di ogni necessario provvedimento e predisposizione inerente all'igiene e sicurezza del lavoro ed altresì necessario per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, essendo l'Appaltatore obbligato ad attenersi a tutte le disposizioni e norme di leggi e dei Regolamenti vigenti in materia all'epoca di esecuzione dei lavori ed in particolare al D. L.vo n. 626 del 19/09/1994. In caso di infortunio ogni responsabilità ricadrà pertanto sull'Appaltatore, restandone sollevata sia l'Amministrazione appaltante che la Direzione dei lavori.
53. **La fornitura di notizie statistiche** sull'andamento dei lavori, per periodi quindicinali, a decorrere dal sabato immediatamente successivo alla consegna degli stessi come di seguito:

- Numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per ciascun giorno della quindicina, con le relative ore lavorative.
 - Genere di lavoro eseguito nella quindicina, giorni in cui non si è lavorato e cause relative. Dette notizie dovranno pervenire alla Direzione non oltre il mercoledì immediatamente successivo al termine della quindicina, stabilendosi una penale, per ogni giorno di ritardo, di € 10,00.
54. **L'osservanza delle norme di polizia stradale**, di quelle di polizia mineraria (Legge 30 marzo 1893, n. 184 e Regolamento 14 gennaio 1894, n. 19) nonché di tutte le prescrizioni, leggi e regolamenti in vigore per l'uso di mine, ove tale uso sia consentito.
 55. La predisposizione, prima della stipula del contratto, del **piano delle misure per la sicurezza** fisica dei lavoratori ove non inserito in progetto.
 56. Redigere e consegnare all'Amministrazione appaltante eventuali **proposte integrative del Piano di sicurezza** redatto dall'Amministrazione appaltante ai sensi del D. L.vo n. 81/08, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza del cantiere sulla base della propria esperienza.
 57. Redigere e consegnare all'Amministrazione appaltante un **Piano Operativo di Sicurezza** per quanto attiene alle scelte autonome dell'impresa appaltatrice relative a responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza redatto dall'amministrazione appaltante ai sensi del D.L.vo n. 81/08 e successive modificazioni.
 58. L'Impresa è altresì obbligata ad adempiere a tutti gli **oneri di cui al decreto legislativo 81/2008** per tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano generale. In nessun caso, le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.
 59. Tutti gli oneri relativi alla **“caratterizzazione” del materiale di escavo** (campionatura, analisi di laboratorio, etc.).
 60. **Tutte le prove necessarie** ad accertare la buona esecuzione delle opere, quali prove soniche, cross hall, etc. Sono a carico della Stazione appaltante le sole prove eseguite ad accertare la qualità dei materiali utilizzati.
 61. I lavori di escavazione dovranno essere eseguiti in modo da garantire la completa operatività del Porto, e a tal fine le voci di elenco prezzi (ed il ribasso offerto dall'impresa) tengono conto delle possibili interferenze che si potranno verificare con l'andamento dei lavori programmato. L'andamento effettivo dei lavori dovrà pertanto essere adeguato, di volta in volta, alle contingenti esigenze operative dello scalo senza che ciò comporti alcuna maggiorazione del prezzo, né alcun maggiore onere, né alcuna variazione della durata contrattuale dei lavori, né motivo di sospensione e/o di proroga degli stessi.
 62. La bonifica dagli ordigni bellici da eseguire a totale carico dell'impresa esecutrice.
 63. La redazione di tutti gli elaborati finali dell'opera così come essa è stata effettivamente realizzata, denominati brevemente elaborati **“AS BUILT”** comprensivi di relazioni di calcolo delle opere

realizzate, relazioni di calcolo effettuato e schemi aggiornati di tutti gli impianti installati dalla ditta appaltatrice.

Art. 28 - ESECUZIONE D'UFFICIO

Per l'esecuzione d'ufficio nei casi previsti dall'art. 18 del Capitolato Generale l'Amministrazione potrà avvalersi della somme liquidate e da liquidarsi all'Appaltatore, di quelle depositate in garanzia e di ogni altra somma che risultasse a credito dello stesso in dipendenza del contratto. L'eccedenza delle spese per l'esecuzione d'ufficio si riterrà a carico dell'Appaltatore che dovrà immediatamente rifonderli.

Art. 29 - SUBAPPALTI E COTTIMI - CESSIONI E PROCURE

E' fatto espresso divieto all'Appaltatore di cedere o subappaltare in tutto o in parte i lavori oggetto del presente Capitolato a meno che non intervenga, da parte dell'Amministrazione, una specifica autorizzazione scritta. A tal fine l'Appaltatore che intende avvalersi del subappalto o cottimo deve presentare alla stazione appaltante apposita istanza con allegata la documentazione prevista dall'art. 18, commi 3 e 9, della legge 19.03.1990 n. 55 e successive modificazioni. Il termine previsto dall'art. 18, comma 9, della stessa legge decorre dalla data di ricevimento della predetta istanza.

Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltabili e affidabili in cottimo, ferme restando le vigenti disposizioni che prevedono per particolari ipotesi il divieto di affidamento in subappalto. Per quanto riguarda la categoria o le categorie prevalenti, la percentuale di lavori subappaltabile è stabilita nella misura massima del 30 per cento dell'importo della suddetta categoria.

L'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle condizioni previste dalla normativa vigente.

Qualora l'Appaltatore stesso intenda fare eseguire in subappalto o a cottimo alcune opere ad altre Imprese specializzate, l'Appaltatore resta, nei confronti dell'Amministrazione, l'unico ed il solo responsabile dei lavori subappaltati.

Il subappalto è comunque regolato dai disposti di cui all'art. 18 della legge 19.03.1990 n°55, all'art. 22 del D.L. 13.05.1991 n°152 convertito con modificazione dalla legge 12.07.1991 n°203, al D. Lgs 19.12.1991 n°406, all'art. 118 del D.Lgs. 163/06 e successive modifiche ed integrazioni, e per quanto non riportato nel presente Capitolato, dalle norme vigenti in materia.

Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali la fornitura con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore 100.000 euro, e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50% dell'importo del contratto da affidare.

Il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori salvo che per la fornitura con posa in opera di impianti e di strutture speciali di cui all'art. 107, comma 2, lettere f), g) ed m) del Regolamento di

attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207; in tali casi il fornitore o subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di impresa di propria fiducia, per la quale non sussista alcuno dei divieti previsti dalla normativa vigente.

E' fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla stazione appaltante per tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

L'appaltatore resta, comunque, unico responsabile nei confronti dell'Amministrazione del perfetto adempimento degli impegni assunti da queste Ditte.

Qualunque cessione di credito e qualunque procura che non siano riconosciute dall'Amministrazione sono espressamente vietate.

L'affidamento di sub-appalti e sub-contratti è inoltre soggetto alla completa osservanza delle disposizioni contenute nel "Protocollo Unico di Legalità" sottoscritto in data 12.07.2005 dai Prefetti della Sicilia, dalla Regione Siciliana, dall'Autorità di Vigilanza sui Lavori Pubblici, le Sedi regionali INPS e INAIL.

Art. 30 - PREZZI DI ELENCO – REVISIONE

I prezzi unitari e globali in base ai quali, sotto deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati, sono quelli dell'elenco prezzi allegato al contratto di appalto. Essi comprendono ogni e qualsiasi onere per materiali, mano d'opera, mezzi d'opera, noli, mezzi d'opera provvisori e quant'altro occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

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

Ai sensi dell'art. 133 del D. L.vo n. 163/2006 e s.m.i., non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi e non si applica il primo comma dell'articolo 1664 del codice civile.

Art. 31 - RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE

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

Le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, la presenza 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 agli artt. 1667 e 1669 del Codice Civile.

Art. 32 - RAPPRESENTANTE TECNICO DELL'APPALTATORE

Così come stabilito dall'art. 4 del Capitolato Generale d'Appalto dei lavori pubblici approvato con D.M. 19.04.2000, n. 145, l'Appaltatore che non conduce personalmente i lavori deve farsi rappresentare per mandato da persona fornita dei requisiti di idoneità tecnica e morale, alla quale deve conferire le facoltà necessarie per l'esecuzione dei lavori, restando sempre, l'Appaltatore stesso responsabile dell'operato del suo rappresentante.

Tale persona deve, per tutta la durata dell'appalto, dimorare in luogo prossimo ai lavori e, su richiesta dell'Amministrazione, dovrà essere immediatamente sostituita senza bisogno di alcun speciale motivo e senza indennità di sorta per l'Appaltatore o per il suo rappresentante sostituito.

Art. 33 - INDICAZIONE DELLE PERSONE CHE POSSONO RISCOUTERE

I pagamenti delle somme dovute in acconto o a saldo saranno effettuati solo e soltanto alle persone che saranno indicate nel contratto, ai sensi dell'art. 3 del Capitolato Generale d'appalto dei lavori pubblici approvato con D.M. 19.04.2000, n. 145, come autorizzate a riscuotere e quietanzare e tale autorizzazione dovrà essere comprovata o mediante certificato della Camera di Commercio per le Ditte individuali o per mezzo di atti legali nel caso di Società.

Art. 34 - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE - PROCEDIMENTO ARBITRALE

Per la definizione delle controversie si procede a norma degli artt. 239 e 240 del D.L.vo n. 163/2006 e ss.mm.ii., degli artt. 31 – 32 – 33 – 34 del Capitolato Generale d'appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145 e dell art. 164 del Regolamento di attuazione del codice dei contratti pubblici D.P.R. 5 ottobre 2010, n 207.

Per tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è espressamente escluso il ricorso all'arbitrato.

PARTE II – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

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

Art. 35 - PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI

In genere i materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché gli stessi siano rispondenti ai requisiti di cui ai seguenti articoli, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori.

Tuttavia, resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di prodotti industriali è posto l'obbligo dell'attestato di conformità e della certificazione se prevista.

Art. 36 - PRESCRIZIONI RELATIVE AI MATERIALI

Tutti i materiali dovranno essere privi di sostanze nocive per la balneazione e per la salvaguardia dell'ambiente marino.

36.1 MASSI NATURALI

Sono riconosciuti idonei i massi per scogliera conformi alle seguenti norme:

- UNI EN 13383-1: Aggregati grossi per opere idrauliche (armourstone); Parte 1: Specifiche tecniche
- UNI EN 13383-2: Aggregati grossi per opere idrauliche (armourstone); Parte 2: Metodi di prova.

I prodotti provenienti da altri Stati, i quali non sono conformi alle presenti specifiche tecniche, e le prove ed i controlli eseguiti nello Stato produttore, vengono considerati equivalenti se tramite essi viene ugualmente e durevolmente raggiunto il richiesto livello di protezione (sicurezza, tutela della salute ed idoneità all'uso).

L'offerente è tenuto inoltre fornire le seguenti indicazioni fondamentali:

- nome ed ubicazione della cava di pietra, luogo di produzione e d'immagazzinamento
- tipo di roccia (descrizione petrografica secondo norma UNI EN 932-3)

Devono rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità, essere esenti da giunti, fratture e piani di sfaldamento, e risultare inoltre inalterabili all'acqua di mare e al gelo. Essi devono essere stabili di volume al contatto con l'acqua e non devono sgretolarsi in misura tale da danneggiare l'opera o l'ambiente.

I massi naturali forniti devono essere privi di parti di terra ad essi aderenti o di altre sostanze estranee.

Le caratteristiche che devono essere determinate per tutte le condizioni d'impiego dei massi naturali, ed i relativi metodi di prova, si possono evincere dalla tabella 1.

Tabella 1: caratteristiche e requisiti per tutte le condizioni d'impiego

| caratteristica per tutte le condizioni d'impiego | normative di riferimento | livello dei requisiti |
|--|---------------------------------|---|
| peso specifico della roccia | UNI EN 13383-2 | $\geq 25 \text{ KN/m}^3$ ⁽⁵⁾ |
| resistenza alla compressione (resistenza alla rottura) | UNI EN 1926 | $\geq 30 \text{ MPa}$ |
| Coefficiente di usura | UNI EN 13383-1 UNI EN 1097-2 | da M _{DE} 10 (ambienti estremamente abrasivi) a M _{DE} 30 (ambienti moderatamente abrasivi), secondo le indicazioni progettuali |
| Coefficiente di imbibizione | UNI EN 13383 | WA _{0,5} (D.L.) ⁶ |

⁵ Il progettista dovrà verificare la disponibilità di cave da cui estrarre materiale di adeguato peso dell'unità di volume

⁶ D.L., ed eventualmente secondo indicazioni della Direzione dei Lavori

| | | |
|-------------------------|--------------|-------------------------|
| resistenza chimica | UNI EN 13383 | MS ₁₀ (D.L.) |
| resistenza gelo-disgelo | UNI EN 13383 | FT _A (D.L.) |

Sono accettati massi naturali provenienti unicamente da produttori che dispongano di un sistema di controllo della produzione proprio e conforme alla norma UNI EN 13383-1, allegato D. Gli aggregati forniti devono essere sottoposti al sistema di certificazione della conformità 4 ed il materiale fornito deve provenire da produttori qualificati ai sensi della norma UNI EN 13383-1, allegato ZA.3.

Ogni fornitura deve essere accompagnata da una bolla di consegna numerata nella quale siano indicati:

- la ditta fornitrice (nome, indirizzo),
- il destinatario del materiale oggetto della fornitura (nome, indirizzo),
- il produttore dei massi naturali,
- la denominazione del prodotto,
- il tipo di roccia,
- la categoria di pietra secondo norma UNI EN 13383-1,
- la bolla di pesatura o la registrazione della taratura del carico di massi naturali forniti.

La Direzione Lavori potrà sottoporre a controlli, prima dell'inizio della posa, gli aggregati grossi per opere idrauliche forniti. Ulteriori controlli possono, all'occorrenza, rendersi necessari durante la fornitura.

La campionatura per i controlli viene di regola eseguita dalla D.L. prima dello scaricamento, in presenza dell'appaltatore, secondo la norma UNI EN 13383-2. In conformità della norma UNI EN 13383-2, allegato A, deve essere steso congiuntamente un rapporto di campionatura. Nel rapporto di campionatura devono essere riportate le seguenti indicazioni:

- tipo di roccia e categoria di pietra
- n. della bolla di consegna
- denominazione dell'opera
- tipo di consegna (carico trasportato via mare / carico trasportato su ruote)
- destinazione d'uso dei massi naturali (ad es. strato di copertura, strato intermedio)
- posizione del punto in cui viene eseguita la campionatura
- massa del carico dal quale il campione è stato prelevato
- massa del campione e/o quantità
- metodo di campionatura prescelto
- data di prelievo del campione
- nome e firma degli incaricati dell'appaltatore e dell'appaltante.

I campioni ed il protocollo del prelievo vengono inviati al laboratorio di prova a cura della D.L., che dovrà verificare la rispondenza di tali caratteristiche con quelle poste a base del progetto.

36.2 SABBIA

Deve essere costituita da granelli non gelivi, non friabili e deve risultare priva di polvere, di frazioni limose, argillose e di sostanze organiche, nonché di sostanze dannose all'impiego a cui la sabbia è destinata.

36.3 MISTO DI CAVA (O TOUT-VENANT)

Nei nuclei di scogliere, rinfianchi, riempimenti e simili il misto di cava deve essere di dimensioni comprese tra 0,02 cm e 50 cm, non solubile, privo di frazioni limose o argillose e di sostanze organiche.

36.4 ACQUA

L'acqua occorrente per lo spegnimento della calce, per la formazione dei calcestruzzi e delle malte, per le murature in genere deve essere dolce e priva di sostanze aggressive.

In casi particolari la Direzione dei lavori potrà autorizzare per iscritto, previo accertamento con opportune analisi, l'impiego di acqua di mare nell'impasto dei conglomerati cementizi non armati, purché l'acqua sia scevra da impurità e materiali in sospensione e purché il grado di salinità non sia superiore al 40 per mille.

36.5 CALCI IDRAULICHE

Sono riconosciuti idonee le calce idrauliche conformi alla norma armonizzata UNI EN 459-1/2001.

36.6 CEMENTO

Il cemento da impiegare deve essere pozzolanico o di altoforno (o in generale solfato-resistente) nei tipi normale (R 325) e ad alta resistenza (R 425).

Il cemento deve essere sempre di recente preparazione e fornito in sacchetti bene asciutti, o sfuso per essere conservato in silos.

Per tutto quanto si riferisce ai cementi, si prescrive l'osservanza delle norme vigenti ed in particolare la conformità alla norma europea armonizzata EN 197-1/2 individuata attraverso la marcatura CE ai sensi del DPR n. 246/93.

36.7 POZZOLANA

La pozzolana deve essere ricavata da strati privi di cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee, da parti inerti e a granulometria grossolana; qualunque sia la sua provenienza, deve rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti.

36.8 AGGREGATI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI

Gli aggregati naturali e di frantumazione devono essere costituiti da elementi non gelivi, non friabili e privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso e di sostanze comunque nocive all'indurimento del conglomerato ed alla buona conservazione delle armature; la ghiaia ed il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature, in conformità alle norme di cui all'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Sono riconosciuti idonei gli aggregati normali e pesanti conformi alla norma armonizzata UNI EN 12620/2002.

Per la definizione dei requisiti degli aggregati in relazione alla destinazione d'uso dell'opera, delle condizioni ambientali e della resistenza del calcestruzzo si fa riferimento alla UNI 8520-2/1997.

L'Impresa dovrà garantire per ogni lavoro la costanza delle caratteristiche granulometriche.

36.9 PIETRE GREZZE E SCARDONI

Le pietre grezze e scardoni per la muratura devono provenire da cave idonee ed essere ricavate da banchi compatti, privi di cappellaccio e di parti limose o argillose ed avere la forma più appropriata per ciascun lavoro.

36.10 PIETRE DA TAGLIO

Le pietre da taglio di ogni genere per coronamenti, rivestimenti di qualunque tipo devono provenire da cave qualificate e soddisfare alle condizioni di forma e dimensione prescritte.

Le pietre devono essere sempre tratte dai banchi più compatti, essere di grana omogenea, prive di scaglie e brecce, di vene, macchie, caranfole, spaccature, nodi, pomice ed altri difetti e corrispondere alle norme vigenti.

36.11 LEGNAME

Il legname deve essere sempre ben stagionato ed asciutto, a fibra diritta, sana, senza nodi, fenditure, tarli ed esente da qualunque altro difetto che, dalla Direzione dei lavori, fosse giudicato incompatibile con la regolare esecuzione dei lavori.

Il legname deve soddisfare alle condizioni di cui alle vigenti norme UNI in materia.

36.12 ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO NORMALE

Deve rispondere alle vigenti norme tecniche emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici, ora Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ai sensi dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

36.13 ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO E PER ANCORAGGI

Deve rispondere alle vigenti norme tecniche emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici, ora Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ai sensi dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

36.14 ACCIAIO PER COSTRUZIONI

- Profilati, barre, piatti, larghi piatti, lamiere: devono rispondere alle vigenti norme tecniche emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici, ora Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ai sensi dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971 n. 1086;
- Elementi di acciaio profilati a freddo: devono rispondere alle vigenti norme CNR 10022-85.

36.15 BITUMI - EMULSIONI BITUMINOSE - BITUMI LIQUIDI

Devono soddisfare alle istruzioni tecniche per l'accettazione per usi stradali del C.N.R.

36.16 MATERIALI PER RIEMPIMENTI

I riempimenti a tergo di banchine, o in generale per la realizzazione di rilevati, devono essere eseguiti con materiali provenienti da scavi, dragaggi, demolizioni e cave ritenute idonee dalla Direzione dei lavori.

36.17 MATERIALI DIVERSI

I materiali diversi da quelli specificati nei precedenti articoli devono dall'Appaltatore essere somministrati in conformità alle prescrizioni dei corrispondenti articoli di elenco ed essere, comunque, delle migliori qualità esistenti in commercio. Essi devono rispondere alle vigenti norme.

Art. 37 - PROVE DEI MATERIALI

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche di accettazione di materiali si faccia riferimento all'art. 176 del Regolamento 554/1999.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

37.1 OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE.

Fermo restando quanto prescrive l'art. 30 circa la provenienza dei materiali resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Impresa, rimanendo l'Amministrazione sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Impresa potesse incontrare a tale riguardo; al momento della Consegna dei lavori, l'Impresa dovrà indicare le cave di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

L'Impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei massi e degli scapoli occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, l'Impresa medesima dovesse abbandonare la cava o località di provenienza, già ritenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee; tutto ciò senza che l'Impresa possa avanzare pretese di speciali compensi o indennità.

Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava - come pesatura del materiale, trasporto al sito di imbarco, costruzione di scali di imbarco, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero di operai o del personale di sorveglianza dell'Amministrazione e quanto altro occorrente - sono ad esclusivo carico dell'Impresa.

L'Impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare riguardo a quella mineraria e di pubblica sicurezza, nonché dalle Amministrazioni regionali, provinciali e comunali.

L'Impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno od avaria potesse verificarsi in dipendenza dei lavori di cava od accessori.

Nessuno speciale compenso o indennità potrà richiedere l'Impresa in conseguenza delle maggiori spese o difficoltà che potrà incontrare in questo campo per la completa osservanza delle norme di legge o delle maggiori prescrizioni che potessero dettare le autorità competenti di cui sopra.

Le cave da cui proverranno i massi dovranno essere accettate dalla Direzione Lavori.

A tale proposito l'Impresa dovrà effettuare un'indagine preliminare allo scopo di individuare la o le cave che possano fornire i materiali lapidei rispondenti sia ai requisiti di qualità che alle cadenze di fornitura necessarie per il rispetto del programma dei lavori.

Al termine dell'indagine l'Impresa segnalerà le cave che intende qualificare e procederà, in contraddittorio con la Direzione Lavori, ad effettuare le prove indicate nel progetto.

Una volta ottenuti i risultati delle prove l'Impresa deve redigere la Relazione di qualifica di ciascuna cava in cui verranno descritte le caratteristiche principali della cava (natura petrografica della roccia, caratteristiche degli impianti per la selezione delle categorie di pezzatura inferiore, la produzione di massi di pezzatura superiore rispetto alla produzione globale, etc.) con allegati i relativi certificati prodotti; tale relazione deve essere inviata alla Direzione Lavori per benessere.

Qualora una cava sia già stata qualificata nell'ambito di altri progetti sarà discrezione della Direzione Lavori verificare se la precedente qualifica potrà ritenersi ancora valida sia dal punto di vista temporale che per eventuali modifiche delle caratteristiche del fronte di cava.

37.2 MALTE E CALCESTRUZZI CEMENTIZI.

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte, ed i rapporti di miscela, devono corrispondere alle prescrizioni delle voci dell'Elenco Prezzi per i vari tipi d'impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei Lavori.

37.2.1 Malte cementizie

La resistenza alla penetrazione delle malte deve soddisfare alle Norme UNI 7927-78.

Di norma, le malte per muratura di mattoni vanno dosate con kg. 400 di cemento per metro cubo di sabbia e passate al setaccio per evitare che i giunti tra i mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame vanno dosate con kg. 350 di cemento per metro cubo di sabbia; quelle per intonaci, con kg. 400 di cemento per metro cubo di sabbia e così pure quelle per la stuccatura dei paramenti delle murature.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti deve essere effettuato con dispositivi meccanici suscettibili di esatto controllo, che l'Impresa deve fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

Gli impasti devono essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno sollecitamente e senza indugio portati a rifiuto.

I cementi da impiegare nella confezione delle malte devono essere solo di tipo pozzolanico o d'alto forno (o solfato resistenti).

37.2.2 Calcestruzzi

Il calcestruzzo deve essere caratterizzato in funzione della classe di resistenza cubica a compressione, delle condizioni ambientali, della dimensione nominale massima dell'aggregato, del contenuto minimo di cemento, del rapporto acqua-cemento e della classe di consistenza.

Per la definizione delle condizioni ambientali e della classe di consistenza si può far riferimento alle "Linee guida sul calcestruzzo strutturale" edite dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio superiore dei lavori pubblici.

Nella scelta del tipo e della classe di cemento si deve tenere conto delle condizioni di esposizione, della velocità di sviluppo della resistenza e del calore di idratazione.

Il rapporto in peso acqua/cemento non dovrà superare il valore massimo di 0,45, tenendo, tuttavia, conto delle indicazioni contenute nelle citate "linee guida", redatte dal Servizio tecnico centrale del Consiglio superiore dei lavori pubblici, e tenendo conto anche del contenuto di acqua degli inerti all'atto del confezionamento del calcestruzzo. Posta D la dimensione massima dell'aggregato il dosaggio minimo del cemento (kg/m^3) deve essere non inferiore a:

300 kg/m^3 per D = 70 mm

330 kg/m^3 per D = 50 mm

370 kg/m^3 per D = 30 mm

420 kg/m^3 per D = 20 mm

Le resistenze caratteristiche per i calcestruzzi armati e precompressi non devono essere inferiori a quelle previste dalla legge n. 1086/1971 ed essere corrispondenti a quelle indicate dal Progettista.

Per il raggiungimento delle resistenze caratteristiche potrà essere necessario ricorrere a dosaggi di cemento superiori a quelli sopra indicati o anche per ottenere una sufficiente durabilità e compattezza; in tali casi la scelta deve essere orientata al maggiore dei dosaggi. Provvedimenti particolari di protezione ai fini della durabilità del calcestruzzo saranno adottati nelle zone di bagnasciuga, secondo le previsioni di progetto.

37.3 ARMATURE METALLICHE

Prima di iniziare il getto la Direzione dei lavori accerterà lo stato delle casseforme per ogni singola struttura e verificherà che le eventuali armature metalliche corrispondano per dimensioni e forma alle armature previste in progetto.

L'acciaio per le armature deve essere fornito in barre delle sezioni e lunghezze prescritte da piegarsi e sagomarsi in conformità dei disegni approvati. Le giunzioni sono di norma vietate: solo in casi eccezionali sarà consentita la sovrapposizione, da effettuare secondo le norme tecniche vigenti di cui alla legge n. 1086/1971.

37.4 CASSEFORME

Le casseforme metalliche, che servono per il getto del calcestruzzo per i massi o per altre strutture, devono essere costituite nel modo più rigido e risultare accuratamente sagomate e pulite nella parte interna, affinché il getto risulti a regola d'arte.

In casi particolari può essere consentito l'uso di casseforme di legno.

Ai sensi delle norme tecniche vigenti per copriferri eccedenti i 4 cm devono adottarsi opportuni provvedimenti, dispositivi o tecnologie, purché non controproducenti (ad esempio segregazioni dei materiali). I materiali impiegati a tal fine e gli oneri connessi si intendono compensati con il prezzo unitario del calcestruzzo.

Particolare attenzione deve essere rivolta alla combinazione delle diverse frazioni di aggregati, al fine di realizzare un assortimento granulometrico con il minimo dei vuoti. La curva granulometrica, comunque, deve essere contenuta fra le curve limiti di cui alle norme UNI EN 206-1.

Per soddisfare le esigenze di lavorabilità del calcestruzzo, fermi restando i rapporti acqua/cemento prescritti, è consentito il ricorso ad additivi conformi alla norma armonizzata UNI EN 934-2/2001 da giustificare con apposita documentazione che sarà sempre sottoposta all'approvazione della Direzione dei lavori.

Art. 38 - OPERE A GETTATA

38.1 COSTRUZIONE DELLE OPERE A GETTATA (O A SCOGLIERA)

All'atto esecutivo si dovrà verificare che le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni di fondazione siano conformi alle ipotesi adottate nelle verifiche progettuali.

Rientrano nelle opere a gettata le scogliere frangiflutti di massi naturali od artificiali, gli imbasamenti a scogliera per le dighe di tipo misto e per le banchine a gravità, nonché le scogliere di rivestimento per le banchine a scarpa.

La realizzazione delle varie parti di un'opera a gettata deve avvenire procedendo dal basso verso l'alto e dall'interno verso l'esterno (l'argomento è trattato più diffusamente all'art. 38.4).

Il programma operativo dei lavori dovrà essere indicato dall'Impresa nel rispetto del tempo utile contrattuale e sottoposto all'approvazione del Direttore dei Lavori.

38.2 CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI COSTITUENTI LE OPERE A GETTATA IN MASSI NATURALI

Le scogliere di massi naturali sono formate da materiale suddiviso nelle seguenti categorie:

- a) Tout-venant di cava;
- b) Massi naturali

Il tout-venant di cava è costituito di materiale con diametro compreso tra 0,02 e 50 cm, distribuito secondo una curva granulometrica il più possibile continua compresa nel fuso che è indicato dagli elaborati di progetto. La percentuale in peso di materiale di diametro inferiore a 2 cm deve essere al massimo pari al 10%.

I massi naturali vengono impiegati per costituire strati-filtro e mantellate di rivestimento; essi vengono definiti dal progettista secondo classi di peso. Nell'ambito di ogni classe almeno il 50% in peso di materiale deve avere un peso superiore al peso medio della classe ricavato come media aritmetica tra il limite superiore e quello inferiore.

I massi naturali non devono presentare notevoli differenze tra le tre dimensioni e resta, pertanto, stabilito che la loro forma è definita dai rapporti di appiattimento b/a e di allungamento c/b (con a, b, c i lati del prisma involuppo e $a > b > c$), che devono sempre avere valori superiori a $2/3$ (da cui $c/a > 4/9$).

Nei prezzi di elenco delle varie categorie di materiale lapideo sono comprese oltre le spese di estrazione, anche quelle di trasporto, pesatura, posa in opera nei siti designati e secondo le sagome stabilite, e ogni altra spesa o magistero per il compimento dell'opera a regola d'arte.

Ai fini del più opportuno assortimento dei massi, per gli elementi le mantellate si prescrive che il peso W sia tale che:

$$W_{\max} \leq 1.25 W_{50}$$

$$W_{\min} \geq 0.75 W_{50}$$

essendo W_{50} il valore teorico del peso dell'elemento della scogliera fornito dalle formule di calcolo.

Inoltre, dati secondo le indicazioni convenzionali da letteratura corrente:

$$D_{85}/D_{15} = (W_{85}/W_{15})^{1/3}$$

come indicatore dell'assortimento granulometrico valga quanto indicato nelle tabelle seguenti.

| Assortimento granulometrico | D_{85}/D_{15} | Applicazione (convenzionale) |
|-----------------------------|-----------------|------------------------------|
| Ridotto | ≤ 1.5 | Mantellata, berma |
| Medio | $1.5 \div 2.5$ | Strati-filtro |
| Ampio | $2.5 \div 5.0$ | Nucleo |

| Stretto $D_{85}/D_{15} < 1.5$ | | Medio $1.5 < D_{85}/D_{15} < 2.5$ | | Ampio $D_{85}/D_{15} > 2.5$ | |
|----------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|
| Classe | D_{85}/D_{15} | Classe | D_{85}/D_{15} | Classe | D_{85}/D_{15} |
| 15÷20 t | 1.10 | 1÷9 t | 2.08 | 50÷1000 kg | 2.71 |
| 10÷15 t | 1.14 | 1÷6 t | 1.82 | 20÷1000 kg | 3.68 |
| 5÷10 t | 1.26 | 100÷1000 kg | 2.15 | 10÷1000 kg | 4.64 |
| 3÷7 t | 1.33 | 100÷500 kg | 1.71 | 10÷500 kg | 3.68 |
| 1÷3 t | 1.44 | 10÷80 kg | 2.00 | 10÷300 kg | 3.10 |
| 300÷1000 kg | 1.49 | 10÷60 kg | 1.82 | 20÷300 kg | 2.46 |

38.3 SCELTA DEI MASSI NATURALI

I massi estratti dalle cave devono essere selezionati in relazione alle norme del presente capitolato, scartando quelli che presentano lesioni, o comunque si presentino non idonei.

La Direzione dei lavori, secondo le esigenze, ha facoltà di dare la precedenza al carico di massi di determinata categoria; come pure può ordinare l'estrazione ed il trasporto in opera di massi di una determinata categoria anche se in cava fossero già pronti massi di altre dimensioni che, in conseguenza, dovranno rimanere in sosta.

L'Impresa, pertanto, è obbligata a corrispondere prontamente, e senza pretendere indennizzo alcuno, ad ogni richiesta di più costose manovre e di modalità esecutive più onerose.

L'Impresa deve sollecitamente allontanare dal cantiere e dalla zona del lavoro quei massi che la Direzione dei lavori non ritenga idonei ad un utile impiego.

I massi dovranno provenire da cave accettate dalla Direzione Lavori.

38.4 COSTRUZIONE DELLA SCOGLIERA

Le varie parti dell'opera a gettata devono corrispondere sia per categoria, che per quantità alle indicazioni progettuali esplicitate negli elaborati che costituiscono parte integrante del contratto di appalto. In particolare per la successione delle fasi di realizzazione del prolungamento della diga di sopraflutto si rimanda all'elaborato OP.08.

Per la realizzazione del nucleo si dovrà procedere secondo le seguenti fasi:

- Un primo strato sarà realizzato con il materiale proveniente dal dragaggio degli scanni d'imbasamento ai piedi delle mantellate sino alle quote indicate negli elaborati progettuali;
- Il materiale sabbioso dello strato di cui sopra dovrà essere prontamente ricoperto con uno strato filtro granulometrico in misto di cava ($0,2 \text{ cm} \leq D_n \leq 30 \text{ cm}$) con spessore pari a 1 m;
- Sul filtro granulometrico verrà gettato il pietrame scapolo ($5 \text{ kg} \leq W \leq 50 \text{ kg}$) sino al completamento della sagoma di progetto.

I materiali di cava per la formazione del nucleo e i massi naturali fino a 1000 kg potranno essere versati direttamente da automezzi o da bettoline. Tale valore può essere elevato a 3000 kg sempreché le prove di caduta diano sufficienti garanzie per l'integrità del masso. I massi di peso superiore a 1000 kg dovranno essere posizionati individualmente con attrezzature opportune.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di rimandare al bilico uno o più massi (o addirittura tutto il carico) per sottoporlo a nuove verifiche di peso ogni volta che sorga il dubbio che il peso dichiarato nelle bollette di accompagnamento sia errato, o che nel carico vi siano massi aventi un peso minore di quello prescritto, o infine quando risulti o si possa temere una qualunque altra irregolarità; e ciò senza che spetti indennità alcuna all'Appaltatore.

In casi particolari il Progettista può prescrivere modalità speciali di costruzione della scogliera.

La costruzione deve essere effettuata a tutta sagoma salvo l'eventuale massiccio di sovraccarico, procedendo per tratte successive che non devono avere lunghezze superiori a **40 m (quaranta)** e che dovranno essere rapidamente completate secondo la sagoma di progetto, ponendo ogni cura per realizzare una perfetta continuità tra le varie tratte.

La mantellata in prima fase può essere eseguita secondo una sagoma diversa da quella definitiva, purché venga raggiunta una quota di sommità tale da evitare danni in conseguenza di mareggiate nel corso dei lavori.

Dopo l'ultimazione dei successivi tratti di scogliera la Direzione dei lavori ne eseguirà il rilievo e, in base a tale lavoro di ricognizione, disporrà quello che ancora l'Impresa dovrà fare affinché il lavoro pervenga a regolare compimento; in particolare, disporrà i necessari lavori di rifiorimento, ove la scogliera risulti deficiente, rispetto alla sagoma assegnata.

