

C2	16/06/11	REVISIONE A SEGUITO AGGIORNAMENTO	LB	AG	YE
C1	21/03/08	EMISSIONE PER APPROVAZIONE A SEGUITO COMMENTI CVN	SZ/MN	LB	YE
REVISIONE		DESCRIZIONE	EL	CON.	APP.

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. 8249 DEL 28-12-2007  
ATTO ATTUATIVO REP. 8492 DEL 30-03-2011

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



CUP: D51B020000500D1 (A.A. 8249), D51B020000500H1 (A.A. 8492)

### PROGETTO ESECUTIVO




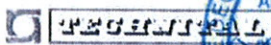


WBS: MA.E1.14

## BOCCA DI MALAMOCCO CONCA DI NAVIGAZIONE PORTE E OPERE ELETTROMECCANICHE


### CAPITOLATO SPECIALE (ESTRATTO)

ELABORATO  L. Bottigelli	CONTROLLATO  A. Gandini	APPROVATO  Y. Eprim
N. ELABORATO MV036P-PE-MCC-3003-C2	CODICE FILE MV036P-PE-MCC-3003-C2.DOC	DATA 16 Giugno 2011

### CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"

<p>COORDINAMENTO PROGETTAZIONE</p> <p>VERIFICATO S. Dalla Villa </p> <p>CONTROLLATO M. Brotto </p> <p> CONSORZIO VENEZIA NUOVA Ing. M. Brotto</p>	<p>PROGETTAZIONE</p> <p> <b>INGEGNERIA GENERALE</b></p> <p>IL RESPONSABILE: <b>Ing. A. SCOTTI</b></p> <p>CONSULENZA SPECIALISTICA  <b>INGECO</b>  <b>ALVE</b></p>
--	---

OPERA PROTETTA AI SENSI DELLA LEGGE 22 APRILE 1941 N° 633 TUTTI I DIRITTI RISERVATI  
QUALSIASI RIPRODUZIONE ED UTILIZZAZIONE NON AUTORIZZATE SARANNO PERSEGUITE A RIGORE DI LEGGE

 <b>REPUBBLICA</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 2
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

## 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. 8249 DEL 28-12-2007

#### CONSORZIO VENEZIA NUOVA


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

- PROGETTO ESECUTIVO -

#### BOCCA DI MALAMOCCO – CONCA DI NAVIGAZIONE PORTE E OPERE ELETTROMECCANICHE


#### CAPITOLATO SPECIALE (ESTRATTO)

- CAPO I - OGGETTO ED AMMONTARE DEI LAVORI - CONDIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'INTERVENTO ED ONERI A CARICO DEL CONCESSIONARIO
- CAPO II - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI
- CAPO III - NORME PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE
- CAPO IV - NORME PER LA VALUTAZIONE DELLE OPERE

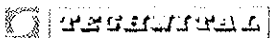
 <b>PEPERUPPA</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 3
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

## INDICE

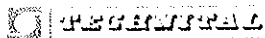
	CAPO I	OGGETTO ED AMMONTARE DEI LAVORI CONDIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'INTERVENTO ED ONERI A CARICO DEL CONCESSIONARIO	7
	Art. n° 1.		8
	Art. n° 2.		10
	Art. n° 3.		32
	Art. n° 4.		32
	Art. n° 5.		32
	Art. n° 6.		32
	Art. n° 7.		33
	Art. n° 8.		33
	Art. n° 9.		33
	Art. n° 10.		34
	Art. n° 11.		34
	Art. n° 12.		34
	Art. n° 13.		35
	Art. n° 14.		35
	Art. n° 15.		35
	Art. n° 16.		36
	Art. n° 17.		37
	Art. n° 18.		37
	Art. n° 19.		38
	Art. n° 20.		39
	Art. n° 21.		39
	Art. n° 22.		39
	Art. n° 23.		40
	Art. n° 24.		40
	Art. n° 25.		45
	Art. n° 26.		45
	Art. n° 27.		46
	Art. n° 28.		46
	Art. n° 29.		46
	Art. n° 30.		47
	Art. n° 31.		47
	Art. n° 32.		48
	CAPO II	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	49
	Art. n° 33.	Condizioni generali di accettazione	50
	Art. n° 34.	OMISSIS	50

 <b>MAGISTRATO</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 4
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

Art. n° 35.	Acciaio per strutture metalliche	51
Art. n° 36.	Bulloni per giunzioni bullonate	53
Art. n° 37.	Elementi in polietilene ad altissimo peso molecolare (UHMWPE)	53
Art. n° 38.	Anodi galvanici per la protezione catodica delle porte	54
Art. n° 39.	Materiali necessari per la fabbricazione delle opere meccaniche e degli organi di trazione delle porte	56
Art. n° 40.	Rivestimenti protettivi e verniciature degli impianti meccanici	56
Art. n° 41.	Impianto di strumentazione e automazione: Controlli logici programmabili (PLC)	57
Art. n° 42.	Impianto di strumentazione e automazione: Strumentazione	57
Art. n° 43.	Quadri di distribuzione in media tensione (QMT-GE/QMT-GW)	57
Art. n° 44.	Quadri principali di distribuzione BT PMCC-GE/PMCC-GW	57
Art. n° 45.	Quadri di manovra motori MCC	57
Art. n° 46.	Motori asincroni BT	57
Art. n° 47.	Quadri azionamenti a frequenza variabile	58
Art. n° 48.	Cavi di potenza, controllo e strumentazione	58
Art. n° 49.	Equipaggiamento elettrico unità packages	58
Art. n° 50.	Impianto luce, prese e F.M.	58
Art. n° 51.	Sistemi statici di continuità (UPS)	58
Art. n° 52.	Quadri di distribuzione (DB)	58
Art. n° 53.	Impianto di telecomunicazioni (impianto interfonico, telefonico, TVCC)	59
<b>CAPO III NORME PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE</b>		60
<b>AVVIO DEL CANTIERE</b>		61
Art. n° 54.	..... <b>OMISSIS</b> .....	61
Art. n° 55.	Segnalamenti, navigazione in laguna, alla bocca e a mare	61
Art. n° 56.	Modalità e fasi esecutive generali dell'intervento	62
Art. n° 57.	Organizzazione del Cantiere	64
<b>FABBRICAZIONE DELLA STRUTTURA IN ACCIAIO DELLE PORTE E DELLE STRUTTURE SECONDARIE</b>		65
Art. n° 58.	Requisiti generali	65
Art. n° 59.	Elaborati grafici costruttivi e calcoli integrativi	67
Art. n° 60.	Lavorazione dell'acciaio	71
Art. n° 61.	Materiali	73
Art. n° 62.	Saldature	74
Art. n° 63.	Collegamenti bullonati	79
Art. n° 64.	Verifica e ispezione	81
Art. n° 65.	Tolleranze	81
Art. n° 66.	Consegna, deposito e gestione	83
Art. n° 67.	Assemblaggio	84
Art. n° 68.	Modifiche e interventi correttivi	86
<b>TRATTAMENTI SUPERFICIALI DELLE PORTE</b>		87
Art. n° 69.	Generalità	87
Art. n° 70.	Preparazione della superficie	87
Art. n° 71.	Applicazione del rivestimento	90


	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag n. 5
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

SISTEMA DI PROTEZIONE CATODICA	97
Art. n° 72. Installazione del sistema di protezione catodica delle porte	97
Art. n° 73. Prove durante installazione, avviamento e collaudo dei sistemi di protezione catodica ad anodi sacrificali delle porte	97
LAVORI DI FINITURA E VARIE	99
Art. n° 74. <del>.....</del> OMISSIS <del>.....</del>	99
Art. n° 75. Zincatura a caldo	99
Art. n° 76. <del>.....</del>	99
Art. n° 77. <del>.....</del> OMISSIS <del>.....</del>	100
OPERE ELETTROMECCANICHE	101
Art. n° 78. Realizzazione degli impianti meccanici delle porte	101
Art. n° 79. Impianto di strumentazione e automazione	101
Art. n° 80. Impianto di strumentazione e automazione: Controlli logici programmabili (PLC)	101
Art. n° 81. Quadri di distribuzione in media tensione (QMT-GE/QMT-GW)	102
Art. n° 82. Quadri principali di distribuzione BT PMCC-GE/PMCC-GW	102
Art. n° 83. Quadri di manovra motori MCC	102
Art. n° 84. Motori asincroni BT	102
Art. n° 85. Quadri azionamenti a frequenza variabile	102
Art. n° 86. Realizzazione delle vie cavi	102
Art. n° 87. Cavi di potenza, controllo e strumentazione	103
Art. n° 88. Equipaggiamento elettrico unità packages	103
Art. n° 89. Impianto luce, prese e f.m.	103
Art. n° 90. Sistemi statici di continuità (UPS)	103
Art. n° 91. Quadri di distribuzione (DB)	103
Art. n° 92. Impianto di telecomunicazioni (impianto interfonico, telefonico, TVCC)	103
Art. n° 93. Prove di funzionamento e collaudo funzionale delle porte	104
Art. n° 94.	105
	106
	108
Art. n° 95.	108
Art. n° 96.	109
Art. n° 97.	109
	112
Art. n° 98.	112
	112
Art. n° 99.	116
Art. n° 100.	116
Art. n° 101.	117
Art. n° 102.	119

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 6
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	


Art. n° 103.	120
Art. n° 104.	121
Art. n° 105.	122
Art. n° 106.	123
Art. n° 107.	124
Art. n° 108.	124
Art. n° 109.	125
Art. n° 110.	126
Art. n° 111.	126
Art. n° 112.	127
Art. n° 113.	127
Art. n° 114.	128

OMISSIS

 <b>GENERALI</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 7
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	


**CAPO I**

*... OMISSIS ...*

 <b>REGOLAMENTO</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 49
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

## CAPO II QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI



 <b>VEGENTPA</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 50
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

### Art. n° 33. Condizioni generali di accettazione

Nell'ambito della presente WBS, la fornitura di strutture di carpenteria, impianti e macchine delle porte della conca di Malamocco avverrà con procedure di gara, nel rispetto della normativa in vigore e secondo le specifiche allegate al presente progetto esecutivo.

In generale i materiali occorrenti per la costruzione delle opere provverranno da ditte fornitrici o località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché gli stessi siano rispondenti ai requisiti di cui ai seguenti articoli.

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

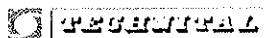
L'Impresa, su richiesta della Direzione Lavori, dovrà in ogni momento comprovare che le caratteristiche e la qualità della fornitura dei materiali siano le stesse di quelle dei campioni accettati.

Prima di accettare i materiali, o prima del loro impiego, la Direzione Lavori potrà pretendere dall'Impresa l'esecuzione di prove sperimentali sugli stessi materiali secondo la normativa in vigore; l'Impresa dovrà fornire mezzi e mano d'opera occorrenti e pagare le competenze relative agli Istituti autorizzati per le prove.

Qualora la Direzione Lavori rifiuti qualche provvista di materiale perché ritenuta a suo insindacabile giudizio non idoneo, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti. I materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede di lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Impresa stessa.

Il deposito dei materiali ritenuti idonei, dovrà avvenire, a giudizio della Direzione Lavori, su aree o in locali atti a garantirne la conservazione o ad evitare qualsiasi deterioramento.

... *OMISSIS* ...

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 51
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

... OMISSIS ...

#### **Art. n° 35. Acciaio per strutture metalliche**


Tutti i materiali dovranno essere nuovi e rispondenti a quanto specificato negli atti pertinenti elaborati di progetto.

Tutto l'acciaio strutturale sia prima che dopo la lavorazione dovrà risultare piano, diritto e privo di distorsioni, nell'ambito delle tolleranze specificate al successivo Art. n° 65 (salvo ove diversamente indicato negli elaborati grafici). Ogni operazione necessaria di raddrizzamento o di risagomatura o di modellazione dovrà essere eseguita dopo approvazione e con modalità tali da non indebolire né deformare il materiale.

Per tutto il materiale impiegato, i certificati di qualità dei materiali dovranno essere forniti alla Direzione Lavori nell'arco di due settimane dopo la ricezione dei materiali alla Ditta produttrice. I certificati di qualità dei materiali dovranno soddisfare le norme UNI EN 10025 ed il DM 14.01.2008.

Su richiesta della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà fornire per approvazione due (2) copie del contratto principale d'ordinazione. Il contratto di ordinazione del materiale dovrà chiaramente indicare le specifiche del materiale in accordo con i requisiti degli elaborati di progetto. L'Impresa è comunque responsabile della qualità delle lavorazioni.

Quando è richiesto un trattamento termico dei materiali l'Impresa dovrà chiaramente specificare i metodi necessari, le fasi intermedie e le proprietà del materiale allo stato finale. I certificati del trattamento termico dovranno essere forniti alla Direzione dei Lavori nell'arco delle due (2) settimane dopo l'esecuzione del trattamento stesso.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 52
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

Durante tutte le fasi della lavorazione, l'Impresa dovrà assicurare la reperibilità del materiale. Per verificare i certificati di qualità del materiale saranno richiesti delle prove distruttive su provini prelevati a caso. Nel caso in cui la Direzione Lavori dovesse contestare la qualità di qualche lavorazione, l'Impresa dovrà accollarsi le spese necessarie per comprovare che la qualità del materiale e delle lavorazioni è aderente a queste specifiche.

### Acciaio strutturale

Salvo ove diversamente specificato negli elaborati grafici, tutte le sagome e sezioni strutturali, piatti, barre e sezioni cave in acciaio al carbonio dovranno essere d'acciaio tipo S355 JR, in conformità alle UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura), UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati) avente le seguenti caratteristiche minime di resistenza:

$f_{yk} = 355 \text{ MPa}$       tensione caratteristica di snervamento ( $t \leq 40 \text{ mm}$ )

$f_{tk} = 510 \text{ MPa}$       tensione caratteristica di rottura ( $t \leq 40 \text{ mm}$ )

Le lamiere, i tubi, i profilati ed i piatti larghi saranno conformi alle norme UNI e UNI EN in vigore.

I piatti e i profili in acciaio inossidabile, ove indicato negli elaborati grafici, saranno di acciaio austenitico tipo AISI 316L, avente le medesime caratteristiche di resistenza dell'acciaio al carbonio S355.

