

C1	08/06/10	Emissione finale	GP	NZ	GPC	NZ
C0	08/06/10	Prima emissione	GP	NZ	GPC	NZ
REVISIONE		DESCRIZIONE	EL.	CON.	APP.	

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
MAGISTRATO ALLE ACQUE

**NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA  
DI VENEZIA**

LEGGE N.798 DEL 29-11-1984  
CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991  
ATTO ATTUATIVO REP. 8245 DEL 03-12-2007 (PROGETTAZIONE)  
ATTO ATTUATIVO A VALERE SU 6^ ASSEGNAZIONE CIPE PER IL "SISTEMA MOSE" (OPERA)

**INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER  
LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA**

CUP: D51B02000050001

**PROGETTO ESECUTIVO**


**WBS: LN.I1.48, MA.I1.48, CH.I1.48 BOCCHE DI LIDO SAN NICOLÒ, MALAMOCCO E  
CHIOGGIA - PARATOIE E CONNETTORI**  
**WBE: LN.I1.48.PE.02 - MA.I1.48.PE.02 - CH.I1.48.PE.02**

**CONNETTORI**  
**FORNITURA DELLA CARPENTERIA METALLICA**  
**PER LA REALIZZAZIONE DELL'ELEMENTO FEMMINA**  
**DELLE BARRIERE DI SAN NICOLÒ, MALAMOCCO E CHIOGGIA**  
**SPECIFICA TECNICA**

ELABORATO <b>G. Parodi</b>	CONTROLLATO <b>N. Zoratto</b>	APPROVATO <b>N. Zoratto / G.P. Corato</b>
N. ELABORATO <b>FCM-NMC-ST-01</b> <b>MV078P-PE-CMS-3166-C1</b>	CODICE FILE <b>MV078P-PE-CMS-3166-C1.DOC</b>	DATA <b>08 Giugno 2010</b>

**CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"**

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE  VERIFICATO <b>S. Pastore</b>  CONTROLLATO <b>M. Broto</b>  CONSORZIO VENEZIA NUOVA <b>Ing. M. Broto</b>	PROGETTAZIONE GENERALE <b>TECNITRA</b> <b>DOTT. ING. ALBERTO SCOTTI</b> Sez. A Settore: a) civile b) industriale c) dell'informazione Il Responsabile <b>Dott. Ing. Alberto Scotti</b> MILANO  PROGETTAZIONE ESECUTIVA <b>ZORATTO</b> <b>DOTT. ING. ZORATTO</b> Sez. A Settore: a) civile b) industriale c) dell'informazione Il Responsabile <b>Ing. Zoratto</b> MILANO  <b>ING. G.P. CORATO</b> Il Responsabile <b>ING. G.P. CORATO</b> MILANO
---	---

	Rev. C1	Data: 08/06/10	EI. FCM-NMC-ST MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 2
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI**

**MAGISTRATO ALLE ACQUE**

**NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA**

**CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991**

**ATTO ATTUATIVO REP. 8245 DEL 03-12-2007 (PROGETTAZIONE)**

**ATTO ATTUATIVO A VALERE SU 6^ ASSEGNAZIONE CIPE PER IL "SISTEMA MOSE" (OPERA)**

**CONSORZIO VENEZIA NUOVA**

**INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE  
DEI FLUSSI DI MAREA**

**- PROGETTO ESECUTIVO -**

**BOCCHIE DI LIDO SAN NICOLÒ, MALAMOCCO E CHIOGGIA - PARATOIE E CONNETTORI**


**CONNETTORI**

**FORNITURA DELLA CARPENTERIA METALLICA**

**PER LA REALIZZAZIONE DELL'ELEMENTO FEMMINA**


**DELLE BARRIERE DI SAN NICOLÒ, MALAMOCCO E CHIOGGIA**

**SPECIFICA TECNICA**


	Rev. C1	Data: 08/06/10	El. FCM-NMC-ST MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 3
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

## INDICE

1.	SCOPO DEL LAVORO	5
2.	GENERALITA'	6
2.1.	Struttura dell'elemento femmina	6
3.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E NOTE INTRODUTTIVE	9
3.1.	Normative di riferimento e standards	9
3.2.	Elaborati di progetto	13
3.3.	Unità di misura	13
3.4.	Esecuzione dei lavori	14
3.5.	Controllo ed assicurazione di qualità	14
3.6.	Approvvigionamento ed accettazione dei materiali	15
3.7.	Stato di conservazione degli acciai	16
3.8.	Certificati di controllo	16
3.9.	Ispezione delle fasi lavorative	16
3.10.	Documentazione prodotta dall'Impresa	16
3.11.	Opere escluse dalla presente specifica	17
4.	PRESCRIZIONI GENERALI	18
4.1.	Controllo del Concessionario e della Direzione Lavori	18
4.2.	Oneri compresi nei prezzi	18
5.	OPERE IN CARPENTERIA METALLICA	19
5.1.	Prove e certificati di collaudo degli acciai	19
5.2.	Materiale	19
5.3.	Acciaio inossidabile	21
5.4.	Acciai laminati per strutture saldate	22
5.5.	Ulteriori requisiti degli acciai	22
5.6.	Marcatura dei materiali	23
5.7.	Tagli e finitura	23
5.8.	Forature	23
5.9.	Piegatura di lamiera	23

	Rev. C1	Data: 08/06/10	EI. <u>FCM-NMC-ST</u> MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 4
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	


6.	FEMMINA	24
6.1.	Materiali	24
6.2.	Anello centrale e cono	26
6.3.	Imburrature	26

	Rev. C1	Data: 08/06/10	El. <u>FCM-NMC-ST</u> MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 5
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

## 1. SCOPO DEL LAVORO

Scopo del presente documento è stabilire i requisiti per la fornitura della carpenteria metallica per la realizzazione dell'elemento femmina del gruppo cerniera-connettore delle bocche di Lido San Nicolò, Malamocco e Chioggia e di cui alle WBE2 delle WBS: LN.I1.48, MA.I1.48 e CH.I1.48 "Paratoie e connettori".

In particolare, oggetto della presente specifica sono le caratteristiche dei materiali per le lamiere dell'elemento scatolare femmina.