Le operazioni di cui al paragrafo precedente saranno ripetute a 180 giorni dal termine della costruzione della scogliera al fine di procedere alle necessarie ricariche a seguito dei processi di consolidamento dei terreni. Solo successivamente potrà essere realizzato il massiccio di sovraccarico.

Si ammette che la sagoma esecutiva della scogliera, rispetto a quella di progetto, possa discostarsi al massimo - per la scarpata verso riva e per la scarpata e la berma della mantellata - di più o meno m 0,50.

In qualsiasi momento i rilievi delle scogliere eseguite potranno essere ripetuti per constatare e riparare ogni eventuale deficienza o degrado senza che per l'esecuzione di tali rilievi e riparazioni spetti indennità alcuna all'Impresa; potrà, altresì senza dar diritto a speciali compensi, essere ordinata l'ispezione da parte di un palombaro di fiducia dell'Amministrazione, essendo in tal caso obbligata l'Impresa a fornire tutto ciò che possa occorrere per effettuare detta ispezione subacquea.

I massi il cui versamento o collocamento fosse male eseguito o eseguito contrariamente alle disposizioni della Direzione dei lavori, oppure fossero caduti fuori della zona dei lavori, non verranno contabilizzati, fermo restando l'obbligo per l'Impresa di rimuoverli a sue spese trasportandoli in luogo ove non possano produrre ingombri od inconvenienti, ovvero a salparli se caduti in mare e collocarli dove verrà indicato dalla Direzione dei lavori.

In caso di forza maggiore valutata mediante ondometro o attraverso dati in possesso della Rete Ondametrica Nazionale, verranno riconosciuti e compensati solo i danni subiti dalla scogliera eseguita in tutti i suoi strati e rilevata dalla D. L., nonché i danni verificatisi nelle tratte in corso di esecuzione di lunghezza non superiore a 40 m (quaranta).

I danni subiti dalla sagoma incompleta, ma non condotta secondo le suddescritte modalità, rimangono a carico dell'Impresa.

38.5 SALPAMENTI

Nell'interesse della riuscita dell'opera e della sua economia, la Direzione dei lavori può ordinare all'Impresa qualunque salpamento sia all'asciutto sia in acqua.

Il materiale salpato, ove debba essere impiegato nella costruzione della scogliera, prenderà il posto che gli compete, secondo le norme del presente Capitolato e le altre istruzioni che potrà impartire in merito la Direzione dei lavori, e verrà pagato con il relativo prezzo di elenco.

Si precisa che nulla sarà dovuto all'Impresa per salpamenti effettuati senza ordine scritto dalla Direzione dei lavori o eseguiti, non già allo scopo di sistemare in opera il materiale nella sede appropriata, ma solamente per rimuoverlo dal luogo dove per qualunque ragione non possa utilmente rimanere.

38.6 SCOGLIERE PER SCANNI D'IMBASAMENTO

Prima di iniziare la posa in opera, e sulla scorta di adeguati campionamenti e verifiche, deve essere controllata a cura e spese dell'impresa e con il consenso della Direzione dei lavori la rispondenza dei criteri adottati in progetto per l'appoggio del manufatto.

Gli spianamenti subacquei delle scogliere d'imbasamento vanno effettuati dopo un congruo periodo di assestamento della scogliera.

Art. 39 - SCOGLIERE IN MASSI ARTIFICIALI

39.1 COSTRUZIONE DEI MASSI

I massi artificiali di calcestruzzo devono avere forme, dimensioni, resistenza caratteristica, dosaggio di cemento conformi alle indicazioni risultanti dal progetto.

Le casseforme - metalliche o in legname - per la confezione di massi artificiali devono essere di robustezza tale da non subire deformazioni sotto la spinta del calcestruzzo. Esse devono avere dimensioni interne, tali che i massi risultino delle dimensioni prescritte.

In linea generale per la movimentazione dei massi vanno evitati dispositivi metallici da lasciare annegati nel calcestruzzo dei massi.

Le scanalature indispensabili per la movimentazione dei massi non daranno luogo a compenso, ne' a detrazione del relativo volume. L'Impresa - a sua cura e spese e per particolari esigenze - può adottare per la sospensione dei massi organi di presa i cui disegni devono essere preventivamente approvati dalla Direzione dei lavori.

In ogni caso l'Impresa stessa sarà unica responsabile della buona riuscita dei massi.

L'Impresa deve, inoltre, predisporre un numero sufficiente di casseforme, in modo da corrispondere adeguatamente alle esigenze di produzione e stagionatura dei massi.

I piazzali del cantiere per la costruzione dei massi artificiali devono essere - a cura dell'Impresa - spianati perfettamente e ricoperti da uno strato di calcestruzzo, oppure di grossa sabbia e di minuto pietrisco di cava di sufficiente spessore, opportunamente costipato.

Le pareti interne delle casseforme devono essere preventivamente trattate con opportuni preparati disarmanti, al fine di evitare distacchi al momento del disarmo.

Quando le condizioni climatiche lo richiedano, e comunque in estate, l'Impresa e' tenuta - con prestazione e a completo suo carico, essendosi di ciò tenuto conto nei prezzi unitari di elenco - all'aspersione dei manufatti con acqua, per almeno tre volte al giorno, o all'adozione di altri accorgimenti atti ad impedire l'evaporazione dell'acqua, necessaria per la regolare presa e idratazione del cemento.

Ciascun masso deve essere ultimato nello stesso giorno nel quale e' stato iniziato il getto.

Il getto va effettuato in un'unica operazione senza interruzioni. Il disarmo e il sollevamento di ciascuna unità non possono essere eseguiti fino a che non si sia raggiunta nel calcestruzzo una resistenza tale da garantire un coefficiente di sicurezza non minore di 2 nei confronti delle sollecitazioni dovute a tali fasi di lavoro.

Il calcestruzzo deve essere opportunamente vibrato con l'impiego di idoneo vibratore, così da ottenere la massima compattazione del getto.

I massi artificiali dovranno rimanere nelle loro casseforme durante tutto il tempo necessario per un conveniente indurimento del calcestruzzo, secondo le indicazioni della Direzione dei lavori in relazione a quanto prescritto dalle vigenti leggi.

I massi che si riscontrassero lesionati o difettosi all'atto della rimozione delle casseforme non saranno contabilizzati.

I massi sfornati ed accettati dalla Direzione dei lavori non potranno essere sollevati e trasportati al sito d'impiego o di deposito provvisorio, se non dopo il termine necessario al loro indurimento ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori. A tale scopo, in apposito registro, va tenuta nota delle date di costruzione, sformatura, stagionamento e posa in opera dei massi: ogni elemento confezionato verrà individuato con un numero di serie progressivo che verrà riportato sull'elemento, unitamente alla data di getto, con caratteri permanenti e facilmente leggibili a distanza.

39.2 COLLOCAMENTO IN OPERA DEI MASSI

I massi artificiali devono essere collocati in opera con apposite apparecchiature di sollevamento e di posa, applicate nei punti tecnicamente più opportuni, curando che si realizzi un idoneo concatenamento tra i vari elementi nello strato di rivestimento previsto dagli elaborati di progetto. Nel caso che la tipologia dei massi richieda una specifica modalità di posa controllata, un piano di posa in opera dovrà essere presentato dall'Impresa ed approvato dal Direttore dei lavori. La costruzione della mantellata deve essere effettuata a partire dal piede e procedendo verso l'alto.

Le modalità di posa devono essere studiate preventivamente, secondo uno schema di posizionamento che assicuri il massimo concatenamento e la percentuale dei vuoti prescritta nel progetto rispettando la desiderata "densità" (numero di massi per unità di area); in ogni caso la posizione reciproca dei massi dovrà essere tale da non indurre nel materiale sollecitazioni inammissibili, specie in prossimità degli spigoli.

Particolare cura deve adottarsi nella posa in opera dei massi artificiali di forma speciale, utilizzando apparecchiature di posa che consentano ampie libertà di movimento ed adottando velocità di discesa tali da evitare danneggiamenti per urti.

Gli elementi eventualmente rotti durante le operazioni di posa vanno rimossi e rimpiazzati a cura e spese dell'Impresa.

La D.L durante la fase di posa in opera dei massi artificiali, come pure del materiale della scogliera potrà pretendere che i palombari impiegati dall'Impresa siano di fiducia della stessa D.L. che può, inoltre, richiedere di effettuare il controllo di tutte le lavorazioni subacquee con sommozzatori e palombari da essa stessa incaricati il cui onere sia a carico dell'Impresa. Egli rimane, comunque, l'unico responsabile dell'esecuzione dei lavori.

39.3 CALCESTRUZZO PER MASSI CUBICI

Tutti i getti vanno vibrati a regola d'arte, con vibratorii meccanici adatti al tipo, forma e dimensioni delle singole strutture. La durata della vibratura va commisurata alla granulometria e alla lavorabilità dell'impasto (che deve contenere l'acqua strettamente necessaria) e al tipo di vibratore usato (da sottoporre preventivamente all'approvazione della Direzione dei lavori) in modo da ottenere la massima compattezza dei calcestruzzi, evitando sempre la separazione e la stratificazione dei suoi elementi.

La confezione dei calcestruzzi va di regola eseguita in apposita centrale di betonaggio, oppure con impasto mediante betoniere, installate nei cantieri per la confezione dei massi. **In ogni caso dovranno essere applicate le normative di cui alle "linee guida sul calcestruzzo strutturale" sulle quali il Consiglio Superiore LL.PP. si è espresso favorevolmente con voto n. 316 del 19.11.1996, in particolare dovranno essere pienamente rispettate le norme CEN/TC 104 – ENV 206, relative alla sottoclasse di esposizione XS3 e quindi il mix-design dovrà prevedere il rapporto acqua/cemento pari a 0,45, resistenza Rck non inferiore a 45 MpA e quantità di cemento non inferiore a 350 kg per mc di impasto. Il cemento da impegnare dovrà essere di tipo 32.5 o 42.5 resistente ai cloruri, cemento CEM IV.**

Gli inerti devono essere approvvigionati per classi granulometriche (non meno di tre classi) e depositati in luogo adatto, in silos o in cumuli distinti.

La misurazione degli inerti avverrà mediante cubatura dei recipienti di carica della betoniera, essendo stabilito che il termine di riferimento del dosaggio di cemento nei calcestruzzi è il metro cubo di miscuglio secco degli inerti.

Il cemento va misurato a peso, riferendosi a sacchi interi ovvero a spezzature da misurare su bascula.

A richiesta dell'Appaltatore, la Direzione dei lavori può autorizzare la confezione dei calcestruzzi in centrale di betonaggio situata a distanza ammissibile dai luoghi di getto e con trasporto mediante autobetoniere, sempre nel rispetto delle norme vigenti.

Ove l'Appaltatore intenda installare una centrale di betonaggio con dosaggio degli inerti "a peso", d'accordo con la Direzione dei lavori deve stabilire - prima dell'inizio dei getti - la tabella dei dosaggi di cemento riferiti al peso di inerti.

L'Appaltatore si atterrà scrupolosamente a tale tabella e alle modifiche successive che la Direzione lavori ritenesse dover introdurre,.

La Direzione dei lavori ha la facoltà di richiedere preventivamente tutti gli studi di granulometria, resistenza e permeabilità dei calcestruzzi che crederà opportuni; l'Appaltatore farà eseguire questi studi a sue spese presso un Laboratorio ufficiale o laboratorio autorizzato ai sensi dell'art. 20 della legge n. 1086/1971, oppure presso il laboratorio appositamente attrezzato presso il cantiere.

Va tenuto dall'Appaltatore un apposito registro nel quale vengono tempestivamente annotate le numerazioni, le date di confezione, getto, stagionatura, trasporto, affondamento in opera, di ciascuno dei massi; questo registro deve essere a disposizione della Direzione lavori.

Per soddisfare le esigenze di lavorabilità, è ammesso l'impiego di prodotti fluidificanti nella confezione dei calcestruzzi, previa approvazione da parte del D.L.

Per consentire alla D.L. di effettuare i necessari controlli sui calcestruzzi per accertare la rispondenza alle Norme tecniche vigenti e a quelle specifiche di progetto e di contratto - e sempre che la qualità, il tipo e la destinazione dei calcestruzzi lo richiedano - devono essere sempre disponibili in cantiere: serie completa di stacci A.L.T.M.P.-U.N.I. per la analisi granulometrica; bascula; bilancia; serie di casseforme metalliche per provini regolamentari; recipienti tarati per dosaggio di acqua; cono di Abrams per prova di consistenza; accessori d'uso.

Durante la stagione invernale l'Appaltatore deve annotare in apposito registro i valori minimi della temperatura risultanti da apposito termometro esposto nei cantieri di lavoro.

La Direzione dei lavori ha la facoltà di sospendere i getti in condizioni metereologiche sfavorevoli.

Nel caso di freddo intenso l'Appaltatore deve provvedere a proteggere a sue spese e con mezzi idonei i getti in corso di esecuzione.

Art. 40 - PALANCOLATI E TIRANTI DELLA PARETE COMBINATA

40.1 Palancolati e tiranti di ancoraggio - Condizioni generali di fornitura e posa

Il progetto di realizzazione del molo martello prevede la realizzazione di paratie in elementi metallici infissi a sezione composta da profilati metallici con sezione ad "H" con interposte palancole tipo Z, collegate mediante elementi di giunzione (gargami), saldati agli elementi principali della paratia.

Nel prezzo offerto si intende compreso e compensato il nolo di tutte le attrezzature necessarie per la realizzazione delle paratie a mare: la fornitura in cantiere di tutti gli elementi metallici completi degli elementi di giunzione (gargami), tutte le saldature atte alla composizione degli elementi da infiggere secondo quanto previsto dal progetto, i mezzi di movimentazione e di sollevamento a terra, il nolo con operatori di tutti i mezzi marittimi necessari per l'attività di infissione, cioè dei mezzi necessari per il trasporto dei profilati dall'area di stoccaggio a quella di infissione e dei mezzi per il sostentamento ed a servizio della squadra di addetti all'infissione, la realizzazione di idonee strutture provvisorie per il posizionamento e la guida degli elementi di infissione, anche tramite la posa in opera di elementi provvisori di sostegno (pali metallici che verranno infissi ed estratti ad ogni passo di avanzamento della guida), la movimentazione della guida in avanzamento, il posizionamento provvisorio della guida su mezzo marittimo durante le operazioni di avanzamento, tutti gli oneri connessi alle lavorazioni a mare compresi i ripiegamenti in attracco a terra ed i fermi delle lavorazioni dovuti alle avverse condizioni del mare, come pure di ridotte produttività dell'organizzazione di infissione legata alle condizioni del mare e/o alle limitazioni imposte dalla autorità competenti per non interferire con le regolati attività portuali, tutte le strutture provvisorie per l'attracco a terra dei mezzi marittimi di cantiere necessari a tutte le operazioni di carico e scarico dai mezzi marittimi di manufatti, materiali, attrezzature e mezzi di cantiere.

Il prezzo prevede e compensa inoltre ogni onere per la realizzazione di fori o tagli, con fiamma ossiacetilenica o altro, per il passaggio dei tiranti e delle barre di armatura delle travi di coronamento in conglomerato cementizio armato; sono altresì compresi eventuali oneri per le predisposizioni sui palancolati dell'impianto di protezione catodica, ed ogni onere e magistero per dare il lavoro finito ed a perfetta regola d'arte

Nel seguito, eccetto che negli articoli specifici, per “palancole” si intendono anche i profilati in acciaio costituenti la parete combinata e quindi sia le palancole propriamente dette che i profilati tubolari che costituiscono gli elementi principali delle pareti. Le prescrizioni del presente articolo hanno carattere generale. Esse verranno riprese e approfondite nei successivi articoli che trattano più in dettaglio le specifiche attività.

A. Condizioni del suolo

L'Impresa, prima dell'infissione delle palancole, riconosce che ha esaminato il sito e le prove geotecniche, e conosce il lavoro da svolgere, del quale fa parte l'infissione delle palancole attraverso gli strati evidenziati dalle prove geotecniche.

Resta inteso che tutte le informazioni sulla natura dei terreni sono consegnate all'Impresa in buona fede; l'Impresa resta comunque libera, a sua cura e spese, di realizzare sondaggi, prove penetrometriche o altre prove geotecniche di verifica, ed ottenere in questo modo ulteriori informazioni; dette indagini integrative saranno comunque ritenute valide solo se sviluppate e realizzate in contraddittorio con la Direzione Lavori.

Resta inoltre inteso che l'Impresa non potrà chiedere sovrapprezzi in funzione della natura dei terreni che devono essere attraversati con le palancole, indipendentemente dal fatto che abbia o no acquisito ulteriori informazioni sulla natura dei terreni con prove integrative.

Preliminarmente all'infissione delle palancole, l'Impresa dovrà effettuare tutte le indagini opportune e necessarie per verificare l'eventuale presenza di oggetti metallici, o di altra natura, presenti sul fondo o compenetrati nel terreno, in corrispondenza dell'allineamento di tutte le palancole da infiggere, e che potrebbero ostacolare la loro penetrazione nel terreno o deviarle rispetto alla verticale.

B. Approvazioni della Direzione Lavori

Come più dettagliatamente richiesto nei paragrafi successivi relativi alle specifiche attività, l'Impresa è tenuta a redigere della documentazione in merito alle modalità di fornitura e alle lavorazioni, secondo quanto richiesto dal presente capitolato e le sottoporrà per approvazione alla Direzione Lavori. Tali documenti saranno consegnati con congruo anticipo rispetto alla data prevista per l'inizio delle lavorazioni, al fine di consentirne l'approvazione da parte della Direzione Lavori, senza causare ritardi ai tempi di cantiere previsti.

I documenti dovranno dare evidenza delle interfaccia fra le diverse lavorazioni e del rispetto delle fasi e delle modalità di messa in opera descritte nel capitolato, negli elaborati grafici e nella relazione tecnica del presente progetto. E' data facoltà all'Impresa di proporre modifiche alle suddette fasi o modalità di messa in opera, purchè esse modifiche siano motivate e descritte nella documentazione scritta richiesta; l'operatività di tali modifiche è subordinata all'approvazione della documentazione da parte della Direzione Lavori.

C. Rapporti di infissione

Durante l'infissione l'Impresa compilerà, in contraddittorio con la Direzione Lavori, dei rapportini sulle principali osservazioni effettuate durante l'infissione.

D. Sezione della palancola in funzione dell'attrezzatura di infissione

È importante verificare che la sezione della palancola prevista nei disegni di progetto sia in grado di sopportare le azioni che essa riceve all'atto dell'infissione in funzione della sua lunghezza, delle caratteristiche dei terreni che deve attraversare, dell'attrezzatura prescelta.

L'applicabilità dell'attrezzatura deve essere controllata sulla base delle palancole previste in progetto.

E. Infissione delle palancole

Durante l'infissione, la pressione o l'impatto dovranno essere esercitati in posizione baricentrica e in direzione dell'asse di infissione. L'effetto dell'attrito sui ganci, che agisce su un solo lato, può essere preso in esame aggiustando la posizione in cui viene esercitata la pressione o l'impatto.

Le palancole, durante l'infissione, dovranno sempre essere guidate, tenendo conto della loro rigidità e delle tensioni che occorrono durante l'infissione, fermo restando che la posizione di progetto deve essere quella raggiunta al termine dell'infissione. Per questo fatto, il sistema delle guide deve essere sufficientemente stabile, rigido e resistente e le guide devono essere sempre parallele

all'inclinazione dell'elemento da infiggere. Le palancole, durante l'infissione, dovranno essere guidate in almeno due punti, che dovranno essere più distanti possibile.

Le attività dovranno poter essere svolte anche in presenza di una corrente pari a 1.0m/s.

La guida inferiore sarà particolarmente resistente e saranno posizionati su di essa opportuni blocchi spaziatori. Il gancio di attacco dovrà essere guidato con particolare attenzione.

I primi elementi infissi saranno posizionati con cura particolare all'inclinazione richiesta; in questo modo si assicurerà un buon aggancio e minori errori di infissione quando saranno poste in opera le successive palancole.

La sommità delle palancole dovrà risultare piana e ad angolo retto con l'asse delle palancole e dovrà essere conformata in modo tale che il colpo del battipalo o la pressione degli spintori o dei vibratorii sia introdotta e trasmessa all'intera sezione trasversale; se necessario quindi sarà predisposta un'apposita cuffia in caso di utilizzo di battipalo o una ganaschia opportunamente conformata nel caso di infissione a vibrazione o a pressione.

L'infissione dovrà avvenire in modo tale che le palancole siano inserite diritte, verticali, parallele l'una all'altra e alla spaziatura prevista.

Prerequisiti affinché ciò possa avvenire sono una buona guida delle palancole durante il loro posizionamento iniziale ed il mantenimento di una corretta sequenza di infissione; inoltre è necessaria un'adeguata attrezzatura di infissione, sufficientemente pesante, rigida e diritta.

La sequenza di infissione dovrà essere indicata dall'Impresa ed approvata dalla Direzione Lavori.

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 proposito dovrà essere consultata la casa fornitrice per regolare la potenza di infissione, ed eventualmente per prevedere la spalmatura degli incastri di grasso, prima dell'infissione.

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

F. Osservazioni durante l'infissione delle palancole

Durante le operazioni di infissione la posizione degli elementi, le loro condizioni e le azioni esercitate su di essi per realizzare l'infissione devono essere costantemente controllati e devono essere effettuate opportune misure per verificare quando la posizione prevista in progetto è raggiunta.

Devono essere sottoposte a verifica sia la posizione iniziale che le fasi intermedie, in particolare dopo i primi metri di infissione. Questo infatti permette di percepire anche le più piccole deviazioni dalla posizione prevista (inclinazione, fuori piombo, disallineamento, ecc.) o deformazioni del piede della palancola e di porvi rimedio.

La penetrazione, allineamento e posizionamento delle palancole devono essere osservate con frequenza e con particolare cura in terreni duri o in cui vi sia la possibilità di incontrare trovanti o discontinuità.

Se una palancola, nel corso dell'infissione, non si dovesse più muovere o si dovesse notare una penetrazione alquanto rallentata, l'infissione deve essere fermata immediatamente. Nel caso di un palancolato continuo può essere inserita la palancola seguente, rimandando ad un secondo successivo tentativo l'infissione difficoltosa; qualora l'infissione risultasse ancora difficoltosa, la palancola dovrà essere estratta e reinfissa.

Se si dovesse percepire dalle osservazioni e misure in corso d'opera che uno o più elementi possono essere danneggiati, questi dovranno essere estratti e sostituiti, a cura e spese dell'Impresa.

Qualora il comportamento in fase di infissione evidenziasse che l'area in cui è occorso il danno è alquanto estesa e che quindi le palancole non possono essere riparate, l'Impresa presenterà alla Direzione Lavori una proposta per ripristinare le funzioni del palancolato, procedendo quindi alla realizzazione, a sua cura e spese, solo dopo l'approvazione della Direzione Lavori.

40.2 Fornitura e posa dei profilati tubolari della parete combinata

A. Oggetto

Questa voce di capitolato stabilisce le condizioni tecniche di fornitura per i profilati cavi formati a freddo per strutture saldate a sezione circolare, da impiegare nelle pareti combinate della conca. Il riferimento normativo è costituito dalla norma europea UNI EN 10219, parti 1 e 2.

B. Caratteristiche del materiale:

L'acciaio costituente i tubi sarà del tipo:

UNI EN 10219 S 355 J0 H (ex Fe510-C) $f_y \geq 355 \text{ MPa}$

C. Processo di fabbricazione

I profilati cavi di cui alla presente specifica devono essere fabbricati mediante saldatura a resistenza elettrica o ad arco sommerso. I profilati cavi fabbricati mediante un processo continuo non devono contenere saldature utilizzate per unire i tratti di nastro laminato piano prima della formatura del profilato cavo. Il caso dei profilati ottenuti con il procedimento di saldatura elicoidale è trattato in apposito articolo.

D. Saldature e qualifica dei procedimenti di saldatura

L'Impresa dovrà esibire alla Direzione Lavori il parere favorevole dell'Istituto Italiano della saldatura sulle modalità di esecuzione, le tipologie, i procedimenti di saldatura ed il materiale di apporto che intende impiegare. L'Impresa sottoporrà, secondo le modalità nel seguito specificate, le strutture saldate al controllo dell'Istituto Italiano della Saldatura che provvederà all'esame della preparazione dei lembi e di tutte le saldature, ad assistere ai controlli o ad eseguirli direttamente. Il procedimento di saldatura deve essere qualificato dall'Istituto Italiano della Saldatura.

E. Controlli e prove

Le prescrizioni inerenti ai controlli specifici e alle prove sono riportate al capitolo 7 della norma UNI 10219-1.

In particolare si prescrive l'esecuzione di controlli specifici, con riferimento a certificati di cui al punto 3.1.B della norma UNI 10204 (menzionato anche nella UNI 10021), sulla fornitura e l'esecuzione prove di cui ai paragrafi:

- 7.1 - Tipi e controlli delle prove;
- 7.2 - Tipi di documenti di controllo;
- 7.3 - Controlli e prove dei prodotti.

Le prescrizioni relative al prelievo dei saggi sono riportate al capitolo 8 della norma UNI 10219-1. In particolare valgono i paragrafi:

- 8.1 - Frequenza delle prove;
- 8.2 - Preparazione dei saggi e delle provette.

L'Impresa dovrà fornire tutti i certificati sui materiali e sulle prove come richiesto dalla Norma EN 10204 e specificato in questo articolo.

L'Impresa consegnerà alla Direzione Lavori il suo piano di fornitura e stoccaggio, con un documento scritto che descriverà le fasi relative.

Esso sarà consegnato con congruo anticipo rispetto alla data prevista per la consegna dei prodotti, al fine di consentirne l'approvazione da parte della Direzione Lavori, senza causare ritardi ai tempi di cantiere previsti.

F. Metodi di prova

Le prescrizioni inerenti ai controlli e alle prove sono riportate al capitolo 9 della norma UNI 10219-1. In particolare valgono i paragrafi:

- 9.1 - Analisi chimica;
- 9.2 - Prove meccaniche;
- 9.2.1 - Prove di trazione;
- 9.2.2 - Prove di resilienza;
- 9.3 - Esame visivo e controllo dimensionale.

G. Prove non distruttive

Per i profilati saldati a resistenza elettrica vale quanto previsto nella norma UNI EN 10219-1 par. 9.4.2.

Le saldature longitudinali ad arco sommerso eseguite automaticamente per la realizzazione dei tubi o dei conchi elementari dovranno essere sottoposte almeno ai seguenti controlli:

- controllo radiografico (con procedimento eventualmente automatizzato) di un campione di ogni tubo pari ad almeno 40cm di saldatura nel tratto iniziale di tubo (testata) e 40cm di saldatura nel tratto finale di tubo (coda) per lunghezze complessive del tubo fino a 24m; per lunghezze del tubo superiori a 24m, anche 40cm di saldatura nella mezzeria dello stesso;
- controllo ultrasonoro (con procedimento eventualmente automatizzato) di tutta l'estensione della saldatura per ogni tubo.

Le saldature trasversali ad arco sommerso eseguite automaticamente per la realizzazione dei tubi o dei conchi elementari dovranno essere sottoposte ai seguenti controlli minimi:

- controllo radiografico (con procedimento eventualmente automatizzato) di 40cm di lunghezza;
- controllo ultrasonoro (con procedimento eventualmente automatizzato) di tutta l'estensione della saldatura.

In merito ai criteri di accettazione vale quanto specificato nella UNI 10219-1 par. 9.4.

H. Marcatura

Le prescrizioni inerenti alla marcatura dei singoli pezzi sono riportate al capitolo 10 della norma UNI 10219-1.

I. Suddivisione in conchi (splicing) dei tubi

Si prevede la possibilità di confezionare il tubo mediante la giunzione con conchi da assemblare in cantiere e con l'impiego di saldature testa a testa a completa penetrazione. Il progetto della suddivisione in conchi e la specifica di saldatura dovranno essere sottoposte per approvazione alla Direzione Lavori e all'Istituto Italiano della Saldatura secondo quanto specificato al punto D del presente articolo. Le saldature dovranno essere di classe I, ai sensi della vigente normativa sulle costruzioni in acciaio e della norma CNR UNI 10011; in particolare, si prevede il controllo radiografico del 100% delle saldature di giunzione dei conchi. In merito al caso d'impiego di procedimento di saldatura elicoidale di lamiere o nastri si veda la specifica voce di capitolato.

L. Gargami (Interlock)

Nelle posizioni specificate nei disegni di progetto andrà saldato il gargame (interlock) per la connessione con i palancolati. La saldatura fra gargame e tubo sarà del tipo testa a testa a parziale penetrazione, compatibile con la tipologia dei palancolati impiegati, ed estesa a tutta la lunghezza del tubo. In particolare il gargame dovrà soddisfare le prescrizioni delle raccomandazioni EAU 1996 al punto R67.

M. Elaborati di officina

L'Impresa sottoporrà per approvazione al Direttore Lavori, i disegni d'officina dei tubi nei quali riceverà il contenuto dei disegni di progetto dettagliando inoltre almeno:

- schemi di marcatura e criteri di identificazione dei pezzi;
- caratteristiche dei materiali adottati e dei procedimenti di saldatura (sia industriali che di cantiere) che intende impiegare o il rimando ad apposite specifiche scritte e sottoposte per approvazione alla Direzione Lavori;
- tipologia, dimensioni e posizione delle saldature al tubo dei gargami;
- posizione, dimensioni, criteri di realizzazione di tutte le forature previste nel progetto o richieste per esigenze di movimentazione dei pezzi;
- rappresentazione dello schema di movimentazione;

- rappresentazione del sistema di posizionamento (dima);
- tolleranze di fabbricazione (conformemente a quanto previsto nel presente capitolato).

N. Infissione

L'Impresa redigerà una procedura scritta del sistema di infissione e la sottoporrà per approvazione alla Direzione Lavori. Essa sarà consegnata con congruo anticipo rispetto alla data prevista per l'inizio delle lavorazioni, al fine di consentirne l'approvazione da parte della Direzione Lavori, senza causare ritardi ai tempi di cantiere previsti.. Tale procedura dovrà:

- definire le modalità di movimentazione dei tubi;
- definire le modalità di posizionamento dei tubi in sito (sollevamento, impiego di dime, ecc.);
- individuare la tipologia dei mezzi.

L'infissione dovrà avvenire secondo le modalità seguenti:

- vibrazione per i primi dieci metri;
- vibrazione o battitura per la restante lunghezza del tubo.

Per i restanti aspetti vale quanto indicato sui disegni di progetto.

Eventuali modifiche alle prescrizioni di cui sopra dovranno essere concordate con la Direzione Lavori. Inoltre, il progetto della dima di posizionamento dovrà essere sottoposto per approvazione alla Direzione Lavori.

Se durante l'infissione si verificassero disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione Lavori non fossero tollerabili, il tubo dovrà essere rimosso e reinfisso o sostituito, se danneggiato, a totale spesa dell'Impresa.

Le attività dovranno poter essere svolte anche in presenza di una corrente pari a 1.0m/s.

In merito alle tolleranze di infissione vale quanto segue:

- Tolleranza di verticalità: il disassamento angolare massimo rispetto alla verticale ammesso è del quattro per mille (rispetto alla lunghezza del tubo) nelle direzioni perpendicolare e parallela all'allineamento del palancolato;
- Tolleranza planimetrica: è ammesso uno scostamento massimo di ± 30 mm dell'asse della palancola rispetto agli assi dell'allineamento;
- Quota di estradosso parete rispetto al progetto: scostamento massimo pari a ± 20 mm.

In ogni caso dovrà essere garantita l'integrità e la continuità della ingargamatura fra palancola e tubo.

Variazioni all'articolo precedente per il caso di profilati tubolari ottenuti da laminati piani con procedimento di saldatura elicoidale ad arco sommerso

A. Oggetto

Si precisa che questa voce non è applicabile ai tubi di spessore variabile a conci previsti nel progetto.

Questa voce di capitolato, quando applicabile, sostituisce la precedente per le sole parti nel seguito specificate, le restanti parti:

- Caratteristiche del materiale;
- Saldature e qualifica dei procedimenti di saldatura;
- Controlli e prove;
- Metodi di prova;
- Marcatura;
- Elaborati di officina;
- Infissione;

sono valide anche per i profilati tubolari ricavati da prodotti laminati piani con procedimento di saldatura elicoidale ad arco sommerso. Il riferimento normativo è costituito dalla norma europea UNI EN 10219, parti 1 e 2.

Si precisa che questa voce non è applicabile ai tubi di spessore variabile a conci previsti nel progetto.

B. Processo di fabbricazione

I profilati cavi di cui alla presente specifica devono essere fabbricati mediante saldatura ad arco sommerso. I profilati cavi fabbricati mediante un processo continuo non devono contenere saldature utilizzate per unire i tratti di nastro laminato piano prima della formatura del profilato cavo, ad eccezione dei profilati cavi saldati elicoidalmente mediante saldatura ad arco sommerso per i quali tali saldature devono essere consentite qualora vengano sottoposte a prova di conformità in base a quanto espresso nella presente voce di capitolato e nella precedente.

C. Prove non distruttive

Le saldature ad arco sommerso eseguite automaticamente per la realizzazione dei tubi dovranno essere sottoposte almeno ai seguenti controlli:

- controllo radiografico (con procedimento eventualmente automatizzato) di un campione di ogni tubo pari ad almeno 40cm di saldatura nel tratto iniziale di tubo (testata) e 40cm di saldatura nel tratto finale di tubo (coda) per lunghezze complessive del tubo fino a 24m; per lunghezze del tubo superiori a 24m, anche 40cm di saldatura nella mezzeria dello stesso;
- controllo ultrasonoro (con procedimento eventualmente automatizzato) di tutta l'estensione della saldatura.

In merito ai criteri di accettazione vale quanto specificato nella UNI 10219-1 par. 9.4.

D. Suddivisione in conci (splicing) dei tubi

Non si prevede la possibilità di confezionare il tubo realizzato con il procedimento di saldatura elicoidale mediante la giunzione con conci da assemblare in cantiere.

E. Gargami (Interlock)

Nelle posizioni specificate nei disegni di progetto andrà saldato il gargame (interlock) per la connessione con i palancole. La saldatura fra gargame e tubo sarà del tipo testa a testa a parziale penetrazione, compatibile con la tipologia dei palancole impiegati, ed estesa a tutta la lunghezza del tubo. In particolare il gargame dovrà soddisfare le prescrizioni delle raccomandazioni EAU 1996 al punto R67.

40.3 Fornitura e posa delle palancole tipo PEINE della parete combinata

A. Oggetto

Questa voce di capitolato stabilisce le condizioni tecniche di fornitura per le palancole laminate a caldo di acciai non legati da impiegare nelle pareti combinate della conca. Il riferimento normativo è costituito dalla norma europea UNI EN 10248, parti 1 e 2.

B. Caratteristiche del materiale:

L'acciaio costituente le palancole sarà del tipo:

UNI EN 10248 S 355 GP $f_y \geq 355$ MPa

L'acciaio delle palancole deve essere idoneo al processo di saldatura ad arco: il carbonio equivalente CEV non dovrà superare i valori dell'acciaio S355 secondo EN 10025, Prospetto IV, allo scopo di garantire la saldabilità.