Tutti i piatti in acciaio con uno spessore maggiore di 12 mm saranno di classe qualità (qualità-Z) Z15.

Non è consentito l'utilizzo di sezioni formate a freddo.

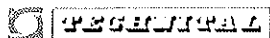
### Prove e controlli

In generale per il tipo e il numero dei controlli da effettuare sugli acciai si rimanda alla normativa italiana in vigore.

Per i materiali metallici dovranno essere presentati alla Direzione Lavori, i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le fabbriche e fonderie fornitrici e presso i laboratori ufficiali.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI ISO/TR 12735-2, UNI EN ISO 6892-1, UNI EN ISO 148-1.

L'acciaio fornito dal costruttore dovrà essere identificato, denominato e marchiato in conformità ad adeguate procedure di specificazione dei prodotti.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 53
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

### Art. n° 36. Bulloni per giunzioni bullonate

Salvo ove diversamente indicato negli elaborati grafici, i collegamenti bullonati saranno eseguiti mediante bulloni ad alta resistenza per giunzioni ad attrito di classe 8.8, per i quali si ha:

$f_{yb} = 649 \text{ MPa}$       tensione caratteristica di snervamento

$f_{tb} = 800 \text{ MPa}$       tensione caratteristica di rottura

Bulloni, viti e dadi per le giunzioni ad attrito devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 e recare la relativa marcatura CE, come indicato alla tabella seguente.

ELEMENTO	MATERIALE	RIFERIMENTO
VITI	8.8 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 parti 3 e 4
DADI	8 secondo UNI EN 20898-2	UNI EN 14399 parti 3 e 4
RONDELLE	Acciaio C50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32-40	UNI EN 14399 parti 5 e 6

Bulloni, viti e dadi in acciaio inossidabile devono rispondere ai requisiti imposti dalla UNI EN ISO 3506 Parte 1 e UNI EN ISO 3506 Parte 2; l'acciaio sarà di grado A4/70

I dadi sono richiesti per assicurare un'adeguata area portante. Laddove le superfici degli elementi bullonati, in contatto con la testa del bullone o con il dado, presentino una pendenza superiore a 1/20 rispetto al piano normale all'asse del bullone (p.e. canali), sarà utilizzata una rondella liscia rastremata per compensare la mancanza di parallelismo.

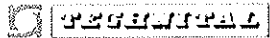
### Art. n° 37. Elementi in polietilene ad altissimo peso molecolare (UHMWPE)

I riscontri delle battute e le superfici di scorrimento sulle porte sono rivestite con lamine spesse di polietilene ad ultra elevata densità molecolare (UHMWPE) non rigenerato, come indicato negli elaborati grafici.

I riferimenti normativi per questo materiale sono le norme D4020 – Standard specification for Ultra High Molecular Weight Polyethylene Molding and Extrusion Materials e D256 – Standard Test Methods for Impact Resistance of Plastics and Electrical Insulating Materials.

Caratteristiche tipiche:

Proprietà Meccaniche	Valori tipici	Prova ASTM di rif.
Densità, $\text{g/cm}^3$	0.926-0.934	D792

	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 54
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

Proprietà Meccaniche	Valori tipici	Prova ASTM di rif.
Resistenza a snervamento per trazione, Mpa	21	D638
Resistenza a rottura per trazione, Mpa	48	D638
Allungamento a rottura, %	350	D638
Modulo di Young, GPa		
- a 23°C	0.69	D638
- a -269°C	2.97	D638
Resistenza all'urto (Izod impact strenght), kJ/m		
- a 23°C	1.6	D256a
- a -40°C	1.1	D256a
Durezza , Shore D	62-66	D2240
Resistenza all'abrasione	100	
Assorbimento acqua, %	nessuno	D570

Proprietà Termiche	Valori tipici	Prova ASTM di rif.
Cristallizzazione (cristalline melting range, powder), °C	138-142	Microscopio polarizzato
Coefficiente di espansione lineare, 10 <sup>4</sup> /°K		
- fra 20 e 100°C	2	D696
- fra -200 e -100 °C	0.5	D696

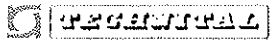
Il polietilene UHMWPE dovrà essere di colore bianco nelle parti permanentemente immerse, mentre dovrà essere di colorazione nera e del tipo resistente ai raggi UV nelle parti parzialmente o permanentemente emerse.

I bulloni di fissaggio dovranno essere in acciaio inox A4-70.

#### **Art. n° 38. Anodi galvanici per la protezione catodica delle porte**

Nel seguito sono specificati i requisiti tecnici degli anodi galvanici per applicazione in acqua di mare.

#### Caratteristiche principali

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 55
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

Per la protezione catodica della struttura in acciaio delle porte verranno utilizzati anodi galvanici in lega di alluminio-zinco-indio.

Gli anodi dovranno avere un potenziale a circuito chiuso in acqua di mare di -1,05 V rispetto ad un elettrodo di riferimento Ag/AgCl, dovranno avere una capacità teorica di almeno 2500 Ah/kg con temperature inferiori a 25 °C e un fattore di utilizzo di almeno 0,85.

Gli anodi dovranno essere a forma trapezoidale, con una lunghezza di 605 mm, una larghezza di 140 mm e un'altezza di 70 mm, per un peso pari a circa 14 kg/anodo, comprensivo di inserto in acciaio per il fissaggio; potranno essere scelti anodi con caratteristiche dimensionali differenti, garantendo un peso complessivo degli anodi ed una distribuzione equivalente a quella indicata negli elaborati di progetto.

Gli anodi dovranno essere forniti con il relativo inserto di acciaio, annegato direttamente nell'anodo stesso. L'inserto sarà lungo circa 1 m in modo da fuoriuscire dall'anodo da entrambi i lati per consentire il fissaggio dell'anodo alla struttura mediante saldatura dell'inserto stesso.

Gli anodi dovranno avere una marcatura indicante il nome del produttore e il numero del lotto di appartenenza.

Gli anodi dovranno inoltre avere una composizione chimica conforme ai seguenti requisiti:

zinco: 2,5 – 5,75 %;  
indio: 0,015 – 0,040 %;  
rame: 0,003 % massimo;  
ferro: 0,09 % massimo;  
silicio: 0,12 % massimo;  
altri: 0,002 % massimo;  
alluminio: rimanente.

#### Normativa di riferimento

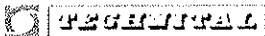
DNV-RP-B401, Recommended practice. Cathodic protection design.

NACE RP0387, Metallurgical and inspection requirements for cast galvanic anodes for offshore application.

#### Documentazione e test

Gli anodi dovranno essere accompagnati dai seguenti documenti emessi a cura dell'Impresa:

Documenti di progetto:

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 56
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

- disegni di dettaglio dell'anodo e dell'inserto;
- foglio dati anodo;
- foglio dati cavo;
- calcoli di dimensionamento del sistema di protezione catodica nel caso in cui vengano utilizzati anodi di geometria diversa da quella proposta;

Procedure di test e ispezioni:

- verifica tolleranza in peso  $\pm 5\%$  su ciascun anodo /  $\pm 1\%$  sul totale;
- verifica tolleranza dimensionale: sulla lunghezza  $\pm 25$  mm, mentre sulla larghezza  $\pm 5\%$  sul 10% del campione con un minimo di 2;
- verifica di composizione chimica per ogni colata;
- test elettrochimici per ogni colata;
- test distruttivi: almeno 1 anodo ogni 250;
- resistenza della giunzione cavo-anodo inferiore a 0,005 ohm sul 10% del campione con un minimo di 2;
- controllo visivo sul 10% del campione con un minimo di 2;
- verifica presenza di fessure sul 10% del campione con un minimo di 2;

Certificati:

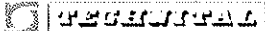
- certificati materiali;
- rapporti di test e ispezioni;
- certificato di conformità alle specifiche di progetto.

#### **Art. n° 39. Materiali necessari per la fabbricazione delle opere meccaniche e degli organi di trazione delle porte**

Per la descrizione dei materiali necessari alla fabbricazione delle opere meccaniche e degli organi di trazione delle porte si rimanda ai documenti MV036P-PE-MMR-5002 "Impianti Meccanici - Specifiche Tecniche", MV036P-PE-MMR-5300 "Impianti Meccanici - Raccolta dati tecnici" e MV036P-PE-MMR-5301 "Impianti Meccanici - Tubazioni - Classi di linea - Specifica tecnica" e a tutte le specifiche tecniche relative ai diversi componenti, incluse nel presente progetto.

#### **Art. n° 40. Rivestimenti protettivi e verniciature degli impianti meccanici**

Per la descrizione delle specifiche in merito ai rivestimenti protettivi e alle verniciature degli impianti meccanici si rimanda al documento "Impianti Meccanici - Specifica Tecnica - Rivestimenti protettivi - verniciature" MV036P-PE- MZS-5001.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 57
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

**Art. n° 41. Impianto di strumentazione e automazione: Controlli logici programmabili (PLC)**

Per la descrizione delle specifiche tecniche in merito ai controlli logici programmabili del sistema di strumentazione e automazione si rimanda al documento MV036P-PE-MIR-6702 “Impianti di strumentazione e automazione - Specifica Tecnica Controllori Logici Programmabili (PLC)”.

**Art. n° 42. Impianto di strumentazione e automazione: Strumentazione**

Per la descrizione delle specifiche tecniche della strumentazione si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6703 “Impianti di strumentazione e automazione - Specifica generale strumentazione”.

**Art. n° 43. Quadri di distribuzione in media tensione (QMT-GE/QMT-GW)**

Per la descrizione delle specifiche di materiale in merito ai quadri di distribuzione in media tensione (QMT-GE/QMT-GW) si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6602 “Impianto elettrico – Specifica tecnica quadri di distribuzione in media tensione (QMT-GE/QMT-GW)”.

**Art. n° 44. Quadri principali di distribuzione BT PMCC-GE/PMCC-GW**

Per la descrizione delle specifiche di materiale in merito ai quadri principali di distribuzione BT PMCC-GE/PMCC-GW si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6604 “Impianto elettrico – Specifica tecnica quadri principali di distribuzione BT PMCC-GE/PMCC-GW”.

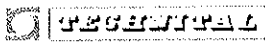
**Art. n° 45. Quadri di manovra motori MCC**

Per la descrizione di specifiche di materiale in merito ai quadri di manovra motori MCC si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6605 “Impianto elettrico - Specifica Tecnica quadri manovra Motori MCC”.

**Art. n° 46. Motori asincroni BT**

Per la descrizione di specifiche di materiale in merito ai motori asincroni BT si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6606 “Impianto elettrico - Specifica Tecnica motori asincroni BT”.



	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag n. 58
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

#### **Art. n° 47. Quadri azionamenti a frequenza variabile**

Per la descrizione di specifiche di materiale in merito ai quadri azionamenti a frequenza variabile si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6607 “Impianto elettrico - Specifica tecnica quadri azionamenti a frequenza variabile”.

#### **Art. n° 48. Cavi di potenza, controllo e strumentazione**

Per la descrizione di specifiche di materiale in merito ai cavi di potenza, controllo e strumentazione si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6609 “Impianto elettrico - Specifica Tecnica cavi di potenza, controllo e strumentazione”.

#### **Art. n° 49. Equipaggiamento elettrico unità packages**

Per la descrizione di specifiche di materiale in merito all'equipaggiamento elettrico unità packages si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6610 “Impianto elettrico -- Specifica Tecnica equipaggiamento elettrico unità packages”.

#### **Art. n° 50. Impianto luce, prese e F.M.**


Per la descrizione di specifiche di materiale in merito all'impianto luce, prese e f.m. si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6612 “Impianto elettrico- Specifica Tecnica per impianto luce, prese e F.M.”.

#### **Art. n° 51. Sistemi statici di continuità (UPS)**

Per la descrizione di specifiche di materiale in merito ai sistemi statici di continuità (UPS) si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6621 “Impianto elettrico - Specifica tecnica sistemi statici di continuità UPS”.


#### **Art. n° 52. Quadri di distribuzione (DB)**

Per la descrizione di specifiche di materiale in merito ai quadri di distribuzione si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6622 “Impianto elettrico - Specifica tecnica Quadri di distribuzione (DB)”.


 <b>MAGISTRATO</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 59
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

**Art. n° 53. Impianto di telecomunicazioni (impianto interfonico, telefonico, TVCC)**

Per la descrizione di specifiche di materiale in merito all'impianto di telecomunicazioni (impianto interfonico, telefonico, TVCC) si rimanda al documento MV036P-PE-MTR-6631 "Impianto di telecomunicazioni – Specifica tecnica impianto interfonico, telefonico, TVCC".

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 60
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

### **CAPO III    NORME PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE**

 <b>CONSORZIO VENEZIA NUOVA</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 61
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

Le norme del presente capitolato sono integrate con le descrizioni delle fasi di costruzione presentate negli elaborati grafici e precisate nella relazione tecnica.

## AVVIO DEL CANTIERE

... *OMISSIS* ...

### **Art. n° 55. Segnalamenti, navigazione in laguna, alla bocca e a mare**

L'Impresa è ritenuta responsabile di tutti i danni che possano essere arrecati alle strutture a mare o a terra esistenti ed in genere a qualsiasi opera per l'uso di mezzi inadeguati e per negligenza nell'uso delle bettoline, mezzi di trasporto in genere od altro.

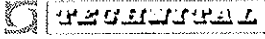
L'Impresa è pure tenuta a riparare tali danni od a rifondere l'importo delle riparazioni qualora eseguiti dalla Amministrazione proprietaria.

Per i danni provocati in navigazione non potrà essere invocata la causa di forza maggiore.

Nella navigazione e nelle manovre di ormeggio dei natanti l'Impresa è obbligata ad uniformarsi alle leggi e regolamenti di polizia portuale e lagunare ed alle disposizioni che venissero impartite dalle Autorità Competenti.

L'Impresa dovrà altresì provvedere affinché la navigazione non venga ostacolata o resa pericolosa e sarà pure tenuta a praticare ogni presidio o segnale, tanto in terra come in laguna a salvaguardia del pubblico passaggio che non dovrà mai essere ingombro dai mezzi d'opera inattivi.