	Rev. C1	Data: 08/06/10	El. <u>FCM-NMC-ST</u> MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 6
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

## 2. GENERALITA'

### 2.1. Struttura dell'elemento femmina

L'elemento femmina presenta una struttura scatolare chiusa, pluriconnessa, in acciaio al carbonio; ha dimensioni in pianta pari a 3.370 x 3.220 mm (con l'esclusione delle staffe) ed un'altezza di 1.150 mm ed è appoggiata direttamente alla struttura di fondazione in c.a. (soletta di copertura del locale connettore) tramite l'interposizione di uno strato di regolarizzazione/tenuta di malta cementizia (grout).

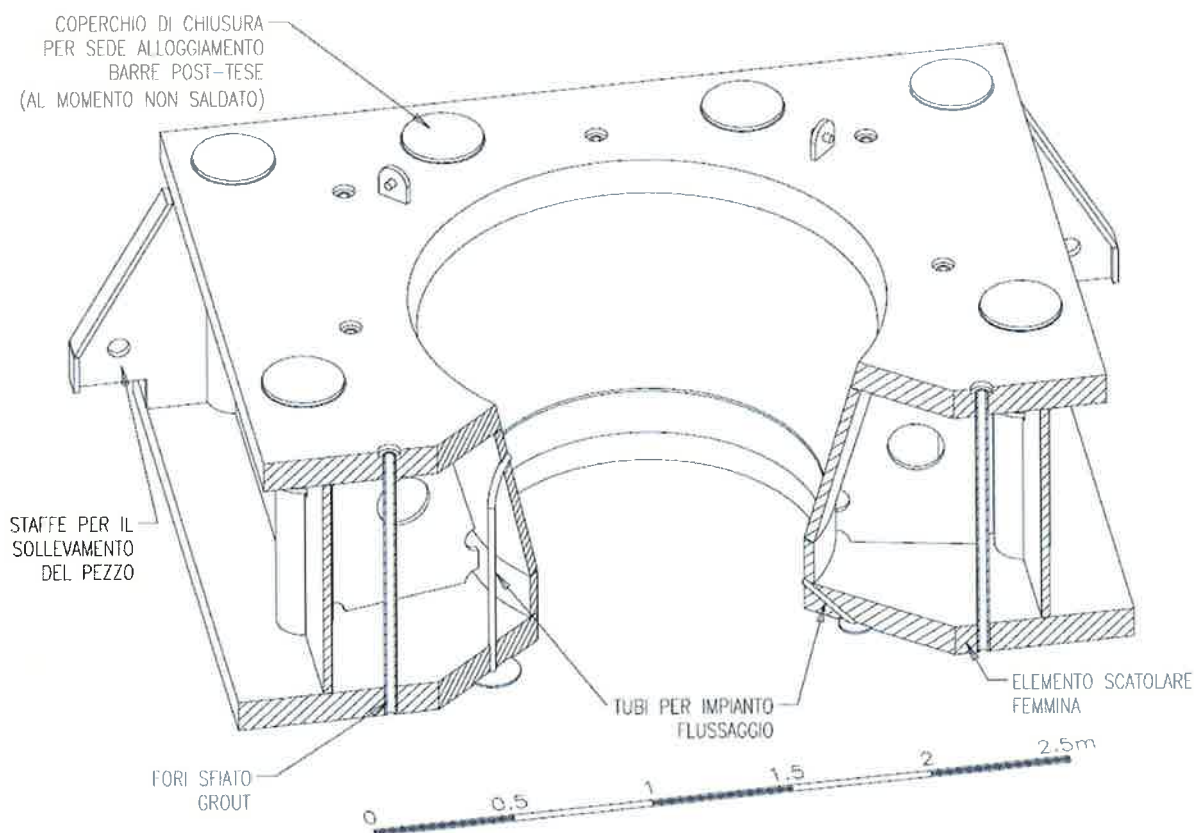



FIG. 2.1 – ELEMENTO FISSO DEL CONNETTORE (FEMMINA)

La solidarizzazione alla fondazione è assicurata dalla presenza di 10 barre di ancoraggio post-tese opportunamente precaricate e disposte con passo variabile lungo il perimetro della femmina: esse contrastano superiormente sulla piattabanda di estradosso della femmina, mentre inferiormente trovano riscontro sul soffitto del locale connettore. Tali barre sono alloggiare in appositi tubi disposti sia nella carpenteria metallica che nella sottostante struttura in c.a., all'interno dei quali sarà possibile iniettare del grasso protettivo. Tutte le operazioni di tesatura e controllo periodico del tiro potranno essere svolte agendo dall'interno del locale posto al di

	Rev. C1	Data: 08/06/10	El. <u>FCM-NMC-ST</u> MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 7
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

sotto del connettore. Pertanto, la testata inferiore rimane sempre accessibile, mentre quella superiore verrà protetta dall'azione dell'acqua di mare tramite un cappello protettivo. Tutte le testate delle barre sono state incassate nel corpo dell'elemento scatolare; in tal modo si evitano sporgenze dalla piattabanda superiore, in particolare nella zona posta a ridosso della parete verticale del cassone dove altrimenti ostacolerebbero il movimento rotatorio della paratoia.

La partizione dei volumi è determinata dall'esigenza di rendere sufficientemente rigida la struttura; sulle nervature interne sono previste aperture di dimensioni comprese tra 150 e 250 mm di diametro per rendere ispezionabili i volumi interni tramite telecamere o altre apparecchiature d'ispezione. L'intradosso dell'elemento presenta 4 botole di dimensioni comprese tra 150 mm (coppia lato mare) e 200 mm (coppia lato laguna). Tali aperture saranno tenute permanentemente chiuse con coperchi a tenuta.


Le piattabande inferiore e superiore presentano entrambe uno spessore uniforme e pari a 120 mm, lo stesso che l'elemento maschio presenta lungo le superfici di interfaccia. La sede centrale è realizzata tramite una lamiera calandrata dello spessore di 40 mm. Le nervature interne disposte lungo l'asse principale mare-laguna hanno spessore di 50 mm, mentre quelle che si sviluppano sull'asse di minore impegno hanno lo spessore ridotto a 25 mm. I piatti si innestano ad un'estremità sui cannotti di alloggiamento delle barre e dall'altro sul lato posteriore del mantello. La pannellatura esterna si sviluppa tra una bussola e la successiva ed ha lo spessore di 30 mm. Tale configurazione consente di raggiungere una sufficiente rigidità d'insieme. Il peso complessivo dell'elemento scatolare è dell'ordine di 25 t.