C. Saldature e qualifica dei procedimenti di saldatura

L'Impresa dovrà esibire alla Direzione Lavori il parere favorevole dell'Istituto Italiano della saldatura sulle modalità di esecuzione, le tipologie, i procedimenti di saldatura ed il materiale di apporto che intende impiegare. L'Impresa sottoporrà, secondo le modalità nel seguito specificate, le strutture saldate al controllo dell'Istituto Italiano della Saldatura che provvederà all'esame della preparazione dei lembi e di tutte le saldature, ad assistere ai controlli o ad eseguirli direttamente.

D. Controlli e prove

Le prescrizioni inerenti ai controlli specifici e alle prove sono riportate al capitolo 8 della norma UNI 10248-1.

In particolare si prescrive l'esecuzione di controlli specifici, con riferimento a certificati di cui al punto 3.1.B della norma UNI 10204 (menzionato anche nella UNI 10021), sulla fornitura e l'esecuzione delle seguenti prove:

- Prova di trazione;
- Prova di resilienza;
- Verifica della composizione chimica;
- Verifica delle tolleranze dimensionali.

L'Impresa dovrà fornire tutti i certificati sui materiali e sulle prove come richiesto dalla Norma EN 10204 e specificato in questo articolo.

L'Impresa consegnerà alla Direzione Lavori il suo piano di fornitura e stoccaggio, con un documento scritto che descriverà le fasi relative.

Esso sarà consegnato con congruo anticipo rispetto alla data prevista per la consegna delle palancole, al fine di consentirne l'approvazione da parte della Direzione Lavori, senza causare ritardi ai tempi di cantiere previsti.

E. Marcatura

Le prescrizioni inerenti alla marcatura dei singoli pezzi sono riportate al capitolo 9 della norma UNI 10248-1.

F. Suddivisione in conci (splicing) delle palancole

Si prevede la possibilità di confezionare la palanca mediante la giunzione con conci da assemblare in cantiere e con l'impiego di saldature testa a testa a completa penetrazione. Il progetto della suddivisione in conci e la specifica di saldatura dovranno essere sottoposte per approvazione alla Direzione Lavori e all'Istituto Italiano della Saldatura secondo quanto al punto C del presente articolo. Le saldature dovranno essere di classe I, ai sensi della vigente normativa sulle costruzioni in acciaio e della norma CNR UNI 10011; in particolare, si prevede il controllo radiografico del 100% delle saldature di giunzione dei conci.

G. Gargami (Interlock)

Il gargame dovrà soddisfare le prescrizioni delle raccomandazioni EAU 1996 al punto R67.

Al fine di limitare al minimo la fuoriuscita dei gargami delle palancole dalle guide sui tubi durante le operazioni di infissione, si prescrive l'adozione, per 0.5 m dal fondo della palanca, di un dentello guida saldato al gargame, così come indicato nei disegni di progetto, garantendo in tal modo un saldo collegamento fra i due elementi e limitando la possibilità di distorsione delle palancole. Si veda la voce del presente articolo relativa all'infissione con l'impiego del jetting.

H. Elaborati di officina

L'Impresa sottoporrà per approvazione al Direttore Lavori, i disegni d'officina delle palancole nei quali recepirà il contenuto dei disegni di progetto dettagliando inoltre almeno:

- schemi di marcatura ed criteri di identificazione dei pezzi;

- caratteristiche dei materiali adottati e dei procedimenti di saldatura (sia industriali che di cantiere) che intende impiegare o il rimando ad apposite specifiche scritte e sottoposte per approvazione alla Direzione Lavori;
- posizione, dimensioni, criteri di realizzazione di tutte le forature previste nel progetto o richieste per esigenze di movimentazione dei pezzi;
- rappresentazione dello schema di movimentazione;
- modalità di infissione;
- rappresentazione del sistema di posizionamento (numero di elementi infissi simultaneamente, eventuali dime, ecc.);
- tolleranze di fabbricazione (conformemente a quanto previsto nel presente capitolato).

I. Infissione

L'Impresa redigerà una procedura scritta del sistema di infissione e la sottoporrà per approvazione alla Direzione Lavori. Essa sarà consegnata con congruo anticipo rispetto alla data prevista per l'inizio delle lavorazioni, al fine di consentirne l'approvazione da parte della Direzione Lavori, senza causare ritardi ai tempi di cantiere previsti.. Tale procedura dovrà:

- definire le modalità di movimentazione delle palancole;
- definire le modalità di posizionamento delle palancole in sito (sollevamento, numero di elementi infissi simultaneamente, impiego di dime, ecc.);
- individuare la tipologia dei mezzi.

L'infissione dovrà avvenire secondo le modalità seguenti:

- vibrazione ed eventuale impiego del jetting per tutta la lunghezza dell'elemento.

In merito al jetting, da impiegarsi se necessario, dovrà essere predisposto un sistema di due getti in pressione montati in maniera da seguire la testa della palancola durante l'infissione e direzionati verso i gargami di estremità del gruppo/pattern di palancole infisse, in grado di sviluppare pressioni di 3,5 bar con il duplice effetto mantenere puliti i gargami delle palancole e del tubo della parete combinata e di agevolare l'infissione nella zona del gargame della palancola. Tale operazione ridurrà al minimo il pericolo di sfilamento del gargame palancola/tubo.

Dovrà essere predisposto un sistema (eventualmente automatico e scelto fra quelli diffusi sul mercato) per la rilevazione dello stato dei gargami dopo l'infissione, allo scopo di individuare già in fase di posa la presenza di eventuali sfilamenti. Tale sistema dovrà essere preventivamente sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori e la sua descrizione inclusa nella procedura scritta di cui sopra.

Per i restanti aspetti vale quanto indicato sui disegni di progetto.

Eventuali modifiche alle prescrizioni di cui sopra dovranno essere concordate con la Direzione Lavori. Infine, il progetto della dima di posizionamento dovrà essere sottoposto per approvazione alla Direzione Lavori.

Se durante l'infissione si verificassero disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione Lavori non fossero tollerabili, la palancola dovrà essere rimossa e reinfissa o sostituita, se danneggiata, a totale spesa dell'Impresa.

Le attività dovranno poter essere svolte anche in presenza di una corrente pari a 1.0m/s.

In merito alle tolleranze di infissione vale quanto segue (in analogia a quanto prescritto per i tubi):

- Tolleranza di verticalità: il disassamento angolare massimo rispetto alla verticale ammesso è del quattro per mille (rispetto alla lunghezza della palancola) nelle direzioni perpendicolare e parallela all'allineamento del palancolato;
- Tolleranza planimetrica: è ammesso uno scostamento massimo di ± 30 mm dell'asse della palancola rispetto all'asse dell'allineamento;

- Quota di estradosso parete rispetto al progetto: scostamento massimo pari a ± 20 mm.
- In ogni caso dovrà essere garantita l'integrità e la continuità della ingargamatura fra palancola e tubo.

40.4 Tiranti di ancoraggio delle pareti della diga foranea

A. Oggetto

Questa voce di capitolato stabilisce le condizioni tecniche di fornitura e messa in opera per le barre e i piatti laminati a caldo di acciai non legati da impiegare per la realizzazione dei tiranti di collegamento fra il palancolato principale e quello di ancoraggio nelle pareti della conca. Il riferimento normativo per i materiali è costituito dalla norma europea UNI EN 10025.

B. Caratteristiche del materiale:

L'acciaio costituente le barre dei tiranti, l'elemento centrale di collegamento e di ancoraggio al tubo della parete combinata sarà del tipo:

ACCIAIO AD ALTA RESISTENZA E AD ELEVATO SNERVAMENTO

CARICO DI SNERVAMENTO $F_{0,2} \leq 3.785$ kN

CARICO DI ROTTURA $F_t > 4.670$ kN

C. Controlli e prove dei prodotti

Le prescrizioni inerenti ai controlli specifici e alle prove sono riportate al capitolo 8 della norma UNI 10025.

In particolare si prescrive l'esecuzione di controlli specifici, con riferimento a certificati di cui al punto 3.1.B della norma UNI 10204 (menzionato anche nella UNI 10021), sulla fornitura e l'esecuzione delle seguenti prove:

- Prova di trazione;
- Prova di resilienza;
- Verifica della composizione chimica.

L'Impresa dovrà fornire tutti i certificati sui materiali e sulle prove come richiesto dalla Norma EN 10204 e specificato in questo articolo.

L'Impresa consegnerà alla Direzione Lavori il suo piano di fornitura e stoccaggio, con un documento scritto che descriverà le fasi relative.

Esso sarà consegnato con congruo anticipo rispetto alla data prevista per la consegna dei tiranti, al fine di consentirne l'approvazione da parte della Direzione Lavori.

D. Marcatura

Le prescrizioni inerenti alla marcatura dei singoli pezzi sono riportate al capitolo 9 della norma UNI 10025.

E. Montaggio

L'Impresa redigerà una procedura scritta del sistema in merito al sistema di montaggio dei tiranti e del collegamento alle pareti e la sottoporrà per approvazione alla Direzione Lavori. Essa sarà consegnata con congruo anticipo rispetto alla data prevista per l'inizio delle lavorazioni, al fine di consentirne l'approvazione da parte della Direzione Lavori, senza causare ritardi ai tempi di cantiere previsti. In particolare prima di procedere alla realizzazione del bulbo di collegamento dei tiranti ai tubi e al montaggio dei tiranti occorrerà effettuare il rilievo dell'effettivo interasse fra la parete di ancoraggio e la parete principale.

Nell'assemblaggio dei tiranti deve essere garantito l'allineamento fra le coppie di barre indicato negli elaborati di progetto.

Eventuali scostamenti rispetto all'interasse teorico dovranno essere compensati mediante l'elemento centrale di collegamento e modificando l'effettivo posizionamento dell'elemento di contrasto del tirante da annegare nel getto: occorrerà quindi presentare tale rilievo e gli eventuali accorgimenti da adottare alla Direzione Lavori, che dovrà autorizzare il proseguimento delle lavorazioni coinvolte.

40.5 Verniciatura di carpenteria metallica

In riferimento alla verniciatura, ove prescritta negli elaborati di progetto, sono autorizzate solamente vernici che presentino un certificato d'origine. Devono inoltre essere comunicate dalle ditte fornitrici, direttamente alla Direzione Lavori, le norme di stesa, il grado di irrigidimento, secondo tabelle RE e di opacizzazione. In cantiere verrà realizzato un controllo sull'aderenza della vernice, verranno controllati i pezzi prima del montaggio con rifiuto di quelli che presenteranno spigoli vivi e altri punti di facile attacco chimico. L'Impresa, all'atto della stesa dovrà rilasciare un certificato di garanzia sui prodotti impiegati, sulla durabilità, sul grado di irrigidimento secondo tabelle RE e il certificato di opacizzazione della vernice.

Per le vernici verranno inoltre richiesti i seguenti controlli e relative certificazioni secondo UNI 9867:

1. Controllo della reticolazione completa,
2. Resistenza alla trazione – ISO 4624,
3. Resistenza in camera umidostatica – UNI 8744,
4. Resistenza alla nebbia salina – UNI 5687,
5. Massa volumetrica – UNI 8910,
6. Quantità di prodotto – UNI 8907,
7. Resistenza anticorrosione – UNI 8784,
8. Resistenza UV e all'acqua – UNI 9922,
9. Tempo di efflusso – UNI 8356,
10. Volume di un rivestimento secco – UNI 8911,
11. Residuo secco – UNI 8906.

Tutte le caratteristiche dovranno essere certificate dal produttore della vernice. I prodotti in cantiere dovranno essere contenuti all'interno delle confezioni di produzione di cui dovrà essere riportato il numero dei colli nella bolla di accompagnamento. Il materiale che non dovesse trovarsi nei relativi contenitori di produzione verrà scartato dalla Direzione Lavori e, per ritardi e maggiori costi non verranno riconosciuti indennizzi all'Impresa. Dovrà essere rilasciata dal fabbricante la rispondenza del prodotto alla UNI 9867 con certificato di conformità rilasciato da un organismo abilitato alla certificazione secondo quanto previsto dalla legislazione vigente. Per i supporti metallici prima delle applicazioni delle pitture verranno eseguite prove per valutare la pulizia della superficie secondo UNI-ISO 8502, controlli di cui l'Impresa dovrà rilasciare specifica relazione secondo il punto 7 della norma.

Dopo il ciclo di protezione dalla corrosione di cui agli articoli specifici (zincatura a caldo, metallizzazione o zincatura a freddo) si prevede l'applicazione di una mano di primer epossidico (spessore secco nominale complessivo 60µm) e due mani di intermedio epossidico (spessore secco nominale complessivo 150µm).

Dove specificato negli elaborati di progetto, dovrà essere prevista una mano di finitura poliuretana o a base di fluoropolimeri, secondo i casi, di spessore secco nominale complessivo pari a 50µm.

40.6 Trattamento superficiale degli elementi della parete combinata

Per gli elementi della parete combinata, profilati tubolari e palancole, è previsto il seguente trattamento superficiale.

Attività preliminari

Prima di qualsiasi preparazione della superficie (sabbatura, preparazione meccanica, ecc.) ogni traccia di olio, grasso e sostanze untuose dovrà essere rimossa con idonei detergenti in accordo con la norma SSPC-SP-1. Non dovranno essere usati petrolio, kerosene, nafta o altri solventi grassi.

Sabbatura della superficie

Tutta la superficie dei profilati dovrà essere sabbiata a metallo bianco (grado Sa 2-1/2, very thorough blast-cleaning, delle norma SS 05 59 00, o classificazione equivalente della UNI-ISO 8504-2); i palancole saranno sabbiati da entrambi i lati, i profilati tubolari solo sulla superficie esterna.

La sabbatura verrà effettuata a valle della produzione per quel che riguarda i palancole e dopo il montaggio dei gargami e delle predisposizioni saldate in officina per quel che riguarda i profilati tubolari.

Verniciatura

Subito dopo la sabbatura la parte di profilato metallico di cui si prevede un permanente contatto con l'ambiente marino prima della messa in opera del coronamento in calcestruzzo (con particolare attenzione alla zona di bagnasciuga o splash zone) verrà trattata con il seguente ciclo di verniciatura:

- una mano di fondo di zincante inorganico, spessore secco nominale 75 µm
- due mani di primer epossidico, spessore secco nominale complessivo 360 µm.

In base a quanto detto, si prevede la verniciatura dei primi 8 (otto) metri di profilato; la verniciatura, limitata ai suddetti 8m dalla sommità, verrà applicata su entrambi i lati dei palancole e sulla sola superficie esterna dei profilati tubolari.

Art. 41 - INFRASTRUTTURE CON PILE DI MASSI ARTIFICIALI

41.1 CONFEZIONE DI MASSI

I massi artificiali di calcestruzzo devono avere forma e dimensioni risultanti dal progetto allegato al presente Capitolato.

Le caratteristiche della miscela devono essere preliminarmente studiate per conseguire la resistenza prescritta, curando che lo sviluppo del calore di idratazione sia opportunamente limitato specialmente nei getti di notevole spessore per evitare il pericolo di formazione di fessure nel calcestruzzo.

Il quantitativo di cemento non deve, comunque, scendere al di sotto di 300 kg/m³ per non compromettere i requisiti di durabilità del calcestruzzo.

La vibrazione dei getti dovrà anch'essa essere particolarmente curata per conseguire la massima compattezza del conglomerato.

Il getto di ciascun masso dovrà essere ultimato nello stesso giorno in cui e' iniziato.

Le casseforme devono risultare di robusta ossatura per non subire deformazioni durante l'esecuzione dei getti.

Le pareti interne delle casseforme devono essere preventivamente trattate con opportuni preparati disarmanti al fine di evitare distacchi di conglomerato all'atto del disarmo.

I massi devono rimanere nelle loro casseforme tutto il tempo necessario per un adeguato indurimento del calcestruzzo, secondo quanto prescritto dalla Direzione dei lavori e dalle norme vigenti in merito.

Ciascun masso deve avere la faccia superiore perfettamente orizzontale.

Per la presa ed il sollevamento dei massi possono applicarsi sul fondo e sulle pareti laterali delle casseforme opportune sporgenze per la creazione di scanalature nei massi, entro cui far passare le catene di sospensione.

L'impresa potrà adottare, a sua cura e spese e per particolari esigenze, altre soluzioni per la presa ed il sollevamento dei massi da sottoporre, però, alla preventiva approvazione della Direzione dei lavori.

In ogni caso l'Impresa e' l'unica responsabile della buona riuscita dei massi: quei massi che si riscontrassero lesionati o difettosi dopo il disarmo non saranno pagati.

Al sollevamento ed al trasporto dei massi al sito di impiego o al deposito non potrà procedersi se non dopo trascorso il tempo necessario all'indurimento, a giudizio della Direzione dei lavori.

In apposito registro vanno annotate le date di costruzione, disarmo, indurimento e posa in opera dei massi.

L'Impresa deve tempestivamente approntare casseforme in numero sufficiente, in modo da assicurare la produzione di massi richiesta dal programma di costruzione.

I piazzali del cantiere per la costruzione dei massi artificiali devono risultare - a cura e spese dell'Impresa - regolarmente spianati, orizzontali e ricoperti da un sufficiente strato di calcestruzzo, oppure di sabbia grossa e di pietrisco di cava battuto in modo che la faccia inferiore dei massi riesca anch'essa perfettamente piana.

41.2 POSA IN OPERA DEI MASSI IN PILE

I massi artificiali devono essere collocati in sito in pile indipendenti mediante gru apposite o pontoni a bigo con l'ausilio del palombaro, ed essere accompagnati sotto acqua con i mezzi di sospensione, finché abbiano occupato la posizione prescritta.

Lo scanno di pietrame di imbasamento va preventivamente spianato con pietrisco e pietrischetto mediante sommozzatore, per ottenere un piano di appoggio uniforme ed orizzontale.

Nella manovra per la posa in opera dei massi artificiali, l'Impresa deve adoperare i necessari segnali di direzione fissi e mobili entro e fuori acqua e sul fondo, ed ogni altro sistema di segnalazione e di controllo affinché il lavoro riesca secondo le prescrizioni; l'apertura dei giunti verticali tra i massi non deve eccedere mediamente i 5 cm.

La Direzione dei lavori ha la facoltà di far verificare e sorvegliare dal proprio personale tutte le operazioni subacquee (spianamento, posa dei massi, ecc.) durante l'intero svolgimento del lavoro.

In ogni caso l'Impresa resta l'unica responsabile della regolare esecuzione del lavoro secondo le prescrizioni impartite.

Il volume dei massi che cadessero in mare per qualsiasi causa (anche di forza maggiore) o di quelli che non venissero dati in opera nel modo prescritto ed infine di quelli che eventualmente si danneggiassero durante le operazioni di trasporto e di posa in opera, non sarà iscritto in contabilità o verrà dedotto dalle quantità che eventualmente si trovassero già iscritte in contabilità, restando ad esclusivo carico dell'Impresa il salpamento dei massi stessi e la sostituzione di quelli perduti, deteriorati o, comunque, non impiegabili.

In particolari condizioni di terreno di fondazione molto comprimibile o poco resistente - accertato mediante le necessarie indagini geotecniche - potrà essere richiesto che la gettata di imbasamento venga eseguita a strati secondo prescrizioni della D.L.

Art. 42 - CALCESTRUZZI IN ACQUA E MURATURE

42.1 CALCESTRUZZO GETTATO ENTRO CASSERI

Le paratie o casseri di legname - occorrenti per il contenimento del conglomerato per l'esecuzione del previsto getto - possono essere formati con pali, tavoloni o palanche infissi nel suolo, e con longarine o filagne di collegamento disposti in uno o più ordini (a distanza conveniente) della qualità e dimensioni necessarie.

I tavoloni debbono essere battuti a preciso contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall'appaltatore a sue spese estratto e sostituito, o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile.

Le teste dei pali e dei tavoloni, previamente spianate, devono essere a cura e spese dell'Impresa munite di adatte cerchiature di ferro, per evitare scheggiature o altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio.

Quando la Direzione dei lavori lo giudichi necessario, le punte dei pali, o dei tavoloni, debbono essere munite di puntazza di ferro. Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente al livello delle longarine, recidendone la parte sporgente, dopo la loro infissione fino a rifiuto.

Quando non sia opportuno procedere come sopra indicato, i tavoloni e le palancole, anziché infissi, possono essere posti orizzontalmente, sulla fronte dei pali infissi verticalmente, verso lo scavo e possono essere assicurati ai pali stessi con robusta chiodatura, in modo da formare una parete resistente, mentre si deve provvedere a collegare con tiranti le due linee opposte di pali per mantenere la larghezza prevista del getto durante il versamento del calcestruzzo.

Le casseforme vanno dimensionate in relazione all'opera da costruire: se di legname, devono essere di pino o di abete. La struttura e le dimensioni delle parti costituenti i casseri devono essere tali da assicurare la indeformabilità sotto la spinta del calcestruzzo fresco, nonché la tenuta.

L'Impresa, a richiesta della Direzione dei lavori, dovrà variare e irrobustire la struttura delle casseforme: nessun compenso spetta all'Impresa per le variazioni e le modifiche in tal senso richieste.

Le paratie di contenimento del conglomerato versato in acqua devono essere costruite con l'ausilio del palombaro e di mezzi idonei, costituite da palancole di spessore superiore a cm 5, accostate l'una all'altra a filo vivo od a battente, infisse convenientemente nel fondo marino, sostenute da pali di legno o di ferro battuti a rifiuto, con diversi ordini di filagne e di tiranti fissati con bulloni, staffe e chiodi in modo da non subire apprezzabili deformazioni.

Le palancole devono sporgere non meno di 50 cm sul livello medio delle acque. Il cassero deve risultare a regolare tenuta; le connessioni dei tavoloni vanno tamponate con strisce di tavola chiodate. Al piede del cassero va disteso un telo di geotessile, fermato al fondo con scapoli di pietrame e risvoltato almeno per un metro lungo le pareti, chiodandolo alle pareti medesime.

Analogo rivestimento va eseguito in corrispondenza delle pareti interne del cassero.

Lo smontaggio va effettuato togliendo prima i pali, poi i telai, i tiranti ed infine le tavole.

Si definisce - ai fini contabili - "conglomerato in acqua" quando il versamento viene eseguito a partire da 0,50 m sotto il livello medio delle acque verso il basso.

Quando il conglomerato sia da versare in acqua, devono impiegarsi tramogge, casse a fondo apribile, pompe collegate all'autobetoniera, o altri mezzi di immersione prescritti dalla Direzione Lavori, operando con la diligenza necessaria per impedire la separazione degli inerti e il dilavamento del conglomerato.

Nella fase di versamento si deve ricorrere all'opera del palombaro, il quale verificherà la superficie esterna del cassero e libererà la superficie del conglomerato da sedimenti e residui formati nel periodo di sosta. Il getto, comunque, non dovrà essere sospeso se non sarà stato prima ultimato lo strato orizzontale di base sull'intera estensione.

Nella ripresa del getto la superficie dello strato di base va accuratamente ispezionata e liberata dalle materie estranee e sedimenti lattiginosi.

Nel getto la Direzione Lavori può ordinare che sia inglobato pietrame in scapoli, nella quantità e nel modo da essa stabiliti.

Ultimato il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il conglomerato va fatto maturare per tutto il tempo necessario per raggiungere il richiesto grado di indurimento.

Avvenuto lo smontaggio delle paratie, la superficie delle opere, in acqua e fuori acqua, sarà regolarizzata con malta confezionata con il medesimo legante del conglomerato, eventualmente additivata con prodotti approvati dalla Direzione dei Lavori.

42.2 MURATURE IN GENERE

Per l'esecuzione delle murature l'Impresa e' tenuta ad operare in conformità di quanto prescritto dalle Norme tecniche emanate con D.M. 20/11/1987, n. 103 e Circolare. n. 30787 in data 04/01/1989 dal Ministero dei Lavori Pubblici, ora Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

La costruzione delle murature va, in particolare, eseguita assicurando il pieno collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse con avanzamento il più possibile uniforme in altezza. Essa deve procedere per strati orizzontali a filari rettilinei; i giunti devono essere perpendicolari tra loro e alla superficie esterna.

All'innesto coi muri da costruire in tempi successivi vanno lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi; quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, i lavori possono procedere nelle ore diurne, purché al termine della giornata siano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Nella costruzione delle murature va particolarmente curata l'esecuzione di spigoli, voltine, piattabande, archi, lasciando i necessari cavi, sfondi, canne e fori.

Art. 43 - DEMOLIZIONI, SALPAMENTI E SBANCAMENTI

43.1 DEMOLIZIONE E SALPAMENTI.

Nell'interesse della riuscita dell'opera e della sua economia la Direzione dei lavori può ordinare all'Impresa qualunque salpamento sia all'asciutto sia in acqua.

Il materiale salpato - ove debba essere impiegato nella costruzione della scogliera e/o di rinfianchi di banchina - prenderà il posto che gli compete, sarà collocato nei punti previsti dal progetto secondo le norme del presente Capitolato e le altre istruzioni che potrà impartire in merito la Direzione dei lavori, e verrà pagato con il relativo prezzo di elenco.

Si precisa che nulla spetta all'Impresa per salpamenti effettuati senza ordine scritto della Direzione dei lavori o eseguiti, non già allo scopo di sistemare in opera il materiale nella sede appropriata, ma solamente per rimuoverlo dal luogo dove per qualunque ragione non possa utilmente rimanere

Nelle demolizioni, scomposizioni, rimozioni e salpamenti, entro e fuori acqua, l'Impresa deve curare che i materiali utilizzabili vengano danneggiati il meno possibile, adottando ogni cautela e restando a suo carico ogni eventuale danno alle cose ed a terzi e provvedere alle eventuali necessarie puntellature.

I materiali di cui è previsto il reimpiego in progetto vanno accatastati, ripuliti e trasportati nei luoghi di impiego, mentre quelli di risulta non impiegabili devono essere trasportati alle discariche indicate dalla Direzione dei lavori.

Le demolizioni delle strutture in acqua possono essere fatte con quei mezzi che l'Impresa ritiene più idonei.

Nelle demolizioni fuori acqua è vietato gettare dall'alto i materiali che invece debbono essere trasportati o guidati in basso; è vietato, sollevare polvere per cui sia le murature che i materiali di risulta devono essere opportunamente bagnati.

43.2 SBANCAMENTI

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie dal punto di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie.

Sono, pertanto, considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), poiché per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta.

Gli scavi di fondazione devono, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da assicurare contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione: debbono essere applicate le norme dell'art. D.8 del Decreto 11 marzo 1988 n. 47 del Ministero dei Lavori pubblici, ora Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Art. 44 - DRAGAGGI

44.1 Natura dei materiali

Il materiale da dragare è costituito, in linea di massima come risulta dalla stratigrafia allegata al progetto; tale stratigrafia è puramente indicativa e non impegnativa per l'amministrazione.

44.2 Mezzi d'opera

L'impresa può utilizzare i mezzi d'opera che ritiene più idonei all'esecuzione del lavoro in ottemperanza a tutte le norme e condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale.

44.3 Scarpate

Ad integrazione di quanto stabilito (forma e principali dimensioni dell'opera), l'area da dragare deve essere raccordata ai fondali esistenti nella aree adiacenti mediante scarpate con pendenze non superiore a 1/1.

44.4 Destinazione dei materiali dragati

Il materiale dragato deve essere smaltito o riutilizzato, nel pieno rispetto della normativa vigente in materia e previa acquisizione delle necessarie autorizzazioni da parte degli organi competenti, nonché nel rispetto delle eventuali indicazioni e prescrizioni contenute nelle suddette autorizzazioni.

L'appaltatore, preliminarmente all'esecuzione delle operazioni di escavo, deve pertanto provvedere ad effettuare, se richiesto dagli enti competenti ad integrazione di quella già effettuata per conto dell'Autorità Portuale dal DiSTeM dell'Università di Palermo ed allegata al progetto definitivo, la "caratterizzazione" del materiale da dragare in conformità alla normativa vigente ed in particolare al D.M. 24.01.1996.

In relazione a tale caratterizzazione il materiale dragato potrà essere riutilizzato per costituire un primo strato del nucleo del prolungamento della diga foranea, ovvero trasportato a mare (a rifiuto o a ripascimento) in zone autorizzate dalle Autorità competenti ai sensi della normativa vigente in materia (art. 4 della legge 8 luglio 1986 n. 349, D.M. 24 gennaio 1996, etc.), ovvero a terra in apposite aree o vasche di "colmata", o a rifiuto alle pubbliche discariche o in aree da provvedersi a cura e spese dell'impresa appaltatrice ed autorizzate dagli organi competenti. Il materiale di escavo ritenuto tossico e/o nocivo deve essere conferito in discarica controllata ed autorizzata ai sensi della delibera del Comitato Interministeriale 27/07/1984 ex art. 5 del D.P.R. 915/82.

Come indicato all'art. 27 del presente Capitolato, sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri relativi alla "caratterizzazione" (aggiuntiva rispetto a quella già disponibile) del materiale di escavo (campionatura, analisi di laboratorio, etc.), gli oneri per l'ottenimento delle autorizzazioni necessarie per l'esecuzione dei lavori di escavo, per il trasporto dei relativi materiali e per lo smaltimento degli stessi nel rispetto delle pertinenti disposizioni di legge, nonché ogni altro onere connesso all'applicazione della normativa vigente in materia.

44.5 Mantenimento dei fondali realizzati

L'Appaltatore deve assicurare, a sue spese e carico, il mantenimento dei fondali realizzati fino al collaudo definitivo dei lavori.

44.6 Relitti o oggetti imprevisti rinvenuti

I relitti od oggetti imprevisti, rinvenuti sul fondo da dragare e che siano tali da ostacolare o ritardare il normale avanzamento del lavoro, devono essere rimossi dall'Impresa su ordine scritto della

Direzione dei lavori: i relativi oneri sono compensati con un apposito nuovo prezzo da concordare ai sensi dell'art. 136 del Regolamento 21.12.1999 n. 554.

44.7 TRACCIAMENTI DELLE OPERE – SEGNALAMENTI

A maggior chiarimento di quanto prescrivono gli artt. 10 e 16 del Capitolato Generale resta stabilito che il tracciamento delle opere deve essere fatto dall'Impresa appaltatrice e verificato dalla Direzione dei Lavori. Per tali verifiche (come per ogni altro rilievo o scandaglio che la Direzione Lavori giudicasse utile nell'interesse del lavoro) l'Appaltatore è tenuto a somministrare, ad ogni richiesta, ed a tutte sue spese, il materiale necessario all'esecuzione.

L'Appaltatore dovrà inoltre attenersi a quelle precise prescrizioni che, riguardo alla forma, dimensioni, numero e qualità dei segnali, saranno indicate dalla D.L..

Nelle operazioni di tracciamento, per quel che riguarda la parte altimetrica, deve assumersi quale zero il livello medio del mare.

L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di provvedere, durante tutta la durata dei lavori e fino al collaudo, alle segnalazioni per la sicurezza della navigazione secondo quanto verrà prescritto dalle competenti Autorità Marittime e dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le volte che per mareggiate o per altra causa i segnali messi in sito venissero rimossi, l'Appaltatore ha l'obbligo di ripristinarli immediatamente a propria cura e spese. L'Impresa è unicamente responsabile in ogni caso della conservazione e manutenzione dei segnali nella loro giusta posizione.

44.8 CRITERIO DI MISURAZIONE

Il volume degli escavi sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base dei rilievi e scandagli di 1^a e 2^a pianta. Quale rilievo di prima pianta, previa intesa tra l'appaltatore ed il Direttore dei Lavori, può assumersi quello di progetto, riportato negli appositi elaborati grafici allegati al contratto. Quale rilievo di seconda pianta si assume quello che sarà eseguito a cura e spese dell'Appaltatore e sotto il controllo del D.L., in corso d'opera e ad ultimazione dei lavori, con le modalità indicate al precedente articolo 27.48.

Nell'esecuzione dei dragaggi non sarà ammessa alcuna tolleranza, pertanto le quote di progetto sono da considerare quote minime non derogabili e non saranno contabilizzati i volumi di escavo eseguiti oltre le quote di progetto. Nell'esecuzione dei dragaggi il materiale di escavo dovrà essere interamente estratto e portato al sito di discarica. Non è consentito lo spandimento del materiale di dragaggio nelle zone circostante a maggiore profondità.

Art. 45 - RINFIANCHI E VESPAI

I rinfianchi a tergo delle infrastrutture di banchina ed i vespai vanno eseguiti secondo i disegni di progetto e i successivi ordini della Direzione dei lavori e devono in ogni caso precedere i lavori di rinterro del terrapieno.

Il pietrame lapideo di rinfianco deve in generale essere scapolame con elementi del peso variabile da 2 a 50 kg ben assortito, tranne diverse indicazioni nei disegni del progetto e nella voce dell'elenco prezzi.

Art. 46 - STRUTTURE DI MURATURE, CALCESTRUZZO, ACCIAIO, LEGNO

46.1 Murature e riempimenti in pietrame a secco - Vespai

È possibile distinguere:

a) Murature in pietrame a secco

Dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda, le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così colla accuratezza della costruzione alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle commessure verticali.

Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm; a richiesta della direzione dei lavori vi si dovranno eseguire anche regolari fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.

b) Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

c) Vespai e intercapedini

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; questi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.

Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni, ecc.

46.2 Opere e strutture di calcestruzzo

1. Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto nel cap.11.2 del D.M.Infrastrutture 14 gennaio 2008.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua - cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere effettuato con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

2. Controlli sul conglomerato cementizio

I controlli sul conglomerato saranno eseguiti secondo le prescrizioni di cui al cap.11.2 del D.M.Infrastrutture 14 gennaio 2008 ed avranno lo scopo di accertare che il conglomerato abbia una resistenza caratteristica a compressione non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari. I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri.

3. Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Durante l'esecuzione di opere in cemento armato normale, l'appaltatore deve attenersi alle prescrizioni contenute nel D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008 "Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni", di seguito dettagliate.

a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compattato e la relativa superficie deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non evitabili, devono essere realizzate possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compromessa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 4.1.6.1.4 D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.

d) Copriferrì ed interferri devono rispettare quanto previsto al punto al punto 4.1.6.1.4 D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm.

Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

4. Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e c.a. precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore deve attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008 e nelle successive modifiche ed integrazioni.

L'esame e verifica da parte della direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

46.3 Strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso

1. Con struttura prefabbricata si intende una struttura realizzata mediante l'associazione e/o il completamento in opera, di più elementi costruiti in stabilimento o a piè d'opera. La progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle disposizioni contenute nel cap.4.1.10 del D.M.Infrastrutture 14 gennaio 2008 nel Decreto nonché da ogni altra disposizione in materia. Gli elementi prefabbricati utilizzati e montati dall'impresa costruttrice dovranno essere "manufatti prodotti in serie", ossia manufatti il cui impiego, singolo o insieme ad altri componenti, è ripetitivo. Sono previste per detti manufatti due categorie di produzione a "serie controllata" ed a "serie dichiarata" (vedi comma 6 del presente articolo).

2. Posa in opera

Durante la fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati si devono adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti al movimento degli elementi ed evitare forti concentrazioni di sforzo. I dispositivi di regolazione devono consentire il rispetto delle tolleranze previste nel progetto, tenendo conto sia di quelle di produzione degli elementi prefabbricati, sia di quelle di esecuzione dell'unione. Gli eventuali dispositivi di vincolo impiegati durante la posa, se lasciati definitivamente in sito, non devono alterare il corretto funzionamento dell'unione realizzata e comunque generare concentrazioni di sforzo.

