

**Ing. Michele Fanelli**  
Via Napoli, 76 - 07100 Sassari



**Provincia di Carbonia-Iglesias**

**RECUPERO DELL'APPRODO DI IS SOLINAS**

PROGETTO:

**ESECUTIVO**

DATA:

**APRILE 2015**

TAV:

**A04**

**ELABORATO:**

**CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE**

Il progettista

**Ing. Michele Fanelli**

Il Responsabile del Procedimento

**Ing. Giuseppe Bullegas**

# DISCIPLINARE TECNICO PRESTAZIONALE

## PRESCRIZIONI GENERALI

Capitolo I

## PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

### Art. 1

#### OGGETTO

L'oggetto del presente disciplinare tecnico consiste nel recupero dell'approdo di Is Solinas, nella realizzazione di un molo frangiflutti e di ormeggio per le imbarcazioni, il recuper dello scivolo e dei corpi morti.

Le caratteristiche dei lavori saranno desumibili oltre che dagli elaborati grafici di progetto anche dalle descrizioni di seguito riportate.

Gli impianti elettrici in progetto risponderanno ai dettami più attuali sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista normativo.

### Art. 2

#### LEGGI e NORMATIVE di RIFERIMENTO

La Ditta Appaltatrice, nell'esecuzione del presente contratto, è tenuta al rispetto di tutte le norme vigenti relative agli impianti ed in particolare al rispetto di tutte le disposizioni emanate ed eventualmente emanande, durante il corso dei lavori, da parte degli Enti e delle Autorità Locali.

La realizzazione di ogni parte del molo e degli impianti dovrà rispondere alle norme di seguito riportate.

La Ditta Appaltatrice si dovrà attenere, senza peraltro esimersi dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

Il Regolamento e le prescrizioni comunali relative la zona di realizzazione dell'opera;

Tutte le norme relative gli impianti di cui trattasi, emanate da ISPESL, VV.FF., UNI, CTI, CEI, CIG, IMQ, ENPI, ASL, ecc.;

D.Lgs. n° 494/96 " *Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili*";

Legge n° 46 del 5/3/1990 " *Norme per la Sicurezza degli Impianti*";

d.l.g.s. n.37/2008 che sostituisce ed integra la precedente L.46/90

Legge n° 10 del 9 Gennaio 1991 " *Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia*";

D.P.R. n° 412 del 26 Agosto 1993 " *Regolamento di attuazione della Legge 10/91 in materia di risparmio energetico*";

D.P.R. n° 551 del 21 Dicembre 1999. " *Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26/08/1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia*";

D.Lgs. n° 192 del 19/08/2005 " *Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico dell'edilizia*";

Norma UNI 8199 (Ed. Novembre 98) " *Misura in opera e valutazioni del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione*";

### **Norme o Leggi applicabili alle opere oggetto dell'appalto.**

Tutte le Leggi, Decreti, Circolari, ecc, statali, regionali e comunali, che in qualche modo, direttamente o indirettamente, abbiano attinenza al presente appalto, ivi compresi i regolamenti edilizi, le leggi per la salvaguardia dell'ambiente ed altro.

La Ditta Appaltatrice dovrà provvedere, ad ultimazione dei lavori, al rilascio di copia autentica di tutti quei certificati, garanzie e dichiarazioni di conformità necessarie.

### **Art. 3**

#### **ESECUZIONE dei LAVORI**

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, secondo le definizioni di

#### **VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI**

Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari qui di seguito elencate:

- verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
- verifica finale per accertare il regolare funzionamento degli impianti completati di ogni particolare. Tale prova dovrà essere eseguita dopo che siano completamente ultimati tutti i lavori e le forniture;

Le prove di cui sopra, eseguite a cura e spese della Ditta Appaltatrice, verranno verificate dalla DD.LL. in contraddittorio con la Ditta stessa, restando quest'ultima, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia. Di tali prove verranno redatti appositi verbali.

La Ditta Appaltatrice dovrà demolire a proprie spese, quanto eseguito in difformità dalle prescrizioni del presente disciplinare e dal progetto esecutivo e sarà tenuta al risarcimento dei danni provocati.