Sulla sede tronco-conica sono previste ampie aree trattate con imburrature in materiale inossidabile (di durezza superiore rispetto all'analogia finitura prevista sulle superfici corrispondenti dell'elemento maschio).

L'intradosso della piattabanda inferiore è lavorata di macchina con spessore finale di 115 mm eccetto le zone di rigatura che mantengono lo spessore grezzo di 120 mm. Il pattern della superficie che ne deriva favorisce la resistenza per attrito lungo l'interfaccia grout-lamiera. La scelta di tale lavorazione rispetto ad una superficie liscia è stata confermata anche dagli esiti delle prove preliminari condotte nell'ambito della preserie, Studio B.7.03/II.

Per facilitare il buon intasamento con grout durante la fase di inghisaggio della femmina sul cassone di soglia, sono stati predisposti lungo il perimetro dell'elemento una serie di tubicini passanti, aventi interasse di circa 1 m e diametro di circa 40 mm, allo scopo di facilitare lo sfogo dell'aria intrappolata nell'intercapedine e, quindi, di limitare la presenza di vaiolature lungo la superficie di contatto (la quale oltre alla resistenza deve garantire anche la tenuta all'acqua). I tubi attraversano sulla verticale tutto l'elemento scatolare e, al termine delle operazioni di inghisaggio, dovranno essere sigillati in testa tramite coperchi saldati alla piattabanda superiore.

La femmina deve alloggiare anche tutte le predisposizioni necessarie per l'impianto di flussaggio e che consistono essenzialmente in due tubi in SAF2507


	Rev. C1	Data: 08/06/10	El. <u>FCM-NMC-ST</u> MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 8
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

che raccordano l'attacco flangiato predisposto all'intradosso della piattabanda inferiore con due uscite sul mantello tronco-conico, una appena sopra alla tenuta inferiore e l'altra poco sotto alla tenuta superiore.

Successivamente all'operazione di inghisaggio della femmina si dovrà disporre, sulla piattabanda superiore della stessa ed in aderenza alla parete verticale, un elemento di raccordo che permetterà di prolungare il profilo curvilineo della parete (non oggetto della presente WBE); questo accorgimento consente di mantenere la larghezza del traferro entro soli 5 cm per quasi tutta la corsa operativa angolare prevista per la paratoia (fino  $\alpha \sim 65^\circ$ ).

Nel corso della vita delle opere mobili, qualora per motivi eccezionali si ravvisi la necessità di sostituire l'intera femmina, potrà rendersi necessario il distacco della femmina dal grout, previo l'allentamento delle 10 barre di ancoraggio. Per facilitare le operazioni di sollevamento sono state previste 4 staffe, sporgenti lateralmente dal cassone, sul cui foro centrale è possibile impennare la mensola di contrasto per una portata massima di 750 kN.



	Rev. C1	Data: 08/06/10	El. FCM-NMC-ST MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 9
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

### 3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E NOTE INTRODUTTIVE

#### 3.1. Normative di riferimento e standards

Le opere e le lavorazioni descritte nel presente documento saranno conformi alle norme cogenti/vigenti e ad una serie di specifiche specialistiche che hanno valore prescrittivo. Un elenco delle principali normative (incluse le appendici applicabili) e degli standards/specifiche applicabili è riportato nel seguito e documenta i requisiti minimi richiesti. Peraltro tale elenco non esime l'Impresa dalla completa conoscenza ed applicazione di tutta la normativa esistente ed in vigore alla data della presa in carico.


Saranno utilizzate le ultime edizioni di ogni norma.

Quando di una norma esistono più parti, se non ne è stata espressamente richiamata una, si intendono citate tutte.

In caso di discordanza tra le sopra citate normative o standards e questa specifica, sarà applicato il requisito più restrittivo.


Elenco delle principali norme di riferimento:

Legge 5/11/1971 n. 1086	Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica
D.M. 14/01/2008	Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
C.M. 02/02/2009	Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008 – C.S.LL.PP. n° 617
Norme CNR 10011/97	Costruzioni in acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione, pubblicate sul Bollettino Ufficiale del CNR n 182 del 21/12/1997
UNI EN 1993-1-8	Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti
UNI EN 10204	Prodotti metallici - Tipi di documenti di controllo


	Rev. C1	Data: 08/06/10	El. FCM-NMG-ST MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 10
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

### **Carpenteria metallica:**


UNI EN 1090	Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio
UNI EN 22768-1	Tolleranze generali. Tolleranze per dimensioni lineari ed angolari prive di indicazione di tolleranze specifiche.
UNI EN 22768	Tolleranze generali. Tolleranze per dimensioni lineari ed angolari prive di indicazione di tolleranze specifiche.
UNI EN 10025	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali
UNI EN 10083	Acciai da bonifica
UNI EN 10088	Acciai inossidabili
UNI EN 10160	Controllo con ultrasuoni di prodotti piani di acciaio con spessore maggiore o uguale a 6 mm (metodo per riflessione).
UNI EN 10164	Acciai con caratteristiche di deformazione migliorate nella direzione perpendicolare alla superficie del prodotto – Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10210	Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati a grano fine per impieghi strutturali
UNI EN 10297-1	Tubi senza saldatura di acciaio di sezione circolare per utilizzi meccanici ed ingegneristici generali - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi di acciaio non legato e legato
UNI EN ISO 9692-1	Saldatura e procedimenti connessi - Raccomandazioni per la preparazione dei giunti - Parte 1: Saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco con elettrodo fusibile sotto protezione di gas, saldatura a gas, saldatura TIG e saldatura mediante fascio degli acciai

	Rev. C1	Data: 08/06/10	EI. FCM-NMC-ST MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 11
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

