



AUTORITA' PORTUALE  
**SALERNO**

**PORTO COMMERCIALE DI SALERNO  
LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO**

**PROGETTO DEFINITIVO**



ELABORATO :  
**Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**

Il R.U.P.  
Ing. Elena Valentino

I Progettisti  
2^ AREA - TECNICA

Arch. Corrado Olivieri      Ing. Gianluigi Lalicata

Geom. Pasquale Memoli      Geom. Luigi Monetti      Geom. Enrico Leone

data: GIUGNO 2013

Pratica **TE/59PC01**

Elaborato

**E**



## **SOMMARIO**

<b>CAPO I: NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI.....</b>	<b>2</b>
<i>Art. 1. Generalità.....</i>	<i>2</i>
<i>Art. 2. Descrizione delle lavorazioni principali e funzioni specifiche degli elementi.....</i>	<i>2</i>
<i>Art. 3. Cronoprogramma - Fasi attuative delle opere - Aree a disposizione.....</i>	<i>3</i>
<i>Art. 4. Attività di controllo e monitoraggio delle fasi critiche delle lavorazioni.....</i>	<i>4</i>
<b>CAPO II: QUALITA' DEI MATERIALI E MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI .....</b>	<b>5</b>
<i>Art. 5. Prescrizioni specifiche sui materiali e sulle prove di qualificazione.....</i>	<i>5</i>
<i>Art. 6. Provenienza e qualità dei materiali .....</i>	<i>7</i>
<i>Art. 7. Prescrizioni relative ai materiali.....</i>	<i>7</i>
<i>Art. 8. Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave.....</i>	<i>13</i>
<i>Art. 9. Numerazione e taratura dei mezzi di trasporto.....</i>	<i>14</i>
<i>Art. 10. Esecuzione dei salpamenti e demolizioni.....</i>	<i>14</i>
<i>Art. 11. Riempimenti in calcestruzzo.....</i>	<i>15</i>
<i>Art. 12. Realizzazione della trave di coronamento in c.a.....</i>	<i>15</i>
<i>Art. 13. Strutture prefabbricate in cemento armato.....</i>	<i>15</i>
<i>Art. 14. Realizzazione del palancolato.....</i>	<i>17</i>
<i>Art. 15. Realizzazione dei tiranti in barre di acciaio .....</i>	<i>18</i>
<i>Art. 16. Tolleranze di posa .....</i>	<i>18</i>
<i>Art. 17. Pavimentazioni bituminose.....</i>	<i>18</i>
<i>Art. 18. Impianto di raccolta delle acque di ruscellamento superficiali e di trattamento delle acque di prima pioggia.....</i>	<i>21</i>
<i>Art. 19. Impianto di illuminazione e di protezione catodica.....</i>	<i>23</i>



## **CAPO I: NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI**

### **Art. 1. Generalità**

La realizzazione delle opere richiede alcune prescrizioni e la definizione di regole in merito alle fasi di esecuzione, al fine di poter garantire la compatibilità delle lavorazioni con le attività del porto.

Regole che, tuttavia, sono necessarie anche per poter assicurare un preciso ordine procedurale dei lavori, con la previsione della consegna di aree e sottocantieri in tempi prestabiliti, prima della data prevista per la ultimazione dei lavori.

Ulteriori condizioni e regole, anch'esse riguardanti la esecuzione dei lavori, sono necessarie per poter assumere elementi di controllo, finalizzati alla sicurezza, per verificare che vengano ridotti i potenziali effetti sulle strutture esistenti, connessi con la fase di realizzazione dei pali con particolare attenzione per la vibroinfissione.

Analogamente, sono previste regole ed attività per la verifica, la misura ed il monitoraggio dell'efficienza dei sistemi strutturali di rinforzo (ad es. i tiranti), sia con riguardo agli aspetti della garanzia che riguardo a quelli della durabilità.

### **Art. 2. Descrizione delle lavorazioni principali e funzioni specifiche degli elementi**

#### **Prolungamento del molo Trapezio**

Le strutture in progetto per il molo Trapezio, constano in paratie verticali composte da pali metallici a sezione tubolare di grande diametro, alternati a palancole metalliche con forma classica a "zeta" per il tratto C-D-E-F e paratie verticali composte da profilati metallici con sezione ad "H", alternati a palancole metalliche con forma classica a "zeta" per il tratto G-H.

La soluzione progettuale, pertanto, prevede la realizzazione una nuova banchina portuale con struttura tipo "Cofferdam", tramite l'impiego di paratie verticali, mutuamente tirantate, composte da profilati metallici con a sezione tubolare di grande diametro, alternati a palancole metalliche con forma classica a "zeta".

La nuova banchina ha una forma trapezoidale, il ciglio banchina lato mare è posto a quota +2.30 m s.l.m.m. e risulta avere sviluppo planimetrico, sul lato corto in testata, di circa 50 m x 130 m sull'allineamento dei cigli banchina di Levante e di Ponente dell'attuale Molo Trapezio, ottenendo di conseguenza un nuovo piazzale con una superficie di circa 11.650 mq.

Le paratie risultano essere vincolate in testa con tiranti di ancoraggio metallici in barre, ancorati alle paratie a mezzo di elementi di carpenteria, oltre che collegate da una trave di coronamento in c.a. realizzata in opera.

Detta trave di coronamento viene progettata per assolvere ad una funzione aggiuntiva, che è quella di protezione contro l'attacco corrosivo dell'acqua di mare verso il palancolato metallico: infatti il coronamento nella parte lato mare riveste e protegge il palancolato fino a quota -1,00m s.l.m.m., pertanto realizza un efficace schermo protettivo nella zona di maggior attacco corrosivo.

La paratia principale il fondale di progetto massimo risulta fissato a -15.50 m s.l.m.m.,

Negli elaborati grafici di progetto, a cui si rimanda per maggiore chiarezza, quella che chiamiamo paratia principale è la paratia che corre lungo gli allineamenti "C-D-E-F", mentre la secondaria è quella che corre lungo gli allineamenti "G-H" contrapposta al tratto D-E e costituita da palancole tipo Z.

Si prevede di realizzare la paratia principale con profili tubolari di grosso diametro D 1800 pari a 33,00m e palancole di chiusura pari a 23,50m; mentre la paratia secondaria con profili a Z di lunghezza pari a 13,50m.

È previsto altresì il riempimento dei pali tubolari con conglomerato cementizio il che consente di garantire la stabilità di forma del palo stesso e quindi di contenerne lo spessore a parità di prestazioni statiche.

Le due paratie risultano mutuamente tirantate in sommità con tiranti orizzontali in barre metalliche di diametro

 <b>Autorità Portuale di Salerno</b>	<b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b> LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO
	PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

125mm, disposti ad interasse tipico pari a 3,12m.

Per la formazione dei piazzali di banchina si prevede di eseguire il riempimento tra le due paratie con materiale arido di cava selezionato.

In relazione alla possibilità di cedimenti del terrapieno è stata prevista una finitura superficiale di tipo elastico realizzata con un pacchetto di pavimentazione bituminosa.

Si prevede inoltre la predisposizione di una struttura scatolare interrata in c.a., posta in mezzeria del costruendo molo per l'alloggiamento di tutti gli impianti per maggiore chiarezza si rimanda agli elaborati grafici.

Il progetto comprende inoltre:

- l'impianto di protezione catodica a correnti impresse che dovrà integrarsi con il realizzato sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition cioè controllo di supervisione e acquisizione dati) dell'Autorità Portuale di Salerno;
- l'impianto di raccolta e regimentazione delle acque piovane oltre al trattamento delle acque di prima pioggia dei piazzali di banchina;
- l'impianto elettrico e d'illuminazione, costituito da n. 2 torri faro a servizio dei piazzali del prolungamento molo Manfredi, e l'installazione di un fanale di segnalamento marittimo. L'impianto dovrà integrarsi con il realizzato sistema SCADA dell'Autorità Portuale di Salerno;
- i condotti per l'energizzazione.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

### **Art. 3. Cronoprogramma - Fasi attuative delle opere - Aree a disposizione**

Il programma di cantierizzazione e realizzazione di tutte le opere comprese nel presente progetto viene articolato in **395 (trecentonovantacinque) giorni naturali e consecutivi** come risulta dal cronoprogramma.

Le lavorazioni dovranno essere organizzate in maniera tale da permettere la regolare operatività dei fronti di banchina non direttamente interessate dal cantiere, e per garantire il minor disturbo possibile alla viabilità interna dei piazzali e con le attività portuali.

#### **Prolungamento del molo Trapezio**

Si prevede di organizzare le lavorazioni in oggetto in un unico cantiere.

