

CO	04/06/12	Emissione per approvazione	AL	AG	YE
REVISIONE	DESCRIZIONE		EL	CON.	APP.

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
MAGISTRATO ALLE ACQUE**

**NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA  
DI VENEZIA**

LEGGE N. 798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. 8100 DEL 19-12-2005 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO REP. 8308 DEL 16-12-2008 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO A VALERE SU 9^ ASSEGNAZIONE CIPE PER IL "SISTEMA MOSE" (OPERA)

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

CUP: D51B02000050AC1

**PROGETTO ESECUTIVO**

(estratto del progetto esecutivo di WBS MA.L1.50, favorevolmente esaminato dal Comitato Tecnico di Magistratura del 21.04.2010 con voto n. 66 e del progetto esecutivo di WBS CH.L1.50, favorevolmente esaminato dal CTM del 18.09.2009 con voto n. 158)

**WBS: MA.L1.50 - CH.L1.50**

**WBE: MA.L1.50.PE.02A - CH.L1.50.PE.02A**

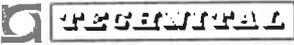
**BOCCA DI MALAMOCCO E DI CHIOGGIA  
IMPIANTI**

**FORNITURA MACCHINE PRINCIPALI - I FASE  
IMPIANTI ELETTRICI  
CAVI DI POTENZA E CONTROLLO  
SPECIFICA TECNICA**

ELABORATO <b>A. Tomazzi</b>	CONTROLLATO <b>A. Gandini</b>	APPROVATO <b>Y. Eprim</b>
N. ELABORATO MV100P-PE-GES-0134-02A-C0	CODICE FILE MV100P-PE-GES-0134-02A-C0.doc	DATA 4 Giugno 2012

**CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"**

<p>COORDINAMENTO PROGETTAZIONE</p> <p>VERIFICATO <b>V. Andone</b></p> <p>CONTROLLATO <b>M. Brotto</b></p> <p></p> <p>CONSORZIO VENEZIA NUOVA Ing. M. Brotto</p>	<p>PROGETTAZIONE</p> <p></p> <p><b>Ing. A. SCOTTI</b></p> <p>IL RESPONSABILE: Ing. A. SCOTTI n° A 9782</p> <p></p>
--	---

	Rev. C0	Data: 04/06/12	EI. MV100P-PE-GES-0134-02A	Pag. n. 2
			CAVI E CONDOTTI SBARRE SPECIFICA TECNICA	

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI**

**MAGISTRATO ALLE ACQUE**

**NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA**

**LEGGE N.798 DEL 29-11-1984**

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

**ATTO ATTUATIVO REP. 8100 DEL 19-12-2005 (PROGETTAZIONE)**

**ATTO ATTUATIVO REP. 8308 DEL 16-12-2008 (PROGETTAZIONE)**

**ATTO ATTUATIVO A VALERE SU 9^ ASSEGNAZIONE CIPE**

**PER IL "SISTEMA MOSE" (OPERA)**

**CONSORZIO VENEZIA NUOVA**

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

**- PROGETTO ESECUTIVO -**

**BOCCA DI MALAMOCCO E DI CHIOGGIA – IMPIANTI**

**FORNITURA MACCHINE PRINCIPALI – I FASE**

**IMPIANTI ELETTRICI**

**CAVI E CONDOTTI SBARRE**

**SPECIFICA TECNICA**

 <b>TECENITAL</b>	Rev. C0	Data: 04/06/12	EI. MV100P-PE-GES-0134-02A	Pag. n. 3
			CAVI E CONDOTTI SBARRE SPECIFICA TECNICA	

## INDICE

1	SCOPO	4
2	NORME E LEGGI	5
3	DATI DI PROGETTO	6
4	CARATTERISTICHE TECNICHE	7
	4.1 Cavi di potenza MT 20 kV per posa subacquea o interrata	7
	4.2 Cavi di potenza MT 20 kV	8
	4.3 Cavi di potenza MT 6 kV	9
	4.4 Cavi di potenza BT e di controllo armati	10
	4.5 Cavi di potenza BT e di controllo	12
	4.6 Cavi di potenza BT e di controllo schermati	15
	4.7 Cavetti unipolari per infilaggio in conduit	17
	4.8 Cavi per impianto antincendio armati	18
	4.9 Cavi per rivelazione incendio e gas	19
	4.9.1 Cavi schermati	19
	4.9.2 Cavi schermati ed armati	20
	4.10 Condotti sbarre	21
5	RIFERIMENTI CONTRATTUALI E GARANZIE	22
6	PROVE E COLLAUDI	23