UNI EN ISO 2560	Materiali d'apporto per saldatura - Elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco di acciai non legati e di acciai a grano fine - Classificazione
UNI EN 473	Prove non distruttive - Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive - Principi generali
UNI-EN-287-1	Prove di qualificazione dei saldatori - Saldatura per fusione - Parte 1: Acciai
UNI-EN-1011	Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici
UNI-EN-1418	Personale di saldatura - Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata ed automatica di materiali metallici
UNI EN 1435	Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo radiografico dei giunti saldati
UNI EN 1712	Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati - Livelli di accettabilità
UNI EN 1714	Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati
UNI EN 12062	Controllo non distruttivo delle saldature - Regole generali per i materiali metallici
UNI EN 12517	Controllo non distruttivo delle saldature
UNI-EN-ISO-4063	Saldatura, brasatura forte, brasatura dolce e saldobrasatura dei metalli - Nomenclatura dei procedimenti e relativa codificazione numerica per la rappresentazione simbolica sui disegni

	Rev. C1	Data: 08/06/10	El. FCM-NMC-ST MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 12
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

UNI EN ISO 5817	Saldatura - Giunti saldati per fusione di acciaio, nichel, titanio e loro leghe (esclusa la saldatura a fascio di energia) - Livelli di qualità delle imperfezioni
UNI EN ISO 9692	Saldatura e procedimenti connessi - Raccomandazioni per la preparazione dei giunti
UNI EN ISO 14731	Coordinamento delle attività di saldatura – Compiti e responsabilità
UNI-EN-ISO-15614-1	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Prove di qualificazione della procedura di saldatura - Parte 1: Saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel
UNI-EN-ISO-15614-7	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Prove di qualificazione della procedura di saldatura - Parte 7: Riporto mediante saldatura
UNI 3740	Elementi di collegamento filettati in acciaio – Prescrizioni tecniche
UNI EN 14339-3	Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato - Parte 3: Sistema HR – Assieme vite e dado esagonali
UNI EN 14339-4	Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato - Parte 4: Sistema HV – Assieme vite e dado esagonali
UNI EN 14339-5	Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato - Parte 5: Rondelle piane
UNI EN 14339-6	Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato - Parte 6: Rondelle piane smussate

	Rev. C1	Data: 08/06/10	EI. FCM-NMC-ST MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 13
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

UNI EN 20898-2	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento – Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso
UNI EN ISO 898-1	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio – Viti e viti prigioniere
UNI EN ISO 4016	Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato - Categoria C

### 3.2. Elaborati di progetto

Gli elaborati di progetto, elencati nel Capitolato Speciale MV078P-PE-CMC-3165 sono parte integrante della presente specifica.

All'Impresa sono forniti i disegni di progetto di tutte le opere di sua competenza.

Si fa presente che oggetto della WBE 2 è la fornitura della carpenteria metallica per la realizzazione dell'elemento femmina del gruppo cerniera-connettore delle bocche di Lido San Nicolò, Malamocco e Chioggia.


I disegni relativi alle opere in acciaio contengono le indicazioni necessarie a definire in maniera univoca le caratteristiche delle strutture (geometria, tipologia dei collegamenti, etc.). Sulla base di questi disegni l'Impresa dovrà sviluppare a sua cura e spese una serie di disegni di officina e le relative liste dei materiali. I relativi elaborati grafici dovranno essere sottoposti alla Direzione Lavori per gli opportuni controlli senza con questo esimere l'Impresa dalle proprie responsabilità.

Le dimensioni indicate negli elaborati grafici sono quote "a finito". L'Impresa dovrà approvvigionare le lamiere con gli opportuni sovrassessori per compensare le lavorazioni meccaniche necessarie per correggere le tolleranze di lavorazione e le distorsioni indotte dai processi di saldatura e dai trattamenti termici.

### 3.3. Unità di misura

Per tutte le attività relative alle parti strutturali in acciaio si farà riferimento al sistema internazionale (SI) di misura (ISO 1000):

Quote	:	metro (m).
Dimensioni	:	millimetri (mm).
Forza	:	kilonewton (kN).
Massa	:	kilogrammo (kg).
Momento	:	kilonewton-metro (kNm).

	Rev. C1	Data: 08/06/10	El. FCM-NMC-ST MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 14
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

Tensioni : Newton al millimetro quadro ( $N/mm^2$ ) o megaPascal (MPa).  
 Pressione : kiloPascal (kPa) o ( $kg/cm^2$ ).  
 Sforzo : kilonewton al millimetro quadro ( $kN/mm^2$ ).

Le unità di misura utilizzate saranno multipli o sottomultipli del SI.

Misure relative alle dimensioni di un tubo faranno riferimento all'ANSI (American National Standards Institute).

Nei calcoli 1 kg è assunto pari 10 N.

### 3.4. Esecuzione dei lavori

Fermi restando i requisiti specifici contenuti in questo documento, l'Impresa ha la responsabilità di eseguire i lavori di fabbricazione e trasporto a regola d'arte e impiegando le più moderne tecnologie a disposizione, garantendo la funzionalità ed il rispetto delle prestazioni di progetto per l'opera finita.

### 3.5. Controllo ed assicurazione di qualità

Prima dell'inizio delle attività e degli approvvigionamenti dei materiali, l'Impresa dovrà pianificare e stilare un programma documentato di Assicurazione Qualità (Piano della Qualità, Piano di Controllo della Qualità) da sottoporre per approvazione alla Direzione Lavori.


Tale documento dovrà trattare, tra l'altro, i seguenti argomenti:

- o organizzazione delle lavorazioni;
- o certificazione ed ispezioni del materiale;
- o tracciabilità dei materiali e dei componenti;
- o pianificazione del controllo delle attività;
- o pianificazione della documentazione;
- o gestione delle non conformità.

Si prevede che possa essere adottata una procedura che ricorra all'autocertificazione (UNI EN ISO 9001:2008), purché ciò sia formalizzato dalla approvazione da parte della Direzione Lavori.

L'Impresa utilizzerà personale debitamente qualificato ed esperto per le attività da effettuare.

Quando viene richiesto o impiegato un marchio di fabbrica o del produttore, è da intendersi che esso sia comunque approvato dalla Direzione Lavori.

	Rev. C1	Data: 08/06/10	El. <u>FCM-NMC-ST</u> MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 15
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

### 3.6. Approvvigionamento ed accettazione dei materiali

I materiali da costruzione dovranno essere della migliore qualità e dovranno rispondere ai requisiti indicati dalle leggi e normative vigenti e dal Capitolato Speciale.