L'esecuzione delle strutture in progetto dovrà avvenire secondo le fasi seguenti:

1. ricognizione del fondo marino dello specchio acqueo alla testata del molo Trapezio finalizzata all'individuazione di eventuali ordigni bellici inesplosi;
2. infissione della paratia combinata principale (C-D-E-F) e della paratia secondaria (G-H);
3. asportazione della sabbia interna al tubo metallico fino alla quota originaria di imbasamento delle banchine e successivo getto di conglomerato cementizio all'interno del tubo metallico;
4. riempimento tra le paratie con materiale arido di cava fino a quota tiranti di ancoraggio (quota 0) con scarpate a scendere verso i palancoleti;
5. posa tiranti di ancoraggio in barre sul materiale di riempimento;
6. fissaggio tiranti al palancoletto;
7. posa in opera dei pannelli prefabbricati in cls con funzione di cassero della trave di coronamento sui tratti C-D-E-F con esclusione dei tratti G-H;
8. riempimento delle scarpate fino a quota 0 e getto dei magroni delle strutture in calcestruzzo;
9. casseratura delle travi di correa e dei due cunicoli impianti;
10. predisposizione delle tubazioni di scarico, mediante perforazione delle palancole, dell'impianto di raccolta



- delle acque meteoriche e predisposizione delle canalizzazioni relative all'impianto di protezione catodica;
11. getto delle strutture in conglomerato cementizio armato (trave di correa, cunicoli scatolari per impianti e plinti di fondazione per torri faro);
  12. posizionamento manufatti per il drenaggio delle acque meteoriche;
  13. completamento riempimento tra le paratie fino a quota intradosso fondazione pacchetto di pavimentazione;
  14. realizzazione pacchetto di pavimentazione;
  15. realizzazione impianti.

Nella planimetria delle aree di cantiere è stata individuata l'area di piazzale ubicata in corrispondenza dell'attuale testata del molo Trapezio con una superficie pari a circa 4.000 m<sup>2</sup> che verrà messa a disposizione delle imprese. Si è previsto che su tale area è possibile eseguire l'allestimento del cantiere e lo stoccaggio dei profilati metallici, e che questi dovranno arrivare in cantiere già assemblati e saldati.

Le attrezzature devono avere caratteristiche tali da garantire il rispetto dei tempi contrattuali ed adeguate condizioni di sicurezza durante l'esecuzione dei lavori. Inoltre è richiesto che le attrezzature debbano essere in numero idoneo a garantire l'esecuzione dei lavori con continuità e senza interruzioni. Nel caso di rottura delle attrezzature, si dovrà assicurare l'immediata disponibilità di mezzi equivalenti e sostitutivi.

Nel tratto iniziale del molo Trapezio le operazioni di infissione vengono eseguite in stretta adiacenza alle strutture di sostegno esistenti che hanno presentato fenomeni di dissesto e di conseguenza bisogna avere la certezza di non indurre altri dissesti. Pertanto si prescrive l'utilizzo di vibroaffondatori ad alta frequenza ed a momento variabile con centrale idraulica di comando avente potenza erogata non inferiore a 1100hp; detto vibroaffondatore dovrà garantire: forza centrifuga non inferiore a 4000kN, momento eccentrico non inferiore a 19kNm, ampiezza non inferiore a 32mm; dovrà inoltre essere attrezzato con idonea pinza idraulica per palancole e pinza idraulica doppia per tubi di grande diametro.

#### **Art. 4. Attività di controllo e monitoraggio delle fasi critiche delle lavorazioni**

E' fatto l'obbligo del controllo e monitoraggio delle attività di lavorazione.

In particolare in corso d'opera si dovrà provvedere a redigere un programma di monitoraggio che riguardi le rilevazioni vibrometriche ed acustiche relative alle fasi di esecuzione della vibro infissione.

Il progetto di monitoraggio dovrà prevedere la rilevazione con centraline automatiche, collegate in continuo ad un sistema di acquisizione installato in cantiere o in postazione remota, che registri i valori dei segnali, rapportati al livello di soglia consentito che sarà, a sua volta, preventivamente determinato.

Il progetto di monitoraggio verrà preventivamente sottoposto alla direzione dei lavori che ne deciderà l'approvazione, una volta verificata la idoneità allo scopo.

Per quanto non specificato si rimanda all'elaborato D relazione di calcolo degli impianti



## CAPO II: QUALITA' DEI MATERIALI E MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI

### Art. 5. Prescrizioni specifiche sui materiali e sulle prove di qualificazione

Il controllo dei materiali per uso strutturale, salvo quanto specificamente riportato nei punti seguenti, dovrà essere effettuato nel rispetto del D.M. del 14/01/2008, con richiamo integrale delle Norme UNI EN e degli Eurocodici di riferimento.

Viene precisato che, ai fini della qualificazione dei materiali e della certificazione relativa alla idoneità all'impiego la norma del 14/01/2008 sostituisce il D.M. del settembre 2005, laddove richiamato. Infatti, come si verifica per la descrizione dei materiali nell'elenco prezzi e nel computo metrico, è riportata la dicitura D.M. 2005, vigente all'epoca della data di approvazione del Prezziario dei LL.PP. della Regione Campania.

Tuttavia il successivo D.M. del 14/01/2008, con riferimento ai materiali, alle prove ed alla certificazione, rimane invariato nei punti di riferimento ai materiali ed alle prove, perciò applicabile in luogo del D.M. 2005.

E' posto in rilievo che, per i materiali di impiego strutturale vengono assunte come caratteristiche di riferimento quelle indicate negli elaborati progettuali ai soli fini della resistenza meccanica e delle tensioni di riferimento per le verifiche strutturali. A queste caratteristiche prestazionali dovranno essere rispondenti le prove e le verifiche dei materiali e delle strutture ai fini della loro accettazione. Contemporaneamente il progetto prevede, nel quadro degli aspetti prestazionali, precise indicazioni sulla durabilità dei materiali. Condizioni che sono da verificare contestualmente alla resistenza meccanica.

La fase di progettazione esecutiva, perciò, dovrà tenere conto sia delle norme riferite ai materiali e riguardanti la resistenza meccanica che di quelle riferite alla durabilità, alla protezione dalla corrosione, in funzione delle classi di esposizione, ed in particolare della classe XS.

CLASSI DI ESPOSIZIONE	
X0	Assenza di rischi di corrosione od attacco.
XC	Corrosione indotta dalla carbonatazione,
XD	Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli dall'acqua di mare,
XS	Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare,
XF	Attacco dai cicli di gelo e disgelo con o senza sali disgelanti,
XA	Attacco chimico.
Le classi XC – XA sono suddivise in sottoclassi, la cui numerazione riguarda progressivamente azioni più gravose	

→ RICHIAMATE DA Eurocodice per: Copriferro, Caratteristiche, Composizione del calcestruzzo

31

A tal fine vengono richiamate per la loro applicazione le “Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale ..” approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori pubblici a febbraio 2008, dalle quali vengono riportate alcune prescrizioni.

 <b>Autorità Portuale di Salerno</b>	<b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b> LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO
	PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

L'insieme delle normative è riepilogato nell'elenco seguente:

- Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e delle strutture metalliche. D.M. 14.01.2008
- Presidenza del Consiglio Superiore del LL.PP. Linee guida sul calcestruzzo strutturale (febbraio 2008).
- Presidenza del Consiglio Superiore del LL.PP. prescrizioni per il calcestruzzo (Caratteristiche dei costituenti e delle miscele, Produzione, trasporto, controllo, posa in opera e stagionatura del calcestruzzo). (settembre 1998).
- UNI-ENV 13670 – (2002) Esecuzione delle opere in calcestruzzo- Parte 1- Parte generale.
- prEN 1992 1 Eurocode 2 : Design of concrete structures – Part 1 General rules for buildings.
- Progetto di norma (UNI) (U50.00.206.0) (gennaio 1999) Casseforme – Requisiti generali per la progettazione, la costruzione, l'uso.
- UNI-EN 206-1 (ottobre 2001) Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità.
- UNI 11104-2004 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità: istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1)
- UNI EN 12350 (parti 1 – 7) Prove sul calcestruzzo fresco: Campionamento, Prova di slump, Prova VeBe, Grado di compattabilità, Prova alla tavola a scosse, densità, Contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco, metodi a pressione.
- UNI 11040 (marzo 2003) Calcestruzzo autocompattante – Specifiche, caratteristiche, e controlli.
- PrEN 13791 (draft April 2003) Assessment of concrete compressive strength in structures or in structural elements.
- UNI EN 12504-1 (aprile 2002) Calcestruzzo nelle strutture – Carote – Prelievo, esame e prova di compressione.
- UNI EN 12504-2 (dicembre 2001) Prove sul calcestruzzo nelle strutture – Prove non distruttive – Determinazione dell'indice sclerometrico.
- UNI EN 12504-3 Prove sul calcestruzzo nelle strutture – Prove non distruttive – Determinazione della forza di estrazione.
- UNI EN 12504-4 Calcestruzzo nelle strutture – parte 4 – Determinazione della velocità di impulsi ultrasonici.
- UNI EN 12390-1 Prova sul calcestruzzo indurito – Forma, dimensioni e altri requisiti per i campioni di prova e gli stampi.
- UNI EN 12390-2 Prova sul calcestruzzo indurito – Preparazione e maturazione dei campioni per le prove a compressione.
- UNI EN 12390-3 Prova sul calcestruzzo indurito – Prova a compressione dei campioni di prova.
- UNI EN 12390-7 (giugno 2002) Prova sul calcestruzzo indurito – Massa volumica del calcestruzzo indurito.
- UNI 10766 (maggio 1999) Calcestruzzo indurito – Prove di compressione su provini ricavati da microcarote per la stima delle resistenze cubiche locali del calcestruzzo in situ.
- ACI 228.1R (95) In place Methods to estimate Concrete strength.
- ACI 228.2R (98) Non destructive Test Methods for Evaluation of concrete in structures.
- ACI 304R 00 Guide for Measuring, Mixing, Transporting, and Placing Concrete.
- ACI 308R (01) Guide to curing Concrete.
- ACI 308.1 (98) Standard Specification for curing Concrete.
- ACI 347 (01) Guide to formworks for concrete.