Solo ad insindacabile giudizio della DD.LL. tali opere potranno essere accettate; in tal caso, per la loro valutazione verrà definito un deprezzamento corrispondente al degrado prestazionale rispetto ai requisiti di contratto, restando a cura della Ditta Appaltatrice di eseguire, senza corrispettivo alcuno, gli eventuali lavori accessori complementari che gli fossero richiesti per l'accettazione delle opere suddette.

Gli eventuali maggiori costi delle opere eseguite in difformità alle prescrizioni contrattuali, o comunque impartite, non saranno tenuti in considerazione agli effetti della contabilizzazione. Talora la Ditta Appaltatrice, nel proprio interesse o di sua iniziativa, anche senza l'opposizione della DD.LL., impiegasse materiali di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quanto previsto, e sempre che la DD.LL. accetti le opere così come eseguite, la Ditta non avrà diritto ad aver aumento dei prezzi contrattuali.

### **Art. 4**

#### **QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Tutti i componenti degli impianti, degli apparecchi e i relativi dispositivi di sicurezza, regolazione e controllo che sono oggetto, per quanto riguarda i requisiti essenziali, di direttive europee recepite dallo Stato italiano, devono portare marcatura di conformità CE. In ogni caso dovranno essere realizzati secondo norme di buona tecnica (ovvero norme UNI, CNR, CEI).

Resta comunque stabilito che tutti i materiali, componenti e parti di queste opere e manufatti, dovranno risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.

Ogni approvazione rilasciata dalla DD.LL. non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle specifiche tecniche facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata.

La Ditta è tenuta ad impiegare esclusivamente i materiali riferiti alle presenti prescrizioni.

Qualora risultassero momentaneamente non reperibili sul mercato uno o più materiali da installare, la Ditta Appaltatrice è tenuta a darne tempestiva comunicazione scritta al Committente, il quale si riserva a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'impiego di materiali alternativi e conseguentemente ad adeguarne i

costi esposti nel preventivo. Qualora la DD.LL. rifiutasse dei materiali, ancorché messi in opera, perché a suo motivato giudizio non li ritenesse di qualità, lavorazione e funzionamento, adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi li ritenesse non accettabili secondo le indicazioni del presente capitolato, la Ditta Appaltatrice, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altre che soddisfino le condizioni prescritte.

I materiali dovranno avere le seguenti caratteristiche:

La tipologia dei moli è a pontile in legno con bordo libero di 100cm sul livello medio del mare, relativamente al molo esposto direttamente alle traversie di NO, mentre sarà con bordo libero di 80cm per i restanti moli.

La larghezza del tavolato di camminamento sarà di 230cm con uno spessore della tavola di calpestio di 2,1cm.

La struttura portante è formata da cavalle portanti in legno azobè disposte ogni 2,50 metri fissate, tramite bulloni in acciaio inox e staffe in acciaio zincato a caldo, a dei basamenti in calcestruzzo delle dimensioni di cm. 100x270x35H (peso stimato 2200Kg), insabbiati nel fondale marino.

I due pali formanti la cavalla avranno sezione 20x20cm e di altezza variabile per ottenere un piano calpestabile in tavolato trasversale con bordo libero di come sopra detto. Detto piano sarà in legno di yellow balau.

L'utilizzo del legno azobè per le cavalle e per tutta la sottostruttura del pontile, tranne che per il tavolato di calpestio di larghezza 230cm, è dettato dal fatto che le caratteristiche meccaniche dei legni esotici rispondono in gran parte alle esigenze fisiche e meccaniche strutturali di utilizzo marino.

In particolare il legno azobè, per via delle sue particolari caratteristiche fisiche e meccaniche, viene posto in concorrenza più che con altri legni, con il ferro ed il cemento, presentando il vantaggio rispetto al ferro di non necessitare di alcuna manutenzione dopo la sua posa in opera, essendo inattaccabile da agenti chimici e atmosferici, e non temendo, a differenza del cemento, gli urti ed il gelo.