Tutti i materiali utilizzati dovranno essere accompagnati dalla relativa certificazione di conformità rispetto alla normativa di riferimento. Dovrà, inoltre, esserne assicurata la rintracciabilità di origine. Tale requisito di rintracciabilità vale sia per i materiali forniti sia per i singoli elementi ottenuti per taglio. Tale requisito potrà essere soddisfatto ad esempio per le lamiere, mediante marcatura.

A richiesta del Direttore dei Lavori, l'Impresa dovrà documentare la provenienza dei materiali e sottoporli, a proprie spese, alle prove di laboratorio richieste per l'accertamento delle loro caratteristiche tecniche.

Si richiama in particolare l'attenzione sulla conformità dell'acciaio da costruzione per profilati, lamiere, larghi piatti e tubi e della relativa documentazione d'origine alle prescrizioni contenute nel D.M. 14/01/2008 ed in particolare nel capitolo 11.

In aggiunta alle prescrizioni del D.M. 14/01/2008, l'Impresa dovrà fornire per ogni lamiera o largo piatto i certificati che attestino la conformità alle classi della normativa di riferimento (UNI EN 10025, UNI EN 10083, UNI EN 10088) previste a progetto ed, in particolare, i certificati relativi a: composizione chimica, snervamento, resistenza, allungamento dopo rottura, resilienza.

Oltre alla certificazione dell'Acciaieria, l'Impresa dovrà ripetere tutti i controlli previsti dalla normativa di riferimento e sopra menzionati su talloni prelevati da ciascuna lamiera utilizzata. Su richiesta della Direzione Lavori tali controlli dovranno essere preparati da esaminatori incaricati dall'Impresa in presenza di un rappresentante della Direzione Lavori o di un Ente terzo di controllo designato dalla Direzione Lavori stessa.


In ogni caso saranno accettati esclusivamente certificati verificati da esaminatori accettati dalla Direzione Lavori.

I materiali da approvvigionare dovranno essere qualificati per la somma di tutti i trattamenti termici effettivamente previsti.

Gli acciai da costruzione che risultino non conformi o risultino non corredati della prescritta documentazione verranno rifiutati e non potranno essere utilizzati per la relativa messa in opera (altra WBE), ancorché già lavorati.

Per i materiali non citati nel D.M. sopra riportato si farà riferimento, per la loro accettazione, alle normative e standard di progetto citate nel seguito e alle caratteristiche citate sui documenti di progetto.

Tutti i materiali potranno essere messi in opera (successiva WBE) solo dopo accettazione del Direttore dei Lavori. Il Direttore dei Lavori, esaminati i materiali approvvigionati, potrà rifiutare, prima del loro impiego (in altra WBE), quelli che

	Rev. C1	Data: 08/06/10	EI. <u>FCM-NMC-ST</u> MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 16
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

non risultino rispondenti alle prescrizioni contrattuali. I materiali contestati dovranno essere prontamente allontanati dal cantiere/officina.

Qualora successivamente si accerti che materiali accettati e posti in opera siano non rispondenti ai requisiti richiesti e/o di cattiva qualità, il Direttore dei Lavori potrà ordinarne la demolizione ed il rifacimento a spese e rischio dell'Impresa.

### **3.7. Stato di conservazione degli acciai**

I materiali devono essere nuovi ed esenti da difetti palesi ed occulti.

### **3.8. Certificati di controllo**

I certificati del Fornitore dei materiali dovranno essere redatti in accordo alle specifiche di tipo 3.1 secondo la UNI EN 10204.

Su richiesta della Direzione Lavori, i certificati dei controlli che dovranno essere eseguiti durante la realizzazione del connettore (controlli dimensionali, controlli non distruttivi sulle saldature, etc.) dovranno essere preparati da esaminatori incaricati dall'Impresa in presenza di un rappresentante della Direzione Lavori o di un Ente terzo di controllo designato dalla Direzione Lavori stessa.

In ogni caso saranno accettati esclusivamente certificati verificati da esaminatori accettati dalla Direzione Lavori.

### **3.9. Ispezione delle fasi lavorative**

Il Concessionario e la Direzione Lavori, si riservano il diritto di ispezione dei lavori durante tutte le fasi.



L'Impresa ha l'obbligo di dare la massima collaborazione agli Ispettori del Concessionario e della Direzione Lavori, garantendo l'accesso ai siti di lavorazione, rendendo disponibili i pezzi per i controlli del caso e, previo preavviso, fornendo personale, mezzi, attrezzature ad ausili per le movimentazioni necessarie alla realizzazione delle attività degli Ispettori.

L'Impresa terrà sul luogo di lavoro un proprio rappresentante competente, da essa pienamente autorizzato ad agire e a ricevere le direttive necessarie per il corretto procedere dei lavori.

### **3.10. Documentazione prodotta dall'Impresa**


In merito alla documentazione che deve essere prodotta dall'Impresa si deve fare riferimento al Capitolato Speciale.



 	Rev. C1	Data: 08/06/10	EI. FCM-NMC-ST MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 17
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

### 3.11. Opere escluse dalla presente specifica

Sono escluse dalla presente specifica, in quanto oggetto di altre WBE, la costruzione degli elementi femmina del connettore delle barriere di Lido San Nicolò, Malamocco e Chioggia.

	Rev. C1	Data: 08/06/10	El. <u>FCM-NMC-ST</u> MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 18
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

#### **4. PRESCRIZIONI GENERALI**

Nel seguito si riportano alcune specifiche e prescrizioni comuni e valide per tutti gli elementi del gruppo cerniera-connettore.

##### **4.1. Controllo del Concessionario e della Direzione Lavori**

Tutti i materiali che formano oggetto del presente progetto esecutivo possono essere ispezionati e sottoposti a verifica da parte di un rappresentante della Direzione Lavori presso l'Officina costruttrice o in cantiere; l'Impresa dovrà altresì prestare responsabile assistenza al rappresentante del Concessionario nello svolgimento della sua attività di ispezione e verifica senza che ciò dia diritto a compensi aggiuntivi.


Se alla verifica alcune parti di fornitura risultassero difettose o comunque non efficienti, la Direzione Lavori ha il diritto di ottenere la eliminazione dei difetti nel minor tempo possibile, fatto salvo il diritto di respingere la fornitura o di chiedere la riduzione del prezzo.