3. Unioni e giunti

Per «unioni» si intendono collegamenti tra parti strutturali atti alla trasmissione di sollecitazioni. Per «giunti» si intendono spazi tra parti strutturali atti a consentire spostamenti mutui senza trasmissione di sollecitazioni.

I materiali impiegati con funzione strutturale nelle unioni devono avere, di regola, una durabilità, resistenza al fuoco e protezione, almeno pari a quella degli elementi da collegare. Ove queste condizioni non fossero rispettate i limiti dell'intera struttura vanno definiti con riguardo all'elemento significativo più debole.

I giunti aventi superfici affacciate, devono garantire un adeguato distanziamento delle superfici medesime per consentire i movimenti prevedibili.

Il Direttore dei lavori dovrà verificare che eventuali opere di finitura non pregiudichino il libero funzionamento del giunto.

4. Appoggi

Gli appoggi devono essere tali da soddisfare le condizioni di resistenza dell'elemento appoggiato, dell'eventuale apparecchio di appoggio e del sostegno, tenendo conto delle variazioni termiche, della deformabilità delle strutture e dei fenomeni lenti.

Per elementi di solaio o simili deve essere garantita una profondità dell'appoggio, a posa avvenuta, non inferiore a 3 cm, se è prevista in opera la formazione della continuità dell'unione, e non inferiore a 5 cm, se definitivo.

Per appoggi discontinui (nervature, denti) i valori precedenti vanno raddoppiati.

Per le travi, la profondità minima dell'appoggio definitivo deve essere non inferiore a $(8 + l/300)$ cm, essendo «l» la luce netta della trave in centimetri.

In zona sismica non sono consentiti appoggi nei quali la trasmissione di forze orizzontali sia affidata al solo attrito. Appoggi di questo tipo sono consentiti ove non venga messa in conto la capacità di trasmettere azioni orizzontali; l'appoggio deve consentire spostamenti relativi secondo quanto previsto dalle norme sismiche.

5. Montaggio

Nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio. Nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi devono avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella

dell'elemento stesso. La velocità di discesa deve essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto.

Gli elementi vanno posizionati dove e come indicato in progetto.

In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrono alla stabilità della struttura anche nelle fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, secondo le prescrizioni di progetto.

L'elemento può essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità.

L'elemento deve essere stabile di fronte all'azione del:

- peso proprio;
- vento;
- azioni di successive operazioni di montaggio;
- azioni orizzontali convenzionali.

L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi.

Deve essere previsto nel progetto un ordine di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme.

La corrispondenza dei manufatti al progetto sotto tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e relative tolleranze) sarà verificata dalla direzione dei lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.

6. Accettazione

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione e attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità alle norme di cui al comma 1 rilasciata dal produttore.

46.4 SOLAI PREFABBRICATI

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

Per gli orizzontamenti in zona sismica, gli elementi prefabbricati devono avere almeno un vincolo che sia in grado di trasmettere le forze orizzontali a prescindere dalle resistenze di attrito. Non sono comunque ammessi vincoli a comportamento fragile.

Quando si assuma l'ipotesi di comportamento a diaframma dell'intero orizzontamento, gli elementi dovranno essere adeguatamente collegati tra di loro e con le travi o i cordoli di testata laterali.

SOLAI REALIZZATI CON L'ASSOCIAZIONE DI ELEMENTI DI CALCESTRUZZO ARMATO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO PREFABBRICATI

Oltre le prescrizioni indicate nei punti precedenti, in quanto applicabili, sono da tenere presenti le seguenti prescrizioni.

1. L'altezza minima non può essere minore di 8 cm. Nel caso di solaio vincolato in semplice appoggio monodirezionale, il rapporto tra luce di calcolo del solaio e spessore del solaio stesso non deve essere superiore a 25.

Per solai costituiti da pannelli piani, pieni od alleggeriti, prefabbricati precompressi (tipo c), senza soletta integrativa, in deroga alla precedente limitazione, il rapporto sopraindicato può essere portato a 35.

Per i solai continui, in relazione al grado di incastro o di continuità realizzato agli estremi, tali rapporti possono essere incrementati fino ad un massimo del 20%.

È ammessa deroga alle prescrizioni di cui sopra qualora i calcoli condotti con riferimento al reale comportamento della struttura (messa in conto dei comportamenti non lineari, fessurazione, affidabili modelli di previsione viscosa, ecc.) anche eventualmente integrati da idonee sperimentazioni su prototipi, non superino i limiti indicati nelle normative.

Le deformazioni devono risultare in ogni caso compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

2. Solai alveolari. Per i solai alveolari, per elementi privi di armatura passiva d'appoggio, il getto integrativo deve estendersi all'interno degli alveoli interessati dall'armatura aggiuntiva per un tratto almeno pari alla lunghezza di trasferimento della precompressione.

3. Solai con getto di completamento. La soletta gettata in opera deve avere uno spessore non inferiore a 4 cm ed essere dotata di una armatura di ripartizione a maglia incrociata.

46.5 Strutture di acciaio

1. Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008 nonché dalle seguenti norme: UNI ENV 1992-1-1, 1992-1-3, 1992-1-4, 1992-1-5 e 1992-1-6 (Eurocodice 2); UNI ENV 1993-1-1 (Eurocodice 3); UNI ENV 1994-1-1; ed UNI ENV 1090.

L'Impresa è tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della direzione dei lavori:

a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;

b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

2. Collaudo tecnologico dei materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

– attestato di controllo;

– dichiarazione che il prodotto è «qualificato» secondo le norme vigenti.

La direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal DM 9.01.96 e dalle norme vigenti a seconda del tipo di metallo in esame.

3. Controlli durante la lavorazione

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della direzione dei lavori.

Alla direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Impresa informerà la direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

4. Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento dovranno essere opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfrecchia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la direzione dei lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprassuolo e di sottosuolo.

5. Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice verrà eseguita da parte della direzione dei lavori, quando prevista, un'arcatura visita preliminare di tutte le membrature per

constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nei Decreti Ministeriali.

Art. 47 - VARIE

47.1 OPERE IN FERRO

Devono essere conformi alle norme tecniche di cui al paragrafo corrispondente del presente capitolato ed ai disegni di progetto, nonché alle prescrizioni dell'elenco prezzi.

47.2 ARREDI DELLA SOVRASTRUTTURA DI BANCHINA

L'Impresa, prima di iniziare il getto della sovrastruttura, deve controllare se nelle zone interessate siano stati posizionati accuratamente le bitte, le scalette, gli anelli alla marinara, le piastre per passerelle, le botole, gli ancoraggi delle vie di corsa dei mezzi meccanici, le piastre di ancoraggio, gli attacchi dei parabordi e lo spigolo di acciaio.

Tutte le parti metalliche che, pur ancorate, rimarranno all'esterno del calcestruzzo, devono essere verniciate preventivamente nelle parti non a contatto con i getti, con una mano di minio o di altro prodotto equivalente per evitare l'ossidazione e, dopo il montaggio, con due mani di vernice.

I materiali ferrosi per la costruzione delle bitte e delle altre parti metalliche sono i seguenti:

- bitte: ghisa seconda fusione - bulloni, tiranti e piastre acciaio Fe 42 B - UNI EN 10025/1995
- lamiere striate: acciaio Fe 37 A - UNI EN 10025/1995
- acciaio Inox AISI 304 - 316 - 318
- lamiere: acciaio Fe b - UNI EN 10025/1995
- profilati: acciaio Fe 37 B - UNI EN 10025/1995

In particolare le bitte devono risultare idonee ad un tiro di 1 t/m ciascuna, poste ad interasse di 25 m, secondo quanto risulta dai disegni di progetto.

L'ancoraggio va eseguito a regola d'arte, così da non creare inconvenienti durante il montaggio degli arredi.

Ciascun arredo di soprastruttura deve essere costruito secondo i disegni esecutivi ed essere accettato dalla Direzione lavori; quest'ultima dà disposizioni tempestive sulle date di montaggio.

47.3 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.
- Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:
 - a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
 - b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
 - c) impermeabilizzazioni di opere interrato;
 - d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) per le impermeabilizzazioni di coperture,
- 2) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni,
- 3) per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:
 - a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del

materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.

Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

b) Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

c) Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.

d) Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.

Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

4) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti della struttura e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

47.4 ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

- Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composto dai seguenti strati funzionali.

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;

2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;

3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;

4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore(o portante);

5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;

7) Strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;

8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;

9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;

2) strato impermeabilizzante (o drenante);

3) il ripartitore;

4) strato di compensazione e/o pendenza;

5) il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

- Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo sulle strutture di legno, ecc.

2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre vetro o roccia.

Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armati o non, malte, cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.

8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

- Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

10) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

11) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.

In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e lo alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

12) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

13) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

14) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si

curerà, a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello stato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.). L'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

- Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/ sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione); 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

47.5 INTERVENTO DI SIGILLATURA DEI GIUNTI TRA I CASSONI DELLA BANCHINA

L'intervento di sigillatura dei giunti fra i cassoni esistenti dovrà garantire la perfetta tenuta alle azioni di sifonamento ingenerate dal moto ondoso e dai sistemi di propulsione delle imbarcazioni. Esso sarà operato attraverso la seguente procedura (cfr. tav. OP.07):

- posizionamento con l'ausilio di sommozzatore di sacchetti di juta ripieni di calcestruzzo cementizio plastico con classe di resistenza C 25/30 delle dimensioni di 0,50x0,20x0,20 m nella intercapedine dal lato mare ai fini della necessaria protezione ambientale durante i lavori;
- infissione a mezzo di idonea macchina perforatrice di tuboforma in acciaio di diametro \varnothing 250 (previa verifica che tale diametro sia inferiore all'ampiezza del giunto) fino a quota di 2 m inferiore rispetto al piano di imposta del cassone esistente; si prevedono due infissioni per ogni giunto, una posizionata ad una distanza di 1 m dal bordo dello stesso lato mare e l'altra subito prima del riempimento a tergo;
- infilaggio nel tuboforma di apposito sacco \varnothing 700, realizzato in geotessile tessuto con cucitura a sei piste idonea per la particolare applicazione e con le seguenti caratteristiche minime:
 - o resistenza a trazione longitudinale nominale \geq 200 kN/m;
 - o allungamento alla resistenza longitudinale \leq 10%;
 - o resistenza a trazione trasversale nominale \geq 50 kN/m;
 - o allungamento alla resistenza trasversale \leq 10%;
 - o permeabilità (EN 11058) \leq 40 mm/s;
- previa verifica che tale diametro, una volta riempito il sacco di cls, sia sufficiente a sigillare il giunto; tale sacco deve essere infisso fino alla quota di 2 m inferiore rispetto al piano di imposta dei cassoni utilizzando apposito puntale in acciaio per assicurare l'integrità dello stesso e animato con tubo di acciaio \varnothing 40;
- sfilamento del tuboforma;
- riempimento del sacco in geotessile con idoneo cls C20/25 tramite pompaggio a bassa pressione;
- apertura di scasse nella sovrastruttura per il versamento del materiale di riempimento nell'intercapedine confinata dai diaframmi in cls realizzati;
- riempimento della suddetta intercapedine fino a rifiuto con materiale proveniente da demolizioni della sovrastruttura e/o tout venant di cava;
- ripristino della sovrastruttura in cls, previa rimozione del surplus di riempimento fino alla quota necessaria

47.6 GEOGRIGLIA PER IL RINFORZO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI

Al di sotto della fondazione deve essere posata una geogriglia bi-orientata in polipropilene, per applicazioni di rinforzo dei terreni, base dei rilevati e realizzazione di terre rinforzate, e per applicazioni conformi alle norme EN 13249, EN 13250, EN 13251, EN 13253, EN 13254, EN 13255, EN 13257 ed EN 13265, per durata delle opere almeno fino a 50 anni.

Ogni fornitura dovrà essere documentata da una dichiarazione di conformità secondo le modalità previste dalla norma EN 45014. Il materiale fornito, come previsto dalle norme tecniche europee, (direttiva 89/106/CEE e mandato M/107), dovrà essere dotato di marcatura CE per il tipo di applicazione prevista.

La geogriglia è fornita in rotoli, in conformità a quanto previsto dalla norma EN 10320. Ogni rotolo dovrà essere provvisto di etichetta indicante il nome del prodotto, le dimensioni, la data di produzione ed il codice di produzione, e sarà collocata con sormonti di almeno 30 cm, e l'ausilio di una cassaforma mobile o a perdere, con una georete, da compensarsi a parte, per il contenimento del terreno vegetale collocato sul paramento esterno e dietro la geogriglia, anche questo da compensarsi a parte come il materiale di riempimento della terra rinforzata.

Le prestazioni minime della geogriglia, stabilite secondo la norma EN 10319, ai fini del calcolo allo stato limite ultimo (SLU) sono:

- allungamento a rottura non superiore al 11%, con resistenza di 40 kN;
- resistenza a trazione al 2% e 5% di allungamento medio non inferiore rispettivamente a 14 kN/m e 28 kN/m

47.7 RETE METALLICA PER IL RINFORZO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI

Al di sotto dello strato di binder deve essere posata una struttura di rinforzo metallica della pavimentazione stradale, costituita da rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale tipo 8x10, in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato in ferro, conforme alle UNI-EN 10218 per le caratteristiche meccaniche e per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente diametro 2.40 mm, provvista di una barretta di rinforzo di diametro 4.40 mm, con le stesse caratteristiche della rete, inserita all'interno della doppia torsione, avente interasse pari alla lunghezza di una maglia intera (□0,16 m). Sia la rete sia le barrette dovranno essere a forte zincatura, in conformità alla norma EN 10244 classe A ed alla Circolare del Consiglio Superiore LL.PP. n°2078 del 27.8.1962 vi gente in materia.

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. Tale Ditta produttrice dovrà inoltre essere in certificazione di sistema qualità in conformità alle normative in vigore, ISO-EN 9002; in assenza di ciò, la D.L. darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate.

Prima della messa in opera si dovrà predisporre il piano di posa attraverso scarifica o fresatura degli strati ammalorati. La superficie di posa dovrà essere piana ovvero priva di avvallamenti. Il rinforzo sarà steso srotolandolo in modo che la curvatura assunta in fase di avvolgimento sia con la concavità (dovuta alla piega assunta in seguito all'arrotolamento) rivolta verso il basso. Passaggio sulla rete stesa mediante rullo tandem per una buona distensione.

Una volta steso il rinforzo in rete metallica sarà fissato con zanche metalliche o con tasselli chiodati a sparo in ragione di 1 o 2 per mq.

Art. 48 - IMPIANTO ELETTRICO IN AMBIENTI MARINI

In Italia la normativa tecnica generale vigente per tutti gli impianti elettrici utilizzatori, e quindi anche per quelli dei porti turistici, è la Norma CEI 64-8.

Risulta attualmente ancora in fase di studio la sezione specifica "porti turistici ed imbarcazioni da diporto" della Norma citata.

A livello di normativa internazionale di riferimento, i requisiti richiesti all'impianto elettrico di un porto turistico (essenzialmente dell'impianto di alimentazione delle imbarcazioni all'ormeggio) sono trattati in modo specifico nella Norma IEC 364- 7-709: "Marinas and pleasures craft" (prima edizione: settembre 1994), alla quale si rimanda per opportuna consultazione.

È possibile trarre ulteriori informazioni all'art. 555 del National Electrical Code (NEC) statunitense: "Marinas and Boatyards".

Altri utili riferimenti tecnici per il dimensionamento degli impianti elettrici possono rinvenirsi nella memoria "Distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica nei porti turistici" di G. Parise (atti della 2ª edizione delle Giornate Italiane in Ingegneria Costiera AIPCN - PIANC - Ravenna 1995)

Tutti i componenti degli impianti devono essere rispondenti alle norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistano e devono essere provvisti di Marchio di Qualità I.M.Q. o equivalente e seguire le normative vigenti in merito alla marcatura CE di conformità.

48.1 TUBI ELETTRICI PROTETTIVI

Nei tratti interrati le alimentatrici e le linee di segnalazione e comando devono essere poste entro tubo di protezione in polietilene strutturato ad alta densità, a doppia parete, corrugato esternamente e con parete interna liscia, costruito con processo di coestrusione, resistenza allo schiacciamento 450 N, resistenza elettrica di isolamento 100 MOhm, rigidità elettrica 800 kV/cm, giuntabile a manicotto, conforme alle norme IMQ e CEI EN 50086-1-2-4, avente diametro esterno di 110 mm.

Le derivazioni devono essere realizzate entro appositi pozzetti prefabbricati in calcestruzzo 400x400 mm con chiusino di ispezione per carreggiata stradale in Ghisa lamellare UNI ISO 185, costruito secondo le norme UNI EN 124 classe D 400. La distanza tra due pozzetti successivi non dovrà superare i 30 m in modo da facilitare la posa, rendere l'impianto sfilabile e accessibile per le riparazioni.

Art. 49 - IMPIANTI IDRICO ED ANTINCENDIO

49.1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali degli impianti devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

Qualora la D.L. rifiuti alcuni materiali, ancorchè messi in opera, perchè essa, a suo insindacabile giudizio, li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti e quindi non accettabili, l'Appaltatore deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

49.2 NORMATIVA VIGENTE E RELATIVI ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità a tutte le leggi, i decreti, i regolamenti, le disposizioni ministeriali e le normative in genere vigenti o che verranno emanate durante l'esecuzione dei lavori e in ogni caso fino al collaudo finale, comunque attinenti all'appalto.

In particolare vengono di seguito citate le principali norme cui devono sottostare la progettazione e la realizzazione delle opere.

- * Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici (Legge n° 10/91 e relativo regolamento di esecuzione, etc.);
- * Disposizioni dei VV.F. di qualsiasi tipo;
- * Norme del Concordato Italiano Incendi;
- * Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;
- * Norme e prescrizioni delle USL;
- * Norme UNI ed UNI-CIG;
- * DPR 547 del 27.4.1955;
- * Legge n° 46/90.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, nel senso che non solo la realizzazione degli impianti dovrà essere rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente degli impianti stessi.

Tutti i componenti di produzione, distribuiti e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni della Legge n° 10/91 e del relativo regolamento di esecuzione e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione e/o conformità dei componenti ai prototipi omologati che l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L.

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni della Legge n° 10/91 e del relativo regolamento di esecuzione.

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L.

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione ISPESL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'ISPESL.

L'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, ecc.).

Tutti i componenti elettrici dovranno essere, per quanto possibile, provvisti del marchio di qualità (IMQ).

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti e consegnata alla D.L. entro due mesi dall'ultimazione dei lavori.

E' a carico dell'Appaltatore l'espletamento di tutte le pratiche per l'ottenimento dei nulla osta dell'ISPESL (ex ANCC) per le centrali termiche, dei Vigili del fuoco (certificati di prevenzione incendi) e di qualunque altro Ente preposto al rilascio di certificati di abitabilità e/o agibilità di qualsiasi natura.

Tutte le pratiche dovranno essere inoltrate ed avviate bene in tempo, prima dell'ultimazione dei lavori.

Tutte le eventuali modifiche e/o aggiunte che dovessero essere apportate agli impianti per ottenere i predetti nulla-osta, o per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti, o comunque per rendere gli impianti assolutamente conformi a tutte le normative su menzionate, saranno completamente a carico dell'Appaltatore che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso; egli peraltro dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione lavori.

E' a carico dell'Appaltatore altresì la fornitura alla D.L. di tutti gli elementi necessari per la compilazione del libretto di centrale, richiesto dalla Legge n° 10/91 e dal relativo regolamento di esecuzione.

Resta inoltre stabilito che l'Appaltatore sarà tenuto a presentare il proprio progetto esecutivo firmato da un tecnico abilitato e controfirmato dal responsabile legale.

49.3 DISEGNI DI MONTAGGIO E D'OFFICINA - DOCUMENTAZIONE FINALE

Dovranno essere forniti alla D.L. prima dell'arrivo dei materiali in cantiere, i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature (accettate preventivamente dalla D.L.) che abbisognano di opere accessorie per la posa in opera, quali basamenti, collegamenti elettrici, inserimenti nelle strutture edili, etc., in modo da poter predisporre in tempo sufficiente tali opere per il completamento.

Si riterrà l'Appaltatore responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre ditte dovessero subire della maggiorazioni imputabili a quanto sopra.

Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

Oltre a ciò, il più presto possibile o comunque subito dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue:

1. consegnare alla D.L. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui detto all'art. precedente;

2. consegnare alla D.L. tutti i certificati di nulla-osta degli enti preposti (ISPESL, VV.F., ecc.), il cui ottenimento è a carico dell'Appaltatore stesso come detto all'art. precedente;

3. redarre i disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, ecc., il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi. Di tali disegni l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. un controlucido e due copie complete;

4. fornire alla S.A., in duplice copia, un manuale operativo degli impianti eseguiti, completo di:

- * schemi funzionali
- * schede tecniche delle apparecchiature
- * curve caratteristiche
- * valori di taratura
- * istruzioni per la messa in funzione degli impianti

Alla fine del manuale, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

La D.L. prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione e non appena l'Appaltatore avrà ottemperato ai punti 1-2-3-4.

La D.L. si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre all'Appaltatore la messa in funzione degli impianti, rimanendo però esso Appaltatore unico responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti 1-2-3-4 di cui sopra, cioè fino a quando la D.L. potrà prendere in consegna gli impianti.

Restano esclusi dagli oneri dell'Appaltatore in tale periodo, i soli consumi di energia e combustibile.

L'Amministrazione non prenderà in consegna gli impianti se non dopo l'espletamento di quanto sopra e di riserva la facoltà, qualora l'Appaltatore non ottemperi nel tempo prefissato, di imporgli, scaduti i due mesi di cui si è detto, di avviare gli impianti, rimanendo però esso Appaltatore unico responsabile fino alla consegna (che potrà avvenire comunque solo dopo consegnata la documentazione di cui si è detto), e con la totale manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, sempre fino alla consegna, con esclusione dei soli consumi di energia.

Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data della consegna ufficiale.

49.4 BUONE REGOLE DELL'ARTE

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Ad esempio tutte le rampe di tubazione dovranno avere gli assi allineati; i collettori dovranno avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole d'esclusione delle linee in partenza e/o in arrivo dovranno essere allineati; tutti i rubinetti di sfiato di tubazioni o serbatoi dovranno essere in posizione facilmente accessibile, senza necessità d'uso di scale o altro; tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, i collettori e le varie tubazioni in arrivo/partenza dovranno essere provvisti di targa d'identificazione con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza, capacità, ecc.); e così via.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

49.5 CORRISPONDENZA PROGETTO - ESECUZIONE

Gli impianti dovranno essere realizzati il più possibile in conformità al progetto: l'Appaltatore, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica, rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L.

Qualora l'Appaltatore avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della D.L. ordinare la demolizione o il rifacimento secondo progetto e ciò a completa cura e spese dell'Appaltatore stesso.

Sarà cura ed onere dell'Appaltatore, qualora le opere e le lavorazioni di sua competenza interferissero e/o si integrassero con opere e lavorazioni di qualsiasi genere di competenza di altri Appaltatori, adottare tutti gli interventi idonei al fine di non ritardare l'esecuzione delle opere e delle lavorazioni nè inficiarne la qualità, coordinandosi se necessario con gli altri Appaltatori.

49.6 DATI DI PROGETTO

IMPIANTI IDRICOSANITARI

Per il calcolo ed il dimensionamento dovranno essere utilizzate tra l'altro le Norme UNI 9182, UNI EN12056-2, UNI EN 12056-3, oltre ai valori di portata e contemporaneità previsti dalle Norme Idrosanitarie Italiane edite dall'Assistal.

Inoltre dovranno essere rispettate le prescrizioni seguenti.

* La velocità dell'acqua nelle tubazioni, con gli utilizzatori in regime di erogazione normale, non dovrà essere superiore ad 1,5 m/s.

* La pressione dell'acqua alle bocche di erogazione, con contemporaneità di utilizzazione e portata normali, dovrà risultare sempre pari a circa 1 ate e comunque mai inferiore a 0,5 ate.

IMPIANTI ANTINCENDIO

Per il calcolo ed il dimensionamento dovranno essere utilizzate tra l'altro tutte le normative del Ministero degli Interni -Corpo dei Vigili del Fuoco e le norme del Concordato italiano Incendi, sia per quanto riguarda le portate sia per ciò che concerne le contemporaneità di utilizzo dei terminali antincendio.

Dovranno essere altresì scrupolosamente osservate le norme UNI 9490.

Inoltre dovranno essere rispettate le prescrizioni seguenti:

* La velocità dell'acqua nelle tubazioni, con gli utilizzatori in regime di erogazione normale, non dovrà essere superiore a 3 m/s.

* La portata minima all'idrante UNI45 idraulicamente più sfavorito dovrà essere pari a 2 l/s con una pressione minima al bocchello di 2 bar.

* Il dimensionamento delle colonne montanti è stato effettuato per il funzionamento contemporaneo dei tre idranti idraulicamente più sfavoriti.

* La portata e la pressione alle bocche di erogazione, con la contemporaneità di utilizzazione prescritta non dovranno mai risultare inferiori ai valori di seguito elencati:

- idranti UNI 70:

portata unitaria: 4 l/s

pres. minima a monte dell'idrante più remoto: 400 kPa

- idranti UNI 45:

portata unitaria: 2 l/s

pres. minima a monte dell'idrante più remoto: 200 kPa

* Le tubazioni di adduzione a ciascun idrante dovranno avere i seguenti diametri minimi:

- idranti UNI 70: 2-1/2"

- idranti UNI 45: 1-1/2"

IMPIANTO IDRICO

Per il calcolo idraulico dovranno essere utilizzate le norme UNI le portate agli sbocchi utenze dovranno essere :

- Idrantini di lavaggio : 0,2 lt/sec.
- Attacchi nave : 1 lt/sec.
- Attacchi navi di supporto : 0,3 lt/sec
- Fontanelle : 0,1 lt/sec.
- Idrantini di innaffiamento : 0,1 lt/sec.
- Lavabi : 0,1 lt/sec.
- Vasi : 0,1 lt/sec.

Con le contemporaneità delle suddette norme UNI, salvo che per gli attacchi navi che si considereranno con contemporaneità 1.

49.7 REQUISITI DEI MATERIALI

I materiali da impiegare nei lavori debbono corrispondere ai requisiti in seguito stabiliti.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro, o tra diversi tipi dello stesso materiale, viene fatta di volta in volta in base al giudizio della Direzione dei Lavori, la quale per i materiali da acquistare, può rifiutare in proprio benessere per quelli che non provengono da produttori di provata capacità e serietà.

L'esecuzione di ogni categoria di lavoro dovrà essere effettuata in modo che le opere finite, sia elementari che nel complesso dell'Appalto, siano eseguite a perfetta regola d'arte e siano funzionanti.

Le quote indicate negli elaborati di appalto dovranno essere tutte verificate a cura dell'Appaltatore e preliminarmente all'esecuzione delle opere.

L'esecuzione dovrà essere rispondente alle norme tecniche dettate da leggi, regolamenti e circolari vigenti, anche se emanate in corso d'opera, nonché alle prescrizioni generali e particolari

contenute nei Capitolati Speciali tipo relativi ai lavori simili, editi dal Ministero dei Lavori Pubblici, ultima edizione, nonché alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato.

49.8 RUBINETTERIA ED ACCESSORI

Corpo dei rubinetti esterni

Il corpo della rubinetteria sarà in ottone OT S 60 Pb 2 UNI 5035 se ricavato per fonderia, oppure OT UNI 4891 se ricavato dalla lavorazione di barre per stampaggio o per asportazione di truciolo.

La massa non dovrà presentare difetti di fusione o di lavorazione, nè soffiature.

E' vietato l'impiego di pezzi ottenuti per pressofusione.

I pezzi ottenuti per stampaggio saranno normalizzati mediante opportuno trattamento termico così da eliminare l'incrudimento e migliorarne le caratteristiche meccaniche.

Gli elementi stampati dovranno, ad una prova di schiacciamento alla pressa, non presentare incrinature o fessurizzazioni.

Corpo dei rubinetti da incasso

Per quanto riguarda le modalità di lavorazione ed i difetti non tollerati si applica quanto precisato più sopra.

Durante i lavori, sul corpo dei rubinetti dovrà essere montato un idoneo cappuccio che consenta all'installatore di incassare il rubinetto alla giusta profondità e protegga il rubinetto stesso durante l'esecuzione dei successivi lavori murari.

Gli accessori e le manette delle rubinetterie da incasso, che presenteranno le caratteristiche di cromatura come prescritto più avanti, saranno separati dai corpi e contenuti in confezioni che proteggano tali parti nell'intervallo di tempo tra il collocamento in opera dei corpi ed il definitivo montaggio delle parti cromate.

Manetta ed altre parti in vista

Se non diversamente disposto, la manetta e altre parti in vista saranno in ottone; vale per questi pezzi quanto già precisato per i corpi dei rubinetti esterni sia per il materiale che per le lavorazioni.

La cromatura, il cui spessore non sarà inferiore a 0,3 micron in ogni punto, si presenterà, se non diversamente disposto, lucida.

La cromatura sarà preceduta da nichelatura di spessore medio non inferiore a 7 micron.

Vitone di tenuta

Il vitone di tenuta sarà ricavato, per stampaggio o asportazione di truciolo, da barra di ottone OT 60 UNI 4891.

Si applicheranno le disposizioni precedentemente citate per quanto riguarda le lavorazioni e le prove.

Il vitone avrà le seguenti caratteristiche:

* la chiocciola che determina il movimento nel senso della chiusura e dell'apertura sarà fuori del contatto dell'acqua e lavorerà permanentemente in bagno di lubrificante;

* il pistoncino scorrerà su apposite scanalature o su prismi almeno a sei facce in modo da non presentare vibrazioni od oscillazioni sensibili;

* la tenuta del vitone sarà garantita da un anello calibrato di gomma o materiale sintetico: non è ammesso il sistema di tenuta a premistoppa;

* tutte le parti del vitone saranno intercambiabili;

* la guarnizione sarà montata in modo da poter essere facilmente sostituita in fase di manutenzione.

Portate minime delle rubinetterie

Sotto il carico dinamico di 0,5 kgf/cmq, a rubinetto completamente aperto, si avrà una portata minima di 5 litri/minuto sia per i rubinetti sia per ciascuna acqua dei gruppi.

Detta portata minima sarà ottenuta mantenendo in posizione l'aeratore rompigitto di cui è dotato il blocchetto di flusso.

Pressione collaudo

La pressione statica di collaudo delle rubinetterie sarà di 6 Ate se non diversamente prescritto.

Caratteristiche minime delle rubinetterie ed accessori da fornire

La collocazione in opera delle rubinetterie ed accessori sarà completa di ogni fornitura necessaria al perfetto funzionamento.

Per quanto riguarda le dimensioni di ingombro e di accoppiamento, il posizionamento e la colorazione delle rubinetterie ed accessori, valgono le prescrizioni delle norme di unificazione UNI 7021 e seguenti.

In tutti i servizi di uso comune, nei locali filtro e nei locali sterili, dovranno essere previste rubinetterie del tipo "non tocco", dotate di sensori elettronici a raggi infrarossi.

49.9 TUBAZIONI DI SCARICO

Prescrizioni generali

I collettori di scarico, le tubazioni di scarico dei singoli apparecchi, saranno di polietilene ad alta densità secondo le norme UNI 8451 ed 8452.

Le giunzioni saranno eseguite per saldatura o mediante manicotto di innesto; laddove necessario (ad esempio collegamento delle colonne ad ogni piano) saranno utilizzate giunzioni con manicotto di dilatazione, tenendo presente l'elevato coefficiente di dilatazione termica del polietilene, pari a 0,2 mm/m°C.

Solo in casi particolari saranno utilizzati raccordi a vite, a manicotto elettrico o a flangia.

Il montaggio sarà eseguito con libera dilatazione, utilizzando manicotti di dilatazione per la compensazione delle variazioni di lunghezza.

Tutti i manicotti scorrevoli saranno bloccati da apposito bracciale completo di guarnizioni metalliche, atto a realizzare un punto fisso.

Per la posa in opera di tali tubazioni saranno utilizzati dei bracciale scorrevoli, tali da consentire il movimento assiale delle condotte per effetto di dilatazione e contrazione.

Per facilitare il movimento del tubo all'interno del bracciale, sarà inserito tra i due del nastro in pvc.

La rete di scarico sarà inoltre completa di pezzi speciali ed accessori come giunti a "T", a "Y", braghe, ecc..

Caratteristiche costruttive ed installazione

1. Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni di materia plastica sono contenute nelle tabelle UNI 7611-16. I tubi, i raccordi e gli accessori di materia plastica saranno contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. di proprietà dell'Ente Nazionale di Unificazione UNI, gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici giuridicamente riconosciuto con DPR n. 120 del 1°2.1975.

2. Principali caratteristiche chimico-fisiche:

- resistenza a trazione
- snervamento 240 kg/cmq
- sollecit. ammis. per esercizio continuo 50 kg/cmq
- massa volumica 0,945-0,965 kg/dmc
- modulo elastico a flessione 9000 kg/cmq
- dilatazione termica lineare 0,2 mm/m°C

3. Le giunzioni potranno essere dei seguenti tipi:

- * giunto con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio
- il tubo verrà tagliato nella lunghezza richiesta. Per il montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo sarà smussata accuratamente;
- le parti del raccordo saranno separate e montate sul tubo: prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio. Si farà attenzione che l'anello di serraggio conico sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo;
- il tubo sarà infilato nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo;
- l'anello di serraggio sarà accostato al corpo del raccordo; verrà avvitata strettamente la ghiera al corpo del raccordo; per il serraggio finale, nelle misure medie e grandi, verrà usata una chiave a nastro.
- * giunto saldato di testa
- verranno impiegati come termoelementi piastre di acciaio inox o di lega di alluminio, rivestite con tessuto di politetrafluoretilene e fibra di vetro, riscaldati con resistenze elettriche od anche

con fiamma a gas od in camera calda, purché le temperature possano essere sempre rigorosamente controllate.

- Il controllo verrà effettuato con termometri o gessi o matite termocromiche.

Dovranno inoltre essere rispettati i seguenti limiti:

* temperatura superficiale del termoelemento: 200±10°C

* tempo di riscaldamento in relazione allo spessore in ogni caso non inferiore a 30 secondi;

* pressione durante il riscaldamento riferita alla superficie da saldare 0,75 kgf/cm²

* pressione di saldatura riferita alla superficie da saldare 1,5 kgf/cm²

* verrà verificato che i manufatti da saldare abbiano diametri e spessori corrispondenti.

* le testate dei tubi saranno preparate controllando la planarità della superficie di taglio: se questa planarità della superficie di taglio non esiste o se occorre tagliare uno spezzone di tubo verranno adoperate frese che possono essere manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori; queste ultime avranno velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale;

* le testate saranno quindi sgrassate con trielina od altri solventi clorurati.

I due pezzi da saldare saranno quindi allineati e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento.

Tale sistema darà una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento sarà inserito tra le testate che verranno spinte contro la superficie.