Usato in strutture esposte alle intemperie e sottoposte a sollecitazioni elevate, l'azobè è considerato come un legno praticamente immarcescibile, di lunghissima durata, resistente ad urti, con grande prova di elasticità e di potenza meccanica, classificabile tra quei pochi al mondo, che siano veramente resistenti agli attacchi xilofagi, quali le termiti, i tarli e la teredo navalis..

Risulta pertanto che l'azobè è veramente il legno ideale per qualsiasi opera esterna, sia in terreno umido e secco che in acqua, anche salata; infatti esso è praticamente eterno per le sue grandissime qualità di imputrescibilità e di resistenza notevolissime, le cui caratteristiche meccaniche, rapportate ad altre tipologie di legno, sono le seguenti:

Legno	Massa volumica a U=12%	CARATTERISTICHE MECCANICHE		
		Resistenza a compressione assiale	Resistenza a flessione	Modulo di elasticità a flessione
	Kg/m <sup>3</sup>	Kp/cm <sup>2</sup>	Kp/cm <sup>2</sup>	Kp/cm <sup>2</sup>
AZOBE'	1050	1050	2250	170.000
Farnia-Rovere	820	620	1100	128.000
Castagno	580	520	1100	116.000
Robinia	750	710	1400	130.000
Carpino	820	490	1360	128.000
Leccio	960	540	1100	

Nella tabella si evidenziano anche le ottime caratteristiche del legno rovere, utilizzato per il tavolato per via della maggiore lavorabilità per piccole dimensioni.

Le passerelle di accesso ai pontili saranno realizzate con un tavolato calpestabile in rovere, mentre la struttura portante sarà realizzata in legno azobè, con morfologia esattamente uguale ai pontili.

Invece della cavalle di sostegno le passerelle, semplicemente appoggiate all'arenile, avranno dei pali di 100cm di lunghezza che ancoreranno la passerella all'arenile.

La disposizione sarà con partenza dallo sterrato battuto del parcheggio con il primo ancoraggio, per poi arrivare al pontile con un raccordo snodato per adeguarsi ad eventuali movimenti del sedime e della duna sabbiosa.

Sarà inoltre previsto il recupero dello scivolo per imbarcazioni di piccola dimensione, consistente nella demolizione dell'attuale scivolo in calcestruzzo con bonifica del sito, l'utilizzo di uno scivolo con stessa tipologia costruttiva e installativa delle passerella ma con il tavolato realizzato interamente in azobè di spessore maggiorato a 6cm, avrà un telaio maggiormente strutturato e larghezza totale di 400cm.

La lunghezza dello scivolo sarà pari a 11 metri.

### **Ormeggi**

Il pontile sarà corredato da un anello d'ormeggio ogni 2,5 metri di sviluppo a partire dal punto di ormeggiabilità determinato dal fondale.

Saranno disposti dei corpi morti in cls con posa insabbiata, recuperando completamente quelli esistenti e integrandone il numero con altri così come indicato negli elaborati grafici.

I corpi morti saranno collegati da una catenaria in maglia genovese in acciaio zincato del diametro di 22mm.

Lungo i bordi esterni dei pontili confinanti l'area saranno disposti dei parabordi fissi di forma lineare per consentire l'accosto di imbarcazioni in transito.

Le drappe d'ormeggio, le catene ed i grilli e tutto il cordame necessario per l'ormeggio è previsto nel seguente intervento.

### **Fanali**

Con lo scopo di migliorare la sicurezza, nella testata dei moli confinanti, in corrispondenza degli accessi a SO e NO saranno installati dei fanali di segnalazione Rosso e Verde con luce a led autoalimentati da micro pannelli fotovoltaici, con portata di 2mn in conformità alle normative IALA.

Saranno installati su pali alti 2 metri in acciaio zincato di colore verde o rosso, fissati alla base con staffe imbullonate al pontile.

### **Allestimento dei pontili**

Sarà predisposto inoltre in testata del molo un vano in muratura che alloggerà il quadro elettrico generale dotato di trasformatore d'isolamento. Nello stesso locale saranno alloggiati i misuratori di energia elettrica ed acqua pronti per l'allaccio.

I pontili saranno allestiti con un impianto elettrico ed un idrico.