 <b>Autorità Portuale di Salerno</b>	<b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b> LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO
	PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

E' fissato, in ogni caso, il rispetto della misura del **copriferro** delle armature metalliche nelle dimensioni riportate nei grafici strutturali. Lo spessore del copriferro dovrà rimanere invariato anche nell'ipotesi di fornitura e posa in opera di materiali di qualità superiori a quelli designati in progetto.

Il numero di campioni dovrà essere conforme a quello stabilito dalla normativa per ciascun elemento soggetto a prove di laboratorio. E' fissato, inoltre, che vengano prelevati altrettanti campioni di riserva in numero pari a quelli standard, da utilizzare nei casi di contestazione o di risultati delle prove non conformi.

## **Art. 6. Provenienza e qualità dei materiali**

I materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere in progetto proverranno da ditte fornitrici o da località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché gli stessi, ad insindacabile giudizio della D.L., siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti di cui agli articoli seguenti.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

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.

Oltre alle caratteristiche successivamente descritte, ciascun materiale deve rispettare la normativa tecnica di riferimento vigente nel momento del suo utilizzo.

Quando la Direzione dei lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta, a suo giudizio insindacabile, non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Impresa.

## **Art. 7. Prescrizioni relative ai materiali**

### *a. Acqua*

L'acqua occorrente per la formazione dei calcestruzzi, del magrone e delle malte, deve essere dolce e priva di sostanze aggressive.

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

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‰.

### *b. Cementi e agglomerati cementizi*

Dovranno rispondere ai seguenti requisiti di accettazione:

*Normative europee e nazionali sulla composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni e per la valutazione di conformità*

- a. L. 595 del 26 maggio 1965 - Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici (G.U. n. 143 del 10 giugno 1965).
- b. D.M. 3 giugno 1968 - Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi (G.U. n. 180 del 17 luglio 1968).
- c. D.M. 31 agosto 1972 - Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche.

 <b>Autorità Portuale di Salerno</b>	<b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b> LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO
	PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

- d. D.M. 20 novembre 1984 - Modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi (G.U. n. 353 del 27 dicembre 1984).
- e. Dir. 89/106/CEE del 21 dicembre 1988 - Relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione (G.U. L40 dell'11 febbraio 1989).
- f. D.p.r. n. 246 del 21 aprile 1993 - Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione (G.U. n. 170 del 22 luglio 1993).
- g. D.M. 13 settembre 1993 - Abrogazione di alcune disposizioni contenute nel decreto ministeriale 3 giugno 1968 concernente nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi (G.U. n.223 del 22 settembre 1993).
- h. UNI EN 197-1 (cemento) - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni (giugno 2001).

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.

A norma di quanto previsto dalle norme vigenti sulla *Certificazione dei cementi: norme tecniche applicative della direttiva 89/106/CE e decreto ministeriale*, i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della Legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della Legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

I cementi e gli agglomerati dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

#### *c. Inerti per conglomerati cementizi*

Gli inerti naturali e di frantumazione devono essere costituiti da elementi non gelivi, non friabili e privi di sostanze organiche melmose, limose ed argillose, di gesso, di residui di calce e di combinazioni dello zolfo o del carbone e di sostanze comunque nocive all'indurimento del conglomerato ed alla buona conservazione delle armature; la sabbia ben assortita in grossezza e costituita da grani resistenti, deve scricchiolare alla mano, non deve provenire da roccia decomposta o gessosa e non deve lasciare tracce di sporco sulle mani; la ghiaia ed il pietrisco devono prevenire dalla frantumazione di rocce compatte non gessose, non devono contenere impurità né materiale polverulento.

Il controllo dell'assenza di alcune tra le più frequenti impurità viene effettuato nello stabilimento di produzione. La curva granulometrica degli aggregati per i conglomerati – contenuta nel fuso indicato in progetto – sarà proposta dall'impresa in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi con riguardo alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

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

La dosatura ed il mescolamento dei materiali, viene effettuato in stabilimento di produzione con impianto di betonaggio automatizzato. I requisiti di accettabilità della sabbia e dell'aggregato grosso debbono essere conformi a quanto riportato nella norma UNI 8520.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche e terrose o argillose.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:



fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

La lavorabilità dei calcestruzzi dovrà essere garantita da idonei additivi supefluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme.

La Direzione Lavori ha, in ogni caso, ampia facoltà di respingere tutti quei materiali che per dimensioni, per forma, per costituzione petrografica, ecc. non fossero ritenuti idonei alla confezione dei calcestruzzi.

#### d. Acciaio per costruzioni

Gli acciai che saranno usati per la realizzazione dell'intervento in progetto dovranno superare le tre forme di controllo obbligatorie:

- **in stabilimento di produzione**, da eseguirsi sui *lotti di produzione* riferiti a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante contrassegni al prodotto finito (rotolo, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Il lotto di produzione deve avere valori omogenei delle grandezze nominali (dimensionali, meccaniche, di formazione) ed è compreso tra 30 e 120 t.;
- **nei centri di trasformazione**, da eseguirsi sulle *forniture*, ovvero su lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- **di accettazione in cantiere**, da eseguirsi sui *lotti di spedizione* formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

Gli acciai dovranno avere la marchiatura CE o, in alternativa, l'Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale (STC), che ha validità 5 anni. In ogni caso, deve essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il STC, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Per gli acciai per cemento armato del tipo B450C, l'accertamento delle proprietà meccaniche dovrà essere eseguito mediante:

- Prove secondo UNI EN ISO 15630: 2004.
- Per acciai deformati a freddo, le proprietà meccaniche saranno determinate su provette mantenute per 60 minuti a  $100 \pm 10$  °C e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.
- Qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si potrà sostituire  $f_y$  con  $f_{(0,2)}$ .
- La prova di piegamento e raddrizzamento sarà eseguita alla temperatura di  $20 \pm 5$ °C piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 60 minuti a  $100 \pm 10$ °C e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.
- Lunghezza campioni da provare per poter effettuare sia la prova di trazione, sia la prova di piega min. 1 metro (meglio 1,50m).
- Prove secondo UNI EN ISO 15630-1: 2004 – Prove a Trazione.

Se Agt è misurato usando un estensimetro, Agt sarà registrato prima che il carico diminuisca più di 0.5 % dal relativo valore massimo;

Se Agt è determinato con il metodo manuale dopo la frattura, Agt sarà calcolato dalla seguente formula:

$$Agt = Ag + Rm / 2000$$

dove Ag è l'allungamento percentuale non-proporzionale a carico massimo.

La misura di Ag sarà fatta su una lunghezza della parte calibrata di 100 mm ad una distanza,  $r_2$ , di almeno 50 mm o 2d (il più grande dei due) lontano dalla frattura. Questa misura può essere considerata come non valida se la



distanza,  $r_1$ , fra le ganasce e la lunghezza della parte calibrata è inferiore a 20 mm o  $d$  (il più grande dei due); in caso di disputa si applicherà il metodo manuale.

Le reti e tralicci elettrosaldati, costituiti con acciaio B450C gli elementi base devono avere diametro che rispetta la limitazione:  $6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$ . Inoltre, il rapporto tra i diametri delle barre componenti deve essere  $\varnothing_{\text{min}} / \varnothing_{\text{max}} \geq 0,6$ .

In progetto è previsto l'uso di acciai zincati a caldo (armature e rete elettrosaldata) con le caratteristiche fisiche, meccaniche e tecnologiche conformi alle prescrizioni per gli acciai normali. I controlli e, di conseguenza, la relativa verifica delle caratteristiche sopra indicate devono essere effettuata sul prodotto finito, dopo il procedimento di zincatura.