Successivamente verrà estratto termoelemento e le due estremità spinte una contro l'altra alla pressione precedentemente indicata finché il materiale non ritorna allo stato solido.

La saldatura eseguita non sarà rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60°C.

* giunto saldato nel bicchiere e a manicotto termico

- questo tipo di saldatura sarà effettuata solo per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema (vedi norma UNI 7612).

Le superfici maschio e femmina da saldare, dopo accurata pulizia verranno portate a fusione mediante apposito attrezzo riscaldante.

Le due estremità verranno quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione manuale esercitando contemporaneamente una leggera rotazione.

La pressione sarà mantenuta fino al consolidamento del materiale.

La temperatura di fusione non supererà i 210±10°C.

- La saldatura a manicotto termico sarà eseguita riscaldando elettricamente il manicotto che contiene incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene.

49.10 TUBAZIONI IN ACCIAIO

Generalità

Le tubazioni verranno installate in modo da uniformarsi ai vincoli strutturali ed architettonico del fabbricato in maniera da non interessare né le strutture né i condotti ed in modo da non interferire con le altre apparecchiature installate.

Le tubazioni risulteranno ben diritte e parallele fra loro ed allineate con altre canalizzazioni eventualmente presenti.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazioni e sostegno.

Per l'esecuzione dei circuiti le tubazioni saranno del materiale e tipo riportato nei prospetti seguenti.

Servizio: Acqua di reintegro

Materiale: Acciaio zincato

Designazione: UNI 7287

Servizio: Acqua fredda

Materiale: Acciaio zincato senza saldatura

Designazione: UNI 8863/M

Servizio: Acqua antincendio

Materiale: Acciaio zincato e polietilene

Designazione: UNI 8863/M

Tutte le tubazioni nere saranno accuratamente pulite e quindi verniciate con due mani di minio prima dell'esecuzione dell'isolamento termico e successivamente verniciate nelle parti non isolate termicamente con colorazioni diverse, per tipo di funzioni (flusso di mandata, ritorno, caldo, freddo, ecc.).

Nel montaggio dei circuiti si avrà cura di realizzare le opportune pendenze minime dello 0,5% nel senso del moto in modo da favorire l'uscita dell'aria dagli sfiati che saranno comunque previsti in tutti i punti alti dei circuiti, mentre nei punti bassi saranno previsti dispositivi di spurgo e scarico.

Le giunzioni delle tubazioni in acciaio nero saranno realizzate con curve, derivazioni, manicotti, ecc. in acciaio e mediante saldatura.

Le giunzioni delle tubazioni in acciaio zincato saranno realizzate con curve, derivazioni, manicotti, ecc. in ghisa malleabile zincata e mediante filettatura.

Saranno inoltre previsti ove necessario dei sistemi che consentano la libera dilatazione delle tubazioni costituiti da punti fissi e compensatori assiali .

Tubazioni in acciaio

Caratteristiche costruttive

I tubi in acciaio saranno della serie gas commerciale normale e saranno rispondenti a quanto stabilito nelle predette tabelle UNI.

I tubi saranno fabbricati con acciaio avente carico di rottura compreso tra 33 kg/mm² e 45 kg/mm².

I tubi, a qualunque serie essi appartengano, saranno provati tutti in fabbrica alla prova idraulica di pressione a 50 atm., stabilita nelle predette tabelle UNI.

Gli spessori delle tubazioni saranno quelli risultanti dalla tabella UNISIDER 30 che riporta la corrispondenza tra DN e diametri esterni.

La tolleranza ammissibile per lo spessore delle tubazioni sarà quella indicata dalla specifica a cui è conforme il tubo stesso.

I raccordi per tubi con giunzioni filettate saranno in ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati; potranno essere in acciaio i manicotti forniti con tubi ad estremità filettate.

Le grandezze dimensionali di ciascun raccordo saranno rispondenti a quelle indicate nella tabella corrispondente al raccordo stesso designato secondo la numerazione convenzionale tradizionale oppure secondo la diversa numerazione definita dall'UNI.

I raccordi saranno sottoposti nello stabilimento di fabbricazione a pressione di prova:

* di 40 kg/cm² se di diametro compreso tra 1/8" e 3/4";

* di 25 kg/cm² se di diametro compreso tra 1" e 4".

Tutti i tagli saranno ben rifiniti per asportare le sbavature interne; tutte le filettature saranno ben pulite per eliminare ogni residuo dell'operazione.

Installazione

* Distanze fra tubi e corpi esterni.

Le distanze tra i tubi e:

- strutture metalliche;
- apparecchi e/o macchinari;
- tubi conduit;

saranno tali da permettere una appropriata conduzione ed una facile manutenzione; ove necessario per la manutenzione di apparecchi, macchinari o simili, dovranno essere previste, sulle tubazioni, flange di smontaggio.

* Continuità elettrica

Tutte le linee orizzontali e subinclinate saranno collegate a terra alle due estremità.

Saranno previsti cavallotti di continuità elettrica sui giunti (manicotti, flange, ecc.).

* Supporti

Salvo diversa indicazione i supporti delle tubazioni saranno costruiti normalmente secondo le tipologie indicate nei disegni allegati.

Saranno comunque previsti sufficienti supporti delle tubazioni, di tipo adatto e di facile accessibilità per la manutenzione, al fine di prevenire visibili abbassamenti e/o vibrazioni delle tubazioni che sollecitino il materiale superando i limiti di sollecitazione ammissibili a fatica o a snervamento.

La distanza massima tra gli appoggi delle tubazioni sarà conforme alla seguente tabella:

diam.tubo: 1" 1-1/2" 2" 3" 4" 6" 8" 10"

distanza normale:

metri: 3,05- 4,25- 6,10- 6,40- 6,70- 7,30- 7,90- 7,95

distanza massima:

metri: 4,25- 5,45- 6,70- 7,30- 8,20- 10- 11,25- 12,50.

Lo staffaggio potrà essere eseguito mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.

Le staffe o i pendini saranno installati in modo che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipenda dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun posto.

La lunghezza della scarpetta sarà tale da appoggiare completamente al supporto sia nella posizione contratta che estesa.

Nell'attraversamento dei pavimenti, muri, soffitti, tramezzi, saranno forniti ed installati spezzoni di tubo in PVC pesante aventi una diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni che debbono attraversare il pavimento la parte superiore dello spezzone sposterà di almeno cm. 5 sopra la quota del pavimento finito.

Art. 4.5 COLLETTORI

Generalità

Per i collegamenti in parallelo delle apparecchiature e per la distribuzione dei fluidi ai vari circuiti, verranno installati nelle posizioni di progetto collettori di opportuno diametro, completi di attacchi flangiati, con flangia uguale a quella dell'organo di intercettazione della diramazione relativa.

Ubicazione

I collettori verranno installati ad una altezza tale da consentire l'agevole manovra degli organi di intercettazione e regolazione e saranno collocati in opera su mensole di sostegno in profilato di acciaio.

Collettori in tubo di acciaio nero

Saranno in tubo di acciaio nero, conformemente alle tubazioni che da essi si dipartano, i collettori di distribuzione e raccolta di vapore, condensa, acqua surriscaldata, acqua calda, refrigerata, reintegro e sfiato.

I collettori avranno forma cilindrica, fondi bombati ed attacchi per le diramazioni di tipo flangiato forate UNI.

La sezione trasversale di ciascun collettore sarà tale da garantire una velocità dell'acqua non superiore a 0,5 - 0,6 m/s alla massima portata di progetto.

L'interasse tra i vari attacchi sarà tale che tra due flange consecutive esista una spaziatura di almeno mm. 50.

Per ogni collettore verranno previsti un numero adeguato di attacchi di riserva ciascuno completo di valvole di sezionamento, come da disegni di progetto.

Tutte le tubazioni che fanno capo ai collettori saranno munite di valvole a flusso avviato di taratura ed intercettazione e di targhette indicatrici.

Tutte le tubazioni che fanno capo al collettore distributore saranno dotate di termometro a colonnetta a carica di mercurio o similare.

Saranno inoltre montati su ciascun collettore un manometro, un termometro a quadrante ed un rubinetto di scarico.

Di norma sul collettore ricevitore, quindi sul lato di aspirazione delle pompe, verrà inserito l'attacco per la linea di reintegro e riempimento.

A tale scopo ciascun collettore sarà provvisto, secondo le necessità, di opportuni attacchi a manicotto saldati.

I collettori saranno protetti con doppia mano di idoneo preparato antiruggine previa accurata pulizia.

L'isolamento termico sarà del tipo e dello spessore più avanti indicato.

La finitura esterna verrà eseguita con lamierino di alluminio dello spessore di 6/10 mm..

Collettori in tubo di acciaio zincato

I collettori per la distribuzione dell'acqua fredda saranno zincati a bagno a lavorazione ultimata.

I collettori saranno rivestiti con un adeguato spessore di materiale coibente atto ad evitare fenomeni di condensa superficiale.

49.11 SUPPORTI, ANCORAGGI E INTELAIATURE PER TUBAZIONI

Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto e per i punti fissi, l'Appaltatore dovrà redarre i disegni particolareggiati che, prima dell'esecuzione, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L.

I disegni dovranno comprendere anche il sistema di ancoraggio alle strutture.

Preferibilmente i supporti per le tubazioni d'acqua calda saranno costituiti da un tratto di profilato a "T" saldato sulla parte inferiore del tubo; il profilato appoggerà su un rullo metallico, fissato alla mensola; l'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a "T", impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche.

Per le tubazioni d'acqua fredda e refrigerata i supporti saranno realizzati in maniera analoga a quanto su descritto, con le seguenti differenze: il rullo sarà in PTFE e il profilato "T" non sarà saldato al tubo ma al semiguscio (sella) che, con un altro semiguscio abbraccerà il tubo (fissaggio con bulloni laterali) previa interposizione di uno strato di feltro rigido ed imputrescibile dello spessore di almeno mm. 8.

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'acqua refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a 2,50 m.; si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di cm. 50 da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente capitolato.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele, saranno posti in opera profilati in ferro a "U" di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

Per le tubazioni singole si useranno collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della D.L.

In nessuna caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture saranno eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti.

Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili; gli staffaggi alle strutture in legno o in metallo saranno fissati con incravattature imbullonate; quelli alle strutture in murature mediante viti e tasselli ad espansione o sistemi equivalenti, che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L.

Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato.

49.12 ISOLAMENTI

Generalità

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati conformemente alla Legge 10/91 sul contenimento dei consumi energetici ed al D.P.R. 1052 del 28/6/77, o a qualsiasi altra normativa dovesse essere emessa in proposito.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura dell'Appaltatore adeguarli a proprie spese, senza aumento di alcun prezzo.

Gli spessori indicati negli altri elaborati di progetto di intenderanno sempre misurati in opera.

Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati e valutate a 50°C.

Si fa presente che la D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto o comunque non fossero realizzati a perfetta regola d'arte e ciò con particolare riferimento agli incollaggi e sigillature degli isolanti.

L'Appaltatore è tenuto pertanto a sottoporre campioni di esecuzione alla D.L.

Isolamento di tubazioni

A seconda di quanto previsto negli altri elaborati di progetto si useranno i seguenti tipi di isolamento:

1. coppelle di lana di vetro autoestinguente a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, poste in opera avvolte con carta canettata o cartone ondulato catramato (con funzione di barriera anticondensa per tubazioni fredde) e filo di ferro a rete zincata;

2. guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomeri a base di neoprene espanso a cellule chiuse, con reazione al fuoco classe 1 e con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C.

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno cm. 5) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa mm. 3) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici.

Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o pvc) nè di nastro adesivo in neoprene.

Sia il collante che il nastro adesivo normale dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante.

Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati;

3. guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di polietilene espanso a cellule chiuse, autoestinguente, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, posto in opera con le stesse modalità di cui al punto precedente.

Questo tipo di isolamento sarà ammesso solo per tubazioni di rame di piccolo diametro, poste sottotraccia nelle murature o pavimenti;

4. coppelle di polistirolo espanso autoestinguente, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C e densità non inferiore a 20 kg/mc.

Le coppelle saranno poste in opera incollate lungo le giunzioni con apposito mastice bituminoso o simile e sigillate lungo le giunzioni stesse, all'esterno, mediante spalmatura dello stesso mastice.

Il polistirolo dovrà essere di tipo estruso ed a bassa emissione di gas tossici.

Isolamento di serbatoi, scambiatori, ecc.

Si useranno a seconda di quanto previsto negli elaborati di progetto:

1. materassino di lana di vetro a fibra lunga, autoestinguente, apprettato con resine termoindurenti ed incollato su foglio di carta kraft (o alluminata).

Conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C.

Il materassino sarà posto in opera con nastro avvolto, della stessa casa costruttrice, lungo le giunzioni ed avvolto poi con cartone ondulato catramato (solo per acqua fredda) e filo di ferro o rete zincata.

2. Lastra di elastomero a base di neoprene espanso a cellule chiuse, con reazione al fuoco classe 1 e con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C.

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno cm. 5) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa mm. 3) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici.

Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o pvc) nè di nastro adesivo in neoprene.

Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante.

Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.

3. Lastra di elastomero a base di polietilene espanso a cellule chiuse, autoestinguente, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, posto in opera con le stesse modalità di cui al punto 2.

Finitura degli isolamenti per tubazioni

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, verranno usati i seguenti tipi di finitura:

1. rivestimento con guaina di materiale plastico autoestinguente (tipo sitafol o isogenopak o simile) sigillato lungo le giunzioni con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine).

Tutte le curve, "T", ecc. dovranno essere rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità.

Nelle testate saranno usati collarini di alluminio.

2. Rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 6/10 mm. ma eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.

La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, "T", ecc., saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori, ecc., il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti o rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).

In ogni caso, per tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore con apposito sigillante.

Particolare cura dovrà essere posta nella sigillatura dei giunti delle finiture, nel caso di tubazioni o serbatoi posti all'esterno, onde evitare infiltrazioni di acqua.

49.13 VALVOLE ED ACCESSORI

Generalità

L'Appaltatore dovrà provvedere a completare le tubazioni ed il loro allacciamento alla apparecchiature con valvole, saracinesche, ecc., in modo che sia assicurata la perfetta funzionalità di ciascun impianto nel suo complesso e nelle singole sezioni.

Tutte le valvole, le saracinesche ed ogni altro componente, dopo la posa saranno opportunamente isolate con materiali e finiture dello stesso tipo delle tubazioni cui sono installate.

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di controflange, guarnizioni e bulloni.

Qualora valvole filettate servano ad intercettare apparecchiature di cui debba essere consentito lo smontaggio,

il collegamento fra apparecchiatura e valvole dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi.

Qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni a cui esse devono essere accoppiate siano diversi, verranno usati tronchetti conici di raccordo di materiale adeguato, con conicità non superiore a 15°.

Componenti per acqua calda e fredda

* Valvole a sfera a passaggio totale in ottone OT 58, con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra; attacchi filettati o flangiati. Esecuzione PN 10.

* Valvole a sfera a passaggio totale in ottone OT 58 a tre vie, con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra; attacchi filettati o flangiati. Esecuzione PN 10.

* Valvole di arresto a via diritta in bronzo, con otturatore a piattello con guarnizione jenkins, complete di volantino di manovra in acciaio stampato o ghisa; attacchi filettati o flangiati. Esecuzione PN 10.

* Valvole diritte ad asta inclinata in bronzo, con asta in ottone, otturatore a piattello con guarnizione jenkins, complete di volantino in acciaio stampato o ghisa; attacchi filettati o flangiati. Esecuzione PN 10.

* Valvole diritte a flusso avviato in bronzo, con otturatore provvisto di guarnizione jenkins, complete di volantino di manovra in acciaio stampato o ghisa; attacchi filettati o flangiati. Esecuzione PN 10.

* Saracinesche a passaggio totale in bronzo, complete di volantino di manovra in acciaio stampato; attacchi filettati o flangiati. Esecuzione PN 10.

* Saracinesche a corpo piatto in ghisa, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma, premistoppa con guarnizione "o-ring", volantino di manovre in ghisa; attacchi filettati o flangiati. Esecuzione PN 10.

* Valvole di ritegno a via diritta a flusso avviato a clapet in bronzo con tenuta mediante guarnizione in gomma; attacchi filettati. Esecuzione PN 10.

* Valvole di ritegno a molla in ghisa, con otturatore profilato Venturi, guarnizione di tenuta in EPDM; attacchi flangiati. Esecuzione PN 10.

* Filtri ad Y in bronzo, con elemento filtrante a rete in acciaio inox; attacchi filettati. Esecuzione PN 10.

* Filtri ad Y in ghisa, con elemento filtrante a rete in acciaio inox; attacchi flangiati.
Esecuzione PN 10.

Altri componenti di linea

* Valvole di sicurezza

Le valvole di sicurezza potranno essere del tipo a molla.

Il corpo valvola potrà essere in ghisa o in bronzo a seconda del tipo di valvola impiegato.

In ogni caso saranno omologate ISPEL.

Le sedi delle valvole dovranno essere a perfetta tenuta fino a pressioni molto prossime a quelle di apertura; gli scarichi dovranno essere ben visibili e dovranno essere collegati mediante tubazioni in acciaio zincato al pozzetto di scarico.

* Giunti antivibranti

I giunti antivibranti dovranno essere del tipo a soffietto a treccia esterna in acciaio o in gomma rigata e saranno del tipo flangiato PN 10 e dovranno essere installati sulle tubazioni di collegamento alle pompe ed in qualsiasi luogo si rendesse necessario per smorzare le vibrazioni.

* Manometri e idrometri

I manometri e gli idrometri saranno del tipo a tubo di Bourdon ritardabile campo 0 - 16 kg/cmq per i manometri, da 0 a 50 m. H 20 per gli idrometri; gli apparecchi dovranno essere completi di apparecchiatura di intercettazione e prova.

* Termometri a colonna

I termometri a colonna dovranno essere a squadra del tipo a bulbo con custodia di ottone, lunghezza della scala mm. 200, campo da 0 a 80°C per l'acqua di torre, da -20 a +40 per l'acqua raffreddata, da 0 a 120°C per l'acqua calda precisi one +/- 1°C.

* Termometri a quadrante

I termometri a quadrante saranno del tipo a gambo rigido o bulbo e capillare secondo necessità, completi di guaina, scatola diametro mm. 80 campo di lettura c.s. e dovranno consentire la lettura della temperatura con la massima precisione.

49.14 APPARECCHIATURE ANTINCENDIO

Generalità

Le apparecchiature costituenti gli impianti antincendio dovranno essere di tipo approvato dai VV.F. e corrispondere alle caratteristiche qualitative e costruttive in seguito specificate.

Bocche antincendio interne

Le bocche antincendio saranno del tipo per interno UNI 45 mm. (1,1/2"); esse comprenderanno essenzialmente i seguenti elementi:

- * cassetta di contenimento tipo da incasso in lamiera verniciata con telaio in alluminio anodizzato completo di contro telaio, serratura universale e vetro, dimensione minima cm. 43x63x18
- * rubinetto idrante in bronzo con attacco a manicotto filettato UNI mm. 45 (1,1/2")
- * raccordo in bronzo UNI mm. 45
- * lancia in tubo di rame UNI mm. 45 (1 1/2"), con bocchello svitabile calibrato
- * manichetta in tubo di nylon gommato UNI 45 nn > (1 1/2") della lunghezza di m. 25
- * fascette stringi tubo in acciaio zincato.
- * manometro per indicazione di pressione.

Attacco motopompa VV.F.

Il gruppo regolamentare per attacco alla motopompa dei VV.F., del modello verticale od orizzontale, UNI 70 mm. (2,1/2"), sarà essenzialmente composto da:

* cassetta di contenimento tipo da incasso per sistemazione all'esterno in lamiera verniciata con telaio in alluminio anodizzato completo di contro telaio, serratura universale in vetro, dimensioni minime cm. 43x63x18

* gruppo regolamentare per attacco alla motopompa VV.F. UNI 70 x2" composto da:

- idrante
- saracinesca
- valvole di ritegno
- valvole di sicurezza
- rubinetto di scarico

Idrante a colonna fuori terra

L'idrante a colonna fuori terra UNI 100 con due bocche UNI 70 m., sarà costituito dalle seguenti parti:

- * corpo di base in ghisa
- * colonna idrante in ghisa
- * seggio di tenuta in gomma sintetica
- * vitone di comando in acciaio inox
- * chiocciola di comando in bronzo

e avrà le seguenti principali caratteristiche e finiture:

- * profondità d'interramento con versione attacco a 90° dal piano campagna alla mezzeria della tubazione (circa 850 mm)
- * protezione massima di esercizio: 16 Ate
- * pressione di collaudo: 24 Ate
- * colonna dell'idrante internamente bituminata
- * esternamente bituminato fino al livello della flangia di rottura al livello del suolo
- * colonna esterna verniciata antiruggine e finitura nel colore rosso.

Cassette e accessori per corredo idranti esterni

A corredo degli idranti esterni a colonna o sottosuolo, dovrà essere prevista una serie di accessori comprendente:

- * cassetta box di contenimento del tipo per sistemazione all'esterno in lamiera verniciata con vernice resistente agli agenti atmosferici, con telaio in alluminio anodizzato completo di contro telaio, serratura universale e vetro, tettino antipioggia e feritoie laterali, dimensioni minime cm. 49x72x23. La cassetta dovrà inoltre essere corredata di zanche o ganci per fissaggio a parete oppure di piantana in tubo di ferro e base in lamiera per fissaggio a pavimento dell'altezza di cm. 120 dal piano di calpestio e verniciatura con vernice resistente agli agenti atmosferici
- * raccordo in bronzo UNI 70 mm. (2,1/2") per collegamento della manichetta all'idrante esterno
- * lancia in tubo di rame trafilato senza saldatura UNI 70 mm. (2,1/2") con bocchello svitabile calibrato
- * manichetta in tubo di nylon gommato UNI 70 mm. (2,1/2") della lunghezza di m. 25
- * fascette stringitubo in acciaio zincato

49.15 ELETTRROPOMPE CENTRIFUGHE

Condizioni di progetto

I fluidi che interessano il funzionamento delle elettropompe centrifughe saranno i seguenti:

- * acqua fredda per impianti idrici (temperatura di esercizio : 15°C).

Condizioni di funzionamento

Le pompe dovranno essere adatte per funzionamento in centrale chiusa e/o all'aperto.

Le pompe saranno progettate per esercizio continuo a pieno carico (8.000 ore/anno).

La portata di progetto, riferita alla girante montata, dovrà essere preferibilmente situata in prossimità del punto di massimo rendimento.

Le curve caratteristiche prevalenza-portata, dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa.

La prevalenza a mandata chiusa deve essere compresa tra il 110% ed il 120% della prevalenza richiesta con portata di progetto.

Valori al di fuori di detti limiti richiedono esplicita approvazione della Committente e saranno verificati nella prova di funzionamento d'officina senza tolleranza.

Quando sono previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche dovranno essere perfettamente uguali.

Ciascuna altra pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata da 30 a 100% di quella di progetto.

Il funzionamento della pompa dovrà essere stabile dal 30% fino al 120% della portata di progetto per sufficiente NPSH.

Caratteristiche costruttive

Gli spessori dei corpi e delle volute saranno previsti per le pressioni di progetto e con un sovrassessore di corrosione di almeno 3 m..

La pressione di progetto sarà uguale alla pressione massima di esercizio a mandata chiusa alla velocità continua.

Le giranti dovranno essere costruite in un sol pezzo.

Le giranti saranno progettate per resistere alla massima velocità di rotazione.

Le flange di aspirazione dovranno essere atte a sopportare anche la pressione di prova idraulica della carcassa.

Le pompe con accoppiamento a giunto saranno fornite complete di basamento.

I giunti saranno del tipo con spaziatore in modo da permettere lo smontaggio della pompa senza rimuovere il motore.

Verranno inoltre fornite e montate le protezioni mobili dei giunti.

Le protezioni saranno in lamiera di acciaio avente spessore minimo di 1,5 mm. con telaio in profilati secondo norme ISPEL.

I cuscinetti a sfere o a rulli dovranno avere una durata nominale, nelle condizioni di carico previste dal progetto non inferiore a 40.000 ore.

I cuscinetti a bronzina dovranno avere corpo in acciaio.

Tutti i cuscinetti dovranno essere del tipo autolubrificante.

I motori elettrici dovranno avere una potenza resa, incluso l'eventuale fattore di servizio, non inferiore a quella assorbita dalle pompe moltiplicate per un coefficiente di maggiorazione 1,15.

La potenza nominale dovrà essere non inferiore alla potenza assorbita dalla pompa.

La potenza assorbita dalla pompa dovrà essere calcolata nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste.

I motori dovranno essere del tipo protetto autoventilato ad avviamento in corto circuito, adatti per il tipo di pompa cui sono accoppiati, a 4 poli per tensione 380 V/50 Hz trifase, con protezione IP 54.

I motori di tutte le pompe, complete di giranti, dovranno essere equilibrati staticamente e dinamicamente.

Il corpo pompa dovrà essere dotato di opportuni sfiati aria per il riempimento e drenaggi di diametro non inferiore a 1/2".

Installazione

Ogni pompa sarà munita di manometri per il controllo della prevalenza, valvole di intercettazione e valvola di ritegno sulla mandata.

Le pompe dovranno essere collocate in opera mediante idonei giunti antivibranti di connessione alle tubazioni, (escluse le pompe in linea) i giunti dovranno avere lunghezza sufficiente ed essere di materiale flessibile.

Le pompe in linea dovranno essere opportunamente staffate; le pompe orizzontali dovranno invece essere sistemate su basamenti realizzati come di seguito descritto.

Il basamento di appoggio per le pompe dovrà essere realizzato mediante un blocco di conglomerato cementizio, delle dimensioni occorrenti completamente staccato dalle pareti laterali della sede ove il blocco stesso risulta collocato.

L'appoggio della base del blocco di conglomerato dovrà essere realizzato con l'interposizione di idoneo strato di materiale resiliente, ove necessario.

Caratteristiche costruttive e funzionali

Il tipo, la portata, la potenzialità del motore ed il numero dei giri delle elettropompe dovranno essere quelli indicati dagli elaborati tecnici allegati.

La sezione di ogni elettropompa dovrà essere in una zona della curva caratteristica prescelta nella quale per differenza di prevalenza del 100% la differenza di portata non superi il 10%.

Gruppi a portata variabile

I gruppi a portata variabile sono composti dai seguenti elementi.

- * Elettropompe centrifughe ad asse orizzontale o verticale
- * Collettore di mandata
- * Collettore di ritorno
- * Valvole di intercettazione e valvole di ritegno

- * Quadro elettrico di comando, controllo e protezione
- * Variatori di velocità, costituiti essenzialmente da un raddrizzatore e da un inverter, completati da un regolatore di tensione combinato con ad un limitatore di corrente regolabile; i variatori saranno idonei alla variazione di numero di giri di motori elettrici trifasi, dal 10 % al 100 % della loro velocità nominale con un rendimento che non sia minore del 90 %.
- * Apparecchiature elettroniche per l'inserimento automatico e per la regolazione modulante della velocità delle pompe in funzione della pressione differenziale, al fine di ottenere l'adattamento della portata al carico effettivo dell'impianto
- * Scheda di interfaccia con eventuale sistema di gestione centralizzato.

Art. 50 - IMPIANTI SCARICO

50.1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali degli impianti devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

Qualora la D.L. rifiuti alcuni materiali, ancorchè messi in opera, perchè essa, a suo insindacabile giudizio, li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti e quindi non accettabili, l'Appaltatore deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

50.2 NORMATIVA VIGENTE E RELATIVI ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità a tutte le leggi, i decreti, i regolamenti, le disposizioni ministeriali e le normative in genere vigenti o che verranno emanate durante l'esecuzione dei lavori e in ogni caso fino al collaudo finale, comunque attinenti all'appalto.

In particolare vengono di seguito citate le principali norme cui devono sottostare la progettazione e la realizzazione delle opere.

- * Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici (Legge n° 10/91 e relativo regolamento di esecuzione, etc.);
- * Disposizioni dei VV.F. di qualsiasi tipo;
- * Norme del Concordato Italiano Incendi;
- * Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;
- * Norme e prescrizioni delle USL;
- * Norme UNI ed UNI-CIG;
- * DPR 547 del 27.4.1955;
- * Legge n° 46/90.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, nel senso che non solo la realizzazione degli impianti dovrà essere rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente degli impianti stessi.

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L.

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione ISPESL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'ISPESL.

L'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, ecc.).

Tutti i componenti elettrici dovranno essere, per quanto possibile, provvisti del marchio di qualità (IMQ).

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti e consegnata alla D.L. entro due mesi dall'ultimazione dei lavori.

Tutte le eventuali modifiche e/o aggiunte che dovessero essere apportate agli impianti per ottenere i predetti nulla-osta, o per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti, o comunque per rendere gli impianti assolutamente conformi a tutte le normative su menzionate, saranno completamente a carico dell'Appaltatore che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior

compenso; egli peraltro dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione lavori.

E' a carico dell'Appaltatore altresì la fornitura alla D.L. di tutti gli elementi necessari per la compilazione del libretto di centrale, richiesto dalla Legge n° 10/91 e dal relativo regolamento di esecuzione.

Resta inoltre stabilito che l'Appaltatore sarà tenuto a presentare il proprio progetto esecutivo firmato da un tecnico abilitato e controfirmato dal responsabile legale.

50.3 DISEGNI DI MONTAGGIO E D'OFFICINA - DOCUMENTAZIONE FINALE

Dovranno essere forniti alla D.L. prima dell'arrivo dei materiali in cantiere, i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature (accettate preventivamente dalla D.L.) che abbisognano di opere accessorie per la posa in opera, quali basamenti, collegamenti elettrici, inserimenti nelle strutture edili, etc., in modo da poter predisporre in tempo sufficiente tali opere per il completamento.

Si riterrà l'Appaltatore responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre ditte dovessero subire della maggiorazioni imputabili a quanto sopra.

Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

Oltre a ciò, il più presto possibile o comunque subito dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue:

1. consegnare alla D.L. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui detto all'art. precedente;

2. consegnare alla D.L. tutti i certificati di nulla-osta degli enti preposti (ISPESL, VV.F., ecc.), il cui ottenimento è a carico dell'Appaltatore stesso come detto all'art. precedente;

3. redarre i disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, ecc., il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi. Di tali disegni l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. un controlucido e due copie complete;

4. fornire alla Concessionaria, in duplice copia, un manuale operativo degli impianti eseguiti, completo di:

- * schemi funzionali
- * schede tecniche delle apparecchiature
- * curve caratteristiche
- * valori di taratura
- * istruzioni per la messa in funzione degli impianti

Alla fine del manuale, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

La D.L. prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione e non appena l'Appaltatore avrà ottemperato ai punti 1-2-3-4.

La D.L. si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre all'Appaltatore la messa in funzione degli impianti, rimanendo però esso Appaltatore unico responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti 1-2-3-4 di cui sopra, cioè fino a quando la D.L. potrà prendere in consegna gli impianti.

Restano esclusi dagli oneri dell'Appaltatore in tale periodo, i soli consumi di energia e combustibile.

L'Amministrazione non prenderà in consegna gli impianti se non dopo l'espletamento di quanto sopra e di riserva la facoltà, qualora l'Appaltatore non ottemperi nel tempo prefissato, di imporgli, scaduti i due mesi di cui si è detto, di avviare gli impianti, rimanendo però esso Appaltatore unico responsabile fino alla consegna (che potrà avvenire comunque solo dopo consegnata la documentazione di cui si è detto), e con la totale manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, sempre fino alla consegna, con esclusione dei soli consumi di energia.

Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data della consegna ufficiale.

50.4 BUONE REGOLE DELL'ARTE

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Ad esempio tutte le rampe di tubazione dovranno avere gli assi allineati; i collettori dovranno avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole d'esclusione delle linee in partenza e/o in arrivo dovranno essere allineati; tutti i rubinetti di sfiato di tubazioni o serbatoi dovranno essere in posizione facilmente accessibile, senza necessità d'uso di scale o altro; tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, i collettori e le varie tubazioni in arrivo/partenza dovranno essere provvisti di targa d'identificazione con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza, capacità, ecc.); e così via.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

50.5 CORRISPONDENZA PROGETTO - ESECUZIONE

Gli impianti dovranno essere realizzati il più possibile in conformità al progetto: l'Appaltatore, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica, rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L.

Qualora l'Appaltatore avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della D.L. ordinare la demolizione o il rifacimento secondo progetto e ciò a completa cura e spese dell'Appaltatore stesso.

Sarà cura ed onere dell'Appaltatore, qualora le opere e le lavorazioni di sua competenza interferissero e/o si integrassero con opere e lavorazioni di qualsiasi genere di competenza di altri Appaltatori, adottare tutti gli interventi idonei al fine di non ritardare l'esecuzione delle opere e delle lavorazioni nè inficiarne la qualità, coordinandosi se necessario con gli altri Appaltatori.

50.6 DATI DI PROGETTO

IMPIANTI IDRICOSANITARI

Per il calcolo ed il dimensionamento dovranno essere utilizzate tra l'altro le Norme UNI 9182, UNI EN12056-2, UNI EN 12056-3, oltre ai valori di portata e contemporaneità previsti dalle Norme Idrosanitarie Italiane edite dall'Assistal.

Inoltre dovranno essere rispettate le prescrizioni seguenti.

* La velocità dell'acqua nelle tubazioni, con gli utilizzatori in regime di erogazione normale, non dovrà essere superiore ad 1,5 m/s.

* La pressione dell'acqua alle bocche di erogazione, con contemporaneità di utilizzazione e portata normali, dovrà risultare sempre pari a circa 1 ate e comunque mai inferiore a 0,5 ate.

50.7 REQUISITI DEI MATERIALI

I materiali da impiegare nei lavori debbono corrispondere ai requisiti in seguito stabiliti.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro, o tra diversi tipi dello stesso materiale, viene fatta di volta in volta in base al giudizio della Direzione dei Lavori, la quale per i materiali da acquistare, può rifiutare in proprio benessere per quelli che non provengono da produttori di provata capacità e serietà.

L'esecuzione di ogni categoria di lavoro dovrà essere effettuata in modo che le opere finite, sia elementari che nel complesso dell'Appalto, siano eseguite a perfetta regola d'arte e siano funzionanti.

Le quote indicate negli elaborati di appalto dovranno essere tutte verificate a cura dell'Appaltatore e preliminarmente all'esecuzione delle opere.

L'esecuzione dovrà essere rispondente alle norme tecniche dettate da leggi, regolamenti e circolari vigenti, anche se emanate in corso d'opera, nonché alle prescrizioni generali e particolari contenute nei Capitolati Speciali tipo relativi ai lavori simili, editi dal Ministero dei Lavori Pubblici, ultima edizione, nonché alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato.

50.8 TUBAZIONI DI SCARICO

Prescrizioni generali

I collettori di scarico, le tubazioni di scarico dei singoli apparecchi, saranno di polietilene ad alta densità secondo le norme UNI 8451 ed 8452.

Le giunzioni saranno eseguite per saldatura o mediante manicotto di innesto; laddove necessario (ad esempio collegamento delle colonne ad ogni piano) saranno utilizzate giunzioni con manicotto di dilatazione, tenendo presente l'elevato coefficiente di dilatazione termica del polietilene, pari a 0,2 mm/m°C.