L'Impresa deve notificare alla Direzione Lavori la data di approntamento del materiale da verificare.

La verifica da parte della Direzione Lavori avverrà entro 10 giorni dalla notifica.

##### **4.2. Oneri compresi nei prezzi**

Si fa riferimento a quanto indicato nel Capitolato Speciale.

	Rev. C1	Data: 08/06/10	El. <u>FCM-NMC-ST</u> MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 19
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

## 5. OPERE IN CARPENTERIA METALLICA

Col termine “opere di carpenteria metallica” si intendono tutte le componenti del connettore ottenute per composizione o lavorazione di profilati, lamiere, larghi piatti e tubi di vario spessore.

Rientra in questa categoria l’elemento femmina per la quale valgono tutte le prescrizioni riportate nella presente Specifica.

La presente WBE è relativa alla sola fornitura della carpenteria metallica per la realizzazione dell’elemento femmina del gruppo cerniera-connettore delle bocche di Lido San Nicolò, Malamocco e Chioggia. Per completezza si riportano, di seguito, anche alcuni cenni alle successive lavorazioni (ricomprese in altre WBE) che verranno eseguite sulle lamiere, quali forature, imburrature, piegature ecc., e si danno le caratteristiche di elementi non compresi in questo progetto esecutivo (es. tubi, dadi, bulloni, ecc.) ma facenti parte dell’elemento femmina “completo”.

### 5.1. Prove e certificati di collaudo degli acciai

L’Impresa deve presentare al Direttore dei Lavori copia dei certificati di collaudo degli acciai per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche, il metodo di fabbricazione e la composizione chimica; la documentazione deve essere atta a provare i requisiti richiesti.

Per l’accertamento delle caratteristiche meccaniche si rimanda alle prescrizioni di legge sia per quanto riguarda il numero dei saggi da prelevare che per la modalità di prelievo e di prova.

Si richiama in particolare l’attenzione sulla conformità dell’acciaio da costruzione per profilati, lamiere, larghi piatti e tubi e della relativa documentazione d’origine alle prescrizioni contenute nel D.M. 14/01/2008 ed in particolare al capitolo 11.


Le analisi chimiche devono essere riferite al prodotto finito.

E’ escluso l’impiego di acciaio effervescente o semi-calmato.

Per i materiali speciali al di fuori della sfera di applicazione del D.M. 14/01/2008, si farà riferimento alle specifiche del prodotto ed in assenza di queste ad accordi tra la Direzione Lavori e il Fornitore da stabilirsi preliminarmente.

### 5.2. Materiale

E’ previsto l’impiego di acciai laminati da costruzione per profilati, lamiere, larghi piatti e tubi, definiti nel D.M. 14/01/2008. In particolare per le caratteristiche meccaniche, gli acciai devono rispondere ai seguenti requisiti:

	Rev. C1	Data: 08/06/10	EI. FCM-NMC-ST MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 20
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

Piatti e lamiere di spessore  $16 < t \leq 40\text{mm}$  – Acciaio tipo S355J2+N - UNI EN 10025-2 (ex S355J2G3) con:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 510\text{ MPa}$
- tensione di snervamento  $\geq 355\text{ MPa}$
- resilienza  $\geq 27\text{ J}$  (provino KV,  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- allungamento percentuale dopo rottura  $\geq 22\%$  (valutato come da norma 10025/1-2)

Piatti e lamiere di spessore  $40 < t \leq 63\text{mm}$  – Acciaio tipo S355J2+N - UNI EN 10025-2 (ex S355J2G3) con:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 470\text{ MPa}$
- tensione di snervamento  $\geq 335\text{ MPa}$
- resilienza  $\geq 27\text{ J}$  (provino KV,  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- allungamento percentuale dopo rottura  $\geq 21\%$  (valutato come da norma 10025/1-2)


Piatti e lamiere spessore  $63 < t \leq 75\text{mm}$  – Acciaio tipo S355J2+N - UNI EN 10025-2 (ex S355J2G3) con:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 470\text{ MPa}$
- tensione di snervamento  $\geq 335\text{ MPa}$
- resilienza  $\geq 27\text{ J}$  (provino KV,  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- allungamento percentuale dopo rottura  $\geq 20\%$  (valutato come da norma 10025/1-2)

Piatti e lamiere spessore  $75 < t \leq 80\text{mm}$  – Acciaio tipo S355K2+N - UNI EN 10025-2 (ex S355K2G3) con:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 470\text{ MPa}$
- tensione di snervamento  $\geq 335\text{ MPa}$
- resilienza  $\geq 40\text{ J}$  (provino KV,  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- allungamento percentuale dopo rottura  $\geq 20\%$  (valutato come da norma 10025/1-2)

Piatti e lamiere spessore  $80 < t \leq 100\text{mm}$  – Acciaio tipo S355K2+N - UNI EN 10025-2 (ex S355K2G3) con:

	Rev. C1	Data: 08/06/10	EI. <u>FCM-NMC-ST</u> MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 21
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

- tensione di rottura a trazione  $\geq 470\div 630$  MPa
- tensione di snervamento  $\geq 315$  MPa
- resilienza  $\geq 40$  J (provino KV, -20 °C)
- allungamento percentuale dopo rottura  $\geq 18\%$  (valutato come da norma 10025/1-2)

Piatti e lamiere spessore  $100 < t \leq 150$ mm – Acciaio tipo S355K2+N - UNI EN 10025-2 (ex S355K2G3) con:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 450\div 600$  MPa
- tensione di snervamento  $\geq 295$  MPa
- resilienza  $\geq 40$  J (provino KV, -20 °C)
- allungamento percentuale dopo rottura  $\geq 18\%$  (valutato come da norma 10025/1-2)

Tubi – Acciaio tipo S355J2H normalizzato - UNI EN 10210 con:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 510$  MPa
- tensione di snervamento  $\geq 355$  MPa
- resilienza  $\geq 27$  J (provino KV, -20 °C)
- allungamento percentuale dopo rottura  $\geq 22\%$  (valutato come da norma 10025/1-2)

In caso di giunti saldati a croce, per la lamiera passante, utilizzare lamiere tipo Z35 – UNI EN 10164.