La zincatura dovrà essere eseguita a caldo con spessore minimo di almeno 80 micron, secondo quanto previsto dalla Norma UNI 5744-66. Dovrà essere utilizzato zinco ad elevato grado di purezza (99,5%) secondo quanto previsto dalla Norma UNI 2013-74, con applicazione di almeno 600 grammi di zinco per m<sup>2</sup>; la Direzione dei Lavori si riserva di fare eseguire le prove di verifica sullo spessore dello strato di zinco applicato, secondo quanto previsto dalle Norme UNI 5741-66, 5742-66, 5743-66; la zincatura deve rispondere alle "Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione" del CNR-CEI 7-6 VII 1968, purché non siano in contrasto con le Norme UNI citate. **È vietata le saldature in opera di materiale zincato.**

Gli acciai inox per la realizzazione del paraspigolo metallico per il ciglio di banchina, i connettori della trave di correa e la scala di risalita dovranno essere del tipo AISI 316 – S275J0  $f_y \geq 275 \text{ MPa}$ .

I controlli **obbligatori** di accettazione in cantiere, **devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale** e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti. **Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore dei Lavori** o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

In sintesi, gli acciai dovranno essere:

Armature per c.a. tipo B450C

Palancole (EN 10248-1/2): S355GP (ex Fe510)  $f_y \geq 355 \text{ MPa}$

Tubi (EN 10219-1/2): S355J0H (ex Fe510)  $f_y \geq 355 \text{ MPa}$

Profilati, piatti, tondi (EN 10025): S355J0 (ex Fe510)  $f_y \geq 355 \text{ MPa}$

Tiranti in barre (Dnom diametro nominale) S355J0 (ex Fe510)

per  $63 \text{ mm} < D_{\text{nom}} \leq 80 \text{ mm}$   $f_y \geq 325 \text{ MPa}$

per  $90 \text{ mm} < D_{\text{nom}} \leq 100 \text{ mm}$   $f_y \geq 315 \text{ MPa}$

per  $100 \text{ mm} < D_{\text{nom}} \leq 150 \text{ mm}$   $f_y \geq 595 \text{ MPa}$

I collegamenti saldati dovranno rispettare le seguenti prescrizioni, salvo dove esplicitamente e diversamente indicato in progetto:

- tutte le saldature dovranno essere a cordone d'angolo;
- le saldature a cordoni dovranno essere di lato pari a 0,7 volte lo spessore minimo da collegare;
- dovranno rispettare le norme CNR UNI 10011;
- i controlli minimi, oltre quelli previsti dalla vigente normativa, consistere nell'esame radiografico al 50% dei giunti di testa, nell'esame ultrasonico al 100% dei giunti a T a piena penetrazione, e controllo magnetoscopico al 30% di tutte le saldature.

 Autorità Portuale di Salerno	<b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b> LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO
	PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

e. Materiali diversi

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

Essi devono sempre rispondere alle vigenti normative.

f. Prove dei materiali

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali, l'impresa resta obbligata ad effettuare a sue spese in ogni tempo le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché quelle di campioni da prelevarsi in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

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.

Per quanto riguarda il sistema di controllo dei materiali l'Impresa dovrà provvedere a:

- organizzazione di un eventuale laboratorio di cantiere, da allestire in aree esterne e prossime al sito del cantiere o, in subordine, disponibilità di un Laboratorio Ufficiale che dichiari la disponibilità all'esecuzione delle prove di qualificazione dei materiali sia in sito, prima dei getti, che in laboratorio nel rispetto delle scadenze previste dalle norme;
- disponibilità di un sito di pesatura certificato che provveda alla verifica degli elementi dei quali è necessario il controllo del peso, sia per campionatura che per la fornitura; deve essere esplicitamente dichiarato se l'Impresa intende effettuare la verifica della pesatura nella sede di partenza del materiale o nel sito di utilizzazione. L'Ente appaltante si riserva, in ogni caso, la scelta dell'ente certificato per il controllo, sia in Italia che all'Estero. La spesa sarà sempre a carico dell'appaltatore e verrà liquidata direttamente dall'Ente appaltante che tratterà le relative somme dagli avanzamenti dei lavori.

g. 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, agli elaborati progettuali ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei lavori.

1. Malte cementizie

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 impianti 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).

2. Calcestruzzi e conglomerati cementizi

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal DM 14-01-2008

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 fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008, per esso valgono i requisiti di identificazione previsti nello stesso DM 14-01-2008 (Rck o fck), nella EN 206-1 e nella UNI 11104 (fck,cube, fck,cyl, o classe di resistenza Ccyl/cub).

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere 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 nei casseri, secondo le modalità previste nella vigente normativa.

Il calcestruzzo per l'impiego nelle opere di conglomerato cementizio semplice, armato e precompresso, deve essere del tipo detto "a resistenza garantita"; in ambiente marino si deve sempre usare cemento pozzolanico o d'alto forno (o comunque solfato-resistente); il rapporto in peso acqua/cemento non dovrà superare il valore di  $0,40 \div 0,45$  ovviamente tenendo conto anche del contenuto di acqua degli inerti all'atto del confezionamento del calcestruzzo. Posta D la dimensione massima dell'aggregato, il dosaggio del cemento ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) deve essere non inferiore a:

300  $\text{kg}/\text{m}^3$  per D = 70 mm

330  $\text{kg}/\text{m}^3$  per D = 50 mm

370  $\text{kg}/\text{m}^3$  per D = 30 mm

420  $\text{kg}/\text{m}^3$  per D = 20 mm

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 in corrispondenza delle zone di bagnasciuga, secondo le previsioni del progetto.

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 vigenti.

Per soddisfare le esigenze di lavorabilità del calcestruzzo, fermi restando i rapporti acqua/cemento prescritti, può essere consentito il ricorso ad additivi da giustificare con apposita documentazione che sarà sempre sottoposta all'approvazione della Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione delle opere previste in progetto dovranno essere utilizzati i calcestruzzi di seguito elencati:

Getto preliminare sul fondo della trave di coronamento – calcestruzzo con  $R_{ck} > 30$  MPa, classe di consistenza S4, classe di esposizione XS1 e diametro massimo degli aggregati 35 mm.

Strutture prefabbricate - calcestruzzo con  $R_{ck} > 45$  MPa, classe di esposizione pari a XS3+XC4, classe di consistenza S4÷S5 e diametro massimo degli aggregati 25 mm.

Getto di 1ª fase della trave di coronamento - calcestruzzo  $R_{ck} > 45$  MPa con diametro massimo degli aggregati 25 mm,

 Autorità Portuale di Salerno	<b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b> LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO
	PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

con classe di esposizione pari a XS3+XC4, classe di consistenza autolivellante S5 (slump 24÷26) e con l'aggiunta di additivo super fluidificante tipo "glenium".

Getto di 2<sup>a</sup> fase della trave di coronamento - calcestruzzo con  $R_{ck} > 45$  MPa, classe di esposizione pari a XS3+XC4, classe di consistenza S4÷S5 e diametro massimo degli aggregati 25 mm.

Getto di riempimento tubi - calcestruzzo con  $R_{ck} > 30$  MPa, classe di consistenza S4÷S5, classe di esposizione XC1 e diametro massimo degli aggregati 35 mm.

I riferimenti normativi sono:

- UNI 9858 (calcestruzzo) - Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità (maggio 1991).
- Linee guida sul calcestruzzo strutturale (2008) - Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.
- Linee guida su calcestruzzi strutturali ad alta resistenza ( $75 \text{ N/mm}^2 \leq R_{ck} \leq 115 \text{ N/mm}^2$ ) (2001) - Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.
- UNI EN 206-1 (calcestruzzo) - Specificazione, prestazione, produzione e conformità (ottobre 2001).
- Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato (02/2002) - Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.

### 3. Armature metalliche

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

Il ferro 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.

### 4. Casseforme

Le casseforme in pannelli prefabbricati con tralicci, che servono per contenere il getto del calcestruzzo, devono essere montate e vincolate nel modo più rigido possibile e risultare accuratamente sagomate e pulite nella parte interna, affinché il getto risulti a regola d'arte. Le armature dei suddetti pannelli dovranno essere realizzate in acciaio opportunamente sagomato e saldato e zincato a caldo post lavorazione.

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

## **Art. 8. Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave**

Il riempimento a tergo del palancolato sarà effettuato con idoneo materiale arido di cava compattato a strati fino a raggiungere una densità massima pari al 90% della massima AASHTO modificata per il corpo del rilevato e al 95% per gli strati superficiali, mediante vibrazione e/o costipamento per strati non superiori a 20-40 cm, nonché con ogni ulteriore mezzo e/o onere per dare il lavoro ultimato a regola d'arte.