Il Concedente potrà, quando lo ritenga necessario o su istanza del Concessionario, disporre per la parziale sospensione del transito dei natanti e fissare in accordo con la Capitaneria di Porto e/o con le Autorità preposte alla navigazione, l'interdizione alla navi-

	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 62
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

gazione della zona dei lavori, o regolamentare il traffico dei natanti con orari e modalità stabilite.

La disciplina di detto traffico dovrà risultare su apposite tabelle da posizionare opportunamente a cura del Concessionario.

A tutte le su indicate condizioni l'Impresa dovrà uniformarsi senza diritto a speciali compensi.

L'Impresa dovrà curare, sotto la propria responsabilità, che siano adottate tutte le cautele atte ad evitare danneggiamenti alle opere emerse e subacquee di qualsiasi genere con particolare riferimento a cavi elettrici, telefonici, telegrafici ed alle tubazioni di acquedotto, gasdotto, depuratori, fognature, ecc.

Gli oggetti di valore o d'arte rinvenuti durante gli scavi saranno di proprietà dello Stato.

#### **Art. n° 56. Modalità e fasi esecutive generali dell'intervento**

E' prevista una procedura di gara per la fornitura di strutture di carpenteria, impanti e macchine delle porte della conca di Malamocco, secondo le specifiche allegate al progetto stesso

Le opere devono essere realizzate con accorgimenti atti a garantire la rispondenza ai requisiti tecnici, funzionali e di durabilità delle opere in accordo con i criteri di progetto illustrati nella Relazione Tecnica e nelle prescrizioni di Capitolato.


L'Impresa dovrà adottare le metodologie esecutive che più si prestino ad ottenere i requisiti sopra indicati, tenendo conto:

- dei fondali e della natura dei terreni nel tratto di opera da eseguire;
- delle condizioni climatiche all'atto dell'esecuzione;
- della necessità di ridurre al minimo il rischio di danno alle opere in corso di esecuzione;
- di garantire la sicurezza del personale;
- di garantire l'esecuzione secondo i tempi contrattuali.

A tal fine l'Impresa dovrà raccogliere tutte le informazioni che giudicherà necessarie in aggiunta a quelle già incluse nei documenti del progetto esecutivo.

La WBS MA.EI.14, Bocca di Malamocco – Conca di navigazione - Porte e opere elettromeccaniche riguarda le opere inerenti alle strutture delle porte della conca e agli impianti delle porte della conca. In particolare sono comprese nello stralcio esecutivo in oggetto tutte le seguenti attività:

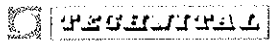
- fabbricare la struttura in acciaio delle due (2) porte della conca nel sito di prefabbricazione, comprensive di trattamenti anticorrosivi ed antivegetativi e della protezione catodica ad anodi galvanici;

 <b>INFRASTRUTTURE</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 63
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

- trasportare le porte, in navigazione, fino al sito di messa in opera ... *OMISSIS* ...
- completare i montaggi e le forniture di macchine, strumentazione, piping, cablaggi, quadri elettrici e del controllo che rendono funzionali le porte: ... *OMISSIS* ...

... *OMISSIS* ...


... *OMISSIS* ... l'Impresa dovrà sottomettere alla Direzione Lavori per approvazione un rapporto concernente le modalità e i tempi di esecuzione delle lavorazioni e le attività generali di seguito elencate.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 64
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

La documentazione sottoposta per approvazione alla Direzione dei Lavori, prevista nei successivi articoli di capitolato, dovrà essere consegnata con congruo anticipo rispetto all'avvio delle forniture o delle lavorazioni interessate.

#### **Art. n° 57. Organizzazione del Cantiere**

L'Impresa dovrà presentare l'Organigramma di Cantiere con l'indicazione del Direttore di Cantiere e dei Capi Settore.

 <b>REGIONAL</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 65
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

## FABBRICAZIONE DELLA STRUTTURA IN ACCIAIO DELLE PORTE E DELLE STRUTTURE SECONDARIE

### Art. n° 58. Requisiti generali

#### A. Normative

La lavorazione dell'acciaio sarà effettuata in accordo al DM 14-02-2008 e alle norme UNI EN 1090-1.

Tutte le saldature saranno eseguite in accordo ai requisiti delle norme UNI EN ISO 15614-1 e 7 e gli addetti alle saldature saranno qualificati secondo le UNI EN 287-1.

La fase di lavorazione e di ultimazione dei lavori sarà eseguita secondo le migliori e più aggiornate tecnologie, in accordo con le norme UNI EN 1090-1.

#### B. Esecuzione dei lavori

Fermi restando i requisiti specifici contenuti in questo documento, l'Impresa ha la responsabilità di eseguire i lavori di fabbricazione, trasporto e montaggio. Tali lavori saranno eseguiti a regola d'arte e impiegando le più moderne tecnologie a disposizione, garantendo la funzionalità dell'opera finita.

#### C. Progetto costruttivo delle porte


- ... *OMISSIS* ... prima dell'inizio della costruzione delle porte, deve essere inviato per approvazione alla Direzione Lavori il progetto costruttivo delle porte, come meglio specificato al successivo Art. n° 59.

#### D. Procedura di costruzione e trasporto delle porte

- ... *OMISSIS* ... prima dell'inizio della costruzione delle porte, deve essere inviata per approvazione alla Direzione Lavori una "Procedura di costruzione e trasporto delle porte", nella quale vengono descritte le modalità di fabbricazione e di trasporto delle porte ed in particolare:

- il luogo di fabbricazione;
- le sequenze di montaggio, i calcoli statici della porta e degli appoggi provvisori nelle diverse fasi di montaggio;
- le modalità di varo e di trasporto delle porte ed i relativi calcoli di stabilità nautica delle porte durante il trasporto, in funzione delle condizioni meteo-marine prevedibili;



	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 66
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	


- la descrizione dei mezzi d'opera necessari per il varo ed il trasporto, la stima delle azioni sulla porta ed il dimensionamento delle strutture di interfaccia (gol-fari).

Nel documento MV036P-PE-MAR-4004 "Struttura delle porte - Relazione tecnica sul trasporto e montaggio della porta" e nell'elaborato grafico MV036P-PE-4500 "Struttura delle porte. Sequenza e schemi di installazione della struttura", facenti parte di questo progetto, sono descritte ed analizzate le fasi di trasporto della porta in posizione orizzontale e costituiscono un riferimento non vincolante, qualora l'Impresa intenda adottare modalità differenti.

... OMISSIS ...

#### F. Controllo ed assicurazione di qualità

Quanto prescritto assicurerà la qualità del lavoro con riferimento sia ai materiali che alle fasi di esecuzione dell'opera. Si prevede che possa essere adottata una procedura che ri-

 <b>MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 67
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

corra alla autocertificazione (ISO 9000) purché ciò sia formalizzato dalla approvazione da parte della Direzione lavori.

L'Impresa deve redigere un Piano di Controllo Qualità e sottoporlo per approvazione alla Direzione Lavori con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni di costruzione delle porte.

L'Impresa utilizzerà personale debitamente qualificato ed esperto per la lavorazione 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.

#### G. Ispezione/controllo delle fasi lavorative

L'Amministrazione Concedente e la Direzione Lavori, si riservano il diritto di ispezione dei lavori durante tutte le fasi.

#### H. Sostituzione dei materiali

A meno che non venga esplicitamente indicato nei disegni esecutivi, la dimensione degli elementi strutturali sarà strettamente conforme a quella indicata negli elaborati di progetto. Comunque, nel caso in cui il materiale specificato non sia disponibile, è richiesta un'approvazione scritta prima della sua sostituzione. Qualunque costo addizionale per effetto della sostituzione sarà a carico dell'Impresa.

### **Art. n° 59. Elaborati grafici costruttivi e calcoli integrativi**

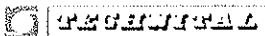
#### A. Generalità

L'Impresa deve sottoporre per approvazione alla Direzione Lavori le descrizioni dettagliate ed i disegni delle procedure e delle attrezzature proposte, unitamente a calcoli di supporto in accordo alla UNI EN 1090 Parti 1 e 2. Resta inteso che il consenso della Direzione lavori in merito alla procedura di montaggio non deve influenzare in alcun modo la responsabilità contrattuale dell'Impresa.

Gli schemi di identificazione approvati, gli elaborati grafici d'officina, i disegni costruttivi, gli elenchi delle bullonature, ecc. sono richiesti in cantiere almeno una settimana prima della ricezione dei materiali.

Le procedure di montaggio devono essere tali per cui alla temperatura di 20° C, quando la struttura è completa e con l'intero carico permanente applicato, tutte le dimensioni corrispondano a quelle stabilite nei disegni di progetto.

Gli elaborati grafici e/o di calcolo dovranno essere espressi in un linguaggio (italiano) semplice e chiaro. Qualora esigenze del produttore richiedano negli elaborati grafici e nelle relazioni di calcolo l'utilizzo di lingue diverse dall'italiano, dovranno essere adot-

	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 68
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

tate entrambe. Nel caso di ambiguità, si farà riferimento al significato espresso dal testo in italiano.

L'Impresa dovrà comunque fornire i seguenti elaborati:

- a) schemi di identificazione / disegni di montaggio;
- b) elaborati grafici costruttivi;
- c) elenco dei bulloni;
- d) relazioni di calcolo (dei nodi), in particolare in caso di modifiche;
- e) disegni As Built.

Elaborati grafici e calcoli dovranno essere conformi a:

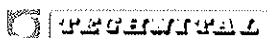
- a) gli elaborati grafici del presente progetto;
- b) i calcoli di base del presente progetto;
- c) specifiche e standards di cui al presente progetto;
- d) ordini di acquisto del materiale redatti dall'Impresa.

#### B. Cartigli e requisiti standard

I cartigli degli elaborati grafici e le copertine delle relazioni di calcolo dovranno indicare:

- a) numero del contratto;
- b) numero del progetto;
- c) titolo/nome del progetto;
- d) nome del Concedente e del Concessionario;
- e) numero dell'elaborato grafico/relazione di calcolo strutturale e della revisione;
- f) nome dell'Impresa;
- g) titolo dell'elaborato grafico o di calcolo;
- h) riquadro principale con:
  - numero della revisione, data e descrizione.
  - elaborato/calcoli effettuati da ....?
  - elaborato/calcoli verificati da ....?
  - elaborato/calcoli approvati da ...?
  - scala del disegno.

Le revisioni sul disegno dovranno essere contrassegnate con un'indicazione del numero della revisione in un triangolo. Dopo una nuova emissione le precedenti indicazioni devono essere rimosse.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 69
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

La dimensione minima di un carattere sugli elaborati grafici è di 3 mm.

Le linee di disegno, dimensioni e formati degli fogli di disegno dovranno essere conformi alle consuetudini locali così come stipulato dalle normative o da standards. In loro mancanza devono essere utilizzati gli standards applicati negli elaborati grafici del presente progetto.

Le caratteristiche dei materiali utilizzati dovranno essere riportate sui disegni.

Particolari preparazioni superficiali dovranno essere indicate sugli elaborati grafici.

#### C. Schemi di identificazione

Lo schema di identificazione dovrà mostrare le posizioni, le quote, le etichette (le marcature) e le dimensioni di tutti gli elementi, corrimani, scale, pianerottoli ecc..

Deve essere utilizzato un opportuno sistema di identificazione.

Tutti gli elementi da assemblare in opera devono essere contrassegnati.

Dovrà essere presente il riferimento agli elaborati grafici del presente progetto, alle relazioni di calcolo progettuale del presente progetto e agli elaborati costruttivi dell'Impresa.

I numeri degli elaborati grafici esecutivi devono essere compresi nel sistema di numerazione identificativo.


#### D. Altre prescrizioni per gli elaborati grafici di officina

L'Impresa deve preparare e fornire i Disegni di Lavoro in accordo a quanto richiesto nelle presenti specifiche. Nessuna parte della costruzione della struttura deve essere commissionata finché i relativi disegni di officina non sono approvati.

Tutti i requisiti concernenti le predisposizioni per fissaggi di elementi secondari e accessori, le aperture/sole, gli accessi o altre predisposizioni nella carpenteria metallica devono essere approvati in anticipo ed inclusi nei dettagli di fabbricazione della struttura. Questi devono comprendere in particolare le predisposizioni per gli impianti tecnologici (elettrici, meccanici, ecc...).

I disegni di officina constano di (quando possibile):

- a) disegni di dettaglio della struttura principale delle porte (fasciame, telai verticali, telai orizzontali, supporti verticali ed orizzontali), inclusi i particolari completi dei nodi e dei relativi collegamenti;
- b) disegni di dettaglio dello spazio di controllo (A e B), della camera di galleggiamento e delle aree di lavoro, inclusi i particolari completi delle connessioni alla struttura;
- c) disegni di dettaglio dei tubi degli idrogetti e della presa acqua del sistema di alimentazione degli idrogetti, inclusi i particolari completi delle connessioni alla struttura;

 <b>PROGETTO</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 70
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

d) disegni di dettaglio del telaio di trazione, della struttura stradale superiore e delle rampe mobili, inclusi i particolari completi delle connessioni alla struttura;

e) disegni di dettaglio dei boccaporti, delle aperture e delle porte stagne, inclusi i particolari completi delle connessioni alla struttura;

f) disegni di dettaglio delle piattaforme stradali di sbarco e della scala pedonale di accesso alla porta, inclusi i particolari completi delle connessioni alla struttura in cemento armato degli alloggiamenti;

g) altri disegni di dettaglio.

Sui disegni di officina dovrà essere riportata la quota considerata per tutti gli elementi indicati.

In ogni caso tutte le dimensioni e le quote indicate nei disegni di progetto dovranno essere congruenti e riportate su quelli di officina.

Nei disegni di officina dovrà essere chiara la posizione e direzione di ogni foratura.

Gli assi schema delle connessioni saranno indicati sul particolare costruttivo in conformità agli elaborati esecutivi.

Le dimensioni di tutti i profili d'acciaio saranno indicate sugli elaborati grafici di officina.

Si dovrà fare riferimento agli elaborati grafici relativi allo schema identificativo applicabile.

Ciascun gruppo di elaborati grafici, sottoposti ad approvazione, dovrà essere accompagnato da schemi di identificazione chiaramente interpretabili.