Solo in casi particolari saranno utilizzati raccordi a vite, a manicotto elettrico o a flangia.

Il montaggio sarà eseguito con libera dilatazione, utilizzando manicotti di dilatazione per la compensazione delle variazioni di lunghezza.

Tutti i manicotti scorrevoli saranno bloccati da apposito bracciale completo di guarnizioni metalliche, atto a realizzare un punto fisso.

Per la posa in opera di tali tubazioni saranno utilizzati dei bracciale scorrevoli, tali da consentire il movimento assiale delle condotte per effetto di dilatazione e contrazione.

Per facilitare il movimento del tubo all'interno del bracciale, sarà inserito tra i due del nastro in pvc.

La rete di scarico sarà inoltre completa di pezzi speciali ed accessori come giunti a "T", a "Y", braghe, ecc..

Caratteristiche costruttive ed installazione

2. Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni di materia plastica sono contenute nelle tabelle UNI 7611-16. I tubi, i raccordi e gli accessori di materia plastica saranno contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. di proprietà dell'Ente Nazionale di Unificazione UNI, gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici giuridicamente riconosciuto con DPR n. 120 del 1°2.1975.

2. Principali caratteristiche chimico-fisiche:

- resistenza a trazione
- snervamento 240 kg/cmq
- sollecit. ammis. per esercizio continuo 50 kg/cmq
- massa volumica 0,945-0,965 kg/dmc
- modulo elastico a flessione 9000 kg/cmq
- dilatazione termica lineare 0,2 mm/m°C

3. Le giunzioni potranno essere dei seguenti tipi:

- * giunto con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio
- il tubo verrà tagliato nella lunghezza richiesta. Per il montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo sarà smussata accuratamente;
- le parti del raccordo saranno separate e montate sul tubo: prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio. Si farà attenzione che l'anello di serraggio conico sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo;
- il tubo sarà infilato nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo;
- l'anello di serraggio sarà accostato al corpo del raccordo; verrà avvitata strettamente la ghiera al corpo del raccordo; per il serraggio finale, nelle misure medie e grandi, verrà usata una chiave a nastro.

* giunto saldato di testa

- verranno impiegati come termoelementi piastre di acciaio inox o di lega di alluminio, rivestite con tessuto di politetrafluoretilene e fibra di vetro, riscaldati con resistenze elettriche od anche con fiamma a gas od in camera calda, purché le temperature possano essere sempre rigorosamente controllate.

- Il controllo verrà effettuato con termometri o gessi o matite termocromiche.

Dovranno inoltre essere rispettati i seguenti limiti:

- * temperatura superficiale del termoelemento: 200±10°C
- * tempo di riscaldamento in relazione allo spessore in ogni caso non inferiore a 30 secondi;
- * pressione durante il riscaldamento riferita alla superficie da saldare 0,75 kgf/cmq
- * pressione di saldatura riferita alla superficie da saldare 1,5 kgf/cmq
- * verrà verificato che i manufatti da saldare abbiano diametri e spessori corrispondenti.
- * le testate dei tubi saranno preparate controllando la planarità della superficie di taglio: se questa planarità della superficie di taglio non esiste o se occorre tagliare uno spezzone di tubo verranno

adoperare frese che possono essere manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori; queste ultime avranno velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale;

* le testate saranno quindi sgrassate con trielina od altri solventi clorurati.

I due pezzi da saldare saranno quindi allineati e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento.

Tale sistema darà una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento sarà inserito tra le testate che verranno spinte contro la superficie.

Successivamente verrà estratto il termoelemento e le due estremità spinte una contro l'altra alla pressione precedentemente indicata finché il materiale non ritorna allo stato solido.

La saldatura eseguita non sarà rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60°C.

* giunto saldato nel bicchiere e a manicotto termico

- questo tipo di saldatura sarà effettuata solo per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema (vedi norma UNI 7612).

Le superfici maschio e femmina da saldare, dopo accurata pulizia verranno portate a fusione mediante apposito attrezzo riscaldante.

Le due estremità verranno quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione manuale esercitando contemporaneamente una leggera rotazione.

La pressione sarà mantenuta fino al consolidamento del materiale.

La temperatura di fusione non supererà i 210+/-10°C .

- La saldatura a manicotto termico sarà eseguita riscaldando elettricamente il manicotto che contiene incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene.

50.9 COLLETTORI

Generalità

Per i collegamenti in parallelo delle apparecchiature e per la distribuzione dei fluidi ai vari circuiti, verranno installati nelle posizioni di progetto collettori di opportuno diametro, completi di attacchi flangiati, con flangia uguale a quella dell'organo di intercettazione della diramazione relativa.

Ubicazione

I collettori verranno installati ad una altezza tale da consentire l'agevole manovra degli organi di intercettazione e regolazione e saranno collocati in opera su mensole di sostegno in profilato di acciaio.

50.10 SUPPORTI, ANCORAGGI E INTELAIATURE PER TUBAZIONI

Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto e per i punti fissi, l'Appaltatore dovrà redarre i disegni particolareggiati che, prima dell'esecuzione, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L.

I disegni dovranno comprendere anche il sistema di ancoraggio alle strutture.

Preferibilmente i supporti per le tubazioni d'acqua calda saranno costituiti da un tratto di profilato a "T" saldato sulla parte inferiore del tubo; il profilato appoggerà su un rullo metallico, fissato alla mensola; l'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a "T", impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche.

Per le tubazioni d'acqua fredda e refrigerata i supporti saranno realizzati in maniera analoga a quanto su descritto, con le seguenti differenze: il rullo sarà in PTFE e il profilato "T" non sarà saldato al tubo ma al semiguscio (sella) che, con un altro semiguscio abbraccerà il tubo (fissaggio con bulloni laterali) previa interposizione di uno strato di feltro rigido ed imputrescibile dello spessore di almeno mm. 8.

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'acqua refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a 2,50 m.; si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di cm. 50 da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente capitolato.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele, saranno posti in opera profilati in ferro a "U" di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

Per le tubazioni singole si useranno collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della D.L.

In nessuna caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture saranno eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti.

Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili; gli staffaggi alle strutture in legno o in metallo saranno fissati con incravattature imbullonate; quelli alle strutture in murature mediante viti e tasselli ad espansione o sistemi equivalenti, che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L.

Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato.

50.11 VALVOLE ED ACCESSORI

Generalità

L'Appaltatore dovrà provvedere a completare le tubazioni ed il loro allacciamento alla apparecchiature con valvole, saracinesche, ecc., in modo che sia assicurata la perfetta funzionalità di ciascun impianto nel suo complesso e nelle singole sezioni.

Tutte le valvole, le saracinesche ed ogni altro componente, dopo la posa saranno opportunamente isolate con materiali e finiture dello stesso tipo delle tubazioni cui sono installate.

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di controflange, guarnizioni e bulloni.

Qualora valvole filettate servano ad intercettare apparecchiature di cui debba essere consentito lo smontaggio,

il collegamento fra apparecchiatura e valvole dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi.

Qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni a cui esse devono essere accoppiate siano diversi, verranno usati tronchetti conici di raccordo di materiale adeguato, con conicità non superiore a 15°.

Art. 51 - IMPIANTO ELETTRICO

51.1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i componenti elettrici forniti e posti in opera devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza contenute nelle Norme CEI che sono loro applicabili.

Essi dovranno essere scelti tenendo conto delle sollecitazioni e delle condizioni ambientali specifiche del luogo nel quale dovranno essere installati ed alle quali possono venire sottoposti; dovranno, altresì, essere della migliore qualità e lavorati a perfetta regola d'arte.

I componenti elettrici devono essere muniti della marcatura CE; per il materiale elettrico disciplinato da disposizioni relative ad aspetti diversi da quelli oggetto della legge 18.10.77. n. 791 e del D.L. 25.11.96, n. 626, per i quali è prevista la concessione del Marchio di qualità, è richiesto che siano muniti di tale Marchio (IMQ).

I componenti elettrici per i quali sussiste il regime di concessione del contrassegno CEI, devono essere muniti di tale contrassegno.

Quando trattasi di materiali, macchine ed apparecchiature non ancora ammesse al Marchio IMQ od al contrassegno CEI, il Committente potrà, a suo insindacabile giudizio, richiedere la presentazione di una campionatura ad Istituti specializzati (CESI, IENGF, RJNA, ecc.) per un parere tecnico che potrà costituire titolo di garanzia.

Qualora il Committente rifiuti dei componenti, ancorche posti in opera, perche a suo insindacabile giudizio li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, l'Appaltatore a sua cura e spese deve allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

51.2 LEGGI, REGOLAMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti devono rispondere in tutto alle disposizioni legislative, con particolare riguardo alle norme antinfortunistiche, nonché alle Norme CEI -UNEL ed UNI vigenti all'atto di esecuzione dei lavori.

In particolare si richiama l'attenzione alle seguenti leggi regolamenti e norme:

- DPR 27 aprile 1955, n°547- "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro."
- DPR 19 marzo 1956, n°303- "Norme generali per l'igiene sul lavoro."
- LEGGE 1° marzo 1968, n° 186 -"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici."
- LEGGE 18 ottobre 1977 n° 791 -"Attuazione della direttiva CEE n° 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione."
- LEGGE 23 dicembre 1978 n°833 - "Istituzione del servizio sanitario nazionale."
- DL 25 novembre 1996, n° 626 "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- LEGGE 5 marzo 1990. n°46 -"Norme per la sicurezza degli impianti."
- DPR 6 dicembre 1991, n° 447 -"Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n° 46. in materia di sicurezza degli impianti."
- DECRETO LEGISLATIVO 19 settembre 1994. n. 626 -"Attuazione delle direttive 89/391 /CEE, 89/654/CEE. 89/ 655/CEE. 89/ 656/CEE, 90/269/CEE. 90/270/CEE. 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro."
- Prescrizioni degli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona in cui si eseguiranno i lavori, ed in particolare: Ispettorato del Lavoro. ASL. ISPEL.
- Disposizioni del locale comando dei VV.F.
- Disposizioni dell'Ente distributore dell'energia elettrica.
- Leggi, decreti e regolamenti governativi, prefettizi, comunali e di ogni autorità riconosciuta nonché delle disposizioni che indirettamente o direttamente avessero attinenza con l'Appalto in oggetto, siano esse in vigore all'atto dell'Appalto o siano esse emanate in corso di esso.
- Norme CEI, UNEL ed UNI in vigore all'atto di esecuzione dei lavori.
- Progetti di Norme CEI in fase di inchiesta pubblica alla data della presentazione dell'offerta.

Tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere apportate agli impianti per ottemperare alle prescrizioni degli Enti preposti o comunque per rendere gli impianti stessi assolutamente conformi alle normative su menzionate saranno completamente a carico dell'Appaltatore che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggiore compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine anche se nel frattempo fosse stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

Sono altresì a carico dell'Appaltatore, per conto del Committente, l'espletamento delle pratiche relative a denunce presso gli Enti preposti al controllo e verifica degli impianti.

Sono altresì a carico dell'Appaltatore le verifiche preliminari sugli impianti (rif. CEI 64-8) e i collaudi necessari per la normale messa in esercizio degli impianti oggetto dell'appalto.

51.3 OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE

Si intendono a carico dell'Appaltatore, e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari per dare gli impianti ultimati e funzionanti:

Documentazione tecnica

- Stesura disegni di montaggio delle varie apparecchiature, compresi i quadri elettrici, particolari costruttivi e disegni quotati delle centrali comprendenti piante e sezioni in scala 1:10, 1:20, 1:50, 1:100.
- Disegni e prescrizioni sulle opere murarie relative agli impianti non comprese nel presente appalto.
- Fornitura, a lavori ultimati, di tutti i documenti costituenti il progetto definitivo nella qualità e quantità in appresso elencata:
 - COPIE CARTACEE:
 - relazioni, tabelle e documenti di testo: n°3 copie;
 - schemi elettrici e planimetrie: n°3 copie;
 - SUPPORTO INFORMATICO:
 - relazioni, tabelle e documenti di testo: Word ed Excel per Windows '98;
 - schemi elettrici e planimetrie: AutoCad o comunque in formato DXF.

Le copie eliografiche devono essere colorate (in vari colori e con legenda annessa) sia per quanto riguarda le canalizzazioni dei vari impianti (distinguendo quelle relative all'impianto elettrico da quelle relative agli impianti speciali utilizzanti basse energie), sia per quanto riguarda le apparecchiature da evidenziare.

- Presentazione di studi, calcoli, certificazioni ed omologazioni che, a giudizio della D.L si rendono necessari durante l'esecuzione delle opere, e secondo quanto richiesto dal presente capitolato e dalla normativa vigente.
- Tutti gli elaborati tecnici, comprendenti disegni relazioni e quant'altro occorra per l'ottenimento dei permessi dei vari Enti (USL. VV.F., ISPEL. ecc.) ed Associazioni Tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere.
- Fornitura di un giornale dei lavori sul quale verranno scritte tutte le decisioni prese in occasione di ogni sopralluogo in cantiere ed il normale avanzamento dei lavori.
- Presentazione della documentazione e delle specifiche tecniche delle varie apparecchiature prima della installazione delle stesse.
- Rilascio della "Dichiarazione di conformità", in ottemperanza alla legge 46/90 (Norme per la sicurezza degli impianti) ed al DPR 447/91 (Regolamento di attuazione della legge 46/90).
- Rilascio di una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione; detta dichiarazione dovrà elencare: il tipo di dispositivo, la marca, il numero di omologazione e il termine di validità.
- Graficizzazione di tutte le eventuali varianti che venissero decise durante il corso dei lavori, tali disegni dovranno essere redatti al momento della decisione di variante.
- Effettuazione della verifica della equipotenzialità di tutto l'impianto e rilascio di una certificazione, accertante i valori delle relative misure, firmata da un tecnico abilitato.
- Redazione degli schemi di potenza e funzionali di tutti i quadri elettrici installati e delle linee di collegamento con le apparecchiature in campo.

Installazione impianti

- Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori franchi di ogni spesa d'imballaggio, trasporto, imposte, ecc..
 - Eventuale sollevamento in alto o calo in basso e montaggio dei materiali compresi quelli forniti direttamente dal Committente a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali.
 - Smontaggio di eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto.
 - Smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso.
 - Protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni, ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato. come nuovo.
 - Pulizia di tutte le opere murarie, strutturali e di impianti interessate, in varia forma, dalla esecuzione delle verniciature della competenza dell'Appaltatore.
 - Pulizia, ripristini e verniciature che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni del capitolato.
 - Pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal capitolato o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione.
 - Montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione.
 - Custodia ed eventuale immagazzinamento dei materiali.
 - Trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali ed apparecchiature eventualmente presentati in corso di gara o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori.
 - Sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui che non rivestano alcun interesse da parte del Committente.
 - Tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione e il posizionamento delle apparecchiature nelle centrali e negli altri luoghi previsti dal progetto.
 - Fornitura e manutenzione in cantiere di quanto occorra per ordine e sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quant'altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza
 - Approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee utenze, consumi, smobilizzi, ecc..
- Tarature, prove e collaudi
- Operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto.

- La messa a disposizione della D L degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.
- Collaudi che la D.L. ordini di eseguire.
- Esecuzione di tutte le prove e collaudi previsti dalla normativa vigente e dal presente Capitolato. L'Appaltatore dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno 10 (dieci) giorni di anticipo, quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento.
- Misure e verifiche della equipotenzialità di tutte le parti degli impianti e della loro relativa messa a terra. L'appaltatore dovrà rilasciare apposito certificato redatto da un professionista abilitato.

Disegni di montaggio e di officina

Sono richiesti i disegni di officina e di montaggio di:

- Scomparti di MT;
- Trasformatori;
- Quadri di distribuzione generale di Bassa Tensione;
- Gruppi statici di continuità (UPS) da 160 kVA;
- Quadri di piano o di zona.

I disegni dovranno essere completi di schemi elettrici funzionali di regolazione e controllo, e di curve e tempi di intervento degli apparecchi di protezione.

Documentazione finale

Al termine dei lavori e comunque prima dell'inizio delle operazioni di collaudo l'Appaltatore dovrà produrre la documentazione indicata in appresso e negli articoli che seguono, in parte già richiesta a corredo della "dichiarazione di conformità", al fine di avere riferimenti certi per consentire la verifica dell'impianto sia al Committente sia da parte degli Enti preposti (ASL. VV.F. ecc.).

La documentazione dovrà essere conforme, per quantità e qualità, alle indicazioni contenute nella Norma CEI 0-2, e comunque dovrà comprendere:

- disegni costruttivi finali degli impianti eseguiti corredati di piante ed eventuali sezioni su cui saranno riportati i percorsi di tutte le condutture, distinte per i vari impianti e completi dell'indicazione di tutti i componenti elettrici.
- schemi unifilari dei quadri elettrici con indicati i campi e i valori effettivi di taratura dei relè;
- schemi funzionali e di collegamento dei vari apparecchi e degli eventuali impianti o dispositivi di segnalazione, comando e controllo;
- depliant tecnico-illustrativi di tutte le apparecchiature installate completi di dati e caratteristiche ed istruzioni per l'uso e la manutenzione in lingua italiana;
- norme di uso e manutenzione degli impianti e dei componenti installati;
- quanto altro necessario ad accertare qualsiasi dettaglio degli impianti.

Corrispondenza tra progetto ed esecuzione

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità al progetto esecutivo. L'Appaltatore, nell'esecuzione, non potrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica rispetto al progetto (sia per quanto riguarda l'installazione di macchine e apparecchiature sia per le dimensioni e/o i tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere e comunque sempre dopo aver ottenuto l'approvazione scritta della Direzione dei Lavori.

Qualora l'Appaltatore medesimo avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione è facoltà della Direzione dei Lavori ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo il progetto e ciò a totale carico e spese dell'Appaltatore.

Dichiarazioni e denunce

L'Appaltatore all'atto della consegna degli impianti, comunque prima che venga redatto il certificato di fine lavori, dovrà produrre la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte, in ottemperanza alla legge 5.3.90 n. 46 (come da modello approvato dal D.M. 22.2.92 G.U. n. 49 del 28.2.92) ed al DPR 447/91.

Verifiche e prove preliminari

Si intendono tutte quelle operazioni atte a consentire la verifica della conformità delle apparecchiature e degli impianti alle pattuizioni contrattuali, la loro corretta installazione ed esecuzione ed il loro regolare funzionamento.

Le prove e verifiche preliminari saranno eseguite in contraddittorio fra la D.L. e l'Appaltatore e saranno verbalizzate.

Verifica montaggio apparecchiature e componenti

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti gli apparecchi, materiali, ecc., sia stato eseguito correttamente e secondo le buone regole dell'arte e che la qualità dei componenti impiegati non sia inferiore alle prescrizioni contrattuali.

Verifica finale di funzionamento

All'ultimazione dei lavori la D.L. eseguirà tutte le prove e verifiche che riterrà opportune per controllare il corretto funzionamento degli impianti anche con riferimento alle prestazioni e funzioni previste in capitolato.

In particolare le verifiche da eseguire sono:

- controllo a vista degli impianti;
- verifica del valore di resistenza dell'impianto generale di terra in conformità a quanto previsto dalle normative;
- misura dell'impedenza dell'anello di guasto e verifica coordinamento protezioni secondo CEI 11-8, 11-1 e 64-8;
- verifica della sfilabilità dei cavi e sezione dimensioni canalizzazioni;
- verifica collegamenti e nodi equipotenziali sempre secondo CEI 11-1 e 64-8;
- verifica resistenza di isolamento.

Dovranno essere altresì effettuate tutte le verifiche prescritte dalla norma CEI 64-8/7;V2 sugli impianti realizzati nei locali ad uso medico.

51.4 SPECIFICHE TECNICHE E DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

SPECIFICHE TECNICHE

Gli impianti - esclusi gli apparecchi utilizzatori fissi e/o portatili e/o trasportabili e/o mobili, inseriti per mezzo di spine - dovranno essere realizzati secondo le più moderne tecniche esecutive, nel pieno rispetto delle norme vigenti, della buona regola dell'arte e conformemente a quanto richiesto nella descrizione delle opere riportata nel presente capitolato e nei disegni di progetto.

SISTEMA DI DISTRIBUZIONE E TENSIONE NOMINALE

L'alimentazione elettrica degli impianti oggetto del presente appalto avrà origine dal quadro MT di ricezione dell'energia installato nella cabina di ricezione/trasformazione .

E' previsto - per la distribuzione dell'energia in bassa tensione nell'ambito del complesso - un sistema trifase a cinque conduttori (3F+N+PE) con modo di collegamento a terra di tipo TN-S.

La tensione nominale dei circuiti di distribuzione in bassa tensione, salvo diversa esplicita indicazione riportata sui disegni di progetto, sarà quella unificata e precisamente:

- 230V tra fase e neutro nel sistema monofase a due conduttori + terra;
- 400 V tra fase e fase nel sistema trifase a quattro conduttori + terra;
- Frequenza: 50 Hz.

La corrente di corto circuito sulle sbarre BT del quadro di distribuzione generale avrà un valore massimo pari a 30 kA.

51.5 Norme di riferimento

Le apparecchiature impiegate dovranno essere costruite ed installate a regola d'arte con l'impiego di materiali della migliore qualità e dovranno essere rispondenti, oltre che alle prescrizioni del presente capitolato, alle leggi ed alla normativa vigente, con particolare riferimento a leggi e decreti in materia di costruzione ed esercizio di apparecchiature per sistemi di 2° categoria ed in materia antinfortunistica;

Norme CEI applicabili in particolare:

Norma CE117-1 Fascicolo 4659C -1998 (V Edizione);

Norma CE117-6 Fascicolo 4973 -1998 (V Edizione);

Norma CE117-9 Fascicolo 1672-1991 {IIA Edizione) e successive varianti;

Norma CE117-21 Fascicolo 4032 -1997 {II Edizione);

Norma CE117-46 Fascicolo 3447R -1997 (I Edizione);

Norma CEI 38-1 Fascicolo 3597 C-1998 (III Edizione);
Norma CEI 38-2 Fascicolo 3597 C-1998 (III Edizione);
Norme IEC applicabili in particolare:
Norme IEC 56;
Norme IEC 185;
Norme IEC 186;
Norme IEC 265;
Norme IEC 298;
Norme IEC 420;
Norme IEC 694
Documenti di armonizzazione CENELEC HD 348 S3 ed HD 187 S4.

Materiali isolanti

I criteri di progettazione delle parti isolanti dovranno essere tali da garantire la resistenza alla polluzione ed all'invecchiamento. Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione dei quadri dovranno essere di tipo autoestinguento ed inoltre dovranno essere scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale ed alla traccia. Non saranno ammessi materiali isolanti che durante la combustione emettono fumi contenenti cloruri.

51.6 CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE IN BASSA TENSIONE

Prescrizioni generali

L'esecuzione a regola d'arte sarà considerata essenziale per realizzare degli impianti di sicura affidabilità.

Si considereranno eseguiti a regola d'arte gli impianti attuati nel rispetto delle Norme CEI - UNI - UNEL e Leggi vigenti, con l'impiego di materiali idonei, di personale specializzato e di mezzi di lavoro appropriati.

Nelle parti di impianto a vista, oltre a tutti gli accorgimenti tecnici da adottare per la più razionale funzionalità delle rete, sarà curato particolarmente l'aspetto estetico e sarà pertanto indispensabile curare i perfetti allineamenti, la verticalità, l'orizzontalità ed i parallelismi dei vari componenti, nonché le simmetrie, l'armonica disposizione delle parti e l'omogeneità delle colorazioni.

Nel caso delle installazioni alternative, l'installazione dovrà essere subordinata ad idonea campionatura in opera.

Le condutture saranno contrassegnate o messe in opera in modo che sarà facilmente possibile la loro individuazione, il controllo del loro isolamento e la localizzazione di eventuali guasti.

I cavi appartenenti a sistemi diversi saranno installati in un modo da risultare chiaramente distinguibili.

In particolare essi non saranno collocati negli stessi tubi o canalizzazioni, né faranno capo alle stesse cassette, a meno che non siano isolati per la tensione nominale del sistema a tensione più elevata e le singole cassette non siano internamente munite di diaframmi tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Contrassegni e colori distintivi

- Linee

Ogni linea o gruppo di linee correnti in canalizzazione saranno contrassegnate applicando alle estremità ed almeno ogni 15 metri apposite targhe di tipo approvato su cui siano chiaramente riportati:

- il servizio (es. luce, forza motrice, comandi, ausiliari, etc.)
- la tensione del sistema
- il numero distintivo della linea.

Per linee correnti in canali o passerelle saranno applicate targhe metalliche incise di grandezza opportuna per essere chiaramente visibili.

- Cavi per energia

Con grado di isolamento non superiore a 0,6 / 1 KV.

I cavi multipolari avranno le anime colorate secondo lo standard del costruttore, che rispecchierà le prescrizioni della tabella UNEL 00722-69, di cui si ricorda:

- il colore blu sarà riservato al neutro, quando sia presente nel circuito;
- il colore giallo-verde sarà riservato esclusivamente ai conduttori di protezione.

- Conduttori isolati per impianti di energia

Quando l'impianto verrà eseguito con conduttori unipolari (es. : impianto luce in tubazione) si impiegheranno anime colorate come segue:

- nero, marrone, grigio per le fasi;
- il colore blu per il neutro;
- il colore giallo-verde per i conduttori di protezione.

Modalità di esecuzione degli impianti

- Conduttori

I conduttori unipolari correranno entro tubazioni e pertanto la sezione sarà scelta in base alla tabella UNEL 35024-70, applicando nel caso di più di quattro conduttori nello stesso tubo, il coefficiente di gruppo per posa a fasci alle portate corrispondenti alla colonna B.

I cavi ausiliari potranno essere disposti a fascio in canalina ed in tubazioni, prevedendo tubazioni o canaline separate ove motivi di funzionalità e sicurezza lo consiglino.

I cavi di potenza potranno correre sia in tubazioni che in canale. Salvo brevissimi tratti, ai cavi saranno applicate per le portate i coefficienti di gruppo appropriati della tabella di cui sopra.

I cavi con sezione fino a 35 mmq. correnti in canale potranno essere disposti "a fascio", su di un solo strato od al massimo su due strati, da soli o insieme a cavi ausiliari. Le portate appropriate della tabella saranno corrette in tal caso applicando il coefficiente di gruppo per posa a fascio contando le anime unipolari dei cavi di potenza.

I cavi con sezione da 50 mmq. in su, correnti con altri cavi ausiliari o di potenza e di sezione inferiore, saranno disposti su di un solo strato prevedendo la posa distanziata di almeno un diametro ottenuta a mezzo di legatura con fascette o di altri distanziali similari.

Negli impianti a corrente alternata in derivazione i cavi appartenenti ad uno stesso circuito saranno infilati nello stesso tubo.

Le giunzioni e le derivazioni dei conduttori saranno effettuate all'interno di cassette e scatole mediante morsetti di tipo a mantello su base di porcellana, oppure morsetti unipolari con vite di pressione o cappuccio di resina isolante. Non verranno mai effettuate le giunzioni all'interno dei corpi illuminanti.

Le terminazioni dei cavi saranno rifinite con nastratura od a mezzo di idonei manicotti di plastica termorestringente.

I conduttori non saranno sottoposti a sollecitazioni meccaniche oltre al peso proprio, inoltre essi saranno opportunamente ancorati in modo da non trasmettere sollecitazioni meccaniche ai morsetti delle cassette, delle scatole, delle prese, degli interruttori o di altre apparecchiature.

Saranno rispettati i raggi di curvatura dei cavi prescritti dalle Norme e dai costruttori.

- Tubi protettivi

Potranno essere usati tubi protettivi in acciaio o in PVC, come descritto nel presente Discipinare, con le seguenti avvertenze.

Nei tratti esposti a danneggiamento meccanico saranno ammessi esclusivamente tubi in acciaio.

I tubi in PVC comportano il declassamento delle temperature caratteristiche dei cavi al valore di 65° C, pertanto nel calcolo delle portate si introdurrà un coefficiente di temperatura che potrà essere dedotto dalla tabella UNEL 35024-070 considerando che la riduzione di temperatura equivalga ad un aumento della temperatura ambiente di riferimento media giornaliera di 30°C.

Il diametro interno dei tubi sarà proporzionato in modo da consentire la facile sfilabilità dei conduttori.

In ogni caso sarà almeno 1,5 volte il diametro circoscritto ai conduttori.

Le curve dei tubi metallici saranno eseguite con piegatura a freddo in modo da non danneggiare il tubo e non pregiudicare la sfilabilità dei cavi.

Negli impianti incassati le tubazioni giungeranno al filo interno delle scatole o cassette di derivazione.

Negli impianti in vista il collegamento alle cassette sarà fatto con appositi accordi terminali adatti al tipo di tubo impiegato.

Le tubazioni saranno interrotte con scatole con sportelli di ispezione:

- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali ed in ogni caso ogni tre curve per una somma di 270°;
- ad ogni derivazione da linea secondaria da dorsale;
- sempre all'ingresso di ogni locale servito;
- ogni 15 metri nei tratti rettilinei.

Le tubazioni in vista saranno fissate con graffette prive di spigoli taglienti e protette contro l'ossidazione ad intervalli variabili da 1 a 2 m. in funzione del diametro dei tubi.

- Canale portatavi e portapparecchi

L'impianto di forza motrice si svilupperà entro canali portatavi e portapparecchi in alluminio anodizzato completi di coperchio, forniti di separatore per l'intera lunghezza per il passaggio dei dati del cablaggio strutturato.

- Apparecchi e scatole

Gli apparecchi e le scatole degli impianti in vista saranno di tipo uniforme con il tipo di tubo impiegato e cioè: metalliche, con tubi metallici, in plastica antiurto per tubi in PVC.

Nella posa incassata le scatole semplici per frutti, saranno del tipo con mostrina in plastica "a perdere" per consentire la finitura delle pareti senza danno o sporcizia per le scatole e gli apparecchi.

Piccoli interruttori, derivatori, commutatori, pulsanti

Saranno idonei al tipo di impianto e di ambiente cui sono destinati.

La portata sarà idonea al circuito ed al carico interessati, con un minimo di 10A.

Per posa in vista, saranno completi di cassetta avente grado di protezione da IP 41 ad IP 65 secondo il tipo di impianto, con ingresso filettato per pressacavo o per tubo o per raccordo a tubo.

Impianto forza motrice

E' stato previsto un numero di prese variabile con il tipo e le dimensioni degli ambienti in modo da rendere il più possibile agevole e sicuro l'uso dell'energia elettrica.

Esse saranno di standard italiano, del tipo 10A, tutte con contatto di terra, per utilizzatori fino a 10 A e saranno realizzate in modo da evitare il contatto accidentale con le parti in tensione anche durante l'inserzione o disinserzione della spina.

Negli studi e negli uffici, sono stati previsti "posti di lavoro" con la seguente dotazione:

Alimentazione preferenziale

N°2 prese UNEL 2x10/16A+T

Alimentazione in continuità assoluta

N°1 presa UNEL 2x10/16A+T

Dal quadro di piano sopra descritti, si dirameranno le linee di alimentazione alle prese alle quali saranno collegati gli utilizzatori disposti nei vari locali.

Le prese saranno diversificate secondo il servizio e la tensione del sistema. Circa le scatole e le cassette varrà, in quanto applicabile, quanto detto di seguito nel presente Disciplinare.

Le derivazioni a spina, compresi i tratti di conduttori mobili intermedi, saranno costruite ed installate in modo che per nessuna ragione una spina (maschio) che non sia inserita nella propria sede (femmina) potrà risultare sotto tensione.

Non risulterà possibile, senza l'uso di mezzi speciali, venire in contatto con le parti in tensione della sede (femmina) della presa.

Si farà in modo di evitare, in ogni caso, la possibilità di contatto accidentale con la parte in tensione della spina (maschio) durante l'inserzione e la disinserzione.

Tutte le prese a spina saranno del tipo di sicurezza ossia gli alveoli saranno muniti di una protezione meccanica tale da permettere unicamente l'introduzione contemporanea dei poli della spina.

Impianto di illuminazione

I cavi ed i conduttori, delle caratteristiche già indicate, saranno posati entro tubazioni incassate o a vista nel controsoffitto.

Il cambio della tipologia di posa da rete a vista a rete incassato sarà sempre eseguito con l'interposizione di cassette di derivazione; in corrispondenza di ogni locale sarà prevista una cassetta ispezionabile dal corridoio che dovrà servire per raccordare la linea di dorsale con tutti i punti di utenza all'interno del locale.

Le cassette di derivazione saranno in materiale plastico ad isolamento totale con coperchio fissato tramite viti.

Cassette di derivazione, interruttori e deviatori saranno di tipo a vista con placca frontale.

Gli apparecchi di illuminazione con struttura metallica saranno dotati di dispositivi per la messa a terra di tutte le parti metalliche connesse ad uno dei morsetti di collegamento alla rete.

51.7 Apparecchi illuminanti

L'illuminazione sarà ottenuta per la totalità degli ambienti con lampade a luce fluorescente, con reattori elettronici, ad alto rendimento.

Queste lampade, la cui foggia risulterà diversa a seconda del tipo di locale, saranno della seguente tipologia:

Corpo illuminante da incasso a plafone in scatolato d'acciaio, altezza 100 mm, termoformato autoestinguente. Riflettore microforato zincato e verniciato colore bianco con policarbonato interno bianco opaco, fissaggio a scatto sul corpo.

Corpo illuminante da incasso nel controsoffitto con corpo in lamiera d'acciaio con bordo stretto e con la predisposizione di fori per il fissaggio dello scuretto, ottica Dark light ad alveoli a doppia parabolicità, longitudinale e trasversale in alluminio speculare placcato, antiriflesso ed antiridescente a bassissima luminanza 60°, cornice in alluminio estruso, verniciatura ad immersione per anafresi con smalto acrilico, colore bianco, stabilizzato ai raggi UV, antingiallimento, previo trattamento di fosfatazione, equipaggiati con lampade 2x18 o 4x18 per gli uffici.

Corpo illuminante in materiale plastico, diffusore in materiale plastico di protezione spessore 2 mm, colore bianco, stabilizzato ai raggi UV, antingiallimento, con corpo in policarbonato grigio RAL 7035 autoestinguente con guarnizioni antinvecchiamento e schermo in policarbonato, riflettore in alluminio anodizzato e brillantato (grado di protezione IP 65) - con lampade da 18 W per zone umide in genere;

Tutte le plafoniere saranno dotate di:

- alimentatore elettronico,
- portalampe con fusibile,
- morsettiera e lampade.

I circuiti (fasi + neutro + PE) di ciascun ambiente avranno origine dalla scatola di derivazione relativa e raggiungeranno gli organi di comando ed i punti luce mediante tubazioni incassate ed attestate direttamente ai corpi illuminanti.

Sostegni dei corpi illuminanti

Nella fornitura si intendono comprese staffe, telai di sostegno, tiges atti a sostenere il peso dell'apparecchio illuminante e la loro messa in opera.

Nel caso di montaggio gli apparecchi da incasso o appesi ai controsoffitti, gli stessi (salvo precisa indicazione in merito) dovranno essere appesi alle strutture murarie rendendo il controsoffitto completamente indipendente.