Al fine di evitare cedimenti della pavimentazione il riempimento dovrà avere portanza caratterizzata in superficie da un **modulo di deformazione non minore di 500 daN/cm<sup>2</sup>**. Tale valore sarà verificato con apposita **prova di carico**.

Dovrà essere scelto il materiale più idoneo per assortimento granulometrico e caratteristiche meccaniche.



## **Art. 9. Numerazione e taratura dei mezzi di trasporto**

I mezzi da impiegare per il trasporto dei materiali 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 via mare devono essere contrassegnati con una matricola d'identificazione ed essere stazzati col 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 di immersione; quindi si esegue un secondo carico dello stesso peso del primo e si segna la nuova linea di 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 della immersione dei galleggianti, sia all'atto della stazzatura, sia all'atto dei controlli del carico, 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 detti 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 che 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 è 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. 10. Esecuzione dei salpamenti e demolizioni**

Il salpamento subacqueo di scogli naturali o massi artificiali in conglomerato cementizio, anche insabbiati, dovrà essere eseguito con l'ausilio degli idonei mezzi marittimi e/o del sommozzatore.

Nelle demolizioni, scomposizioni, rimozioni e salpamenti, entro e fuori acqua, si dovrà aver cura che i materiali riutilizzabili vengano danneggiati il meno possibile.

I materiali che la Direzione dei lavori non ritenga idonei ad un utile impiego dovranno essere allontanati dal cantiere e dalla zona del lavoro

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 classificati secondo la normativa in materia di rifiuti e trasportati alle discariche autorizzate.

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

Gli scogli naturali o artificiali, presenti sul fondale, di dimensioni tali da ostacolare l'infissione delle paratia in progetto dovranno essere salpati.

Qualunque materiale caduto in mare nel corso dei lavori dovrà essere salpato.

E' prevista la demolizione delle strutture in cemento armato dei moli esistenti lungo i tratti di collegamento con la nuova banchina.

**Art. 11. Riempimenti in calcestruzzo**

Per il riempimento dei tubi metallici della paratia dovrà essere utilizzato pompato calcestruzzo durevole per impieghi strutturali secondo le norme UNI EN 206-1 e UNI 11104, in conformità al DM 14/01/2008 s.m.i. e secondo le norme UNI 11040 per i calcestruzzi autocompattanti (SCC), con le seguenti caratteristiche:

- classe di resistenza Rck 30 MPa
- rapporto a/c max < 0,6
- classe di consistenza S4÷S5
- classe di esposizione XC1
- diametro massimo degli aggregati 32 mm.

**Art. 12. Realizzazione della trave di coronamento in c.a.**

La realizzazione della trave di coronamento deve avvenire partendo dalla posa in opera di elementi prefabbricati con sezione ad L, dello spessore del tratto verticale di 15 cm e del tratto orizzontale di 20 cm, aventi funzione di cassero. L'altezza del tratto verticale del primo ordine di elementi prefabbricati è di 200 cm.

Questi prefabbricati dovranno avere la porzione inferiore di forma tale da seguire il profilo planimetrico della paratia metallica e presentare, sporgenti dalla parte interna, elementi a traliccio di irrigidimento e di collegamento al corpo della trave di coronamento della banchina, in conformità agli elaborati progettuali.

Dopo il getto di 1<sup>a</sup> fase della trave di coronamento, è prevista la posa in opera di ulteriori elementi prefabbricati di forma rettangolare in c.a., con funzione di cassero per la realizzazione del 2<sup>o</sup> getto della trave di coronamento aventi spessore di 15 cm ed altezza di 116 cm. In questi elementi prefabbricati dovranno essere realizzate scasse o tagli per l'inserimento delle campane di testata dei tiranti di ancoraggio, come riportato negli elaborati progettuali.

Inoltre, in prossimità dei tratti terminali e degli spigoli delle banchine è prevista la formazione di lastre di forma particolare e, nei giunti tra i diversi elementi prefabbricati e tra questi e la paratia metallica, è previsto l'inserimento di elementi di sigillatura e di ritenuta del conglomerato cementizio.

La trave di coronamento banchina sarà provvista di connettori a taglio in acciaio inox per la realizzazione dei giunti strutturali, secondo le indicazioni riportate negli elaborati grafici progettuali.

Le strutture prefabbricate ed il getto di 2<sup>a</sup> fase della trave di coronamento saranno realizzate con calcestruzzo con Rck > 45 MPa, classe di esposizione pari a XS3+XC4, classe di consistenza S4÷S5 e diametro massimo degli aggregati 25 mm. Per il getto di 1<sup>a</sup> fase della trave di coronamento dovrà essere utilizzato ancora calcestruzzo Rck > 45 MPa con diametro massimo degli aggregati 25 mm, ma con classe di esposizione pari a XS3+XC4, classe di consistenza autolivellante S5 (slump 24÷26) e con l'aggiunta di additivo super fluidificante tipo "glenium".

Le armature in barre d'acciaio del tipo B450C, dovranno essere controllati e qualificati secondo le vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni.

Il paraspigolo metallico per il ciglio di banchina dovrà essere in acciaio Inox tipo AISI 316, costituito da una sezione di 1/4 di cerchio con raggio di 70 mm e dello spessore di mm 5, con zanche di ancoraggio del diametro di 10 mm, lunghe ciascuna cm 40, in ragione di una coppia ogni 50 cm. Lo stesso dovrà essere posto in opera a tratti non superiori a 3 m di lunghezza ciascuno.

**Art. 13. Strutture prefabbricate in cemento armato**

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, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute nel DM dei Lavori Pubblici del 3 dicembre 1987, nonché nella circolare 16 marzo 1989 n. 31104 e ogni altra disposizione in materia.

I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'impresa costruttrice dovranno appartenere ad una delle due categorie di produzione previste dal citato Decreto e precisamente: in serie «dichiarata» o in serie «controllata».

#### *a) POSA IN OPERA*

Nella 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 e per 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.

#### *b) 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 ad essi 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 uguale 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.

#### *c) 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 appoggi discontinui (nervature, denti) i valori precedenti vanno raddoppiati.

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.

#### *d) MONTAGGIO*

Nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, 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 come e dove 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 seguito 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.

#### *e) ACCETTAZIONE*

Tutte le somministrazioni 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 rilasciata dal produttore.

### **Art. 14. Realizzazione del palancolato**

#### *Elementi di paratia*

Si prevede la realizzazione di paratie in elementi metallici infissi a sezione composta da profilati portanti tubolari, con diametro 1800 mm e spessore 25 mm, con interposte palancole tipo Z, collegate mediante elementi di giunzione (gargami), saldati agli elementi principali della paratia.

L'infissione dei profilati metallici tubolari dovrà avvenire per infissione nel primo strato di materiale sabbioso, fino al raggiungimento del substrato roccioso, con l'ausilio di guide provvisorie, atte a garantirne il corretto posizionamento.

#### *Infissione degli elementi di paratia*

L'ubicazione e l'andamento, altimetrico e planimetrico, dei palancolati risultano dai disegni di progetto e comunque la D.L. ha la facoltà di precisarne l'ubicazione e l'andamento all'atto esecutivo.

Prima di dare inizio alla fase di infissione si deve sgomberare il terreno di posa da ogni materiale estraneo (pietrame, relitti subacquei, ecc.) che potrebbero ostacolare il lavoro essendo suo obbligo ottenere l'infissione stessa per tutta la lunghezza del progetto conservando, in pari tempo, la monoliticità ed integrità dei componenti

 <b>Autorità Portuale di Salerno</b>	<b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b> LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO
	PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

del palancoolato.

Durante l'infissione delle paratie si deve adottare particolare cautela per evitare la torsione dei singoli elementi (pali tubolari, palancole ecc.) avendo cura di seguire esattamente il tracciato dell'opera senza deviazioni.

In particolare i profili componenti del palancoolato misto devono essere infissi in perfetto allineamento con l'impiego di organi di guida, mantenendo la perfetta verticalità longitudinale e trasversale dei singoli elementi e conservando costantemente la continuità di innesto dei gargami e adottando tutti quegli accorgimenti necessari al fine di evitare prima, durante e dopo l'infissione, apprezzabili deformazioni dei palancoati.

L'infissione può avvenire anche a più riprese e in più punti secondo le prescrizioni e comunque previa autorizzazione della D. L.

Eventuali tolleranze sull'entità dell'infissione possono essere consentite ad insindacabile giudizio della D. L., formulata sul criterio della conservazione delle caratteristiche basilari della stabilità delle strutture. Si precisa comunque che la tolleranza di esecuzione non devono superare i valori di cui all'art. 16 "Tolleranze di posa".