Tolleranze di dettaglio devono essere definite sulle deformazioni dovute a carichi permanenti, al processo e alla sequenza di fabbricazione, al montaggio ed alla costruzione in modo che l'intera carpenteria metallica venga realizzata nell'ambito delle tolleranze generali specificate

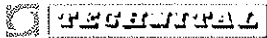
La compatibilità delle dimensioni e le informazioni relative all'allestimento della struttura devono essere verificate dall'Impresa prima dell'ordinazione dei materiali necessari.

#### E. Calcoli

Quando non sono precisate azioni di calcolo specifiche per il dimensionamento di dettaglio negli elaborati grafici di progetto o nelle relazioni di calcolo, le relative connessioni devono essere progettate a completo ripristino con i dati forniti in questa specifica o in altri documenti di progetto (si vedano le relazioni di calcolo).

L'altezza del collegamento dell'estremità della trave non deve essere minore di metà dell'altezza della trave.

Tutti i collegamenti devono essere progettati per il loro massimo carico assiale.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 71
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

Quando si presenta un collegamento flessionale e non sono disponibili dati per il calcolo di progetto, il collegamento deve essere progettato a completo ripristino.

I collegamenti della trave non devono superare l'estradosso della trave, salvo diversamente indicato.

I bulloni d'ancoraggio situati nel calcestruzzo e soggetti a sforzi di taglio dovranno trasmettere tali azioni nel seguente modo:

- a) se combinati con azioni di compressione, gli sforzi di taglio devono essere trasmessi al calcestruzzo per attrito o attraverso lo sforzo di taglio ammissibile delle barre di ancoraggio o attraverso un tacco di taglio saldato al di sotto della base del piatto del sostegno in acciaio, ed annegato nel calcestruzzo;
- b) se combinati con azioni di trazione (che tendono a sollevare) gli sforzi di taglio devono essere trasmessi al calcestruzzo dalle barre d'ancoraggio o attraverso un tacco di taglio saldato al di sotto della piastra di base del sostegno in acciaio, ed annegato nel calcestruzzo.

Sulle relazioni di calcolo deve essere fatto riferimento agli schemi principali di identificazione.

L'impresa deve descrivere i programmi di calcolo proposti in lingua italiana chiara e semplice scrivendo una relazione e sottoponendola ad approvazione.

I calcoli devono essere predisposti su fogli formato A4 e ordinati in modo preciso e chiaro.

#### F. Documentazione as built

*... OMISSIS ...*

L'Impresa deve fornire alla Direzione Lavori tutta la documentazione relativa all'opera così come realizzata, come meglio specificato all'Art. n° 17.

### **Art. n° 60. Lavorazione dell'acciaio**

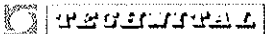
#### A. Fase di taglio

Tutti gli intagli e i tagli degli elementi saranno eseguiti mediante l'utilizzo di seghe, troncatrici o macchine di taglio a fiamma.

Il taglio eseguito manualmente mediante l'utilizzo di fiamma ossidrica è consentito solo dopo approvazione.

L'operazione di taglio non sarà consentita su materiale con spessore superiore ai 10 mm.

Tutti gli elementi piani saranno sagomati con una tolleranza pari a  $\pm 2.0$  mm sia in lunghezza che in larghezza. Inoltre, affinché i piatti siano perfettamente rettangolari, le diagonali, misurate nel rettangolo formato dalle linee distanti 50 mm dai lati, non deve dif-

	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 72
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

ferire più di 3 mm. In alcuni specifici casi, sarà richiesta una tolleranza più restrittiva, in tal caso essa verrà specificata negli elaborati grafici.

#### B. Lavorazione del bordo piatto

Tutti i bordi a vista dovranno essere rifiniti a regola d'arte, privi di imperfezioni o distorsioni che possano inficiare la resistenza o la funzionalità dell'elemento.

Rigonfiamenti esterni o difetti simili, dovranno essere eliminati e smussati con un raggio minimo di 1 mm.

I bordi dei piatti tagliati mediante l'impiego di macchina a fiamma dovranno essere rivestiti rimuovendo tacche o quanto più materiale possibile secondo quanto specificato.

#### C. Collegamenti

In generale, i collegamenti saldati sono da preferirsi rispetto a quelli bullonati, come indicato negli elaborati di progetto.

#### D. Giunti

Tutte le giunzioni suppletive rispetto a quelle previste in progetto dovranno essere indicate negli elaborati di progetto costruttivo e dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori prima di procedere alla loro lavorazione.

#### E. Piastre di collegamento

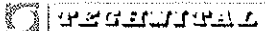
Dovranno avere uno spessore minimo uguale allo spessore dell'elemento collegato più sottile.

#### F. Identificazione

In tutte le fasi di lavorazione, gli elementi strutturali d'acciaio devono essere univocamente identificabili mediante un idoneo sistema d'identificazione.

La Clausola 9 della UNI EN 10025 deve essere ampliata come segue per "Marcatura":

- a) ogni lamiera, largo piatto, piatto e sezione (fatta eccezione per le sezioni cave) deve essere marcato per permettere la chiara identificazione della sua provenienza e del suo grado. Questa richiesta va anche applicata ad ogni materiale fornito in fasci.
- b) l' Impresa deve mantenere un sistema di identificazione, diverso dalla marcatura profonda (hard stamping) per i materiali usati nella fabbricazione, in modo tale che tutto il materiale anche nei componenti completi possa essere fatto risalire alle proprie origini.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 73
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

## Art. n° 61. Materiali

### A. Generalità

Tutti i materiali dovranno essere nuovi e rispondenti a quanto specificato negli attinenti elaborati di progetto.

Tutto l'acciaio strutturale sia prima che dopo la lavorazione dovrà risultare piano, diritto e privo di distorsioni, nell'ambito delle tolleranze specificate al successivo Art. n° 65 (a meno che richiesto diversamente). Ogni operazione necessaria di raddrizzamento o di risagomatura o di modellazione dovrà essere eseguita dopo approvazione della Direzione Lavori e con modalità tali da non indebolire né deformare il materiale.

Per tutto il materiale impiegato nella costruzione della struttura, i certificati di qualità dei materiali dovranno essere forniti alla Direzione Lavori nell'arco di due settimane dopo la ricezione dei materiali dalla Ditta produttrice. I certificati di qualità dei materiali dovranno soddisfare le norme UNI EN 10025 ed il DM 14.01.2008.

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.

Gli acciai da costruzione che risultino non conformi o risultino non corredati della prescritta documentazione verranno rifiutati e non potranno essere messi in opera, ancorché già lavorati.

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

Quando è richiesto un trattamento termico dei materiali l'Impresa dovrà chiaramente specificare i metodi necessari, le fasi intermedie e le proprietà del materiale allo stato finale. I certificati del trattamento termico dovranno essere forniti alla Direzione dei Lavori nell'arco delle due (2) settimane dopo l'esecuzione del trattamento stesso.

### B. Acciaio strutturale

Per le caratteristiche degli acciai strutturali si vedano gli elaborati grafici di progetto e l'Art. n° 35 del capo II del presente capitolato.



 <b>GENERALITÀ</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 74
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

L'acciaio fornito dal costruttore dovrà essere identificato, denominato e marchiato in conformità ad adeguate procedure di specificazione dei prodotti.

### C. Bulloni, dadi e rondelle

Per le caratteristiche di bulloni, dadi e rosette si vedano gli elaborati grafici di progetto e l'Art. n° 36 del capo II del presente capitolato.

I bulloni ordinari, i dadi e le rondelle devono essere verniciati per immersione in bagno galvanico o rivestiti con cadmio secondo le EN ISO 1461

In ogni caso deve essere tale che l'estremità del bullone, dopo il serraggio, si estenda oltre il dado di almeno un filetto, ma non più di un diametro nominale del bullone.

La lunghezza di filettatura deve essere conforme alle norme di riferimento. Se sono specificati altri dadi addizionali di bloccaggio, la lunghezza della filettatura deve essere incrementata di un diametro nominale di bullone per ogni dado aggiunto.

I dadi non devono essere usati con bulloni o viti rispondenti a standard non compatibili.

Le rosette, conformi alle norme di riferimento, devono essere posizionate nel modo seguente:

- Bulloni precaricati: sotto la testa della vite e sotto il dado
- Bulloni non precaricati: sotto la testa della vite o il dado quale che sia ruotato durante il serraggio.

## **Art. n° 62. Saldature**


### A. Generalità

Prima dell'inizio delle operazioni di saldatura deve essere inviata alla Direzione Lavori una "Procedura operativa delle saldature", nella quale sono contenuti i dettagli tipici delle saldature e le varie tipologie previste, le modalità di esecuzione e i procedimenti di saldatura, il materiale di apporto delle saldature. Prima dell'invio alla Direzione Lavori tale procedura deve avere ricevuto parere favorevole dell'Istituto Italiano della Saldatura o di organismo equivalente.

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo UNI EN ISO 15614-1 e 7. Si evidenzia che, in accordo a tale normativa, in caso di trattamenti termici, la qualifica del procedimento va fatta per il trattamento termico totale utilizzato non essendo ammessa l'aggiunta o la rimozione di trattamenti termici.

I procedimenti di saldatura e la relativa documentazione di qualifica andranno sottoposti alla Direzione Lavori per approvazione preventiva.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 75
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

Salvo dove diversamente indicato sui disegni, tutte le saldature d'angolo devono avere spessore di gola pari allo 0.7 dello spessore minimo da saldare.

### B) Consumabili

I materiali d'apporto utilizzati dovranno garantire un deposito avente caratteristiche meccaniche simili ed almeno pari a quelle del materiale base.

La composizione chimica del materiale del deposito dovrà essere sostanzialmente equivalente a quella del materiale base. In caso di saldatura tra materiali non omogenei la scelta del consumabile sarà fatta sulla base delle indicazioni del produttore ed in genere farà riferimento al materiale più nobile.

I materiali d'apporto, gli elettrodi rivestiti, i flussi, i fili animati devono essere del tipo basico e gli accoppiamenti devono essere sottoposti a procedure di qualifica in accordo alla UNI EN ISO 15614-1.

I materiali di saldatura (elettrodi, fili, flussi) devono essere conservati in un magazzino perfettamente chiuso e con umidità relativa non superiore al 50%.

Una volta aperti gli imballi originali, flussi ed elettrodi devono essere essiccati in forno per due ore alla temperatura di 350-400°C e poi conservati in forno a 150°C fino al momento dell'utilizzo.

I saldatori saranno forniti di fornelli portatili ad una temperatura di circa 100°C in cui mantenere gli elettrodi prelevati dal forno per un tempo massimo pari al turno di lavoro. Al termine del turno gli elettrodi saranno ritirati e stoccati in apposito contenitore, essi potranno essere utilizzati solo dopo un nuovo trattamento di essiccamento eseguito con le stesse modalità sopra riportate. Salvo diverse prescrizioni del fabbricante il trattamento di essiccamento non potrà essere effettuato più di due volte.


A fine turno il flusso non utilizzato sarà ritirato dalle macchine e stoccato in apposito contenitore, esso potrà essere utilizzato dopo essiccamento secondo le modalità sopra riportate.

### C) Coordinatore delle operazioni di saldatura e qualifica dei saldatori

L'impresa dovrà comunicare alla DL il nominativo del Coordinatore delle operazioni di saldatura qualificato a norma UNI EN ISO 14731, che costituirà l'interlocutore tecnico della DL.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo EN 287-1 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificatamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Il Coordinatore di saldatura dell'Impresa dovrà tenere un registro con il nominativo dei saldatori abilitati e degli operatori e provvedere ad aggiornare detto registro in caso di

 <b>PROGETTO</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 76
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

eventuali variazioni e rinnovi delle qualifiche. Sul registro si indicheranno pure i periodi di inattività di ciascun saldatore ed operatore relativamente ai procedimenti utilizzati.

Sia il registro che i certificati di qualifica dovranno essere disponibili presso l'Impresa ed esibiti alla Direzione Lavori in caso di richiesta.

Ciascun saldatore ed operatore dovrà essere individuato da un codice con il quale provvederà a marcare le saldature eseguite.

Il Coordinatore di saldatura dovrà tenere documentazione, per ogni componente realizzato e per ogni saldatura del componente, ove venga almeno registrata separatamente: la sigla che ne permetta l'identificazione sui disegni costruttivi, la WBS di riferimento, il procedimento utilizzato ed il codice identificativo del saldatore o l'operatore che ha eseguito la saldatura, controlli eseguiti con relativa certificazione ed eventuali riparazioni. Tale documentazione aggiornata dovrà essere esibita alla Direzione Lavori in caso di richiesta.

La DL potrà richiedere prove di riqualifica di saldatori ed operatori in caso venga rilevata una sistematica difettosità.

#### D) Tecnica esecutiva

Devono essere adottate le sequenze di saldatura e le condizioni di vincolo più opportune, al fine di ridurre per quanto possibile le tensioni residue da saldatura e facilitare l'esecuzione dei giunti saldati.


Tutte le saldature devono essere regolari, ben raccordate al materiale base e senza eccesso di sovrametallo.

In fase di saldatura devono essere osservate le prescrizioni che verranno stabilite per la temperatura di preriscaldamento e minima di interpass, stabilite in sede di qualificazione dei procedimenti di saldatura, in relazione agli spessori, ai tipi di acciaio ed alla temperatura ambiente durante la costruzione.

E' vietato eseguire saldature con qualsiasi procedimento nel caso in cui la temperatura ambiente sia inferiore a -5°C.

In fase di assiemaggio dei pezzi si dovranno adottare modalità di puntatura atte ad evitare il verificarsi di strappi nel materiale base o difetti in saldatura. Ove possibile si utilizzeranno cavallotti di assiemaggio la cui rimozione sarà eseguita molando i relativi cordoni di saldatura, dopo la molatura delle saldature provvisorie si dovrà esaminare la superficie sia visivamente che mediante controlli magnetoscopici o con liquidi penetranti al fine di accertare l'assenza di strappi o cricche superficiali.

In un giunto saldato testa a testa da solcare a rovescio i punti di assiemaggio dovranno essere depositati a rovescio dal lato della ripresa. Di regola i punti di assiemaggio dovranno avere lunghezza non inferiore a 50mm. Eventuali punti da inglobare nella saldatura dovranno essere molati alle estremità e dovranno essere esaminati durante la saldatura in modo da poter eliminare eventuali punti criccati.