In tal caso si rammenta che l'operazione di montaggio sarà fatta in più tempi e dovranno essere impiegate staffe che consentano una regolazione in modo che i corpi illuminanti risultino perfettamente allineati alle orditure ed a filo dei pannelli.

E' fatto divieto di impiegare i morsetti dei corpi illuminanti per alimentazione a rimbalzo della rete.

Tutti i conduttori saranno raccolti in fasci e fissati alla piastra di montaggio.

E' fatto divieto di impiegare nastro isolante per le fasciature dei conduttori, ma dovranno essere impiegati gli appositi collari.

Impianto di illuminazione di sicurezza

Generalità

Verrà realizzato un impianto di illuminazione di sicurezza che assicurerà un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux, ad 1 m di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita.

Inoltre saranno previsti complessi autonomi di illuminazione in prossimità delle uscite di sicurezza, con pittogramma "Uscita di sicurezza".

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà realizzato mediante un sistema completo composto da apparecchi per illuminazioni d'emergenza di tipo non permanente (SE), permanente (SA).

Canalizzazioni, passerelle, scatole ed accessori

Le canalizzazioni saranno dimensionate a seconda del numero e delle sezioni dei conduttori.

Le linee di alimentazione saranno posate su passerella portacavi a griglia in acciaio elettrozincato, per il montaggio a soffitto o staffata a parete dimensioni 400x100.

Ogni servizio ed ogni impianto, anche se a pari tensione, usufruirà di una rete di tubazioni completamente indipendente e con proprie cassette di derivazione. Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a mm. 20, sarà scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0,4 (fattore di riempimento=rapporto tra sezione complessiva dei cavi e sezione interno del tubo), il diametro comunque sarà sempre maggiore o uguale a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi contenuti.

I tubi seguiranno un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali e accavallamenti.

Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio ed in ogni caso sarà garantita una agevole sfilabilità dei conduttori.

Nei tratti in vista i tubi saranno fissati con appositi sostegni in materiale plastico o metallico tramite tasselli ad espansione con interdistanza massima di cm. 150.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni si useranno particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti.

I tubi metallici saranno fissati mantenendo un distanziamento delle strutture in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e consentita la libera circolazione di aria.

Le tubazioni che transiteranno in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas non si ammareranno a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

I tubi previsti vuoti saranno comunque infilati con opportuni fili pilota in materiale non soggetto a ruggine.

Tubi portacavi

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di tubi secondo le prescrizioni indicate nei disegni e nelle descrizioni dei singoli impianti:

in materiale plastico rigido o flessibile di tipo autoestingente pesante provvisto di Marchio Italiano di Qualità (UNEL 37118/P);

Scatole e cassette di derivazione

Tutte le giunzioni o le derivazioni saranno realizzate esclusivamente tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione.

Di norma le scatole o cassette verranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve, ogni m. 15 nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato.

Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi.

Le tubazioni saranno posate a filo delle cassette con la cura di lisciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso di impianto a vista i raccordi con le tubazioni saranno esclusivamente eseguiti tramite imbocchi pressatubo filettati in pressofusione o plastici, secondo quanto prescritto.

I morsetti saranno di tipo a mantello con base di ceramica od in altro materiale isolante di analoghe caratteristiche e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati.

I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.

Le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli di espansione.

Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

Tutte le scatole o cassette di qualsiasi materiale saranno provviste di morsetto di terra; quelle in materiale metallico avranno il morsetto di messa a terra del corpo scatola.

Le scatole impiegate saranno:

in lega di alluminio dove previsto l'impiego di tubi in acciaio zincato;

in materiale plastico dove previsto l'impiego di tubi PVC.

51.8 Cavidotti - Pozzetti - Blocchi di fondazioni - Pali di sostegno

a) Cavidotti

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;

- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nel disegno;

- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno di 80 mm, per il passaggio dei cavi di energia;

- la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno di 80 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte per tubi del diametro di 90 mm. Detti elementi saranno posati ad una interdistanza massima di 1,5 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento dello stesso nel cassonetto di calcestruzzo;

- formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente liscio in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;

- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici: l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto di calcestruzzo; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome della Ditta appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico.

L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate può determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto od anche in appalti precedenti. Sia per la sospensione dei lavori che per la risoluzione del contratto vale quanto indicato all'art. 11 del presente Capitolato.

Il reinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensato con il prezzo dell'opera. Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

b) Pozzetti con chiusino in ghisa

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché la ubicazione, indicate nei disegni allegati. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;

- formazione di platea in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;

- formazione della muratura laterale di contenimento, in elementi prefabbricati di cemento;

- conglobamento, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto, sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;

- fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato, luce netta 50x50 cm, massa ca. 90 kg, con scritta "Illuminazione Pubblica" sul coperchio;

- riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

E' consentita in alternativa, e compensato con lo stesso prezzo, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa. Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.

c) Pozzetto prefabbricato interrato

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio removibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

Con il prezzo sono compensati, oltre allo scavo, anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo pubblico.

d) Blocchi di fondazione dei pali

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nel disegno allegato.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto;
- esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di 80 mm per il passaggio dei cavi;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata; trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso.

L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compresa nell'esecuzione dello scavo del blocco. Per tutte le opere elencate nel presente articolo è previsto dall'appalto il ripristino del suolo pubblico.

Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun compenso.

e) Pali di sostegno (escluse le torri-faro)

I pali per illuminazione pubblica devono essere conformi alle norme UNI-EN 40.

E' previsto l'impiego di pali di acciaio di qualità almeno pari a quello Fe 360 grado B o migliore, secondo norma CNR- UNI 7070/82, a sezione circolare e forma conica (forma A2 - norma UNI-EN 40/2) saldati longitudinalmente secondo norme CNR-UNI 10011/85.

Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nel disegno allegato "particolari". In corrispondenza del punto di incastro del palo nel blocco di fondazione dovrà essere riportato un collare di rinforzo della lunghezza di 40 cm, dello spessore identico a quello del palo stesso e saldato alle due estremità a filo continuo.

Per il fissaggio dei bracci o dei codoli dovranno essere previste sulla sommità dei pali due serie di tre fori cadauna sfalsati tra di loro di 120° con dadi riportati in acciaio INOX M10x1 saldati prima della zincatura.

Le due serie di fori dovranno essere poste rispettivamente a 5 cm ed a 35 cm dalla sommità del palo. Il bloccaggio dei bracci o dei codoli per apparecchi a cima palo dovrà avvenire tramite grani in acciaio INOX M10x1 temprati ad induzione. Sia i dadi che i grani suddetti dovranno essere in acciaio INOX del tipo X12 Cr13 secondo Norma UNI 6900/71.

Nei pali dovranno essere praticate numero due aperture delle seguenti dimensioni:

- un foro ad asola della dimensione 150x50 mm, per il passaggio dei conduttori, posizionato con il bordo inferiore a 500 mm dal previsto livello del suolo;
- una finestrella d'ispezione delle dimensioni 200x75 mm; tale finestrella dovrà essere posizionata con l'asse orizzontale parallelo al piano verticale passante per l'asse longitudinale del braccio o dell'apparecchio di illuminazione a cima-palo e collocata dalla parte opposta al senso di transito del traffico veicolare, con il bordo inferiore ad almeno 600 mm al di sopra del livello del suolo.

La chiusura della finestrella d'ispezione dovrà avvenire mediante un portello realizzato in lamiera zincata a filo palo con bloccaggio mediante chiave triangolare oppure, solo nel caso sussistano difficoltà

di collocazione della morsettiere e previo benestare del Direttore dei Lavori, con portello in rilievo, adatto al contenimento di detta morsettiere, sempre con bloccaggio mediante chiave triangolare.

Il portello deve comunque essere montato in modo da soddisfare il grado minimo di protezione interna IP 33 secondo Norma CEI 70-1. La finestrella d'ispezione dovrà consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico che dovrà essere munito di un dispositivo di fissaggio (guida metallica) destinato a sostenere la morsettiere di connessione in classe II.

Per la protezione di tutte le parti in acciaio (pali, portello, guida d'attacco, braccio e codoli) è richiesta la zincatura a caldo secondo la Norma CEI 7-6 (1968).

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiere di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante diametro 50 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stesso entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi.

51.9 Linee

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

Sono previsti cavi per energia elettrica identificati dalle seguenti sigle di designazione:

- cavi unipolari con guaina con sezione sino a 6 mm² : cavo 1 x a UG5R-0,6/1 kV
- cavi unipolari con guaina con sezione superiore a 6 mm²: cavo 1 x a RG5R-0,6/1 kV
- cavi bipolari della sezione di 2,5 mm² : cavo 2x 2,5 UG5OR-0,6/1 kV

Tutti i cavi saranno rispondenti alla Norma CEI 20-13 e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente. Nelle tavole allegate sono riportati schematicamente, ma nella reale disposizione planimetrica, il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori.

L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione Lavori.

Tutte le linee dorsali di alimentazione, per posa sia aerea che interrata, saranno costituite da quattro cavi unipolari uguali. In alcune tratte terminali di alimentazione saranno impiegati cavi tripolari con sezione di 2,5 mm². I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione saranno bipolari, con sezione di 2,5 mm².

I cavi multipolari avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuare la fase relativa.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva.

I cavi infilati entro pali o tubi metallici saranno ulteriormente protetti da guaina isolante (vedi art. 27).

Nella formulazione del prezzo a corpo è stato tenuto conto, tra l'altro, anche degli oneri dovuti all'uso dei mezzi d'opera e delle attrezzature.

51.10 Cassette - Giunzioni - Derivazioni - Guaine isolanti

La derivazione agli apparecchi di illuminazione, in cavo bipolare della sezione di 2,5 mm², sarà effettuata con l'impiego di cassetta di connessione in classe II tipo "La Conchiglia" SGVP collocata nell'alloggiamento di cui all'art. 26 con transito nella medesima dei cavi unipolari di dorsale.

La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi; per tratti di dorsali rilevanti dovrà essere previsto altresì un sezionamento dell'intera linea facendo transitare le tre fasi ed il neutro in una cassetta di connessione collocata nell'asola di un palo secondo indicazione del Direttore dei Lavori.

Per le giunzioni o derivazioni su cavo unipolare, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole tipo 3M SCOTCHCAST o similare. Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati.

Come detto, tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica * 10 kV/mm; il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

Il prezzo compensa la fornitura e posa di tale guaina.

51.11 Fornitura e posa degli apparecchi di illuminazione

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono essere di CLASSE II.

In ottemperanza alla Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento.

Gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione dovranno essere cablati con i componenti principali (lampade, alimentatori ed accenditori) della stessa casa costruttrice in modo da garantire la compatibilità tra i medesimi.

I riflettori per gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione devono essere conformati in modo da evitare che le radiazioni riflesse si concentrino sul bruciatore della lampada in quantità tale da pregiudicarne la durata o il funzionamento.

Tali apparecchi devono essere provati secondo le prescrizioni della Norma CEI 34-24 e si riterranno conformi quando la differenza tra le due tensioni di lampada (in aria libera ed all'interno dell'apparecchio) è inferiore a:

- 12 V per le lampade da 400 W bulbo tubolare chiaro
- 7 V per le lampade da 400 W bulbo ellissoidale diffondente
- 10 V per le lampade da 250 W (tutti i due tipi)
- 7 V per le lampade da 150 W e 100 W bulbo tubolare chiaro
- 5 V per le lampade da 150 W e 100 W bulbo ellissoidale diffondente.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura della Norma CEI 34-21 .

La rispondenza al complesso delle norme di cui sopra dovrà essere certificata con la consegna al Direttore dei Lavori della dichiarazione di conformità alle norme stesse rilasciata dal costruttore degli apparecchi di illuminazione, ai sensi dell'art. 7 della Legge 18 ottobre 1977 n. 791, oppure tramite l'accertamento dell'esistenza del Marchio di Conformità apposto sugli apparecchi stessi, ovvero dal rilascio dell'attestato di conformità ai sensi della già citata Legge 791/77.

Di tali apparecchi dovrà essere fornita la seguente documentazione fotometrica:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio
- curva polare di intensità luminosa riferita a 1.000 lumen
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1.000 lumen
- diagramma del fattore di utilizzazione
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

Nell'ipotesi di apparecchi ad ottica variabile devono essere forniti i dati fotometrici per ognuna delle configurazioni possibili.

Il tipo di apparecchio di illuminazione da installare, dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

L'Appaltatore provvederà pertanto all'approvvigionamento, al trasporto, all'immagazzinamento temporaneo, al trasporto a piè d'opera, al montaggio su palo o braccio o testata, all'esecuzione dei collegamenti elettrici, alle prove di funzionamento degli apparecchi di illuminazione con le caratteristiche definite in precedenza.

Gli apparecchi di illuminazione saranno, come già precisato, in Classe II e pertanto si dovrà porre la massima cura nell'esecuzione dei collegamenti elettrici affinché in essi venga mantenuto il doppio isolamento.

51.12 Fornitura e posa del contenitore del gruppo di misura e del complesso di accensione e protezione

L'Appaltatore provvederà alla fornitura e posa in opera presso il punto di consegna indicato dal progetto di un contenitore in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro del formato approssimativo di: larghezza 70-75 cm, altezza da tra 140-150 cm, profondità 30-40 cm con grado di protezione interna minimo IP54 (CEI 70-1).

Tale contenitore dovrà essere diviso verticalmente in due vani con aperture separate di cui una destinata a contenere il gruppo di misura installato dall'Ente Distributore, la relativa serratura di chiusura dovrà essere installata previo accordi con gli organismi territoriali competenti dall'Ente medesimo.

Il contenitore dovrà appoggiare su apposito zoccolo in c.l.s. prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi sia del Distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto.

Sono altresì a cura dell'Appaltatore le opere di scavo e murarie per l'ingresso nel contenitore dei cavi dell'Ente Distributore.

Il secondo vano dovrà contenere le apparecchiature di comando, di sezionamento e di protezione così come definite nello schema unifilare indicato nel disegno "particolari". L'apertura di tale vano dovrà essere munita di apposita serratura concordata con i tecnici del Comune ove è ubicato l'impianto.

Il quadro elettrico ivi contenuto dovrà essere realizzato con isolamento in Classe II come il resto dell'impianto di illuminazione.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti Norme CEI in particolare i teleruttori dovranno avere le caratteristiche secondo la Norma CEI 17-3 fascicolo 252.

L'Appaltatore dovrà altresì provvedere alla fornitura, posa e collegamento di un interruttore crepuscolare fotoelettrico adatta all'installazione esterna in posizione idonea e protetta da eventi accidentali o vandalici con le seguenti caratteristiche: Classe di Isolamento II, grado IP54, valore d'intervento 10 + 2 Lux, carico massimo alimentabile 5 A.

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i corto-circuiti dell'intero impianto secondo Norme CEI 64-8 fascicolo 1000 ed. Giugno 1987 capitolo VI sezioni 1 e 3.

Il tipo di contenitore, le apparecchiature ivi contenute ed il relativo quadro dovranno comunque avere la preventiva approvazione del Direttore dei Lavori.

Il prezzo a corpo compensa la fornitura, il trasporto, la mano d'opera, il collaudo e la messa in servizio dei componenti e delle apparecchiature.

51.13 Impianto di Terra - Dispersori

L'impianto non prevede, come già detto, la messa a terra degli apparecchi di illuminazione, in quanto tutto il sistema sarà realizzato con doppio isolamento (Classe II).

Qualora, per particolari esigenze, venissero impiegati apparecchi di illuminazione sprovvisti di isolamento in Classe II, oppure sia necessario realizzare la protezione contro i fulmini occorre realizzare l'impianto di terra.

Gli apparecchi di illuminazione saranno collegati ad una di terra di sezione adeguata, comunque non inferiore ai 16 mmq; i conduttori di terra e di protezione avranno guaina di colore giallo-verde e saranno di tipo H07 V.

La linea dorsale sarà collegata al Dispersore Unico mediante conduttore isolato della sezione minima di 16 mmq di tipo H07 V-R, protetto con tubazione nei tratti discendenti.

Tenendo conto che il dispersore sarà unico, sia per la protezione contro i fulmini che per la protezione contro i contatti indiretti esso dovrà rispondere alle prescrizioni delle Norme CEI 81-1/1984, 64-8/1987 e 11-8/1989.

In ogni caso è previsto il collegamento a terra di tutti i pali, questo andrà realizzato con corda da 35 mmq., collegata da un lato alla base del palo mediante bullone saldato allo stesso palo, dado e rondella di fissaggio, dall'altro lato alla testa del dispersore di terra.

I dispersori saranno del tipo a puntazza componibile, posati entro i pozzetti di ispezione di tipo carreggiabili, tutti i dispersori dovranno essere collegati fra di loro.

Sia i dispersori a puntazza, che i pozzetti di ispezione dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

51.14 IMPIANTO DI PROTEZIONE CATODICA

Il sistema di protezione catodica sarà del tipo a correnti impresse e sarà impiegato per la protezione nei confronti della corrosione di strutture metalliche immerse in acqua di mare.

In particolare il sistema di protezione catodica dovrà essere installato sulle palancole in acciaio che costituiscono la banchina.

Il presente capitolato fornisce una descrizione generale dell'impianto richiesto.

L'Impresa appaltatrice dovrà fornire tutti i servizi, l'equipaggiamento, le strutture e i materiali, in conformità al presente Capitolato ed ai disegni di riferimento, per assicurare un sistema di protezione catodica completo e funzionante e si assumerà la responsabilità di integrare i diversi componenti del sistema, compresi i dispositivi di interfaccia, controllo e monitoraggio.

Il sistema di protezione catodica sarà del tipo a corrente impressa con misura del potenziale in continuo eseguito attraverso un sistema di telesorveglianza e trasmesso ad una unità di controllo ed elaborazione.

L'unità di controllo sarà posizionata in un apposito locale dell'ufficio tecnico dell'Autorità Portuale.

Il sistema di protezione catodica comprende:

- generatori esterni di corrente continua (alimentatore catodico n. 1 da 400 A) in armadio di acciaio, provvisti di amperometro e voltmetro e sistema di telecontrollo GSM/GPRS ETHERNET. In particolare dovranno essere previsti sinottici funzionali georeferenziati, monitoraggio delle variabili dell'alimentazioni elettriche e delle variabili di campo: corrente e tensione degli anodi, lettura delle tensioni di riferimento, temperatura ambiente, temperatura e livello dell'olio interno all'alimentatore, switch per monitoraggio apertura quadri e portelle manufatti di contenimento. Report delle variabili monitorate con innesco delle soglie degli eventi di warning e alarm ed inoltro degli sms ed e-mail. Creazione di pagine per il monitoraggio dei trend delle variabili osservate.

- dispersori anodici composti da anodi in titanio attivato immersi in mare, fissati alle paratie,
- elettrodi di riferimento in Zinco ad elevata purezza (99,90%) immersi in mare,
- dispositivi di controllo, comando e protezione;
- pozzetti di tipo carrabile con spessori delle pareti non inferiori a 15 cm ed i chiusini EN 124 F900 allettati su idonea soletta di spessore non inferiore a 20 cm,
- anodi e celle di riferimento da installare sulle strutture da proteggere;

Monitoraggio dello stato elettrico

Un accurato monitoraggio dello stato elettrico delle strutture protette permette di mantenere sempre efficiente l'impianto di protezione catodica limitando, inoltre, eccessivi sprechi energetici.

A tal proposito è prevista l'installazione di elettrodi di riferimento in Zinco ad elevata purezza (99,90%) posti anch'essi ad una distanza dal fondale marino di circa 1 m.

Gli elettrodi dovranno essere sostenuti, analogamente agli anodi, da un cavo in acciaio inox AISI 316L agganciato con un anello di sostegno in acciaio inox AISI 316L sotto la trave di coronamento in c.a.; il conduttore elettrico dovrà essere fissato al cavo di sostegno con fascette 1 ogni 50 cm resistenti alla corrosione in ambiente marino.

Al fine di evitare cortocircuiti tra elettrodi e battente delle palancole (catodo), è necessario dotare ciascun elettrodo di supporti di fissaggio in materiale isolante.

Per consentire i rilievi dei potenziali di struttura, gli elettrodi dovranno essere collegati, mediante appositi cavi elettrici, ai voltmetri ubicati all'interno degli alimentatori catodici.

Sistema di telecontrollo

L'alimentatore dovrà inoltre essere dotato di un sistema di comunicazione per il collegamento ad un impianto centralizzato per la gestione delle diverse stazioni di protezione catodica, consentendo le attività di monitoraggio previste dalle norme (UNI 10950: telecontrollo, telemisura, telesegnalazione, telesorveglianza).

Ciascun alimentatore dovrà quindi essere dotato di un sistema di telecontrollo tramite dispositivi GSM/GPRS/ETHERNET.

Ai fini dell'affidabilità del sistema di trasmissione dei segnali si predilige l'adozione di un collegamento diretto in fibra ottica.

In ogni caso i suddetti collegamenti in fibra ottica dovranno essere resi per il collegamento delle singole apparecchiature facendo ricorso a switch di campo con caratteristiche industriali, adottando soluzioni ridondanti con chiusura ad anello tra le singole .

La comunicazione da e verso ogni stazione di protezione catodica è gestita tramite dispositivi che consentiranno di acquisire in locale tutte le variabili di sistema, che saranno rese al sistema di supervisione al fine di adempiere alle attività di manutenzione e la conformità e/o norme direttive vigenti. A tal fine ogni dispositivo dedicato al singolo alimentatore potrà essere accessibile prediligendo tecnologie WEB-BASED.

In particolare il suddetto sistema dovrà contenere una serie di sinottici integrativi tenendo conto degli aspetti funzionali: georeferenziazione con indicazione dell'ubicazione delle apparecchiature, monitoraggio delle variabili delle alimentazioni elettriche di ciascun alimentatore (tensione, corrente, potenza attiva- reattiva - apparente, fattore di potenza, energia assorbita, frequenze ecc.) e delle variabili di campo: corrente e tensione degli anodi, lettura delle tensioni di riferimento, temperatura ambiente, temperatura e livello dell'olio interno all'alimentatore, switch per monitoraggio apertura quadri e portelle manufatti di contenimento. Il sistema dovrà garantire la generazione di report delle variabili monitorate con innesco delle soglie degli eventi di warning-alarm ed inoltro degli sms ed e-mail, creazione di pagine dedicate del monitoraggio dei trend delle variabili osservate.

Inoltre il sistema dovrà essere interfacciato con gli alimentatori in modo da poter gestire da remoto la corrente erogata all'uscita dei generatori tramite variazione delle stesse.

Linee di alimentazione

Tipo: FG7R/0.6-1KV

- Sezioni:
 - 1x120 mm² (per collegamenti principali alimentatore protezione catodica linea anodica e linea catodica)
 - 1x50 mm² (per collegamenti di derivazione alimentatore protezione catodica linea anodica e linea catodica)
 - 3x35+1x25mm² (alimentazione elettrica)
 - 4x10 (alimentazione da sezione privilegiata)
- Conduttore: corda unipolare flessibile in rame ricotto stagnato (CEI 20-29)
- Isolamento: G7 MINICHLOR isolati con gomma HEPR etilenpropilenica ad alto modulo per bassa tensione (CEI 20-22) (CEI 20-13)

- Guaina esterna: polivinilcloruro (PVC) qualità Rz (CEI 20-11)

Tipo: H07RN-F/0.45-0.75KV

- Sezioni:
 - 1x16 mm² (per elettrodi immersi)
 - 1x50 mm² (per anodi immersi)
- Conduttore: corda unipolare flessibile in rame ricotto stagnato (CEI 20-29)
- Isolamento: Gomma EI4, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche
- Guaina esterna: Policloroprene, caratteristiche costruttive a norma (CEI 20-19)
- Tipo: N07V-K/0.45-0.75KV
- Sezioni: da 1x16 a 1x120mm² (per collegamenti di terra colore G/V)
- Conduttore: corda unipolare flessibile in rame rosso ricotto (CEI 20-20)
- Isolamento: in PVC di qualità R2
- Tipo: Corda di rame nudo
- Sezioni: da 1x16 a 1x120mm² (per collegamenti di terra)
- Collegamento con adeguati conduttori equipotenziali (barre metalliche 80x10 mm saldate al palancolato) degli alimentatori catodici con le paratie;

Cavidotti

Dovranno, inoltre, essere predisposti i cavidotti necessari per i diversi collegamenti ai gruppi di alimentazione:

- realizzazione delle dorsali dei collegamenti principali: dorsali in PEAD corrugati a doppia parete 2x ϕ 160 interrate, rinalzate con sabbia e sabbietta, apposizione di nastro monitor e disposizione di substrato in cls per la protezione meccanica;
- realizzazione dei collegamenti tra i dispersori anodici e l'alimentatore catodico: dorsali in PEAD corrugati a doppia parete 2x ϕ 160 interrate, rinalzate con sabbia e sabbietta, apposizione di nastro monitor e disposizione di substrato in cls per la protezione meccanica fino al pozzetto di derivazione ubicato sulla trave di correa;
- realizzazione dei collegamenti tra i box di derivazione delle linee anodiche e gli anodi:
- collegamenti in PVC/PEAD /PP in tubazioni lisce 2x ϕ 110 inglobate nel getto della trave di correa, per la sola parte di derivazione all'anodo immerso in PEAD corrugati a doppia parete con diametro da ϕ 75 a ϕ 110;
- Inoltre saranno previsti corrugati in PEAD a doppia parete con diametro da ϕ 75 a ϕ 110; interrati, rinalzati con sabbia e sabbietta, apposizione di nastro monitor e disposizione di substrato in cls per la protezione meccanica, adibiti alle connessioni equipotenziali delle strutture metalliche da proteggere ubicate all'interno della banchina e l'impianto di terra.

Pozzetti

Pozzetti di ispezione e derivazione in calcestruzzo vibrato idonei all'utilizzo in strade di 1a categoria (calcestruzzo con resistenza caratteristica Rck 30 ed impiego di cemento UNI ENV 197/1 tipo 42.5). Il pozzetto prefabbricato sarà di tipo monolitico con pareti in cls armato non inferiori a 15 cm di spessore ben allettato e rinalzato con cls.

I pozzetti saranno predisposti di idonei diaframmi sfondabili, in numero 4 per lato, per tubi con diametro esterno fino a 160, un ulteriore foro di diametro da 100 mm sarà previsto sul fondo e consentirà

il drenaggio dello stesso, previa apposizione di substrato di allettamento realizzato con materiale drenante.

Soletta di copertura realizzata in blocco monolitico in calcestruzzo vibrato idonei all'utilizzo in strade di 1° categoria (calcestruzzo con resistenza caratteristica Rck 30 ed impiego di cemento UNI ENV 197/1 tipo 42.5) predisposta per l'appoggio del chiusino avente spessore non inferiore a 20 cm.

Chiusini

Chiusini dedicati ai circuiti di energia ed alimentazione elettrica

Chiusino di fabbricazione CEE, in ghisa sferoidale 500-7 a norma ISO 1083 (1987) conforme alla classe F 900 della norma UNI-EN 124 (1995) ed al regolamento di certificazione qualità prodotto NF-110, con carico di rottura > 900 kN, rivestito di vernice protettiva idrosolubile di colore nero conforme alla norma BS 3416, peso complessivo non inferiore a Kg 110 circa, composto da:

- coperchio circolare con superficie a rilievi antisdrucchiolo del diametro di 650 mm., articolato al telaio con sistema che ne garantisce il centraggio automatico in fase di chiusura, dotato di bloccaggio antichiusura accidentale e sfilabile dal telaio, in posizione aperto a 90°, senza smontaggio di particolari della articolazione;
- guarnizione circolare continua, antirumore ed antibasculamento, in policloroprene ad alta densità con larga base piana di appoggio e profilo speciale per essere posizionata in una apposita gola, circolare, ricavata per fusione nella parte inferiore del coperchio;
- telaio a base quadrata 850 x 850 mm., altezza 100 mm. e luce netta circolare Ø 600 mm., munito di alveoli per ottimizzarne la presa nella malta cementizia e 4 fori Ø 25 mm., per l'utilizzo di eventuali zanche di fissaggio sul pozzetto.

Tutti i componenti del dispositivo devono riportare le seguenti marcature realizzate per fusione, posizionate in modo da rimanere possibilmente visibili dopo l'installazione:

- Nome o logo del fabbricante
- Nome e logo dell'Autorità Portuale
- Luogo di fabbricazione (può essere in codice)
- Data e/o lotto di produzione
- Norma di riferimento (UNI-EN 124 o EN 124)
- Classe di resistenza: F 900
- Marchio qualità prodotto, rilasciato da organismo di certificazione indipendente, a garanzia delle caratteristiche dichiarate dal produttore e della conformità al regolamento NF-110.

Chiusini dedicati alla distribuzione in bassissima tensione del sistema di protezione catodica

Chiusino per pozzetti realizzati su trave di correa di fabbricazione CEE, in ghisa sferoidale 500-7 a norma ISO 1083 (1987) conforme alla classe F900 della norma UNI-EN 124 (1995) con carico di rottura > 900 kN.

- Composto da telaio realizzato monoblocco per fusione e due semicoperchi triangolari, incernierati al telaio, ad appoggio tripode con sistema di chiusura per accavallamento successivo e chiavistello di bloccaggio sul primo semicoperchio.
- Il chiusino deve inoltre rispettare le seguenti caratteristiche funzionali:
- Ingombro esterno 950 mm. x 910 mm. x 120 mm.
- Apertura libera 750 mm. x 750 mm.
- Peso complessivo non inferiore a 216 Kg.
- Articolazioni realizzate ghisa su ghisa esterne alla luce del telaio.
- Apertura massima dei semicoperchi 110° circa.
- Blocco di sicurezza contro la chiusura accidentale dei semicoperchi in posizione aperti a 90°.
- Semicoperchi sfilabili dal telaio in posizione aperti a 90° senza necessità di smontare particolari delle articolazioni.
- Manovre di apertura e chiusura dei semicoperchi con sforzo dell'operatore < a 62.5 Kg.
- A semicoperchi aperti due lati adiacenti del telaio devono risultare sgombri da ostacoli per consentire l'ispezione senza la necessità di sfilare dalla propria sede i semicoperchi stessi.
- La chiave di sicurezza atta all'azionamento del chiavistello deve consentire anche la manovra del secondo semicoperchio.
- In rivestimento protettivo del chiusino deve essere realizzato con vernice idrosolubile senza solventi non tossica e non inquinante.
- Su tutti gli elementi del chiusino devono essere riportate di fusione ed in modo leggibile le seguenti marcature:
- UNI-EN 124 o EN 124 (Ad indicazione della norma applicata)
- Classe F900

- Nome e logo dell'Autorità Portuale
- Nome o logo produttore e luogo di fabbricazione che può essere in codice purché sia registrato presso un organismo di certificazione prodotto abilitato allo scopo).
- Marchio di qualità prodotto di un organismo che risulti abilitato e riconosciuto alla certificazione qualità di prodotti appartenenti al medesimo settore merceologico.

L'Impresa appaltatrice dovrà eseguire a propria cura tutte le verifiche e le indagini necessarie per evitare interferenze con altre attrezzature e strutture. L'Impresa dovrà progettare a regola d'arte il sistema di protezione catodica considerando in dettaglio le condizioni del sito. In particolare si dovrà tenere conto nella redazione del progetto di protezione catodica delle possibili interferenze degli impianti e delle infrastrutture preesistenti o in corso di realizzazione tra i quali: impianto d'illuminazione, impianto idrico ed antincendio, rete ENEL, etc.

- L'Impresa appaltatrice dovrà fornire:
- disegno planimetrico in cui sono rappresentati la struttura protetta ed i vari elementi dell'impianto di protezione catodica, rispettando la loro posizione reciproca;
- schema elettrico circuitale in cui sono rappresentati in forma schematica la struttura protetta ed i vari elementi dell'impianto. È consentito che non sia rispettata la posizione reciproca della struttura e dell'impianto;
- apparecchiatura elettrica di alimentazione;
- anodi;
- celle di riferimento;
- quadri elettrici principali;
- cassette di derivazione;
- cavidotti PE/PVC liscio D110 (predisposto nella trave di correa) con tubazione rigida per canalizzazione di linee di alimentazione elettrica in PVC serie media, conforme alle norme CEI 23-29 fasc. 1260, bicchierati con striscia elicoidale gialla di segnalazione (per cavi di collegamento alimentatore / elettrodi / paratie);
- pozzetti di ispezione e derivazione (alimentazione elettrica e distribuzione sistema di protezione catodica) come descritti in precedenza
- Soletta di copertura come descritti in precedenza.
- pozzetti di ispezione e derivazione (sulla trave di correa) ricavati nel cordolo di coronamento banchina ingombro interno 70 cm. x 70 cm. Non saranno ammesse ipotesi di pozzetti esterni alla trave di correa anche se di tipo prefabbricato;
- chiusini (trave di correa e per pozzetti prefabbricati distribuzione impianto protezione catodica) come descritti in precedenza.;
- chiusini (per pozzetti prefabbricati alimentazione impianti) come descritti in precedenza.
- cablaggio e materiali di montaggio;
- posa in opera, installazione, funzionalizzazione, set-up, formazione del personale ;
- manuali di uso e manutenzione dell'impianto;
- collaudo;
- certificazione.

**NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE
OPERE**

Art. 52 - NUMERAZIONE E TARATURA DEI MEZZI DI TRASPORTO

I mezzi da impiegare per il trasporto dei massi via terra devono essere distinti dalla propria targa o dal contrassegno permanente a cui corrisponderà la tara a vuoto, accertata da regolare pesatura i cui risultati dovranno essere riportati in apposito verbale.

Analogamente i pontoni e gli altri mezzi adibiti al trasporto dei massi via mare devono essere contrassegnati con una matricola d'identificazione ed essere stazzati con il seguente sistema: per la taratura del mezzo, in bacino perfettamente calmo si segna a poppa, a prua e nelle fiancate, la linea di immersione a vuoto; si esegue poi un primo carico parziale e si segna la nuova linea d'immersione; quindi si esegue un secondo carico dello stesso peso del primo e si segna la nuova linea d'immersione, e così di seguito, fino a carico completo, avendo cura di distribuire regolarmente il materiale nello scafo allo scopo di evitare sbandamenti longitudinali o trasversali.

A bordo dei galleggianti non devono trovarsi, durante le operazioni di stazzatura, altri oggetti ed attrezzi oltre a quelli di dotazione fissa che devono essere elencati nel verbale di stazzatura, e così pure, durante il rilevamento dell'immersione dei galleggianti, sia all'atto della stazzatura, sia all'atto dei controlli, il mezzo non deve essere gravato di carichi accidentali.

La Direzione dei lavori può sempre richiedere controlli della taratura e stazzatura iniziali: in ogni caso i controlli devono farsi ad intervalli di tempo regolari di 4 mesi ed ogni volta che i mezzi terrestri o navali venissero comunque riparati o trasformati. Sia la taratura e la stazzatura iniziali che le successive tarature e stazzature di controllo, vanno fatte tutte a spese dell'Impresa ed in contraddittorio con la Direzione dei lavori, redigendosi per ogni operazione regolare verbale.

L'Impresa e' tenuta ad adottare tutte quelle cure e cautele che valgano a garantire la buona riuscita delle operazioni, ottemperando anche in questo campo a tutte le disposizioni che la Direzione dei lavori riterrà di impartire.