Eventuali sfridi di materiale conseguenti a tale criterio nonché all'adattamento degli elementi di paratia alla geometria del luogo, sono comunque a carico dell'Appaltatore.

#### **Art. 15. Realizzazione dei tiranti in barre di acciaio**

Tiranti in barre di acciaio forniti e posti in opera. Sono compresi: i manicotti o altro sistema di giunzione, le piastre e qualsiasi sistema di ancoraggio alle paratie metalliche, i dadi, i perni, gli elementi di bloccaggio, gli elementi in polistirolo da inserire nei tratti di interferenza tra i tiranti in parola e le strutture in c.c.a. dei cunicoli impianti, e l'eventuale tubo di iniezione.

#### **Art. 16. Tolleranze di posa**

Nella costruzione della parete combinata, il progetto prevede il rispetto delle seguenti tolleranze:

- Tolleranza di verticalità:  $0,8\% \times$  lunghezza della palancole sia in direzione perpendicolare che parallela all'allineamento;
- Estradosso parete rispetto al progetto  $\pm 40$  mm;
- Asse allineamento rispetto al progetto  $\pm 60$  mm;
- Spostamento massimo fra due elementi portanti adiacenti  $\pm 60$  mm.

Nei tratti in cui si registra l'interferenza con i tubi metallici ed il tetto del substrato roccioso, la quota di sommità palo metallico può differire, rispetto alla quota di progetto, positivamente (verso l'alto) al massimo di 50 cm.

Tale differenza altimetrica verrà assorbita dalla diversa lunghezza di ammorsamento dei tubi nel getto di c.c.a. costituente la trave di coronamento.

Nella realizzazione dei vani, cassette e inserterie, la tolleranza di progetto è:

- posizionamento e dimensione vani e cassette  $\pm 20$  mm;
- posizionamento inserterie  $\pm 20$  mm.

Infine, il progetto prevede che al fine di prevenire l'interferenza con i ferri di armatura o possibili imprecisioni nel posizionamento, laddove sia previsto in progetto l'impiego di tasselli (sia chimici che meccanici), l'Impresa dovrà predisporre dei tubetti in PVC o Plastica da lasciare nel getto come riferimento per la perforazione. Sistemi equivalenti sono ammessi previa approvazione della Direzione lavori.

#### **Art. 17. Pavimentazioni bituminose**

Al di sopra del riempimento sarà posto uno strato di misto stabilizzato granulometrico dello spessore variabile



con un minimo di cm 30 ed uno strato di base dello spessore di cm 15.

La pavimentazione dell'area dovrà essere realizzata in conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) dello spessore di cm 8, previo spandimento sulla superficie sottostante di una mano di emulsione bituminosa. Al di sopra del binder dovrà essere posto in opera il conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino) dello spessore di cm 3.

Detta pavimentazione dovrà essere raccordata con la pavimentazione circostante.

#### *Binder e tappetino*

Il conglomerato per ambedue gli strati dovrà essere costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le prescrizioni riportate nell'Art. 1 delle "Norme di accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., Fascicolo IV/1953), mescolati con bitume modificato con polimeri a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci e ruote metalliche.

#### *Materiali inerti*

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel Fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà effettuata col metodo Los Angeles, secondo le norme B.U. C.N.R. n. 34 (28 marzo 1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

Per strati di collegamento (binder):

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., Fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., Fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., Fascicolo IV/1953.

Per strati di usura (tappetino):

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO 96, inferiore o uguale al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire dalla frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm<sup>2</sup>, nonché resistenza all'usura minima 0,6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., Fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., Fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., Fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.

#### *Legante*

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere del tipo di penetrazione da 60 a 70.

Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalla "Norme per l'accettazione dei bitumi" del C.N.R. Fascicolo II/1951,



per il bitume da 60 a 80, salvo il valore di penetrazione a 25° C, che dovrà essere compreso fra 60 e 70, ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso fra 47° C e 56° C.

Per la valutazione delle caratteristiche di: penetrazione, punto di rammollimento P.A., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. C.N.R. n. 24 (29.12.1971); B.U. C.N.R. n. 35 (22.11.1973); B.U. C.N.R. n. 43 (06.06.1974); B.U. C.N.R. n. 44 (29.10.1974); B.U. C.N.R. n. 50 (17.03.1976).

Il bitume dovrà avere, inoltre, un indice di penetrazione, calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra -1,0 e +1,0:

$$\text{Indice di penetrazione: } \frac{20u - 500v}{u + 50v}$$

dove:

u = temperatura di rammollimento alla prova palla - anello, in °C (a 25°C);

v = log 800 - log penetrazione bitume in dmm (a 25°C).

#### Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Passante: % totale in peso
crivello 25	100
“ 15	da 65 a 100
“ 10	da 50 a 80
“ 5	da 30 a 60
setaccio 2	da 20 a 45
“ 0,4	da 7 a 25
“ 0,18	da 5 a 15
“ 0,075	da 4 a 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

– la stabilità Marshall, eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare, in ogni caso, uguale o superiore a kg 900. Inoltre, il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere, in ogni caso, superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall, dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3+ o meno 7%. La prova Marshall, eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per quindici giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura, dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Passante: % totale in peso
crivello 15	100
“ 10	da 70 a 100
“ 5	da 43 a 67

 <b>Autorità Portuale di Salerno</b>	<b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b> LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO
	PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

setaccio	2	da 25 a 45
“	0,4	da 12 a 24
“	0,18	da 7 a 15
“	0,075	da 6 a 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6%, riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare, senza deformazioni permanenti, le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter eseguire, sotto gli stessi carichi, qualunque assestamento eventuale del sottofondo, anche a lunga scadenza;
- b) Elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- c) Sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa;
- d) Grande compattezza: il volume dei vuoti residui, a rullatura terminata, dovrà essere compreso fra 4% e 8% in modo che, a un anno dall'apertura al traffico, il volume dei vuoti residui sia compreso fra 3% e 6% e l'impermeabilità praticamente totale.

*Fondazione (sottobase) in misto cementato.*

Il misto cementato per fondazione (sottobase) dovrà essere costituito da una miscela di inerti lapidei, impastata con cemento ed acqua in impianto centralizzato con dosatori a peso o a volume, da stendersi in un unico strato. Quale legante dovrà essere impiegato cemento Portland, pozzolanico, d'altoforno, del tipo "alta resistenza 425". La percentuale di cemento dovrà essere compresa tra il 2,5% e il 3,5% in peso sul peso degli inerti asciutti.

## **Art. 18. Impianto di raccolta delle acque di ruscellamento superficiali e di trattamento delle acque di prima pioggia**

*Canaletta di raccolta delle acque di ruscellamento*

Canale in c.a. posto a ciglio banchina delle dimensioni interne pari a: L = 45 cm e h = 45 cm, ricavato nel cordolo di coronamento banchina per una lunghezza complessiva pari a circa 270 m, chiuso superiormente con una griglia con telaio modulare in ghisa sferoidale del tipo EN 124 F900.

Non saranno ammesse ipotesi di utilizzo di canalette realizzate esterne alla trave di correa anche se di tipo prefabbricato.

Il canale sarà frazionato in 2 moduli e per ognuno di essi il fondo avrà una pendenza non inferiore allo 0,5%, atta a convogliare le acque provenienti dal piazzale della banchine in direzione del sistema di filtraggio delle acque di prima pioggia.

*Griglia a copertura del canale di raccolta delle acque di ruscellamento*

Griglia con telaio modulare realizzata con elementi in ghisa sferoidale 500-7 a norma ISO 1083, da stabilimento CEE secondo ciclo produttivo certificato ISO 9001:2000, conforme alla classe F 900 della EN 124:1994 con resistenza a rottura maggiore di 900 kN, rivestimento protettivo in vernice idrosolubile senza solventi conforme alla norma BS 3416 o equivalenti, peso complessivo non inferiore a Kg 171/m circa, composta da:



- telaio modulare delle dimensioni esterne 1000 × 650 × 125 mm. e luce netta 1000 × 450 mm., composto per assemblaggio, con 8 bulloni inox e fusioni in alluminio per la sigillatura dei punti di giunzione, di 2 longheroni in ghisa sferoidale e 2 placche di estremità in ghisa sferoidale. Tutte le superfici a contatto con il coperchio grigliato devono essere rettificate per garantirne la perfetta compatibilità e garantire la necessaria stabilità e silenziosità in condizioni di utilizzo. Il telaio deve essere realizzato in modo da poter realizzare, con l'utilizzo di più unità in successione, la copertura senza soluzione di continuità di canalette di raccolta delle acque di ruscellamento;
- n.1 coperchio grigliato in ghisa sferoidale con asole per una complessiva superficie di scarico pari a 2038 cm<sup>2</sup>, le cui superfici di appoggio siano rettificate a garanzia di una perfetta compatibilità con il rispettivo telaio, munito nei quattro angoli di opportuni punti di aggancio per le chiavi di manovra.