 <b>CONSORZIO VENEZIA NUOVA</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 77
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

L'accensione degli elettrodi o dei fili dovrà essere eseguita su appositi talloni di lamiera ausiliari puntati ad entrambe le estremità della saldatura da eseguire.

Al termine di ogni passata e prima di depositare la passata successiva il saldatore o l'operatore dovrà esaminare con cura la superficie della passata per verificare l'eliminazione della scoria e l'assenza di difetti di profilo ed irregolarità superficiali. In caso di esito negativo si dovrà procedere con la molatura della passata prima di procedere con la passata successiva.

Egualemente la scoria deve essere localmente asportata in corrispondenza delle riprese di una medesima passata

Nei giunti di testa ed in quelli a T a completa penetrazione effettuati con saldatura manuale, il vertice della saldatura deve essere sempre asportato per la profondità richiesta per raggiungere il metallo perfettamente sano, a mezzo di scalpellatura, smerigliatura, o altro adeguato sistema, prima di effettuare la seconda saldatura (nel caso di saldature effettuate dai due lati) o la ripresa.

Qualora ciò non sia assolutamente possibile, si deve fare ricorso alla preparazione a V con elemento di sostegno. Per le tipologie di saldatura si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Laddove non diversamente specificato sugli elaborati di progetto, nelle saldature a T a piena penetrazione deve essere previsto un graduale allargamento della saldatura, in corrispondenza della lamiera passante su cui ci si innesta, la cui larghezza deve essere pari ad almeno 1.3 volte lo spessore "S".

La parte da saldare deve essere protetta dalle intemperie; in particolare, quando viene fatto uso di saldatura con protezione di gas, dovranno essere adottati schemi efficaci di protezione contro il vento.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere seguite le prescrizioni della UNI EN 1011 punti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili.

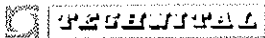
Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termicamente alterata non inferiori a quelle del materiale base e comunque in accordo alla normativa vigente.

#### E) Preparazione dei lembi

Le preparazioni dei lembi da saldare saranno definite a cura dell'Impresa e saranno riportate sulle tavole d'officina. Le preparazioni dei lembi saranno preventivamente trasmesse alla DL per approvazione.

Le attrezzature previste per la preparazione dei lembi saranno riportate sulle procedure di saldatura.

La preparazione dei lembi da saldare deve essere effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice ad ossitaglio automatico, e dovrà risultare regolare e ben liscia.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 78
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

I lembi, al momento della saldatura, devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

Prima di eseguire la saldatura si dovrà eseguire il controllo con esame visivo dei lembi delle parti da collegare e delle zone adiacenti per una larghezza pari ad almeno 100mm per accertare l'assenza di difetti (cricche, sfogliature) e la corretta preparazione. Sui lembi e sulle zone adiacenti di regola non sono ammesse riparazioni per saldatura. Sulla superficie dei lembi è richiesto l'esame con magnetoscopia o liquidi penetranti.

La distanza dei lembi dei giunti di testa e dei giunti a T a completa penetrazione deve essere in accordo alla UNI EN ISO 9692-1.

Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la UNI EN ISO 9692-1.

#### F) Operazioni di raddrizzatura

Di norma le operazioni di raddrizzatura o spianamento, quando necessarie, dovranno essere fatte con dispositivi agenti per pressione o con macchine utensili.

Nel caso di operazioni di raddrizzatura mediante riscaldamenti localizzati o a caldo con mezzi meccanici l'Impresa è preventivamente tenuta a redigere una procedura operativa in cui vengano almeno definiti:

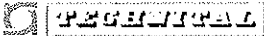
- o le temperature e le modalità per realizzare il riscaldamento localizzato del pezzo e tempi di permanenza ad alta temperatura.
- o Modalità ed attrezzature di controllo delle temperature.
- o Metodi di raddrizzatura.
- o Tipologia del materiale e stato (normalizzato etc.) del materiale a cui si riferisce la procedura.
- o Prove di qualificazione della procedura di raddrizzatura da sottoporre alla Direzione Lavori per preventiva approvazione.

E' comunque richiesta la qualifica del materiale e di eventuali saldature per il ciclo termico totale previsto.

#### G) Saldature di acciai inossidabili

Particolare cura dovrà essere posta nelle saldature tra acciai inossidabili sia con elementi del medesimo acciaio, sia con elementi di differente tipologia di acciaio inossidabile, sia con elementi in acciaio al carbonio o altro tipo di acciaio.

In particolare la scelta degli elettrodi, le preparazioni di lembi ed in generale i procedimenti di saldatura dovranno essere sottoposti alla Direzione Lavori e a Ente Ufficiale di controllo per approvazione preliminare.

	Rev. C2	Data: 16/08/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 79
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

I parametri di saldatura dovranno essere attentamente valutati in modo da non pregiudicare le caratteristiche meccaniche del materiale e la resistenza alla corrosione.

E' importante che in officina venga impiegata attrezzatura specifica per acciaio inossidabile (non precedentemente impiegata per acciaio al carbonio).

Deve essere vietato il taglio e la lavorazione di acciaio al carbonio nella stessa area di lavoro in cui viene eseguita la saldatura di lamiere in acciaio inossidabile.

Si richiama inoltre l'attenzione all'impiego di eventuali trattamenti termici, se previsto dopo la saldatura, di elementi in acciaio inossidabile. Tali trattamenti dovranno essere tali da non alterare le proprietà meccaniche, la tenacità, la resistenza alla corrosione.

Al termine delle operazioni di saldatura si dovranno eseguire le operazioni di sgrassaggio, decapaggio e passivazione.

#### H. Supervisione e controllo

Le operazioni di saldatura devono essere effettuate con la supervisione dell'Istituto Italiano della Saldatura o organismo equivalente, congiuntamente alla Direzione Lavori; tale organismo, al termine delle operazioni di saldatura, redigerà un rapporto di conformità alla normativa italiana ed europea e di buona esecuzione delle saldature da consegnare alla Direzione Lavori.

L'individuazione delle saldature da ispezionare viene decisa autonomamente dall'IIS.

Tutte le saldature devono essere pienamente visibili per l'ispezione.

Le saldature devono essere sottoposte ai seguenti controlli minimi:

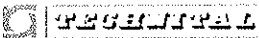
- esame radiografico al 100% dei giunti di testa;
- esame ultrasonoro al 100% dei giunti a T a piena penetrazione;
- controllo magnetoscopico al 30% di tutte le saldature;
- controllo visivo al 100% di tutte le saldature;

Tutte le saldature nei compartimenti stagni, p.e. camere di galleggiamento, corridoi, spazi di controllo, spazi di lavoro, e il tubo interno dell'idrogetto devono essere controllati per quanto concerne qualità di tenuta all'acqua e al gas.

Nel caso si riscontrino difetti nelle saldature, l'esame deve essere esteso sulla lunghezza di entrambi i lati di una saldatura uguale a quella già esaminata. Nel caso in cui vengano individuati ulteriori difetti, deve essere controllata l'intera lunghezza della saldatura.

### **Art. n° 63. Collegamenti bullonati**

#### A. Generalità

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 80
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

Le unioni bullonate devono prevedere un minimo di due bulloni; eventuali eccezioni sono consentite se specificatamente indicate nei disegni di progetto (elementi non strutturali o rompitratta)

La distanza tra i bulloni nella direzione in cui la forza è applicata deve essere almeno pari a 2,5 volte il diametro del bullone (misurata nella direzione della forza).

La distanza minima dal centro del bullone al bordo del piatto misurata nella direzione della forza deve essere 2 volte il diametro del bullone, e misurata in direzione ortogonale alla direzione della forza, 1,5 volte il diametro del bullone.

Il collegamenti con fori scanalati devono essere eseguiti in modo da raggiungere la funzionalità teorica di progetto, così come indicato negli elaborati grafici e devono essere provvisti di rondella.

Tutti i bulloni, dadi, rondelle, spessori, morsetti ed altre chiusure non speciali devono essere fornite dall'Impresa.

#### B. Bulloni ordinari

Non è consentita la pratica di fori in elementi strutturali che trasmettono forze a meno che il foro sia effettuato almeno 2 mm più piccolo in diametro rispetto alla dimensione richiesta e successivamente alesato fino all'intero diametro.

I fori non potranno essere ottenuti con procedimenti "a fiamma" (ossitaglio etc.), unica eccezione potrà essere costituita dalla formazione di fori asolati per i quali si dovrà procedere praticando due fori alle estremità mediante trapanatura e la rimozione del materiale residuo a fiamma

A meno che non indicato diversamente negli elaborati grafici, i diametri dei fori per i bulloni (tolleranze foro-bullone) devono essere in accordo al DM 14-01-2008.

#### C. Bulloni ad attrito


Non è consentito saldare o tagliare mediante fiamma sui bulloni ad attrito.

Il funzionamento e la procedura di verifica dei bulloni ad attrito è descritta nelle UNI EN 1090-1.

#### D. Serraggio dei bulloni

I collegamenti bullonati devono essere serrati in modo tale da garantire il contatto ravvicinato tra le superfici da unire in modo permanente.

I bulloni ad attrito devono essere serrati almeno al serraggio minimo previsto dal DM 14-01-2008: se non altrimenti indicato il minimo precarico deve essere  $F_p = 0,7 f_{tb} \cdot A_{res}$ . Può essere ottenuto con il metodo "part-turn", utilizzando dispositivi d'indicazione del carico, oppure usando metodi di controllo di coppia.

 <b>INFRASTRUTTURE</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 81
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

Il grado di serraggio preliminare di bulloni e dadi serrati con metodo “part-turn”, deve essere sottoposto al controllo di coppia. Gli attrezzi con cui praticare il serraggio preliminare devono essere calibrati con un indicatore di carico.

#### **Art. n° 64. Verifica e ispezione**

Tutti i materiali strutturali in acciaio e le operazioni di fabbricazione devono essere soggette ad ispezione da parte della Direzione Lavori.

Il Direttore dei Lavori deve poter ispezionare visivamente tutti i materiali, scegliere i campioni per le prove, essere presente alle prove stesse e gli devono essere messe a disposizione copie dei certificati dei produttori, in cui siano indicate dettagliate informazioni sulle verifiche specifiche cui i materiali ordinati sono stati sottoposti, nonché notizie dettagliate sulla loro composizione chimica, proprietà meccaniche ed altre prove richieste. Il materiale che risulti difettoso e non conforme a queste specifiche e ai requisiti d’acquisto deve essere rifiutato.

Deve essere fornito un preavviso di almeno 3 giorni quando il materiale è pronto per l’ispezione.

Quando viene specificato un pre-montaggio, gli elementi della struttura o parti di essa devono essere disposti in officina per l’ispezione.

Alla Direzione Lavori deve essere concesso libero accesso allo stabilimento di produzione. Le saldature devono essere visionate dall’Impresa in conformità ai requisiti normativi rispetto alla procedura, alle attrezzature, ai criteri d’accettazione e alla qualifica del personale.

#### **Art. n° 65. Tolleranze**

##### A. Elemento generico

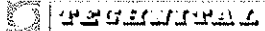
Le dimensioni e le tolleranze delle lamiere devono essere in accordo con la norma UNI EN 10029 ed ampliate come segue in “Tolleranze di spessore”.

- a) le lamiere devono essere fornite con una tolleranza globale in spessore di Classe C;
- b) le lamiere devono essere fornite con una tolleranza in planarità di Classe S.

In casi specifici, altri valori delle tolleranze (più / meno restrittive), se applicabili, sono individuate sugli elaborati grafici.

La disposizione ed il numero delle misure di tolleranza sulla struttura, presi durante la costruzione e fino al suo completamento, devono essere concordate dalla Direzione Lavori e dall’Impresa.



	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 82
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

### B. Sezione degli elementi costruiti

Per gli elementi costruiti aventi sezione ad H o I, con una profondità totale inferiore a 1 m, le tolleranze sulle dimensioni della sezione retta devono essere conformi a quelle specificate nelle EN 1090, EN 10131 e le EN 10210 per le sezioni laminate.

Per tutte le altre sezioni gli scostamenti dalle dimensioni specificate non devono eccedere le seguenti:

- a) profondità : +/- 4 mm
- b) larghezza delle flangie : +/- 6 mm
- c) Fuori centro dell'anima : +/- 5 mm
- d) In ogni sezione retta le quantità (C-D) non devono eccedere:
  - Flangie di larghezza non superiore a 450 mm : + 6 mm
  - Flangie di larghezza superiore a 450 mm : + 9 mm

dove

C è la profondità totale massima misurata

D è la profondità media misurata

- e) Fuori quadratura della flangia : 6 mm
- f) Fuori piano della flangia : 3 mm

### C. Tolleranza sui piatti d'anima degli elementi costruiti

La massima distorsione di un'ala, su un lunghezza di riferimento nella direzione della profondità (d) dell'elemento, non deve eccedere  $d/150$  o 3 mm.

### D. Tolleranza sulle sezioni scatolari


Le sezioni scatolari costruite non devono discostarsi sul diaframma dalla forma di progetto indicata di più della maggiore tra le quantità  $(D1 + D2) / 400$  o 5 mm.

### E. Lunghezza

La lunghezza di un elemento (tranne per i piatti) non deve discostarsi dalla sua lunghezza specificata di più di +/- 3 mm.

### F. Rettilinearità

A meno che non sia richiesta una forma diversa, lo scostamento di un elemento da una linea diritta tracciata fra punti adiacenti di un vincolo laterale efficace successivo non deve eccedere.

 <b>INFRASTRUTTURE</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 83
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

Per tutte le sezioni compatte utilizzate come travi e elementi compressi L/1000 o 3 mm, quale che sia il più grande.

Per tutte le altre sezioni L/500, ma non più grande di 25 mm;  
dove L e la distanza tra di vincoli.

#### G. Contromonte

Lo scostamento della contromonta specificata nella mezzeria della parte da curvare non deve essere superiore a 12 mm o ad 1 mm per metro di lunghezza dell'elemento da curvare.

#### H. Interfaccia porta/ strutture circostanti

Per quanto riguarda l'interfaccia tra la porta e le strutture circostanti sono stati prescritti sugli elaborati di progetto requisiti più stringenti, cui si rimanda.