	Rev. C0	Data: 04/06/12	El. MV100P-PE-GES-0134-02A	Pag. n. 4
			CAVI E CONDOTTI SBARRE SPECIFICA TECNICA	

## 1 SCOPO

Le opere oggetto delle presenti MA.L1.50.PE.02A e CH.L1.50.PE.02A sono relative alla sola fornitura di n° 2 compressori centrifughi e di n° 2 gruppi elettrogeni della barriera di Malamocco e di n° 2 compressori centrifughi e di n° 2 gruppi elettrogeni della barriera di Chioggia.

La presente specifica indica le prescrizioni di carattere generale e le modalità di collaudo dei cavi di potenza di media e bassa tensione, dei condotti sbarre di bassa tensione e dei cavi di controllo per gli impianti elettrici nell'ambito degli interventi alle Bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea per la salvaguardia di Venezia.

Le prescrizioni contenute in questa specifica non devono in alcun modo essere interpretate come limitative per quanto attiene le caratteristiche e le tecnologie costruttive: la loro osservanza non solleva dalla responsabilità di fornire apparecchiature ed accessori correttamente progettati ed adatti al servizio richiesto. Le presenti prescrizioni dovranno essere integrate con i dati riportati nei vari documenti del progetto.

	Rev. C0	Data: 04/06/12	EI. MV100P-PE-GES-0134-02A	Pag. n. 5
			CAVI E CONDOTTI SBARRE SPECIFICA TECNICA	

## 2 NORME E LEGGI

Le apparecchiature e i vari componenti dovranno essere conformi, in ordine di prevalenza, alle vigenti norme CEI-CENELEC, UNEL, UNI, IEC, ISO. In particolare, si dovrà fare riferimento a quanto indicato di seguito:

CEI 11-17	Linee in cavo
CEI CT 20	Comitato tecnico Cavi
CEI 17-13/2	Prescrizioni particolari per i condotti sbarre

I materiali elettrici impiegati, appartenenti alle categorie ammesse al regime del Marchio, dovranno essere muniti del marchio IMQ. I componenti che rientrano nell'ambito di applicazione delle Direttive Europee dovranno essere dotati di apposita marcatura CE.

 <b>GENERALI</b>	Rev. C0	Data: 04/06/12	El. MV100P-PE-GES-0134-02A	Pag. n. 6
			CAVI E CONDOTTI SBARRE SPECIFICA TECNICA	

### 3 DATI DI PROGETTO

I livelli di tensione nominale presenti sugli impianti sono i seguenti:

Media tensione 20 kV

6 kV

Bassa tensione 400/230 V

	Rev. C0	Data: 04/06/12	EI. MV100P-PE-GES-0134-02A	Pag. n. 7
			CAVI E CONDOTTI SBARRE SPECIFICA TECNICA	

## 4 CARATTERISTICHE TECNICHE

### 4.1 Cavi di potenza MT 20 kV per posa subacquea o interrata

- Designazione CEI-UNEL 35011: RG7H1E
- Tensione nominale: 12/20 kV
- Norme CEI: 20-13, 20-35.
- Conduttore: corda compatta di rame stagnato (classe 2), n° minimo di fili 34,
- Semiconduttore interno: semiconduttivo estruso, spessore nominale 0,5 mm
- Isolamento a base di gomma etilenpropilenica HEPR ad alto modulo G7, spessore medio minimo 5,5 mm
- Semiconduttore esterno: semiconduttivo estruso pelabile a freddo, spessore nominale 0,5 mm
- Barriera longitudinale: nastro semiconduttivo water blocking
- Schermo elettrico: nastri di rame stagnato, sezione complessiva minima 6 mm<sup>2</sup>
- Barriera longitudinale: nastro water blocking
- Guaina esterna finale: mescola estrusa di PE (rossa)