Tutte le superfici a contatto con il coperchio grigliato devono essere rettificate per garantirne la perfetta compatibilità e garantire la necessaria stabilità e silenziosità in condizioni di utilizzo. Il telaio deve essere realizzato in modo da poter realizzare, con l'utilizzo di più unità in successione, la copertura senza soluzione di continuità di canalette di raccolta delle acque di ruscellamento;

Tutti i componenti strutturali del dispositivo devono riportare le seguenti marcature realizzate per fusione, in modo da rimanere possibilmente visibili dopo l'installazione:

- Nome o logo del fabbricante
- Nome e logo dell'Autorità Portuale di Salerno
- Luogo di fabbricazione (può essere in codice)
- Data e/o lotto di produzione
- Norma applicata: EN 124
- Classe di resistenza: F 900

#### *Manufatti trattamento acque di prima pioggia*

Manufatti prefabbricati per ubicazione dei filtri, realizzati con calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C35/45 conforme alle prescrizioni previste nella norma UNI EN 206-1 :2006 per la classe di esposizione XS3 (resistente alla corrosione indotta da cloruri anche di provenienza marina), ed armature interne in acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglia quadrata di tipo B450C controllate in stabilimento, il tutto conforme al DM 14.01.2008 Norme Tecniche per le Costruzioni.

Il manufatto dovrà essere dotato di n.1 chiusino in acciaio INOX AISI316L con sistema di chiusura a tappo imperdibile sul punto di ispezione prelievo fiscale e chiusini, per l'estrazione delle cartucce filtranti, 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 109 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.

 <b>Autorità Portuale di Salerno</b>	<b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b> LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO
	PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

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 di Salerno
- 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.

Il singolo manufatto, da posizionare a ridosso del coronamento preesistente, ha dimensioni interne pari a 1.70×1.70 m e altezza utile 1.00 m, sono posti nella parte mediana delle superfici dilavanti asservite ad interesse di circa 15,00 m e risultano complessivamente pari a 18.

L'apparecchiatura da ubicarsi all'interno di ciascun manufatto risulta essere costituita da:

- n.2 cartucce di capacità filtrante ognuna di 2 l/s del tipo "Stormfilter" con pacco depurativo Mod. PZC (composto da un mix di Perlite, Zeolite e Carboni Attivi di particolare qualità e granulometria al fine di garantire la maggior efficienza depurativa) e dispositivo di regolazione della portata del filtro e completata da tutte le tubazioni, pezzi speciali, innesti, sfiori e restituzioni a mare come dettagliatamente indicato nelle tavole di progetto.
- n.2 valvole di sfianto in PE-AD per la regolazione della pressione interna al cilindro;
- n.2 dispositivi di regolazione della portata, in grado di garantire la portata in uscita costante;
- tubazioni interne al sistema;
- tubazioni di raccordo al pozzetto;
- tubazioni di restituzione a mare;

Il sistema di trattamento delle acque di prima pioggia è dettagliatamente descritto nella relazione di calcolo degli impianti.

### **Tubazioni in PVC scarico acque**

Componenti idrauliche di scarico in PVC Modello HT2, conformi alla norma UNI-EN 1329-1, DN variabile predisposti con il connettore filettato Tipo B in PVC, conformi alla norma UNI-EN 1329-1 di raccolta dell'acqua scaricata, nonché tutte le tubazioni di raccordo in uscita in PVC di tipo con classe di resistenza SN16.

Per quanto non specificato si rimanda all'elaborato H relazione di calcolo degli impianti

## **Art. 19. Impianto di illuminazione e di protezione catodica**

### Impianto di illuminazione

Il presente progetto prevede quindi l'installazione di n.2 torri faro f.t. 35,00 m, a corona mobile. I sostegni previsti saranno in lamiera di acciaio zincato a caldo, normativa EN 40-x, a sezione poligonale con altezza fuori terra 35 m. Sono previste corone mobili interamente realizzate in acciaio INOX AISI 316L compreso tutta la bulloneria di tipo A4 per l'alloggiamento dei centri luminosi protetti da un cover unico posto in cima al sostegno. Il cover di protezione, realizzato polimero rinforzato in fibra di vetro, ha un diametro di 3.60 m. La torre faro sarà equipaggiata con n. 12 proiettori per lampada da 1000 W a vapori di sodio ad alta pressione. Gli apparecchi d'illuminazione saranno con corpo in alluminio pressofuso verniciato nero, protetti dalla corrosione con processo di fosfatazione e strati successivi di vernici a polveri epossidiche. Ottica di tipo cut-off asimmetrica.



Lampade a scarica con potenze 1000W di tipo Sodio Alta Pressione, attacco E40 e box di alimentazione separato. E' previsto un segnalatore SOV (segnalamento ostacoli in volo) notturno a doppia lanterna, mentre per quello diurno è prevista una pigmentazione zebra bianca-rossa del cover e dell'ultima sezione del fusto.

Le torri faro saranno fissate mediante tirafondi in acciaio ad un basamento in c.a. già predisposto. Le torri saranno protette alla base da una barriera prefabbricata in c.a. tipo new jersey, alta circa 1,4 m di forma circolare in pianta, realizzata in quattro elementi da assemblare in opera.

Le torri faro saranno alimentate dal quadro elettrico generale di distribuzione della cabina di trasformazione esistente, individuata con la sigla TR3. Nel quadro sono previsti degli interruttori di riserva precablati a cui saranno installate le linee di alimentazione elettrica delle torri-faro mentre l'alimentazione del SOV sarà derivata dalla TF29. I circuiti di alimentazione delle torri faro saranno attestati ai preesistenti interruttori di riserva già predisposti nella cabina TR3 e saranno divisi, per ognuna delle torri-faro, su circuiti distinti ordinari e privilegiati sotto UPS;

Le linee di alimentazione saranno realizzate con cavi quadripolari tipo FG7OR posati sulle passerelle metalliche che corrono nel cunicolo per i sottoservizi, in parte esistente ed in parte da realizzare nell'ambito del progetto generale di prolungamento del Molo Trapezio. Alla base di ciascuna torre-faro verrà installato un quadro, realizzato in carpenteria di acciaio INOX AISI 316L dove si attesteranno i circuiti di alimentazione dei proiettori e del SOV nonché i dispositivi SPD

L'alimentazione elettrica in emergenza è prevista per sei delle dodici lampade installate sulle torri faro, mediante il collegamento di una linea con il gruppo elettrogeno e UPS.

Le successive fasi di progettazione comprenderanno i calcoli di stabilità del complesso basamento - torre faro ed i calcoli di verifica illuminotecnica, i particolari costruttivi e gli schemi elettrici.

I singoli proiettori installati sulla torre faro saranno inseriti nel sistema di telegestione e telecontrollo centralizzato dell'intero impianto, già previsto nel progetto di potenziamento dell'impianto di illuminazione; impiego di sistema di telecontrollo di tipo punto-punto con possibilità di parzializzazione del singolo centro luminoso; il sistema consentirà di controllare automaticamente gli orari di accensione e spegnimento delle singole lampade in dipendenza delle diverse condizioni stagionali e di avere la segnalazione e la memorizzazione di tutte le condizioni anomale di funzionamento dell'impianto.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici.

Impianto d'illuminazione:

I criteri di scelta e dimensionamento dell'impianto sono stati determinati in base ai seguenti requisiti:

Aspetti normativi sui criteri d'illuminazione:

Illuminazione dei luoghi di lavoro in esterno Norma UNI EN 12464-2;

Safety and health in ports. ILO code of practice;

Disposizioni in materia di security- direttive IMO e direttive europee ss.mm.ii.- PSP (Port Security Plan)

Norma UNI 11248 Illuminazione stradale-selezione delle categorie illuminotecniche

UNI EN 13201-1-2-3-4/2004: Road Lighting

Norma UNI 10819/1999: Inquinamento luminoso

Legge Regione Campania del 25/7/2002 (contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna)

Pubb. CIE 154/2003: The maintenance of outdoor lighting systems

Norma CEI 64-8, sezione 714: Impianti elettrici di pubblica illuminazione.