Art. 53 - MODALITÀ DI MISURAZIONE DEI MATERIALI IMPIEGATI NELLA COSTRUZIONE DELLE DIGHE A GETTATA.

53.1 Tout-venant di cava

Il tout-venant di cava verrà compensato a volume o a peso posato in opera in base alle sezioni di progetto ed ai rilievi di prima e seconda pianta.

Non verranno ammessi fuori sagoma all'interno delle sezioni di progetto. Potranno essere accettati fuori sagoma all'esterno delle sezioni purché contenuti nella misura di 30 cm in direzione normale ai paramenti teorici. I fuori sagoma non verranno comunque compensati.

53.2 Massi naturali

Di norma il peso dei massi naturali deve essere determinato con l'impiego della bilancia a bilico; in casi particolari, riconosciuti dalla Direzione dei lavori, mediante ordine di servizio, la determinazione del peso dei massi naturali può essere effettuata mediante mezzi galleggianti stazzati.

L'operazione di pesatura verrà effettuata in contraddittorio tra la Direzione dei lavori e l'Impresa, o suoi rappresentanti; le parti firmeranno le bollette, madre e figlie, nel numero disposto dalla Direzione dei lavori.

Per le operazioni di pesatura l'Impresa deve disporre di uno o più bilici, secondo le disposizioni della Direzione dei lavori, rimanendo a tutto suo carico ogni spesa ed onere relativi alle operazioni di pesatura, ivi compresi, l'impianto dei bilici ed il relativo controllo iniziale, quelli periodici da parte del competente Ufficio Metrico di Pesi e Misure, le eventuali riparazioni dei bilici e la costruzione di una baracca ad uso del personale dell'Amministrazione preposto alle operazioni di pesatura.

Il peso dei carichi viene espresso in tonnellate e frazioni di tonnellate fino alla terza cifra decimale; se ne detrae la tara del veicolo e della cassa, nonché il peso dei cunei o scaglioni usati per fermare i massi di maggiore dimensione, ottenendo così il peso netto che viene allibrato nei registri contabili.

L'impresa deve fornire appositi bollettari; ciascuna bolletta viene datata ed oltre il peso netto deve portare il peso lordo, la tara o il contrassegno del veicolo o delle casse a cui la bolletta stessa si riferisce, nonché la categoria del materiale.

Ad ogni veicolo o cassone carico corrisponde quindi una serie di bollette, di cui la madre resta al personale dell'Amministrazione che ha effettuato la pesatura e le figlie di norma vengono consegnate al

rappresentante dell'Impresa, al conducente del mezzo di trasporto ed al personale dell'Amministrazione che sorveglia la posa del materiale in opera.

Quando i materiali vengano imbarcati sui pontoni o su altri galleggianti, ciascuno di tali mezzi deve essere accompagnato da una distinta di carico nella quale dovranno figurare la matricola di identificazione del galleggiante, la stazza a carico completo, l'elenco delle bollette figlie riguardanti ciascuno degli elementi imbarcati e la somma dei pesi lordi che in esse figurano.

La somma deve coincidere con la lettura della stazza a carico completo.

E' ammessa la fornitura di massi naturali proveniente da salpamenti, previa autorizzazione del D.L.

Lo scarico non può essere mai iniziato senza autorizzazione del Rappresentante della Direzione dei lavori; questi, prima di autorizzare il versamento, controlla il carico; eseguito lo scarico verifica se lo zero della scala di stazza corrisponde alla linea di galleggiamento; quindi completa le bollette apponendovi la propria firma.

Il materiale comunque perduto lungo il trasporto non può essere contabilizzato.

Oltre a quanto stabilito nel presente Capitolato, la Direzione dei lavori ha la più ampia facoltà di aggiungere tutte quelle condizioni che ritenga più opportune per assicurare la buona riuscita delle operazioni di pesatura, nonché l'efficienza dei controlli sui pesi dei carichi, sulla regolarità dei trasporti e sul collocamento in opera dei massi.

Nessuno speciale compenso o indennità può riconoscersi all'Impresa per il tempo necessario alle operazioni di taratura, stazzatura, pesatura dei materiali o per controlli su dette operazioni.

I materiali che non posseggano i requisiti di classificazione previsti per l'impiego non verranno accettati e dovranno essere sollecitamente rimossi a cura e spese dell'Impresa.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di effettuare il controllo dei quantitativi occorsi anche mediante rilievi di 1^a e 2^a pianta, adottando le maglie e le metodologie più idonee.

53.3 CALCESTRUZZI

Verranno valutati in base al volume effettivo risultante da misure geometriche, deducendo i vuoti di sezione superiore a metri quadrati 0,20.

Nel prezzo per metro cubo e' di norma compreso - ove non diversamente precisato nel prezzo di elenco - l'onere delle casseforme, i pontili di servizio per il versamento, i ponteggi per il sostegno dei casseri, le operazioni per il disarmo, nonché quelle per la formazione dei giunti e la vibratura, se prescritta nell'elenco prezzi.

Nei prezzi unitari dei calcestruzzi per cemento armato e', invece, esclusa la fornitura e posa in opera dell'armatura in ferro.

53.4 MASSI ARTIFICIALI

I massi artificiali saranno valutati in base ad un volume uguale alla capacità delle casseforme corrispondenti. Non verrà dedotto il vuoto delle scanalature per il passaggio delle catene e cavi ed altre apparecchiature occorrenti per la manovra di sollevamento dei massi stessi.

Non saranno contabilizzati quei massi artificiali:

- che cadessero in mare sia in dipendenza di false manovre che per qualsiasi altra causa, e ciò salvo che l'Impresa non li salpi e li metta in opera nei siti prestabiliti;
- che non fossero collocati a posto nel modo e nei siti indicati e nella posizione prescritta dal Direttore dei lavori;
- che si fossero deteriorati o rotti nel caricamento, restando l'Impresa in questo ed in tutti suaccennati casi, obbligata a salpare, rimuovere ed asportare i massi caduti o mal disposti o rotti, a totali sue cure e spese.

I massi artificiali - sfornati ed accettati (art. 44 precedente) - potranno essere inseriti in contabilità prima della loro posa in opera nella misura di non oltre il 50%; la loro integrale contabilizzazione resta subordinata alla avvenuta verifica di quanto sopra da parte del Direttore dei lavori.

53.5 SPIANAMENTO SCANNI DI IMBASAMENTO

Verranno misurati in base alla superficie effettivamente spianata.

53.6 PARATIE

Le paratie verranno misurate per la loro superficie effettiva e strettamente necessaria per il contenimento dei getti.

53.7 CASSONI IN CEMENTO ARMATO

I cassoni in cemento armato dati in opera saranno valutati a metro cubo vuoto per pieno applicando il relativo prezzo di elenco con il quale si intendono compensati il ferro di armatura, la costruzione, il varo, il trasporto e la eventuale giacenza agli ormeggi, la posa in opera ed il riempimento delle celle col materiale prescritto.

Ai soli effetti del pagamento in acconto si conviene che saranno valutati per il 50% del volume della sola costruzione dei manufatti di c.a. computato come innanzi detto, i cassoni regolarmente terminati nella struttura in c.a. con la più ampia riserva, però, di depennare dalla contabilità quelli che si rompessero o si lesionassero durante le operazioni di varo, trasporto e posa in opera, che comunque non fossero accettabili, ad es. per insufficiente Rck.

53.8 FERRO DI ARMATURA

Verrà valutato a peso diretto in kg a lavorazione e posa in opera ultimata senza tener conto dello sfrido, ovvero in base a misure lineari applicando il peso specifico.

53.9 PALI DI CEMENTO ARMATO

- a) Pali prefabbricati - Si assumerà per lunghezza quella comprendente anche la puntazza e per diametro quello a metà lunghezza del palo. Quando, stabilita la lunghezza da adottare, il palo avesse raggiunto la capacità portante prima che la testa sia giunta alla quota stabilita, il palo verrà tagliato a cura e spese dell'Impresa ma nella valutazione verrà tenuto conto della sua lunghezza originale.

Nel prezzo a metro sono compresi la puntazza di ferro, l'onere delle prove di carico e delle prove di collaudo statico, di cui all'art. 51, mentre è esclusa la fornitura e posa in opera dell'armatura di ferro che verrà valutata al relativo prezzo di elenco.

- b) Pali trivellati - Per i pali trivellati o battuti e formati in opera il prezzo unitario comprende pure l'onere dell'infissione del tubo-forma, la fornitura e getto del calcestruzzo ed il suo costipamento con mezzi idonei, il ritiro graduale del tubo-forma e l'onere dell'armatura metallica verrà pagata a parte con il relativo prezzo di elenco.

Gli onori dell'eventuale attraversamento a vuoto o in condizioni di particolari, non previste onerosità verranno compensati a parte.

53.10 PALANCOLATE METALLICHE

Saranno valutate a metro quadrato in tutto il loro sviluppo, compresa la parte infissa.

53.11 DIAFRAMMI IN C.A.

Verranno misurati a metro quadrato conteggiando la sola superficie di paratia in calcestruzzo finita, a partire del lembo superiore rettificato e sistemato fino all'estremità inferiore del cavo preventivamente eseguito.

53.12 MURATURE

Le murature in genere saranno valutate per il volume effettivo in opera in base a misure prese sul vivo dei muri, deducendone i vuoti di sezione superiore a 0,20 m².

53.13 DEMOLIZIONI

Saranno valutate a metro cubo in base alle figure geometriche delle varie strutture.

53.14 SALPAMENTI

I salpamenti di scogliere o massi saranno valutati, sia a peso, mediante dinamometro, sia a volume.

53.15 BANCAMENTI, SCAVI, RINTERRI E DRAGAGGI

Il volume degli scavi verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base dei rilievi e scandagli di 1.a e 2.a pianta da effettuarsi a mano o mediante ecoscandagli.

Nell'esecuzione dei dragaggi sarà ammessa una tolleranza di 30 cm in più nella profondità raggiunta, comprese anche le scarpate.

Lo scavo contenuto nei limiti della tolleranza verrà contabilizzato.

53.16 OPERE IN FERRO

Tutte le opere in ferro saranno valutate a peso, che sarà determinato a spese dell'Impresa con pesatura diretta prima della loro posa in opera. Nei prezzi di elenco sono compresi e compensati l'esecuzione dei necessari fori e incastri nelle murature, le sigillature, la malta di cemento, nonché la verniciatura con due mani di antiruggine.

53.17 PARABORDI

Saranno valutati a metro o a numero; nel prezzo sono comprese la formazione dei fori, ferramenta, la mano d'opera ed i materiali per il fissaggio dei parabordi.

53.18 PAVIMENTI

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

53.19 FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiovette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

53.20 NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d' opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

53.21 TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza

53.22 MONITORAGGIO DEL MOTO ONDOSO

Per le opere di particolare importanza dovrà essere installato in idoneo fondale ed in posizione significativa, a cura e spese dell'Impresa, un sistema di misura delle caratteristiche ondose direzionali.

Le specifiche tecniche degli apparecchi di misura dovranno essere approvate dal Direttore dei Lavori.

In ogni caso il sistema di misura dovrà fornire in tempo reale i cronogrammi delle escursioni di livello ad intervalli costanti non inferiori a tre ore e per una durata non inferiore a venti minuti in continuo.

Il valore di soglia dell'altezza d'onda significativa al di sopra della quale si ritiene necessaria la registrazione, verrà fissata dal Direttore dei lavori e comunque non sarà inferiore ad un metro.

53.23 PROVE DI VERIFICA SUI MATERIALI

Durante l'esecuzione delle opere, specie se di particolare rilevanza tecnica ed economica, si dovrà provvedere a cura dell'Impresa ad effettuare in corso d'opera prove speciali di verifica, quali prove d'urto su massi artificiali ecc., e tutte quelle che saranno ritenute necessarie a giudizio della Direzione Lavori per la buona riuscita dell'opera.

Art. 54 - IMPIANTI

54.1 NORME DI MISURAZIONE

Generalità

Il criterio per la esecuzione delle misure è essenzialmente il seguente:

- * le macchine, le apparecchiature, i componenti in genere, vengono misurati a numero;
- * le tubazioni vengono misurate a chilogrammi o a metri come descritto al punto successivo; non sono ammesse le voci accessorie come sfridi, scarti, materiali di consumo, verniciatura antiruggine (per le tubazioni in acciaio nero), raccorderia, pezzi speciali, supporti, sostegni, ecc.: tali oneri si intendono compresi nel prezzo unitario in opera;

- * gli isolamenti vengono misurati a metri quadrati od a metri come descritto nel seguito; la valutazione viene eseguita in base alle quantità reali di materiale in opera e pertanto non sono ammesse le voci accessorie come sfridi, scarti, materiali di consumo, elementi di finitura, ecc.: tali oneri si intendono compresi nel prezzo unitario in opera.

In ogni caso si farà sempre riferimento alle norme UNI 6665-70 "Superfici coibentate - metodi di misurazione".

Misurazione delle tubazioni

A seconda dei tipi di tubazioni, le loro quantità saranno espresse in metri lineari, suddivise per diametri, oppure in chilogrammi: in questo secondo caso il peso verrà ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza delle tubazioni, per il peso a metro lineare desunto dalle rispettive tabelle di unificazione.

In ogni caso, lo sviluppo lineare si ottiene misurando le lunghezze dei vari tronchi di tubazione lungo il rispettivo asse geometrico.

Tranne esplicite varianti che possano essere presenti in altre sezioni del presente Capitolato od in altri elaborati di progetto, è inteso che il prezzo unitario in opera comprende i seguenti oneri:

- * giunzioni, raccordi, pezzi speciali;
- * materiali di consumo di qualsiasi tipo;

- * verniciatura antiruggine e/o di finitura concorde con le prescrizioni del presente capitolato;
- * ancoraggi, supporti, sostegni e relativa verniciatura;
- * scarti e sfridi.

Isolamenti di tubazioni

* Gli isolamenti delle tubazioni realizzati con cospelle di lana di vetro, cospelle di polistirolo, lastre di neoprene espanso e lastre di polietilene espanso, saranno valutati in metri quadri: nel calcolo della superficie per metro lineare di tubazione, il diametro da prendere in considerazione è quello medio tra il diametro esterno della tubazione ed il diametro esterno dell'isolamento in funzione del suo spessore.

In ogni caso, lo sviluppo lineare si ottiene misurando le lunghezze dei vari tronchi di tubazione lungo il rispettivo asse geometrico.

L'eventuale rivestimento del coibente con lamierino metallico sarà valutato anch'esso in metri quadri: in questo caso, nel calcolo della superficie per metro lineare di tubazione, il diametro da inserire è quello esterno dell'isolamento misurato come sopra detto.

* Gli isolamenti delle tubazioni realizzati con guaina di neoprene espanso e guaine di polietilene espanso, saranno valutati in metri lineari, suddivisi a seconda dei vari diametri e/o spessori: il loro sviluppo lineare si ottiene misurando le lunghezze dei vari tronchi di tubazione lungo il rispettivo asse geometrico.

Isolamenti di serbatoi, scambiatori, ecc.

Gli isolamenti di serbatoi, scambiatori, ecc., saranno valutati in metri quadri: nel calcolo della superficie, le dimensioni da prendere in considerazione sono quelle medie tra le dimensioni reali esterne dell'apparecchiatura e le dimensioni esterne del mantello isolante in funzione del suo spessore.

L'eventuale rivestimento del coibente con lamierino metallico sarà valutato anch'esso in metri quadri: in questo caso, nel calcolo della superficie del rivestimento, le dimensioni da inserire sono quelle esterne del mantello isolante misurate come sopra detto.

Art. 55 - NORME DI COLLAUDO

55.1 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprese le prove prima delle finiture, la taratura e messa a punto della regolazione automatica, ecc., il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore e verbalizzate.

I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

Soffiatura e lavatura delle tubazioni

Le tubazioni dovranno essere soffiate e lavate allo scopo di eliminare grassi, residui di lavorazione, corpi estranei, ecc..

Detta operazione dovrà durare per un periodo sufficiente a garantire che tutto il sistema sia pulito, dopodichè l'acqua di lavaggio sarà eliminata.

Prove a freddo delle tubazioni

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti, prima della chiusura delle tracce, le condutture convoglianti fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta ad una pressione pari ad 1,5 volte quella massima di esercizio e comunque non inferiore a 6 bar, per un periodo di tempo non inferiore alle dodici ore.

La prova sarà giudicata positiva se l'impianto, al termine della stessa, non accuserà perdite.

Eventuali difetti dovranno essere tempestivamente riparati e quindi si dovrà eseguire una nuova prova.

Prova a caldo delle tubazioni

Non appena sarà possibile di dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua calda, surriscaldata e refrigerata, ad una temperatura dei generatori pari a quella di regime, onde verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata nei vari circuiti e agli apparecchi utilizzatori,

verificare che non ci siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale e che sussista la sufficienza e la efficienza dei vasi di espansione.

Verifica montaggio apparecchiature

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc., con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna apparecchiatura, o singola parte o componente, sia regolare ed in accordo a quanto specificato dai dati di progetto.

55.2 COLLAUDO FINALE

Il collaudo avverrà durante la prima stagione estiva e/o invernale successiva alla data del verbale di ultimazione dei lavori.

Per il collaudo si seguiranno tra l'altro le norme UNI 5104, UNI 5364, UNI 8199 ed in ogni caso si procederà al controllo ed alla rispondenza delle grandezze e delle funzioni di seguito elencate.

- * Temperature: di mandata e di ritorno di tutti i circuiti primari e secondari.
- * Pressioni: a monte e a valle dei gruppi pompe su tutti i circuiti primari e secondari.
- * Scambiatori di calore: temperature, pressioni, portate di acqua, sia sui circuiti primari che sui circuiti secondari.
- * Elettropompe: portate, numero di giri, regolazione della variabilità, prevalenze, assorbimenti elettrici.
- * Regolazione: rispondenza delle grandezze rilevate sui circuiti con i valori impostati.
- * Eventuali altre prove ad insindacabile giudizio della D.L.

Tutti gli apparecchi di misura, gli strumenti, il personale ecc., occorrenti per le prove ed i collaudi, saranno onere esclusivo dell'Appaltatore, mentre il combustibile e l'energia necessari saranno forniti dall'Ente concedente.

Nel caso che l'Appaltatore si rifiutasse e/o omettesse di eseguire tutti o in parte le prove ed i collaudi richiesti, l'Ente concedente avrà facoltà di far eseguire tali prove e collaudi ai professionisti e/o agli enti che esso reputerà opportuni, addebitandone le relative spese all'Appaltatore.

In ogni caso le prove ed i collaudi avverranno in contraddittorio ed alla presenza di rappresentanti dell'Ente concedente, della Concessionaria, della Direzione lavori, dell'Appaltatore e di chiunque altro l'Ente concedente ritenesse opportuno e di ognuno di essi verrà redatto un verbale controfirmato da tutti i rappresentanti.

INDICE

| | | |
|------------------|--|-----------|
| ART. 1 - | OGGETTO DELL'APPALTO..... | 8 |
| ART. 2 - | AMMONTARE DELL'APPALTO..... | 8 |
| ART. 3 - | DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE – OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO . | 10 |
| ART. 4 - | CONDIZIONI DI APPALTO..... | 13 |
| ART. 5 - | VARIAZIONI DELLE OPERE | 14 |
| ART. 6 - | ECCEZIONI DELL'APPALTATORE | 14 |
| ART. 7 - | OSSERVANZA DELLE LEGGI, DEL REGOLAMENTO E DEL CAPITOLATO GENERALE | 17 |
| ART. 8 - | DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO..... | 17 |
| ART. 9 - | CAUZIONE E COPERTURE ASSICURATIVE..... | 19 |
| 9.1 | CAUZIONE PROVVISORIA | 19 |
| 9.2 | CAUZIONE DEFINITIVA | 19 |
| 9.3 | POLIZZA DI ASSICURAZIONE PER DANNI DI ESECUZIONE E RESPONSABILITÀ VERSO TERZI..... | 19 |
| 9.4 | POLIZZA DI ASSICURAZIONE DEL PROGETTISTA | 20 |
| 9.5 | POLIZZA DI ASSICURAZIONE INDENNITARIA DECENNALE | 20 |
| 9.6 | GARANZIA DI CORRETTO FUNZIONAMENTO..... | 21 |
| ART. 10 - | TERMINI PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA E MODALITÀ DI CONTROLLO | |
| | ONERI ESPLICITI A CARICO DELL'APPALTATORE RELATIVAMENTE ALL'ATTIVITÀ DI | |
| | PROGETTAZIONE ESECUTIVA | 21 |
| 10.1 | TERMINI PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA | 21 |
| 10.2 | INDISPONIBILITÀ DEL PROGETTISTA | 22 |
| 10.3 | ELABORATI CHE COSTITUISCONO IL PROGETTO ESECUTIVO..... | 22 |
| 10.4 | ONERI ESPLICITI A CARICO DELL'APPALTATORE RELATIVAMENTE ALL'ATTIVITÀ DI | |
| | PROGETTAZIONE ESECUTIVA | 23 |
| ART. 11 - | CONSEGNA ED INIZIO DEI LAVORI..... | 24 |
| ART. 12 - | ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI..... | 24 |
| ART. 13 - | TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI E PENALE PER RITARDO..... | 25 |
| ART. 14 - | SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI | 25 |
| ART. 15 - | ANTICIPAZIONI DI SOMME..... | 25 |
| ART. 16 - | PAGAMENTI IN ACCONTO..... | 26 |
| ART. 17 - | DANNI DI FORZA MAGGIORE..... | 26 |
| ART. 18 - | ACCERTAMENTO E MISURAZIONE DEI LAVORI..... | 26 |
| ART. 19 - | ULTIMAZIONE DEI LAVORI – CONTO FINALE - COLLAUDO | 27 |
| 19.1 | ULTIMAZIONE DEI LAVORI | 27 |
| 19.2 | CONTO FINALE | 27 |
| 19.3 | VISITA DI COLLAUDO | 27 |
| ART. 20 - | MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO | 27 |
| ART. 21 - | DISCORDANZE NEGLI ATTI DI CONTRATTO – PRESTAZIONI ALTERNATIVE..... | 27 |
| ART. 22 - | PROPRIETÀ DEGLI OGGETTI TROVATI | 28 |
| ART. 23 - | LAVORO NOTTURNO E FESTIVO..... | 28 |
| ART. 24 - | DISCIPLINA NEI CANTIERI – CUSTODIA DEI CANTIERI..... | 28 |
| ART. 25 - | TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI | 29 |

| | | |
|------------------|---|-----------|
| ART. 26 - | ESTENSIONE DI RESPONSABILITA' | 29 |
| ART. 27 - | ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE..... | 30 |
| ART. 28 - | ESECUZIONE D'UFFICIO..... | 37 |
| ART. 29 - | SUBAPPALTI E COTTIMI - CESSIONI E PROCURE..... | 37 |
| ART. 30 - | PREZZI DI ELENCO – REVISIONE..... | 38 |
| ART. 31 - | RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE | 38 |
| ART. 32 - | RAPPRESENTANTE TECNICO DELL'APPALTATORE..... | 39 |
| ART. 33 - | INDICAZIONE DELLE PERSONE CHE POSSONO RISCOUTERE..... | 39 |
| ART. 34 - | DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE - PROCEDIMENTO ARBITRALE | 39 |
| ART. 35 - | PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI..... | 41 |
| ART. 36 - | PRESCRIZIONI RELATIVE AI MATERIALI | 41 |
| 36.1 | MASSI NATURALI..... | 41 |
| 36.2 | SABBIA | 42 |
| 36.3 | MISTO DI CAVA (O TOUT-VENANT)..... | 42 |
| 36.4 | ACQUA..... | 42 |
| 36.5 | CALCI IDRAULICHE..... | 42 |
| 36.6 | CEMENTO..... | 43 |
| 36.7 | POZZOLANA..... | 43 |
| 36.8 | AGGREGATI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI..... | 43 |
| 36.9 | PIETRE GREZZE E SCARDONI..... | 43 |
| 36.10 | PIETRE DA TAGLIO | 43 |
| 36.11 | LEGNAME | 43 |
| 36.12 | ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO NORMALE | 43 |
| 36.13 | ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO E PER ANCORAGGI | 43 |
| 36.14 | ACCIAIO PER COSTRUZIONI..... | 44 |
| 36.15 | BITUMI - EMULSIONI BITUMINOSE - BITUMI LIQUIDI..... | 44 |
| 36.16 | MATERIALI PER RIEMPIMENTI..... | 44 |
| 36.17 | MATERIALI DIVERSI..... | 44 |
| ART. 37 - | PROVE DEI MATERIALI..... | 44 |
| 37.1 | OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE. | 44 |
| 37.2 | MALTE E CALCESTRUZZI CEMENTIZI..... | 45 |
| 37.2.1 | Malte cementizie..... | 45 |
| 37.2.2 | Calcestruzzi..... | 45 |
| 37.3 | ARMATURE METALLICHE | 46 |
| 37.4 | CASSEFORME..... | 46 |
| ART. 38 - | OPERE A GETTATA | 46 |
| 38.1 | COSTRUZIONE DELLE OPERE A GETTATA (O A SCOGLIERA)..... | 46 |
| 38.2 | CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI COSTITUENTI LE OPERE A GETTATA IN MASSI NATURALI | 46 |
| 38.3 | SCELTA DEI MASSI NATURALI | 47 |
| 38.4 | COSTRUZIONE DELLA SCOGLIERA | 48 |
| 38.5 | SALPAMENTI..... | 49 |
| 38.6 | SCOGLIERE PER SCANNI D'IMBASAMENTO | 49 |
| ART. 39 - | SCOGLIERE IN MASSI ARTIFICIALI..... | 49 |
| 39.1 | COSTRUZIONE DEI MASSI..... | 49 |
| 39.2 | COLLOCAMENTO IN OPERA DEI MASSI..... | 50 |
| 39.3 | CALCESTRUZZO PER MASSI CUBICI..... | 50 |
| ART. 40 - | PALANCOLATI E TIRANTI DELLA PARETE COMBINATA | 51 |

| | | |
|------------------|---|-----------|
| 40.1 | PALANCOLATI E TIRANTI DI ANCORAGGIO - CONDIZIONI GENERALI DI FORNITURA E POSA | 51 |
| 40.2 | FORNITURA E POSA DEI PROFILATI TUBOLARI DELLA PARETE COMBINATA..... | 53 |
| 40.3 | FORNITURA E POSA DELLE PALANCOLE TIPO PEINE DELLA PARETE COMBINATA | 57 |
| 40.4 | TIRANTI DI ANCORAGGIO DELLE PARETI DELLA DIGA FORANEA | 60 |
| 40.5 | VERNICIATURA DI CARPENTERIA METALLICA | 61 |
| 40.6 | TRATTAMENTO SUPERFICIALE DEGLI ELEMENTI DELLA PARETE COMBINATA..... | 62 |
| ART. 41 - | INFRASTRUTTURE CON PILE DI MASSI ARTIFICIALI..... | 62 |
| 41.1 | CONFEZIONE DI MASSI | 62 |
| 41.2 | POSA IN OPERA DEI MASSI IN PILE | 63 |
| ART. 42 - | CALCESTRUZZI IN ACQUA E MURATURE..... | 63 |
| 42.1 | CALCESTRUZZO GETTATO ENTRO CASSERI..... | 63 |
| 42.2 | MURATURE IN GENERE | 65 |
| ART. 43 - | DEMOLIZIONI, SALPAMENTI E SBANCAMENTI..... | 65 |
| 43.1 | DEMOLIZIONE E SALPAMENTI | 65 |
| 43.2 | SBANCAMENTI | 65 |
| ART. 44 - | DRAGAGGI..... | 66 |
| 44.1 | NATURA DEI MATERIALI..... | 66 |
| 44.2 | MEZZI D'OPERA..... | 66 |
| 44.3 | SCARPATE | 66 |
| 44.4 | DESTINAZIONE DEI MATERIALI DRAGATI..... | 66 |
| 44.5 | MANTENIMENTO DEI FONDALI REALIZZATI | 66 |
| 44.6 | RELITTI O OGGETTI IMPREVISTI RINVENUTI | 66 |
| 44.7 | TRACCIAMENTI DELLE OPERE – SEGNALAMENTI | 67 |
| 44.8 | CRITERIO DI MISURAZIONE | 67 |
| ART. 45 - | RINFIANCHI E VESPAI | 67 |
| ART. 46 - | STRUTTURE DI MURATURE, CALCESTRUZZO, ACCIAIO, LEGNO | 67 |
| 46.1 | MURATURE E RIEMPIMENTI IN PIETRAME A SECCO - VESPAI | 67 |
| 46.2 | OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO..... | 68 |
| 46.3 | STRUTTURE PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO ARMATO E PRECOMPRESSO | 70 |
| 46.4 | SOLAI PREFABBRICATI | 71 |
| 46.5 | STRUTTURE DI ACCIAIO | 72 |
| ART. 47 - | VARIE..... | 74 |
| 47.1 | OPERE IN FERRO..... | 74 |
| 47.2 | ARREDI DELLA SOVRASTRUTTURA DI BANCHINA | 74 |
| 47.3 | OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE | 74 |
| 47.4 | ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI | 75 |
| 47.5 | INTERVENTO DI SIGILLATURA DEI GIUNTI TRA I CASSONI DELLA BANCHINA... 78 | |
| 47.6 | GEOGRIGLIA PER IL RINFORZO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI..... | 79 |
| 47.7 | RETE METALLICA PER IL RINFORZO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI..... | 79 |
| ART. 48 - | IMPIANTO ELETTRICO IN AMBIENTI MARINI | 79 |
| 48.1 | TUBI ELETTRICI PROTETTIVI..... | 80 |
| ART. 49 - | IMPIANTI IDRICO ED ANTINCENDIO..... | 80 |
| 49.1 | QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI | 80 |
| 49.2 | NORMATIVA VIGENTE E RELATIVI ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE | 80 |
| 49.3 | DISEGNI DI MONTAGGIO E D'OFFICINA - DOCUMENTAZIONE FINALE..... | 81 |
| 49.4 | BUONE REGOLE DELL'ARTE..... | 82 |
| 49.5 | CORRISPONDENZA PROGETTO - ESECUZIONE | 82 |
| 49.6 | DATI DI PROGETTO | 82 |
| 49.7 | REQUISITI DEI MATERIALI | 83 |

| | | |
|--|---|------------|
| 49.8 | RUBINETTERIA ED ACCESSORI | 84 |
| 49.9 | TUBAZIONI DI SCARICO | 85 |
| 49.10 | TUBAZIONI IN ACCIAIO | 86 |
| 49.11 | SUPPORTI, ANCORAGGI E INTELAIATURE PER TUBAZIONI | 89 |
| 49.12 | ISOLAMENTI..... | 89 |
| 49.13 | VALVOLE ED ACCESSORI | 91 |
| 49.14 | APPARECCHIATURE ANTINCENDIO..... | 92 |
| 49.15 | ELETTROPOMPE CENTRIFUGHE..... | 93 |
| ART. 50 - IMPIANTI SCARICO | | 95 |
| 50.1 | QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI | 95 |
| 50.2 | NORMATIVA VIGENTE E RELATIVI ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE | 95 |
| 50.3 | DISEGNI DI MONTAGGIO E D'OFFICINA - DOCUMENTAZIONE FINALE..... | 96 |
| 50.4 | BUONE REGOLE DELL'ARTE..... | 97 |
| 50.5 | CORRISPONDENZA PROGETTO - ESECUZIONE | 97 |
| 50.6 | DATI DI PROGETTO | 97 |
| 50.7 | REQUISITI DEI MATERIALI | 97 |
| 50.8 | TUBAZIONI DI SCARICO | 97 |
| 50.9 | COLLETTORI | 99 |
| 50.10 | SUPPORTI, ANCORAGGI E INTELAIATURE PER TUBAZIONI | 99 |
| 50.11 | VALVOLE ED ACCESSORI | 100 |
| ART. 51 - IMPIANTO ELETTRICO..... | | 100 |
| 51.1 | QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI | 100 |
| 51.2 | LEGGI, REGOLAMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO..... | 100 |
| 51.3 | OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE | 101 |
| 51.4 | SPECIFICHE TECNICHE E DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI..... | 104 |
| 51.5 | NORME DI RIFERIMENTO | 104 |
| 51.6 | CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE IN BASSA TENSIONE | 105 |
| 51.7 | APPARECCHI ILLUMINANTI..... | 108 |
| 51.8 | CAVIDOTTI - POZZETTI - BLOCCHI DI FONDAZIONI - PALI DI SOSTEGNO | 109 |
| 51.9 | LINEE | 112 |
| 51.10 | CASSETTE - GIUNZIONI - DERIVAZIONI - GUAINES ISOLANTI | 112 |
| 51.11 | FORNITURA E POSA DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE..... | 112 |
| 51.12 | FORNITURA E POSA DEL CONTENITORE DEL GRUPPO DI MISURA E DEL COMPLESSO DI ACCENSIONE E PROTEZIONE | 113 |
| 51.13 | IMPIANTO DI TERRA - DISPERSORI..... | 114 |
| 51.14 | IMPIANTO DI PROTEZIONE CATODICA..... | 114 |
| ART. 52 - NUMERAZIONE E TARATURA DEI MEZZI DI TRASPORTO..... | | 120 |
| ART. 53 - MODALITÀ DI MISURAZIONE DEI MATERIALI IMPIEGATI NELLA COSTRUZIONE DELLE DIGHE A GETTATA. | | 120 |
| 53.1 | TOUT-VENANT DI CAVA..... | 120 |
| 53.2 | MASSI NATURALI | 120 |
| 53.3 | CALCESTRUZZI | 121 |
| 53.4 | MASSI ARTIFICIALI..... | 121 |
| 53.5 | SPIANAMENTO SCANNI DI IMBASAMENTO | 121 |
| 53.6 | PARATIE | 121 |
| 53.7 | CASSONI IN CEMENTO ARMATO | 122 |
| 53.8 | FERRO DI ARMATURA..... | 122 |
| 53.9 | PALI DI CEMENTO ARMATO | 122 |
| 53.10 | PALANCOLATE METALLICHE..... | 122 |
| 53.11 | DIAFRAMMI IN C.A. | 122 |
| 53.12 | MURATURE..... | 122 |
| 53.13 | DEMOLIZIONI..... | 122 |
| 53.14 | SALPAMENTI..... | 122 |

| | | |
|------------------|--|------------|
| 53.15 | BANCAMENTI, SCAVI, RINTERRI E DRAGAGGI | 122 |
| 53.16 | OPERE IN FERRO..... | 123 |
| 53.17 | PARABORDI..... | 123 |
| 53.18 | PAVIMENTI | 123 |
| 53.19 | FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI | 123 |
| 53.20 | NOLEGGI | 123 |
| 53.21 | TRASPORTI | 124 |
| 53.22 | MONITORAGGIO DEL MOTO ONDOSI | 124 |
| 53.23 | PROVE DI VERIFICA SUI MATERIALI | 124 |
| ART. 54 - | IMPIANTI..... | 124 |
| 54.1 | NORME DI MISURAZIONE | 124 |
| ART. 55 - | NORME DI COLLAUDO | 125 |
| 55.1 | VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI..... | 125 |
| 55.2 | COLLAUDO FINALE | 126 |