#### I. Tolleranze: bulloni di fondazione

I bulloni di fondazione e gli altri supporti devono essere posizionati entro le tolleranze specificate nella UNI EN 1090 Parti 1 e 5, prima di iniziare il montaggio della struttura.

### **Art. n° 66. Consegna, deposito e gestione**

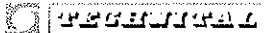
Il montaggio non deve iniziare finché l'area di costruzione non soddisfi i requisiti stabiliti nel piano di sicurezza in fase di esecuzione, redatto in accordo alle normative nazionali vigenti.

Durante il montaggio l'Impresa deve avere particolare cura nell'evitare distorsioni permanenti, l'insorgenza di tensioni secondarie e il peggioramento della resistenza a fatica della struttura definitiva.

La rimozione di connessioni temporanee deve avvenire sul lato di scarto con abbondante sovrametallo perché possa essere finito per molatura; questo requisito si applica ugualmente a parti esposte e quelle successivamente inglobate.

L'Impresa, durante il montaggio, deve fornire un adeguato sistema di comunicazione tra i punti considerati strategici, sistema che deve per tutto il periodo rispondere alla completa soddisfazione della Direzione Lavori.

L'uso di dispositivi di fissaggio permanenti come fissaggi di servizio durante l'assemblaggio o il montaggio non deve essere consentito qualora tale uso implichi il rischio di danneggiamento del trattamento protettivo applicato al dispositivo di fissaggio stesso. Ogni dispositivo di fissaggio così danneggiato deve essere sostituito a spese dell'Impresa.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 84
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

Qualora l'Impresa spedisca parti di carpenteria direttamente dal posto di fabbricazione al cantiere per l'assemblaggio in componenti da montare, i requisiti richiesti per le lavorazioni, le saldature, l'ispezione e il testing devono essere gli stessi adottati per i componenti assemblati sul luogo di fabbricazione, e devono accordarsi al presente capitolato speciale.

Devono essere prese idonee precauzioni per minimizzare il danno al trattamento protettivo sugli elementi in acciaio.

Tutti gli elementi lavorati devono essere preservati da danneggiamenti durante il trasporto. Una particolare cura deve essere prestata nel rinforzare le estremità libere, nel prevenire distorsioni permanenti e proteggere tutte le superfici lavorate. Tutti i bulloni, dadi, rondelle, viti, articoli e piatti piccoli devono essere opportunamente inscatolati e identificati.

Al momento della ricezione e in concomitanza con la fase di scarico, l'acciaio strutturale deve essere controllato per quanto possibile per la conformità alle bolle di carico e la determinazione di eventuali danneggiamenti che possano essere avvenuti durante il trasporto.

Ogni indicazione di non conformità e/o danno deve essere segnalata immediatamente per consentire le opportune misure di valutazione e/o di rettifica della situazione.

Tutti gli elementi strutturali devono essere disposti sistematicamente per facilitare l'identificazione e il montaggio.

Gli elementi più piccoli, come controventi, scale, elementi a sbalzo, ecc., devono essere separati e immagazzinati distanti dagli elementi strutturali principali.

## **Art. n° 67. Assemblaggio**

### A. Generalità

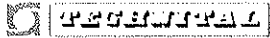
Tutti i componenti in acciaio devono essere messi a piombo e livellati, collegando controventi e imbastiture prima di procedere con la saldatura e le bullonature definitive

Durante la fase di costruzione, devono essere utilizzati stralli e controventi provvisori per preservare l'integrità strutturale.

Almeno una volta al giorno dovrebbe essere contattato l'istituto meteorologico locale, in modo da prevenire eventuali condizioni di previsto vento forte.

Per evitare il collasso nei confronti dell'azione del vento durante la notte o i weekend o periodi di vacanza, dovranno essere utilizzati adeguati controventi provvisori.

Se praticabili, devono essere realizzati assemblaggi in acqua di componenti in acciaio, successivamente trasportati via mare. In tal caso va messa in conto la possibilità di danneggiamento degli elementi stessi durante il trasporto.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 85
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

L'accesso alle aree di fabbricazione e/o montaggio è negato al personale che non sia realmente coinvolto nei lavori, finché la struttura non sia ultimata e siano installati scale e corrimani.

Le gru di sollevamento devono essere posizionate in modo tale da minimizzare i tempi di ascesa e di discesa e le distanze da coprire.

Deve prevedersi l'impiego di gru ausiliarie, bracci meccanici, rimorchi, ecc.. da impiegare in appoggio alle gru principali di sollevamento.

La successione delle fasi di costruzione deve essere organizzata in modo tale che gli elementi più distanti dalla gru vengono installati per primi, o per ottemperare ai più elementari requisiti di sicurezza.

La normale procedura prevede la messa a piombo delle colonne principali e delle travi tra i giunti, prima di cominciare a montare in opera gli elementi secondari ai vari livelli della struttura.

Per la fase di costruzione devono essere messi in opera dall'Impresa impalcati e parapetti provvisori, in conformità ai requisiti di sicurezza.

Per aumentare l'accessibilità, le rampe delle scale e la pavimentazione del piano devono essere realizzate nel modo più funzionale possibile.

L'utilizzo di piattaforme o passaggi pedonali come aree di deposito dei materiali deve essere attentamente controllato dal punto di vista della sicurezza, dell'accessibilità e in base ai carichi di progetto previsti.

Il più presto possibile dopo la messa a piombo della struttura, devono essere completati il montaggio con bulloni permanenti e tutte le connessioni.


Qualora si utilizzino chiavi dinamometriche per il serraggio delle connessioni portanti e ad attrito, deve essere controllata e registrata la calibrazione almeno due volte per turno lavorativo, all'inizio e subito dopo la pausa di mezzo del turno.

Elementi quali gru, carriponte, etc che dovranno essere utilizzati per facilitare il montaggio, dovranno essere installati e testati prima dell'installazione degli elementi secondari (impianti, tubazioni).

Dopo averli testati, carrelli e montacarichi devono essere rimossi e depositati temporaneamente in un ambiente chiuso asciutto fino a ulteriore comunicazione da parte della Direzione Lavori. Prima del completamento del cantiere, montacarichi e carrelli devono essere reinstallati.

Per facilitare l'avanzamento delle operazioni di bullonatura, si raccomanda di allestire diverse piattaforme di lavoro e disporle su stazioni il cui sollevamento e posizionamento possano essere effettuati secondo una sequenza logica e preordinabile.

I bulloni d'ancoraggio devono essere serrati prima che le colonne siano posizionate e sigillate. Essi devono essere serrati pienamente dopo che la prima fila è stata messa a piombo.

 <b>GENERALI</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 86
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

### B. Controlli vari e verifica dei pesi

Prima del trasporto, tutti i compartimenti stagni devono essere testati applicando una sovrappressione di 0.1 bar e la perdita di pressione dopo ventiquattro (24) ore.

Tutte le valvole connesse ai compartimenti interni devono essere chiuse prima del varo della barriera in acqua. L'Impresa deve verificare e predisporre un elenco di tutte le valvole interessate dalla chiusura.

Il controllo del peso è di vitale importanza durante la fase di trasporto per galleggiamento, la rotazione e la stabilizzazione della barriera e l'affondamento. L'Impresa deve aggiornare il peso totale della struttura durante l'evolversi della costruzione in modo da stimare adeguatamente l'azione in una fase successiva qualora si verificassero differenze consistenti rispetto al peso di progetto.

Il peso lordo totale della struttura deve essere verificato (mediante celle di carico, martinetti), e il valore misurato deve essere confrontato con il peso teorico prima del varo in acqua della struttura.


### **Art. n° 68. Modifiche e interventi correttivi**

La correzione che nasca da difetti di costruzione, qualora comporti operazioni di taglio mediante fiamma ossidrica, riscaldamento, fori aggiuntivi, ecc., non deve essere intrapresa senza l'approvazione della Direzione Lavori.

L'Impresa deve sottoporre alla Direzione Lavori una bozza in duplice copia, mostrando il difetto e il metodo proposto di correzione. L'approvazione deve essere indicata con una firma su entrambe le copie della bozza. Una copia deve essere restituita all'Impresa e l'altra trattenuta e conservata.

Qualora l'operazione di taglio mediante fiamma ossidrica venga effettuata in un zona soggetta a concentrazioni di tensione, è estremamente importante rendere le superfici finite lisce e smussate con assenza di spigoli vivi e punti di brusche curvature che favoriscano concentrazioni tensionali.

Ogni danno sui materiali deve essere corretto a fino al pieno della Direzione lavori, prima della costruzione.

 <b>GENERALITÀ</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 87
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

## TRATTAMENTI SUPERFICIALI DELLE PORTE

### Art. n° 69. Generalità

Le strutture in acciaio delle porte, così come le guide in acciaio, le piattaforme stradali di sbarco, *... OMISSIS ...*

devono essere sottoposti ai trattamenti anticorrosivi previsti nel presente capitolo; in alcune zone bene definite delle porte è prevista anche l'applicazione di un trattamento antivegetativo (antifouling), come meglio descritto nel seguito.

Prima dell'inizio delle lavorazioni, deve essere presentato alla Direzione Lavori, per approvazione, una procedura di controllo della qualità relativa al trattamento di tutte le superfici e all'applicazione dei rivestimenti, fornendo le metodologie di esecuzione, ispezione e verifica, secondo le indicazioni del produttore delle vernici.

Tutto l'acciaio strutturale (tranne i grigliati, i parapetti e le pedate della scala) deve ricevere un sistema di rivestimento completo in accordo con questa specifica.

Per le superfici esterne dei tubi dell'idrogetto interni e per quelle interne dei tubi dell'idrogetto esterni è prescritto negli elaborati di progetto un sistema specifico di protezione mediante trattamento di metallizzazione.

Prima della verniciatura, le superfici di tutti gli elementi in acciaio strutturale devono essere preparate (sabbatura e pulizia), in accordo con questa specifica.

I grigliati, i parapetti e le pedate delle scale all'interno delle porte, i grigliati sulla struttura stradale superiore delle porte, i grigliati sulle piattaforme di sbarco, devono essere protetti mediante trattamento di zincatura a caldo per immersione in bagno galvanico, come previsto al successivo Art. n° 75.

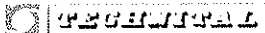
### Art. n° 70. Preparazione della superficie

#### A. Generalità

Terriccio, conglomerati cementizi e altri materiali aderenti devono essere rimossi dalla carpenteria metallica o dalle parti rivestite e le superfici devono essere rese idonee al trattamento con metodi approvati dalla Direzione Lavori.

Polvere, fuliggine, sabbia, detriti, metalli o altre particelle libere devono essere rimosse per aspirazione dopo sabbatura o prima che le superfici rivestite siano lavate o pulite al vapore.

Olio e grasso devono essere rimossi con detersivi ad emulsione, pulitura a vapore o con getti d'acqua ad alta pressione prima di rimuovere ruggine, scorie di laminazione o sovrarivestimenti. Oli e grassi non devono essere rimossi con la trementina o altri solventi. Se si usa la pulitura a vapore, la si deve eseguire dopo rimozione dei depositi grassi

	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 88
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

mediante raschiatura e deve essere aggiunto un detergente all'acqua di alimentazione del generatore di vapore.

Sali, prodotti chimici, prodotti di degradazione delle vernici o di corrosione, incluse macchie di ruggine sulle superfici sabbiate e sali di zinco su rivestimenti di zinco o su vernici ricche di zinco devono essere rimossi per lavaggio con una soluzione detergente prima di rivestire o sovrarivestire le superfici della carpenteria metallica.

Il rivestimento finale di officina sulle superfici esterne deve essere accuratamente lavato con una soluzione detergente e sciacquato in cantiere prima di essere sovrarivestito.

Se non altrimenti consentito dalla Direzione Lavori, le superfici rivestite finite devono essere pulite non più di 14 giorni prima della consegna della carpenteria metallica.

Gli agenti pulenti da utilizzare devono essere del tipo approvato dalla Direzione Lavori. Le superfici pulite mediante uso di agenti pulenti devono essere risciacquate con acqua fresca per rimuovere ogni traccia degli agenti stessi.

Utensili impiegati per la pulizia devono essere tali da non produrre danni alle superfici sottoposte alla pulizia stessa. Spazzole e scope metalliche non devono essere usate per pulire le superfici rivestite.

#### B. Pulizia preliminare


Le superfici di metallo nudo da sottoporre a verniciatura o a rivestimenti metallici devono essere preliminarmente trattate in modo da rimuovere la ruggine e le scaglie di laminazione, secondo i seguenti dettami:

- Bave, spigoli e rigature devono essere levigati mediante molatura e limatura.
- Spruzzi e scorie di saldatura e difetti di laminazione devono essere rimossi per molatura o scalpellatura fino ad ottenere una superficie idonea.
- Bordi aguzzi, raccordi e angoli devono essere levigati e arrotondati per molatura ( $r > 3\text{mm}$ ).

Ruggine e scaglie di laminazione devono essere rimosse dalla carpenteria metallica da rivestire, attraverso un decapaggio compatibile con il successivo processo di rivestimento metallico previsto.

Ruggine e scaglie di laminazione devono essere rimosse dalla carpenteria metallica da sottoporre a metallizzazione per termospruzzatura mediante sabbiatura, eseguita in accordo alla UNI EN ISO 2063.

Ruggine e scaglie di laminazione devono essere rimosse dalla carpenteria metallica da verniciare mediante sabbiatura, a meno che non sia stato approvato dalla Direzione Lavori l'uso di decapaggio acido, pulitura meccanica o alla fiamma. In tal caso, acidi in eccesso o altri composti chimici usati nel decapaggio devono essere rimossi dalla carpenteria metallica sottoposta a questo tipo di trattamento prima dell'applicazione del successivo rivestimento. Il decapaggio non deve essere effettuato per un tempo superiore a quello necessario a rimuovere la ruggine e le scorie di laminazione.

 <b>CONSORZIO VENEZIA NUOVA</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 89
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

### C. Pulitura della carpenteria metallica mediante sabbiatura

La sabbiatura della carpenteria metallica deve essere effettuata ad una finitura superficiale minima di Sa 2½ della scala svedese (UNI EN ISO 8501), usando un abrasivo a base di ghisa temprata, profilo di rugosità G medio (UNI EN ISO 8503).