Codice	Formazione
A001	1x240 mm <sup>2</sup>

 <b>TECNOFERRAL</b>	Rev. C0	Data: 04/06/12	EI. MV100P-PE-GES-0134-02A	Pag. n. 8
			CAVI E CONDOTTI SBARRE SPECIFICA TECNICA	

#### 4.2 Cavi di potenza MT 20 kV

- Designazione CEI-UNEL 35011: RG7H1(O)M1
- Norme CEI: 20-13, 20-35, 20-22 III, 20-37, 20-38
- Conduttore di rame stagnato
- Tensione nominale: 12/20 kV
- Isolamento a base di gomma EPR ad alto modulo G7
- Riempitivo estruso di materiale non igroscopico
- Guaina esterna PVC di qualità Rz

<b>Codice</b>	<b>Formazione</b>
A101	1x240 mm <sup>2</sup>
A102	1x120 mm <sup>2</sup>
A111	3x95 mm <sup>2</sup>

	Rev. C0	Data: 04/06/12	EI. MV100P-PE-GES-0134-02A	Pag. n. 9
			CAVI E CONDOTTI SBARRE SPECIFICA TECNICA	

### 4.3 Cavi di potenza MT 6 kV

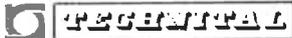
- Designazione CEI-UNEL 35011: RG7H1(O)M1
- Norme CEI: 20-13, 20-35, 20-22 III, 20-37, 20-38
- Conduttore di rame stagnato
- Tensione nominale: 6/10 kV
- Isolamento a base di gomma EPR ad alto modulo G7
- Riempitivo estruso di materiale non igroscopico
- Guaina esterna PVC di qualità Rz

Codice	Formazione
A201	1x120 mm <sup>2</sup>
A202	1x185 mm <sup>2</sup>
A203	1x240 mm <sup>2</sup>
A211	3x70 mm <sup>2</sup>
A212	3x95 mm <sup>2</sup>

#### 4.4 Cavi di potenza BT e di controllo armati

- Designazione CEI-UNEL 35011: FG7(O)AM1
- Norme CEI: 20-35, 20-22 III, 20-37, 20-38.
- Conduttore a fili flessibili (F) di rame ricotto stagnato
- Tensione nominale 0,6/1kV
- Isolamento a base di gomma EPR ad alto modulo G7
- Bassissima emissione di fumi e gas tossici
- Riempitivo estruso di materiale non igroscopico
- Armatura: treccia metallica
- Guaina esterna termoplastica speciale di qualità M1

<b>Codice</b>	<b>Formazione</b>
E001	3G2,5 mm <sup>2</sup>
E002	3G4 mm <sup>2</sup>
E003	3G6 mm <sup>2</sup>
E004	3G25 mm <sup>2</sup>
E005	3G35 mm <sup>2</sup>
E010	3G1,5 mm <sup>2</sup>
E011	4G2,5 mm <sup>2</sup>
E012	4G4 mm <sup>2</sup>
E013	4G6 mm <sup>2</sup>
E014	4G16 mm <sup>2</sup>
E015	4G25 mm <sup>2</sup>
E021	5G2,5 mm <sup>2</sup>

	Rev. C0	Data: 04/06/12	EI. MV100P-PE-GES-0134-02A	Pag. n. 11
			CAVI E CONDOTTI SBARRE SPECIFICA TECNICA	

E022	5G6 mm <sup>2</sup>
E023	5G10 mm <sup>2</sup>
E024	5G16 mm <sup>2</sup>
E025	5G25 mm <sup>2</sup>
E026	3x50+1x25+1G25 mm <sup>2</sup>
E030	5x1,5 mm <sup>2</sup>
E031	7x1,5 mm <sup>2</sup>
E032	12x1,5 mm <sup>2</sup>
E041	7x2,5 mm <sup>2</sup>
E042	12x2,5 mm <sup>2</sup>
E045	2x1,5 mm <sup>2</sup>
E046	3x1,5 mm <sup>2</sup>