 <b>Autorità Portuale di Salerno</b>	<b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b> LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO
	PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

Aspetti funzionali degli elementi illuminotecnici tenendo conto degli aspetti di conflitto dei vari elementi:

- carichi sospesi;
- grosse macchine operatrici in movimento con presenza di persone a terra;
- maneggio di merci e prodotti siderurgici;
- traffico veicolare motorizzato;
- elevate densità di persone con invasione delle corsie veicolari;
- identificazione della segnaletica verticale ed orizzontale;
- criticità delle condizioni abbagliamento;
- contenimento dell'inquinamento luminoso e risparmio energetico;
- area sottoposta a videosorveglianza con necessità di avere definizione e discriminazione delle immagini in real-time e in post-elaborazione;

Requisiti dei valori illuminotecnici:

- illuminamento medio mantenuto  $E_{med} > 60$  lux in regime operativo e 10 lux in regime di emergenza
- resa cromatica  $> 60\%$
- uniformità  $E_{min}/E_{med} > 0,3$
- fattore di manutenzione  $\leq 0,8$
- 

Per quanto non specificato si rimanda all'elaborato D2 relazione di calcolo degli impianti

### Impianto elettrico

#### Tipo di alimentazione e quadri elettrici

Alimentazione fornitura con punto di allaccio da quadro bt cabina MT/bt "TR3 – molo Trapezio" . Il quadro, pertanto sarà modificato, per collegare la linea di alimentazione del quadro sarà attestata ad un interruttore scatolato di nuova installazione In 80 A munito di sganciatore elettronico e display di misura elettrica.

Un quadro denominato "quadro di distribuzione generale" sarà ubicato a monte delle dorsali dei principali circuiti previsti per la funzionalizzazione della banchina in argomento.

Una struttura in c.a. munita di portella in acciaio INOX AISI 316L, conterrà una carpenteria in poliestere rinforzata con fibre di vetro, grado di protezione IP65. Nella carpenteria saranno cablati tutti i dispositivi di comando e protezione dei vari circuiti.

I quadri saranno conformi alle normative EN 60439-x. Al di sotto del suddetto vano verrà prevista una vasca di raccolta olii di eventuali perdite degli alimentatori della protezione catodica

La potenza complessivamente richiesta dal sistema di protezione catodica è di 40kW con alimentazione trifase+neutro 400V 50Hz sistema TN-S

#### Utenze e impianti speciali

Le utenze previste sono:

- N. 3 alimentatori del sistema di protezione catodica;
- N. 1 circuito prese di servizio;
- N.2 circuiti di riserva;

 <b>Autorità Portuale di Salerno</b>	<b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b> LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO
	PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

- N.1 circuiti alimentazione ausiliari, telecontrollo e interconnessione con il sistema SCADA, questo circuito sarà derivato dalla dorsale dedicata per questi servizi;
- Il quadro sarà corredato di un micro PLC e le apparecchiature previste per il sistema di telecontrollo punto-punto dell'impianto d'illuminazione

Per quanto non specificato si rimanda all'elaborato D2 relazione di calcolo degli impianti

### **Impianto di protezione catodica**

Il sistema di protezione catodica è del tipo a correnti impresse ed è 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 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 dovrà integrarsi con il realizzato sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition cioè controllo di supervisione e acquisizione dati) dell'Autorità Portuale di Salerno.

L'unità di controllo sarà posizionata in un apposito locale dell'ufficio tecnico dell'Autorità Portuale di Salerno.

Il sistema di protezione catodica comprende:

- generatori esterni di corrente continua (alimentatori catodici n. 3 da 500 A) in armadi di acciaio, provvisti di amperometro e voltmetro e sistema di telecontrollo GSM/GPRS ETHERNET integrato con SCADA dell'A.P.S.. 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 inoltre degli sms ed e-mail. Creazione di pagine per il monitoraggio dei trend delle variabili osservate.
- dispersori anodici composti da n. 48 anodi in titanio attivato immersi in mare, fissati alle paratie,
- n. 6 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.

 <b>Autorità Portuale di Salerno</b>	<b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b> LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO
	PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

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 integrato con il realizzato sistema "SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition, cioè controllo di supervisione e acquisizione dati) dell'Autorità Portuale di Salerno.

Ai fini dell'affidabilità del sistema di trasmissione dei segnali si predilige l'adozione di un collegamento diretto in fibra ottica al centro stella situato nella cabina TR3 - molo Trapezio.

Detto collegamento, nelle more di realizzazione di un collegamento diretto in fibra ottica, oggetto di altri appalti, potrà essere realizzato con soluzioni di tipo wire-less.

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 SCADA 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 inoltre 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: 1x240 mm<sup>2</sup> (protezione struttura) e 1x120 mm<sup>2</sup> (catena anodica) mm<sup>2</sup> (per collegamenti principali alimentatore protezione catodica linea anodica e linea catodica)  
 1x120+1x75 mm<sup>2</sup> (alimentazione elettrica)  
 4x16 mm<sup>2</sup> (alimentazione elettrica da dorsale della preferenziale)
- 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: H07RN8-F/0.45-0.75KV

 <b>Autorità Portuale di Salerno</b>	<b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b> LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO
	PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

- Sezioni: 1x16 mm<sup>2</sup> (per elettrodi immersi)  
1x25 mm<sup>2</sup> (per anodi immersi)
- Conduttore: corda unipolare flessibile in rame ricotto stagnato (CEI 20-29)
- Isolamento: Gomma El4, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche, idoneo per immersioni permanenti fino a -10 m;
- Guaina esterna: Gomma El2 speciale, caratteristiche costruttive a norma (CEI 20-19)

Tipo: N07V-K/0.45-0.75KV

- Sezioni: da 1x16 a 1x120mm<sup>2</sup> (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 1x120mm<sup>2</sup> (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 $\phi$  160 interrati, rinalzati con sabbia e sabbietta, apposizione di nastro monitore 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 $\phi$  160 interrati, rinalzati con sabbia e sabbietta, apposizione di nastro monitore 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 $\phi$  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  $\phi$  75 a  $\phi$  110;
- Inoltre saranno previsti corrugati in PEAD a doppia parete con diametro da  $\phi$  75 a  $\phi$  110; interrati, rinalzati con sabbia e sabbietta, apposizione di nastro monitore 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 1a

 <b>Autorità Portuale di Salerno</b>	<b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b> LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO
	PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

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 di Salerno
  - 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 di Salerno
  - 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.

#### Manufatti in c.a. per alloggio contatori

Una struttura in c.a. munita di portella in acciaio INOX AISI 316L, con spessore non inferiore a 15/10, conterrà una carpenteria in poliestere rinforzata con fibre di vetro, grado di protezione IP65. Nella carpenteria saranno cablati tutti i dispositivi di comando e protezione dei vari circuiti

Per quanto non specificato si rimanda all'elaborato H relazione di calcolo degli impianti

#### **Codici, Standard e Normative protezione catodica**

I seguenti riferimenti normativi saranno applicati alla progettazione ed alla costruzione del sistema di protezione catodica oggetto del presente Capitolato.

I documenti sotto elencati saranno considerati parte integrante di questo Capitolato. Salvo diversa ed esplicita indicazione, si fa riferimento all'edizione della norma in vigore alla data di inizio gara o di richiesta delle offerte.

- DNV RP B401 "Cathodic Protection Design"
- UNI EN 13174 "Protezione catodica per installazioni portuali"
- UNI EN 12954 "Protezione catodica di strutture metalliche interrate o immerse - Principi generali e applicazione per condotte"
- UNI CEI 8 "Dispositivi di protezione catodica – Alimentatore di protezione catodica"
- UNI 10835 "Protezione catodica di strutture metalliche interrate – Anodi e dispersori per impianti a corrente impressa – Criteri di progettazione ed installazione"
- UNI EN 12473 "Principi generali di protezione catodica in acqua di mare"
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- CEI 81-10 "Protezioni contro i fulmini"
- UNI EN 12954 Protezione catodica di strutture metalliche interrate o immerse
- UNI 11094 Protezione catodica di strutture metalliche interrate.
- UNI EN 13509 Tecniche di misurazione per la protezione catodica.

 <b>Autorità Portuale di Salerno</b>	<b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b> LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

- UNI 9783 Protezione catodica di strutture metalliche interrate - Interferenze elettriche tra strutture metalliche interrate.
- UNI 10166 Protezione catodica di strutture metalliche interrate - Posti di misura.
- UNI 10265 Protezione catodica di strutture metalliche interrate - Segni grafici.
- UNI 10875 Qualificazione e certificazione del personale addetto alla protezione catodica. Principi generali.
- UNI 10950 Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Telecontrollo dei sistemi di protezione catodica.
- UNI EN ISO 8044 Corrosione di metalli e leghe - Termini fondamentali e definizioni.

### **Manodopera**

Dovrà essere impiegata manodopera specializzata, di comprovata esperienza nel settore specifico degli impianti di protezione catodica per strutture immerse in acqua di mare mediante anche l'impiego di subacquei con idoneità ad eseguire lavori in ambito portuale.

### **Garanzia**

Tutte le forniture dovranno essere coperte da garanzia riguardante difetti nella progettazione, nei materiali e nelle lavorazioni per un periodo non inferiore a 3 (tre) anni e saranno conformi a tutti i requisiti del contratto. Il periodo di garanzia comincerà dalla data di avviamento

Conflitti e Risoluzioni