Saranno installate n.13 colonnine di distribuzione con interruttori magnetotermici differenziali e prese stagne, grado di protezione IP68, alimentate da un cavo elettrico dimensionato opportunamente tipo FG7, contenuto in un cavidotto in PVC del D=40mm tipo RBK filettato stagno con cassette in PVC autoestinguento 15x15cm con giunto stagno scatola/tuboI componenti saranno scelti conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme, in particolare in modo da non causare effetti nocivi sugli altri componenti o sulla rete di alimentazione. Gli apparecchi utilizzatori fissi saranno installati in modo da facilitare il funzionamento, il controllo, l'esercizio e l'accesso alle connessioni. I dispositivi di manovra e di protezione, quando ci sia possibilità di confusione che ingeneri pericolo, devono portare scritte o altri contrassegni che ne permettano l'identificazione. Per quanto riguarda la identificazione dei conduttori dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

- bicolore giallo-verde per conduttori di terra, protezione ed equipotenzialità;
- blu chiaro da destinare al conduttore di neutro;
- colori secondo la tabella CEI-UNEL 00722 per i colori distintivi dei cavi.

Tutti i cavi per esterno saranno in doppio isolamento PVC e gomma butilica del tipo flessibile FG7-0,1KV antifiamma a marchio IMQ o equivalenti, o come descritti nel progetto.

NORME SPECIFICHE DI RIFERIMENTO- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo -CEI 16-1 Individuazione dei conduttori isolati -CEI 16-4 Individuazione

dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori -CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R -2 con grado di isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 20 KV) -CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V -CEI 20-22 Prova dei cavi non propaganti l'incendio -CEI 20-24 Giunzioni e terminazioni per cavi di energia -CEI 20-27 Cavi per energia e segnalamento sistema di designazione -CEI 20-33 Giunzioni e terminazioni per cavi di energia a tensione  $V_0/V$  non superiore a 600/1000 V in corrente alternata e 750 V in corrente continua -CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione -CEI 64-8/5 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.

Protezione dei cavi

La protezione dei conduttori di alimentazione e degli apparecchi utilizzatori dell'impianto, viene affidata ad interruttori magnetotermici e/o differenziali.

La scelta delle caratteristiche e delle modalità di funzionamento per ogni interruttore è stata fatta in base a:

- protezione contro i sovraccarichi;
- protezione contro i corti circuiti;
- protezione contro i contatti indiretti;
- coordinamento tra apparecchi di protezione.

La protezione contro il sovraccarico, si rende necessaria per interrompere il circuito qualora il cavo, per un eccessivo sovraccarico, raggiunga una temperatura elevata che possa compromettere il grado di isolamento del cavo stesso, con pericolo d'incendio.

Indicando con  $I_b$  la corrente di impiego della conduttura (ovvero la massima corrente prevista nella conduttura in condizioni di normale funzionamento), con  $I_z$  la portata nominale della conduttura, con  $I_m$  la corrente nominale del dispositivo di protezione contro i sovraccarichi e con  $I_r$  la corrente convenzionale di funzionamento di quest'ultimo, affinché venga assicurata la protezione contro i sovraccarichi, la Norma CEI 64-8 art.6.2.03 prevede che:

$$I_b \leq I_n \leq I_z;$$
$$I_r \leq 1,45 I_z.$$

La protezione contro i contatti indiretti, deve essere effettuata mediante interruttori differenziali ad alta sensibilità.

Si deve, infine, controllare che l'energia passante ( $I^2t$ ) lasciata passare dal dispositivo di protezione sia inferiore a quello ( $K^2S^2$ ) che il cavo è in grado di sopportare.

Fra gli apparecchi di protezione posti a valle del circuito e quelli posti a monte, interessati da una stessa sovracorrente, si dovrà coordinare la selettività di intervento.

Per un guasto in un punto della linea, dovrà intervenire il dispositivo di protezione posto a valle del circuito, questo permette di escludere solo la zona interessata dal guasto o anomalia, facilitandone l'individuazione, senza che le altre parti dell'impianto vengano a trovarsi senza tensione.