### 5.3. Acciaio inossidabile



E' previsto l'impiego delle seguenti classi di acciaio inossidabile.

Acciaio inossidabile resistente a tensocorrosione tipo SAF 2507 o equivalente (EN 1.4410 – EN10088-2), con le seguenti caratteristiche:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 800\div 1000$  MPa
- tensione di snervamento a trazione  $\geq 550$  MPa
- allungamento dopo rottura  $\geq 20\%$

In aggiunta a quanto richiesto dalla normativa di prodotto è richiesto:

- resilienza  $> 27$  J (provino KV, -20°C )

 	Rev. C1	Data: 08/06/10	El. <u>FCM-NMC-ST</u> MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 22
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

Acciaio inossidabile resistente a tensocorrosione tipo SAF 2205 o equivalente (EN 1.4462 H-P – EN10088-2), con le seguenti caratteristiche:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 640\div 840$  MPa
- tensione di snervamento a trazione  $\geq 460$  MPa
- allungamento dopo rottura  $\geq 25\%$

In aggiunta a quanto richiesto dalla normativa di prodotto è richiesto:

- resilienza  $> 27$  J (provino KV,  $-20^{\circ}\text{C}$ )

Acciaio inossidabile tipo AISI 316L o equivalente (EN 1.4404 – UNI EN10088-2), con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 520$  MPa
- tensione di snervamento a trazione  $\geq 220$  MPa
- allungamento dopo rottura  $\geq 45\%$

In aggiunta a quanto richiesto dalla normativa di prodotto è richiesto:

- resilienza  $> 27$  J (provino KV,  $-20^{\circ}\text{C}$ )

Se non diversamente indicato, gli elementi di acciaio inossidabile si intendono realizzati acciaio inossidabile resistente a tensocorrosione tipo SAF 2507 o equivalente (EN 1.4410 H-P – EN10088).

#### 5.4. Acciai laminati per strutture saldate


Oltre a quanto già precisato, gli acciai impiegati devono avere una composizione chimica contenuta entro i limiti prescritti dalle Norme Tecniche.

Si prescrive l'analisi chimica di prodotto in aggiunta a quella di colata ed un grano cristallino  $\geq 7$  secondo UNI EN ISO 643-2006.

Oltre a quanto prescritto dalle norme di riferimento, il valore del carbonio equivalente, valutato sulla base della composizione chimica di prodotto, non potrà essere superiore allo 0.43% negli acciai al carbonio collegati per mezzo di saldatura.

#### 5.5. Ulteriori requisiti degli acciai

E' necessario che i laminati impiegati siano in possesso del seguente requisito: deve essere eseguito un controllo con ultrasuoni, secondo le Tabelle UNI EN 10160, estendendolo anche ai bordi. I livelli di accettabilità sono: S3 – E4.

	Rev. C1	Data: 08/06/10	EI. FCM-NMC-ST MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 23
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

A valle del taglio si dovrà verificare l'assenza di difetti nelle lamiere in corrispondenza delle zone interessate dalle saldature.

Il controllo andrà effettuato anche in zone interne alla lamiera interessate da saldature.

### 5.6. Marcatura dei materiali

Tutti i prodotti di laminazione a piazzale devono essere contraddistinti con idoneo elemento di marcatura secondo il tipo di materiale e la destinazione dello stesso.

Nell'officina/cantiere i luoghi di deposito dei materiali dei vari tipi devono essere separati.

### 5.7. Tagli e finitura

Le superfici dei tagli possono restare grezze, salvo ove indicato diversamente negli elaborati di progetto, purché non presentino strappi, riprese, mancanze di materiale o sbavature.

E' ammesso il taglio ad ossigeno purché ripassati con la smerigliatrice.

La rettifica dei bordi delle lamiere e dei larghi piatti deve essere effettuata mediante rifilatura.


### 5.8. Forature

I fori devono essere preferibilmente eseguiti con trapano od anche col punzone purché successivamente alesati. E' vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione di fori.

Non sono ammesse al montaggio in opera eccentricità di fori corrispondenti maggiori del giuoco foro-bullone. Entro tale limite è opportuno che venga ripreso il perfetto allineamento dei fori con utensile adatto. L'uso delle spine di acciaio è ammesso in corso di montaggio esclusivamente per richiamare i pezzi nella giusta posizione.

### 5.9. Piegatura di lamiere

Per le saldature in corrispondenza di lamiere piegate a freddo valgono le prescrizioni di cui alla tab. 4.2 della UNI EN 1993-1-8 (2005).

	Rev. C1	Data: 08/06/10	EI. FCM-NMC-ST MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 24
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

## 6. FEMMINA

### 6.1. Materiali

Per le lamiere e i larghi piatti costituenti la femmina è previsto l'impiego di acciaio in accordo alle classi indicate al §5.2. Nel seguito si riporta una lista integrativa relativa ad elementi particolari.

Tubi alloggiamento barre – Acciaio tipo S355J2H normalizzato - UNI EN 10210 con:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 510$  MPa
- tensione di snervamento  $\geq 355$  MPa
- resilienza  $> 27$  J (provino KV,  $-20^{\circ}\text{C}$ )
- allungamento percentuale dopo rottura  $\geq 22\%$  (valutato come da norma 10025/1-2)

Sedi di alloggiamento testa barre di ancoraggio – Acciaio tipo S355K2+N - UNI EN 10025-2 (ex S355K2G3) con:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 450\div 600$  MPa
- tensione di snervamento  $\geq 265$  MPa
- resilienza  $> 40$  J (provino KV,  $-20^{\circ}\text{C}$ )
- allungamento percentuale dopo rottura  $\geq 17\%$  (valutato come da norma 10025/1-2)


Tubi di sfogo del grout – Acciaio tipo S355J2H - UNI EN 10210 con:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 510$  MPa
- tensione di snervamento  $\geq 355$  MPa
- resilienza  $> 27$  J (provino KV,  $-20^{\circ}\text{C}$ )
- allungamento percentuale dopo rottura  $\geq 22\%$  (valutato come da norma 10025/1-2)

Lamiere di composizione elemento di centraggio del maschio – spessore  $t \leq 75$  mm – Acciaio inossidabile resistente a tensocorrosione tipo SAF 2507 o equivalente (EN 1.4410 H-P – EN10088-2), con le seguenti caratteristiche:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 730\div 930$  MPa