La graniglia metallica deve essere classificata in accordo con la UNI EN 11124 Parti 3 e 4. La dimensione massima della graniglia deve essere G070 per l'uso in macchinari con giranti automatiche e di tipo G050 per equipaggiamenti manuali o ad aria compressa. La differenza di livello tra un picco e la concavità adiacente sulla superficie trattata non deve essere superiore a 0,1 mm.

Abrasivi non metallici di dimensione massima della particella non superiore a 1 mm non debbono essere utilizzati se non in apparecchiature portatili.

Gli abrasivi non devono contenere materiali che possono contaminare le superfici dell'acciaio. Non devono essere usate sabbie contenenti sali o eccessive quantità di limo. I contaminanti devono essere rimossi dagli abrasivi riciclati prima di un loro ulteriore utilizzo.

La sabbiatura deve essere effettuata in uno spazio completamente chiuso, separato dalla zona di verniciatura. Tale area deve essere equipaggiata con aspiratori di polveri e filtri per evitare la dispersione delle polveri nell'ambiente esterno.

La sabbiatura deve essere eseguita quando l'umidità dell'aria è inferiore all'85% e la temperatura dell'acciaio è 3° al di sopra il punto di rugiada.

### D. Decapaggio acido della carpenteria metallica

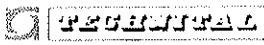
Il decapaggio acido della carpenteria metallica deve essere effettuato in accordo con la UNI EN 12944, solo con acidi inibiti e sotto condizioni strettamente controllate.

### E. Pulitura meccanica della carpenteria metallica

La pulitura meccanica della carpenteria metallica deve essere effettuata usando dischi per molatura in carborundum, o altri strumenti motorizzati, seguita da spazzolatura con spazzole di acciaio e spolveratura per rimuovere tutto il materiale non fermamente legato alla superficie metallica. L'eccessiva brunitura del metallo causata da una troppo prolungata applicazione delle spazzole rotative deve essere evitata. Picchi e creste visibili devono essere rimossi. Non devono essere utilizzati i martelli pneumatici. La pulizia della superficie ottenuta dopo la pulitura meccanica deve essere di tipo St3 (UNI EN ISO 8501).

### F. Pulitura alla fiamma della carpenteria metallica



	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 90
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

La pulitura alla fiamma della carpenteria metallica deve essere evitata a meno di specifico consenso da parte della Direzione Lavori.

#### G. Pulitura di bulloni, dadi e rosette

Bulloni, dadi e rosette devono essere mantenuti liberi dalla polvere e da altri materiali dannosi. Oli e grassi su bulloni, dadi e rosette, diversi dai lubrificanti approvati per i dadi dei bulloni HFSG, devono essere rimossi prima del montaggio.

#### H. Approvazione della preparazione delle superfici

Le superfici non devono essere rivestite finché la pulitura e la preparazione delle superfici non siano state approvate dalla Direzione Lavori.

### **Art. n° 71. Applicazione del rivestimento**

#### A. Generalità

Sono previsti quattro diversi cicli di verniciatura, aventi le caratteristiche specificate nel seguito, in funzione della differente esposizione agli agenti corrosivi (che essenzialmente sono legati al contatto con l'acqua e alla quota di immersione); ai quattro cicli corrispondono quattro zone a differente aggressività dell'ambiente (cfr. elaborato MV036P-PE-MAR-4602):


- zona permanentemente immersa e zona degli spruzzi (sotto la quota +1.00m s.l.m.m.)
- zone emerse (sopra la quota +1.00 m s.l.m.m)
- zone interne (spazi di lavoro stagni)
- zone interne (camere di galleggiamento)

Ciascun sistema di protezione è stato scelto con riferimento alle condizioni ambientali dell'area della bocca di Malamocco.

Nella tabella seguente sono indicate le caratteristiche e gli spessori dei quattro cicli previsti. Gli spessori nominali secchi sono indicativi e andranno precisati in funzione delle prescrizioni del produttore selezionato.

L'applicazione di un rivestimento è consentita solo previa approvazione da parte della Direzione Lavori.

Ciclo	Tipologia di prodotto	Spessore (µm)
-------	-----------------------	---------------

 <b>TRACCE</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 91
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

Ciclo	Tipologia di prodotto	Spessore (µm)
(1) anticorrosione in ambiente marino e antifouling a distacco meccanico; per porta da quota -14.00m s.l.m.m. a quota +1.00m s.l.m.m.	Sabbiatura ISO Sa 2 ½	
	Primer zincante epossidico	25
	Anticorrosivo epossidico	600
	Antivegetativo a base silicica monocomponente	150
	<b>Spessore totale</b>	<b>775</b>
(2) anticorrosione in ambiente marino; per porta da quota +1.00m s.l.m.m. a quota +3.00m s.l.m.m.	Sabbiatura ISO Sa 2 ½	
	Primer zincante epossidico	25
	Anticorrosivo epossidico	600
	<b>Spessore totale</b>	<b>625</b>
(3) anticorrosione zone interne (spazi di lavoro stagni)	Sabbiatura ISO Sa 2 ½	
	Primer zincante epossidico	25
	Anticorrosivo epossidico	350
	<b>Spessore totale</b>	<b>375</b>
(4) anticorrosione zone interne (camere di galleggiamento)	Sabbiatura ISO Sa 2 ½	
	Primer zincante epossidico	25
	Anticorrosivo epossidico	600
	<b>Spessore totale</b>	<b>625</b>

#### B. Sistema di rivestimento superficiale antifouling


Il sistema di rivestimento antifouling deve fornire un'adeguata protezione per un periodo di almeno dieci (10) anni. Trascorso tale periodo la porta dovrà essere trasportata in cantiere per la manutenzione che prevede un controllo generale, la pulizia, la manutenzione e l'eventuale ripristino dello stato antifouling a distacco meccanico previsto per le parti immerse in acqua.

Lo strato superiore nella zona sott'acqua deve essere di un tipo tale da ridurre o prevenire la formazione di incrostazioni per fouling sulla superficie della vernice, con piena efficienza per la durata di almeno 5 anni. Tale stato superficiale dovrà agire per distacco meccanico del fouling. La protezione viene applicata per tutti gli elementi posti a contatto continuo con l'acqua di mare posti al di sotto di +1.00 slmm.

#### C. Sistemi di rivestimento anticorrosione

Il sistema di rivestimento deve fornire un'adeguata protezione per un periodo di almeno venti (20) anni. Trascorso tale periodo la porta dovrà essere trasportata in cantiere per la manutenzione straordinaria che prevede un controllo generale, la pulizia, la sabbiatura e la riverniciatura dell'intero strato anticorrosivo.

Durante le manutenzioni previste ogni 10 anni all'asciutto, si procederà al controllo dello stato anticorrosivo ed ad eventuali ripristini localizzati. Resta inteso che, nel caso in cui durante le verifiche decennali si dovessero verificare significativi e diffusi diminu-

 <b>INFRASTRUTTURE</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 92
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

zioni di spessore anticorrosivo, sarà necessario procedere alla riverniciatura per intero della porta anche prima che siano trascorsi i 20 anni previsti.

Le superfici d'acciaio su cui la verniciatura d'officina è stata danneggiata devono essere accuratamente pulite e trattate, in accordo con le prescrizioni della ditta produttrice, con primer e successivamente verniciate, in conformità alle specifiche di questo capitolato.

#### D. Superfici specifiche dei tubi dell'idrogetto

Le superfici esterne d'acciaio dei tubi interni rimovibili dell'idrogetto, incluse le piastre di base (prima di vulcanizzare le guarnizioni in gomma) e le superfici interne in acciaio del tubo esterno dell'idrogetto devono essere sottoposte a metallizzazione con alluminio con procedimento ad arco a fiamma; fino ad uno spessore minimo di 300 micron, e finito con uno strato di sigillante epossidico bi-componente, spessore minimo 30 micron.

#### E. Miscelazione

L'Impresa deve assicurare che tutte le vernici utilizzate siano miscelate in conformità alle prescrizioni del produttore.

Durante l'applicazione, i contenitori devono essere agitati frequentemente per mantenere in sospensione i pigmenti.

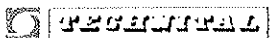
#### F. Rivestimento

Tutte le superfici devono essere rivestite come specificato. Le superfici che non richiedono tale operazione devono essere opportunamente protette. Rivestimenti consecutivi devono essere di un colore chiaramente dissimile da quello precedente per assicurare il corretto rivestimento degli strati intermedi. Deve essere prestata un'attenzione particolare alle lesioni, fessure e ai bordi per garantire il rivestimento completo e lo spessore richiesto dello strato protettivo.

Il primer deve essere applicato il più presto possibile, subito dopo le operazioni di preparazione della superficie. Prima dell'applicazione del primer, qualora essa avvenga dopo quattro ore dal completamento delle operazioni di preparazione, il primer stesso potrà essere applicato previa verifica e approvazione dello stato della pulitura da parte della Direzione Lavori.

Sulle superfici pre-trattate tutte le tracce di sali solubili o sostanze volatili corrosive devono essere rimosse con acqua potabile e le superfici devono essere lasciate asciugare prima della successiva applicazione di protettivo.

Le superfici non accessibili devono essere comunque completamente rivestite. Devono essere utilizzate opportune spugne per l'applicazione del rivestimento su tali superfici nascoste o dietro gli angoli. Nel caso in cui l'applicazione del protettivo su tali superfici non fosse praticabile, l'apertura deve essere sigillata con un mastice approvato.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 93
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

I bordi, gli angoli, i fori per i bulloni e le estremità tagliate devono essere trattate con primer mediante pennello prima dell'applicazione del secondo rivestimento.

### G. Applicazione

Tutta la fase di applicazione del rivestimento deve essere condotta in stretta conformità con le raccomandazioni e le istruzioni contenute nelle schede tecniche fornite dai produttori. Ciò comprende le condizioni climatiche ottimali, tempi, metodo e apparecchiature di applicazione ed ogni altro requisito pertinente non elencato in questa specifica. Le schede tecniche dei prodotti devono essere ritenute parte integrante di questa specifica.

Tutti gli strati protettivi devono essere applicati regolarmente per formare un rivestimento liscio, continuo, integro privo di avvallamenti, colature o altri difetti.

L'applicazione del rivestimento su superfici precedentemente trattate deve avvenire entro i limiti di tempo specificati dal produttore.

Le superfici che poggiano direttamente sul calcestruzzo o su altri piani devono essere dotate di un sistema di rivestimento completo, prima della costruzione.

L'Impresa deve prendere adeguate precauzioni per proteggere le aree interessate dall'applicazione del protettivo nei confronti dell'inquinamento e delle interferenze da sezioni adiacenti della struttura durante le operazioni di verniciatura, se necessario.

Laddove le superfici debbano essere saldate, non deve essere applicata alcuna verniciatura nell'ambito di una ragionevole distanza della saldatura (50 mm), salvo ove diversamente prescritto.

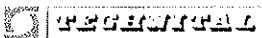
Tutti gli elementi prefabbricati o preconfezionati come pompe, motori, ecc., devono essere dotati di un sistema di rivestimento completo.

L'Impresa deve applicare il sistema di rivestimento completo sulle superfici di supporto dei passaggi pedonali o delle pavimentazioni prima che le sezioni di piano vengono posizionate.

### H. Condizioni ambientali

I rivestimenti non possono essere messi in opera nelle condizioni seguenti:

- Quando la superficie risulta deteriorata da pioggia, polvere trasportata dall'aria, nebbia o da fenomeni di condensa. Quando si prevede che queste condizioni saranno prevalenti durante la fase di essiccamento, devono essere prese opportune misure per proteggere le superfici verniciate.
- Quando la temperatura ambientale e quella dell'acciaio ricade al di fuori dell'intervallo consigliato dal produttore.
- Quando l'umidità relativa supera l'85%.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 94
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

### I. Primer

Deve preferibilmente essere applicato entro quattro (4) ore dal completamento delle operazioni di pulitura e preparazione delle superfici, ma non deve essere applicato in nessuna circostanza su superfici arrugginite o che abbiano cambiato colore per effetto dell'umidità o dell'azione di qualche altra sostanza.

### L. Applicazione del primer correttivo

Dopo la costruzione, tutte le aree deteriorate devono essere trattate con primer correttivo mediante pennello. Tali aree devono essere liberate da polvere, ruggine, grassi o altri materiali dannosi e puliti meccanicamente fino al grado St3 della UNI EN ISO 8501. Tutti i bordi dei rivestimenti esistenti devono essere ripristinati. Il primer utilizzato deve essere conforme ai requisiti del sistema di rivestimento principale.

Dopo il completamento delle operazioni di ripristino e l'essiccamento dei rivestimenti, tutte le superfici devono essere lavate utilizzando uno spazzolone e grandi quantità d'acqua potabile. Le superfici devono poi essere lasciate asciugare. Soltanto le aree che possono essere rivestite nello stesso turno lavorativo devono essere lavate per prevenire ulteriori contaminazioni.

### M. Bullonature

I bulloni ordinari, i dadi e le rondelle devono essere verniciati per immersione galvanizzante o rivestiti con cadmio secondo la UNI EN ISO 1461.

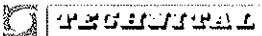
### N. Prove e controlli

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà sottoporre alla Direzione Lavori per approvazione, le Procedure ed il Programma delle Ispezioni e dei Controlli sui materiali e sui rivestimenti applicati.

La Direzione Lavori avrà il diritto di ispezionare ogni attrezzatura, materiale, equipaggiamento usato o da impiegare per l'esecuzione dei lavori e dei controlli, e di verificare l'applicazione delle Procedure durante l'esecuzione dei lavori e per le Ispezioni ed i Controlli.

L'Impresa / Fornitore dovrà eseguire controlli e ispezioni, se richiesto in presenza della Direzione Lavori, provvedendo il personale idoneo e le attrezzature richieste per eseguire o verificare i Controlli.

Le ispezioni dovranno essere eseguite da un ispettore certificato di II livello NACE o equivalente.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 95
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

Tutte le attrezzature per le Ispezioni ed i Controlli dovranno essere calibrate ogni volta che sarà necessario; dovranno essere efficienti ed in buone condizioni, pratici ed adatti all'impiego che ne deve essere fatto, e mantenute appropriatamente.

Il controllo e gli eventuali ripristini si intendono estesi al periodo in cui la paratoia rimane in stoccaggio.

La Direzione Lavori avrà facoltà di rifiutare, in ogni fase dell'avanzamento dei lavori, quella parte o tutto il lavoro non conforme e l'Impresa dovrà provvedere a suo onere al ripristino o al rifacimento delle parti rifiutate.

Tutte le prove devono essere eseguite in accordo alla norma UNI EN ISO 12944-6 e alle norme in essa citate.

In fase di preparazione e pulizia delle superfici da verniciare, dovranno essere eseguiti controlli sul grado di sabbatura secondo la norma UNI EN ISO 12944-4, sul profilo di rugosità richiesto secondo la norma ISO 8503 e sulla pulizia della superficie (verifica della salinità) in accordo alla norma UNI EN ISO 8502-9.

Durante le operazioni di verniciatura dovranno essere verificati lo spessore del film umido (WFT), con misuratore a pettine o a rotelle, e lo spessore del film secco (DFT), con apparecchio magnetico o strumento ottico; tutto in accordo a quanto stabilito dalla norma UNI EN ISO 2808.

I rivestimenti dovranno essere ispezionati visivamente per l'intera estensione e risultare privi di colature, fessature, bolle, raggrinzamenti, macchie, disuniformità di colore e di brillantezza, in accordo alle norme UNI EN ISO 4628.

Sulle pitture applicate con spessore superiore a 250 microns, dovrà essere misurata l'adesione dello strato applicato mediante prova di trazione da effettuare in accordo alle norme UNI EN ISO 4624; il test non dovrà essere eseguito sulle pitture antivegetative.

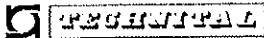
Sulle pitture applicate con spessore inferiore o uguale a 250 microns, in almeno una delle aree sulle quali effettuare i controlli della procedura di applicazione, dovrà essere effettuata la prova di quadrettatura, secondo quanto stabilito dalla norma UNI EN ISO 2409; la prova non dovrà essere eseguita sulle pitture antivegetative.

Infine dovranno essere preparati per eseguire prove in laboratorio:

- n° 1 lamierino per ogni vernice e per ogni spessore applicato, per il controllo della reticolazione completa;
- n° 1 lamierino per ogni ciclo protettivo completo applicato, per la verifica della resistenza alla nebbia salina, in accordo alla norma UNI EN ISO 9227.

Per le vernici verranno inoltre richiesti i controlli di resistenza corrosione secondo UNI EN ISO 6270 e i controlli di resistenza all'acqua e ai raggi UV secondo UNI EN ISO 11507 e si dovranno fornire le relative certificazioni.

Sulle zincature dovranno essere eseguite le prove prescritte dalla Norma UNI EN ISO 1461 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 96
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

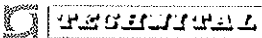
#### O. Garanzia

L'Impresa deve fornire un certificato di garanzia congiuntamente a quella del produttore della vernice. Tale garanzia deve coprire un periodo minimo di cinque (5) anni.

L'Impresa, all'atto della stesa dovrà rilasciare un certificato di garanzia sui prodotti impiegati, sulla durabilità, sul grado di arrugginimento secondo tabelle RE e il certificato di opacizzazione della vernice.

Durante il periodo di garanzia, la vernice non deve lesionarsi o deteriorarsi. Se prima della scadenza della garanzia uno o più elementi della struttura non ottemperano alle relative prescrizioni l'Impresa deve immediatamente prendere le misure adeguate per porre rimedio alle imperfezioni a proprio onere e spesa.

L'Impresa deve sottoporre alla Direzione Lavori per approvazione una procedura di qualità che illustri in che modo deve essere effettuato il controllo per valutare la qualità del sistema di verniciatura..

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 97
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

## SISTEMA DI PROTEZIONE CATODICA

### Art. n° 72. Installazione del sistema di protezione catodica delle porte

Il numero minimo e la disposizione degli anodi galvanici da installare sulle porte è definito nei disegni di progetto (cfr elaborato MV036P-PE-MAR-4601).

Gli anodi saranno provvisti di un inserto di acciaio, che verrà saldato alla struttura alle due estremità, secondo le indicazioni del fornitore degli anodi.

Poiché le porte sono rivestite, il rivestimento dovrà essere rimosso localmente prima della saldatura. Il dettaglio di saldatura sarà protetto dal rivestimento previsto per le porte secondo le modalità specificate nel presente Capitolato.

La verniciatura delle porte localmente rimossa per consentire i collegamenti saldati con gli anodi del sistema di protezione catodica dovrà essere successivamente ripristinata con il ciclo di verniciatura previsto per le strutture della porta.

Sarà a cura dell'Impresa l'emissione di una procedura di installazione idonea; prima dell'inizio delle lavorazioni tale procedura deve essere approvata dalla Direzione Lavori.

### Art. n° 73. Prove durante installazione, avviamento e collaudo dei sistemi di protezione catodica ad anodi sacrificali delle porte

#### A. Prove durante l'installazione

L'Impresa dovrà eseguire le verifiche e i test di seguito riportati; l'Impresa emetterà un Piano di Test e Controllo con indicazione delle metodologie di prova, delle strumentazioni utilizzate e delle modalità di rendicontazione utilizzate.

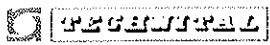
#### *Verifiche di continuità elettrica*

Le saldature tra i componenti del sistema di protezione catodica (anodi galvanici) e le strutture da proteggere devono essere oggetto di verifica di continuità sul 100% del campione.

Durante l'installazione l'Impresa, in presenza della Direzione Lavori, dovrà eseguire prove di continuità a campione per ogni tipologia di dettaglio di continuità previsto.

Le prove di continuità possono essere eseguite in accordo a norma UNI 10174; in essa sono descritte le diverse metodologie applicabili ed i limiti di accettazione. In particolare potrà essere usato il metodo della resistenza elettrica per la verifica di punti vicini, mentre per la continuità di punti remoti, è consigliato il metodo di potenziale.



	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 98
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

*Ispezione visiva dei componenti del sistema di protezione catodica*

Gli anodi galvanici devono essere oggetto di ispezione visiva prima dell'installazione.

*Misure di potenziale degli anodi galvanici*

Prima dell'installazione degli anodi galvanici, misure a campione del potenziale dell'anodo devono essere eseguite con voltmetro ed elettrodo di riferimento portatile.

L'esecuzione di misure di potenziale è descritta nella norma UNI EN 13509.

B. Avviamento e Collaudo


L'Impresa dovrà emettere un Piano di Avviamento e Collaudo Impianti con indicazione dei controlli e misure da riportare nel rapporto finale del collaudo.

*Impianti ad anodi galvanici*

All'avviamento saranno eseguite le seguenti operazioni:

- lettura del potenziale naturale delle strutture;
- collegamento degli anodi alla struttura;
- lettura dei potenziali, registrazione degli stessi per la verifica del raggiungimento delle condizioni di protezione e confronto con i potenziali naturali delle strutture.

Al termine dei lavori un rapporto comprensivo dei disegni finali e dei dati di avviamento e di collaudo dell'impianto dovrà essere emesso a cura dell'Impresa.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 99
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

## LAVORI DI FINITURA E VARIE

... *OMISSIS* ...

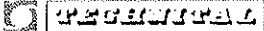
### Art. n° 75. Zincatura a caldo

Per la zincatura di parapetti, profilati e grigliati, manufatti in lamiera di qualsiasi spessore, oggetti prefabbricati insieme prima della zincatura, dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme UNI EN 10147 e secondo EN ISO 1461.

La zincatura a caldo delle lamiere sottili dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni delle norme UNI 5753-84 e le lamiere dovranno essere del tipo Fe Z 34. La lavorazione per la curvatura delle lamiere dovrà essere eseguita nel senso della laminazione.

Il peso medio dello strato di zinco deve essere pari a 550 g/m<sup>2</sup> di superficie galvanizzata, con un valore minimo pari a 500 g/m<sup>2</sup> (spessore di almeno 100µm).

... *OMISSIS* ...

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 101
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

## OPERE ELETTROMECCANICHE

### Art. n° 78. Realizzazione degli impianti meccanici delle porte

Per la descrizione delle specifiche tecniche di fornitura e messa in opera degli impianti meccanici delle porte si rimanda al documento MV036P-PE-MMR-5002 - "Impianti Meccanici - Specifiche Tecniche".

In particolare si tratta di:


- il sistema oleidraulico per la movimentazione delle saracinesche di chiusura delle valvole di livellamento e delle rampe mobili di accesso alla struttura stradale superiore;  
... *OMISSIS*...
- il sistema di produzione e distribuzione di aria compressa, per le operazioni di regolazione dell'assetto della porta (svuotamento controllato casse di zavorra);
- il sistema di movimentazione delle porte a cavi ed argani;
- il sistema di sollevamento delle porte ad idrogetti;
- il sistema di raccolta e rilancio drenaggi nelle porte ... *OMISSIS*...
- il sistema di ventilazione, convezione e condizionamento nelle porte ... *OMISSIS*...

### Art. n° 79. Impianto di strumentazione e automazione

Per la descrizione delle specifiche tecniche generali della strumentazione si rimanda ai documenti MV036P-PE-MER-6703 "Impianti di strumentazione e automazione - Specifica generale strumentazione" e MV036P-PE-MIR-6002 "Impianti di strumentazione e automazione - Descrizione del funzionamento".

### Art. n° 80. Impianto di strumentazione e automazione: Controlli logici programmabili (PLC)

Per la descrizione dei controlli logici programmabili del sistema di strumentazione e automazione si rimanda al documento MV036P-PE-MIR-6702 "Impianti di strumentazione e automazione - Specifica Tecnica Controllori Logici Programmabili (PLC)".

	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 102
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

#### **Art. n° 81. Quadri di distribuzione in media tensione (QMT-GE/QMT-GW)**

Per la descrizione delle specifiche tecniche dei quadri di distribuzione in media tensione (QMT-GE/QMT-GW) si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6602 “Impianto elettrico – Specifica tecnica quadri di distribuzione in media tensione (QMT-GE/QMT-GW)”.

#### **Art. n° 82. Quadri principali di distribuzione BT PMCC-GE/PMCC-GW**

Per la descrizione delle specifiche tecniche dei quadri principali di distribuzione BT PMCC-GE/PMCC-GW si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6604 “Impianto elettrico – Specifica tecnica quadri principali di distribuzione BT PMCC-GE/PMCC-GW”.

#### **Art. n° 83. Quadri di manovra motori MCC**

Per la descrizione delle specifiche tecniche dei quadri di manovra motori MCC si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6605 “Impianto elettrico - Specifica Tecnica quadri manovra Motori MCC”.

#### **Art. n° 84. Motori asincroni BT**


Per la descrizione delle specifiche tecniche dei motori asincroni BT si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6606 “Impianto elettrico - Specifica Tecnica motori asincroni BT”.

#### **Art. n° 85. Quadri azionamenti a frequenza variabile**

Per la descrizione delle specifiche tecniche dei quadri azionamenti a frequenza variabile si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6607 “Impianto elettrico - Specifica tecnica quadri azionamenti a frequenza variabile”.

#### **Art. n° 86. Realizzazione delle vie cavi**

Per la descrizione delle specifiche tecniche di realizzazione delle vie cavi si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6608 “Impianto elettrico - Prescrizioni per la realizzazione delle vie cavi”.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 103
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

#### **Art. n° 87. Cavi di potenza, controllo e strumentazione**

Per la descrizione delle specifiche tecniche dei cavi di potenza, controllo e strumentazione si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6609 “Impianto elettrico - Specifica Tecnica cavi di potenza, controllo e strumentazione”.

#### **Art. n° 88. Equipaggiamento elettrico unità packages**

Per la descrizione delle specifiche tecniche dell'equipaggiamento elettrico unità packages si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6610 “Impianto elettrico – Specifica Tecnica equipaggiamento elettrico unità packages”.

#### **Art. n° 89. Impianto luce, prese e f.m.**

Per la descrizione delle specifiche tecniche dell'impianto luce, prese e f.m. si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6612 “Impianto elettrico- Specifica Tecnica per impianto luce, prese e F.M.”.

#### **Art. n° 90. Sistemi statici di continuità (UPS)**

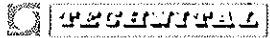
Per la descrizione delle specifiche tecniche dei sistemi statici di continuità (UPS) si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6621 “Impianto elettrico - Specifica tecnica sistemi statici di continuità UPS”.

#### **Art. n° 91. Quadri di distribuzione (DB)**

Per la descrizione delle specifiche tecniche dei quadri di distribuzione si rimanda al documento MV036P-PE-MER-6622 “Impianto elettrico - Specifica tecnica Quadri di distribuzione (DB)”.

#### **Art. n° 92. Impianto di telecomunicazioni (impianto interfonico, telefonico, TVCC)**


Per la descrizione delle specifiche tecniche dell'impianto di telecomunicazioni (impianto interfonico, telefonico, TVCC) si rimanda al documento MV036P-PE-MTR-6631 “Impianto di telecomunicazioni – Specifica tecnica impianto interfonico, telefonico, TVCC”.

	Rev. C2	Data: 16/06/11	El. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 104
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

**Art. n° 93. Prove di funzionamento e collaudo...*OMISSIS*... delle porte**

...*OMISSIS*... l'Impresa deve inviare per approvazione alla Direzione Lavori una "Procedura operativa per le prove di funzionamento ed il collaudo...*OMISSIS*... delle porte"; tale procedura deve descrivere tutte le operazioni da effettuare per il collaudo dei singoli impianti e delle porte, anche con riferimento alle specifiche riguardanti le opere elettromeccaniche richiamate nel presente capitolato; ...*OMISSIS*...

L'Impresa è inoltre tenuta a produrre e consegnare alla Direzione Lavori una "Dichiarazioni di conformità" dell'impianto alla Direttiva Macchine e alle normative italiane ed europee applicabili.

 <b>INFRASTRUTTURE</b>	Rev. C2	Data: 16/06/11	EI. MV036P-PE-MCC-3003	Pag. n. 105
	Rev. C1	Data: 21/03/08	CAPITOLATO SPECIALE	

**CAPO IV**

*... OMISSIS ...*