	Rev. C1	Data: 08/06/10	El. <u>FCM-NMC-ST</u> MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 25
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

- tensione di snervamento a trazione  $\geq 530$  MPa
- allungamento percentuale dopo rottura  $\geq 20\%$

In aggiunta a quanto richiesto dalla normativa di prodotto è richiesto:

- resilienza  $> 27$  J (provino KV,  $-20^{\circ}\text{C}$ )

Orecchie di fissaggio coperchio – Acciaio inossidabile resistente a tensocorrosione tipo SAF 2507 o equivalente (EN 1.4410 H-P – EN10088-2), con le seguenti caratteristiche:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 730\div 930$  MPa
- tensione di snervamento a trazione  $\geq 530$  MPa
- allungamento percentuale dopo rottura  $\geq 20\%$

In aggiunta a quanto richiesto dalla normativa di prodotto è richiesto:

- resilienza  $> 27$  J (provino KV,  $-20^{\circ}\text{C}$ )

Perni, bulloni, dadi, orecchie e aste di fissaggio coperchio provvisorio - Acciaio inossidabile resistente a tensocorrosione tipo SAF 2205 o equivalente (EN 1.4462 H-P – EN10088-2), con le seguenti caratteristiche:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 640\div 840$  MPa
- tensione di snervamento a trazione  $\geq 460$  MPa
- allungamento percentuale dopo rottura  $\geq 25\%$

In aggiunta a quanto richiesto dalla normativa di prodotto è richiesto:

- resilienza  $> 27$  J (provino KV,  $-20^{\circ}\text{C}$ )


Coperchi rimovibili di ispezione – Acciaio inossidabile tipo AISI 316L o equivalente (EN 1.4404 – UNI EN10088-2), con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- tensione di rottura a trazione  $\geq 520$  MPa
- tensione di snervamento a trazione  $\geq 220$  MPa
- allungamento percentuale dopo rottura  $\geq 45\%$

In aggiunta a quanto richiesto dalla normativa di prodotto è richiesto:

- resilienza  $> 27$  J (provino KV,  $-20^{\circ}\text{C}$ )

In aggiunta ai requisiti previsti dalla normativa di riferimento, per le lamiere di spessore 120 mm e per la lamiera passante in presenza di giunti a croce, si pre-

	Rev. C1	Data: 08/06/10	El. <u>FCM-NMC-ST</u> MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 26
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

scrive l'impiego di acciai con caratteristiche di resistenza migliorate sullo spessore dell'elemento secondo la classe Z35 (UNI EN 10164). Tale requisito aggiuntivo dovrà risultare dai certificati della fornitura e dai certificati fatti eseguire indipendentemente a cura dell'Impresa su ogni lamiera della fornitura.

## 6.2. Anello centrale e cono

L'anello centrale inferiore di grosso spessore ( $\varnothing 1250$  mm) deve essere ottenuto per calandratura di una lamiera e successiva saldatura di chiusura dell'anello. Analogamente anche la sede troncoconica di alloggiamento del maschio deve essere ottenuta per calandratura di lamiera e successive saldature di composizione.

In accordo al punto 4.14 della UNI EN 1993-1-8, dopo aver realizzato l'anello e la sede troncoconica occorrerà eseguire un trattamento termico di normalizzazione prima di procedere alle operazioni di saldatura di tali elementi con altre lamiere.

In alternativa, il trattamento termico di normalizzazione dopo la calandratura potrà essere evitato qualora le lamiere utilizzate per la composizione di anello e cono siano di acciaio calmato (fully killed –  $Al \geq 0.02\%$  e comunque  $Al/N = 2/1$ ). Tale requisito aggiuntivo dovrà risultare dai certificati di colata e di prodotto del fornitore e dai certificati fatti eseguire indipendentemente a cura dell'Impresa su ogni lamiera della fornitura.


## 6.3. Imburrature

Sono previste imburrature in materiale resistente alla corrosione marina sulle superfici di contatto col maschio ed in corrispondenza di guarnizioni a tenuta idraulica (per le zone interessate da tale trattamento, si vedano gli elaborati grafici di progetto).

Lo spessore dell'imburrature riportato sui disegni di progetto si riferisce alle dimensioni finali da assicurare dopo le lavorazioni meccaniche previste. Lo spessore finale delle imburrature deve essere ottenuto con un minimo di almeno 2 passate successive.

Le imburrature devono essere eseguite con elettrodo tipo INCONEL 625 o equivalente: Cr 20-23%, Mo 8-10%, Nb+Ta 3.15-4.15%, Fe <5%, Co <1%, C < 0.1%, Ni rim.

- Tensione di rottura a trazione,  $f_u$   $\geq 690$  MPa
- Tensione di snervamento,  $f_y$   $\geq 414$  MPa
- allungamento dopo rottura  $> 30\%$

	Rev. C1	Data: 08/06/10	EI. FCM-NMC-ST MV078P-PE-CMS-3166	Pag. n. 27
	Rev. C0	Data: 08/06/10	SPECIFICA TECNICA	

E' richiesta la qualifica del procedimento di imbruttatura secondo la UNI EN 15614-7.

Il procedimento per l'esecuzione dei riporti per saldatura andrà preventivamente qualificato mediante l'esecuzione di campioni e successivi test meccanici sul materiale d'apporto e in zona termicamente alterata. Tali test andranno eseguiti prima e dopo i trattamenti termici previsti.

Le imbruttature devono essere controllate al 100% a cura dell'Impresa con adeguati procedimenti e non devono presentare difetti quale mancanza di penetrazione, depositi di scorie, cricche di lavorazione, mancanza di continuità ecc.

I controlli devono essere eseguiti sul prodotto finito e dunque al termine di tutti i trattamenti termici eventualmente previsti e delle lavorazioni meccaniche.

In particolare devono comprendere controllo visivo ed per mezzo di ultrasuoni. Controlli per mezzo di liquidi penetranti devono essere eseguiti dopo le lavorazioni meccaniche. Tutti i controlli devono essere sempre estesi al 100% delle superfici imbruttate.

Tutti i difetti dovranno essere riparati e controllati nuovamente, con lo stesso tipo di controllo che ha rilevato i difetti.