#### 4.5 Cavi di potenza BT e di controllo

- Designazione CEI-UNEL 35011: FG7(O)M1
- Norme CEI: 20-35, 20-22 III, 20-37, 20-38.
- Conduttore a fili flessibili (F) di rame ricotto stagnato
- Grado di isolamento 0,6/1kV
- Isolamento a base di gomma EPR ad alto modulo G7
- Bassissima emissione di fumi e gas tossici
- Riempitivo estruso di materiale non igroscopico
- Guaina esterna termoplastica speciale di qualità M1

Codice	Formazione
E101	3G2,5 mm <sup>2</sup>
E102	3G4 mm <sup>2</sup>
E103	3G6 mm <sup>2</sup>
E111	4G2,5 mm <sup>2</sup>
E112	4G4 mm <sup>2</sup>
E113	4G6 mm <sup>2</sup>
E114	4G16 mm <sup>2</sup>
E116	3x35+1G25 mm <sup>2</sup>
E117	3x50+1G25 mm <sup>2</sup>
E118	3x70+1G35 mm <sup>2</sup>
E119	3x95+1G50 mm <sup>2</sup>
E120	3x120+1G70 mm <sup>2</sup>
E121	5G2,5 mm <sup>2</sup>

E122	5G6 mm <sup>2</sup>
E123	5G10 mm <sup>2</sup>
E124	5G16 mm <sup>2</sup>
E125	5G25 mm <sup>2</sup>
E126	3x50+1x25+1G25 mm <sup>2</sup>
E130	5x1,5 mm <sup>2</sup>
E131	7x1,5 mm <sup>2</sup>
E132	12x1,5 mm <sup>2</sup>
E151	1x95 mm <sup>2</sup>
E152	1x150 mm <sup>2</sup>
E153	1x240 mm <sup>2</sup>
E154	1x300 mm <sup>2</sup>
E155	1x400 mm <sup>2</sup>
E161	1G6 mm <sup>2</sup>
E162	1G16 mm <sup>2</sup>
E163	1G25 mm <sup>2</sup>
E164	1G50 mm <sup>2</sup>
E165	1G70 mm <sup>2</sup>
E166	1G95 mm <sup>2</sup>
E167	1G120 mm <sup>2</sup>
E168	1G150 mm <sup>2</sup>
E169	4G10 mm <sup>2</sup>
E171	3G10 mm <sup>2</sup>

E172	1x185 mm <sup>2</sup>
E173	1x500 mm <sup>2</sup>
E174	1x630 mm <sup>2</sup>
E175	1G240 mm <sup>2</sup>
E176	1G300 mm <sup>2</sup>
E177	1G185 mm <sup>2</sup>
E178	1G400 mm <sup>2</sup>
E179	4G25 mm <sup>2</sup>
E180	1G630 mm <sup>2</sup>
E181	1G500 mm <sup>2</sup>
E182	3G16 mm <sup>2</sup>
E188	3G25 mm <sup>2</sup>
E189	3G50 mm <sup>2</sup>
E190	5G4 mm <sup>2</sup>
E191	3x35+1x16+1G16 mm <sup>2</sup>

#### 4.6 Cavi di potenza BT e di controllo schermati

- Designazione CEI-UNEL 35011: FG7(O)H2M1
- Norme CEI: 20-35, 20-22 III, 20-37, 20-38.
- Conduttore a fili flessibili (F) di rame ricotto stagnato
- Tensione nominale 0,6/1kV
- Isolamento a base di gomma EPR ad alto modulo G7
- Bassissima emissione di fumi e gas tossici
- Riempitivo estruso di materiale non igroscopico
- schermatura: globale a treccia di fili di rame stagnato, di dimensioni standard costruttore, avente resistenza massima di 5 ohm/km..
- Guaina esterna termoplastica speciale di qualità M1

Codice	Formazione
E201	3G2,5 mm <sup>2</sup>
E202	3G4 mm <sup>2</sup>
E203	3G6 mm <sup>2</sup>
E211	4G2,5 mm <sup>2</sup>
E212	4G4 mm <sup>2</sup>
E213	4G6 mm <sup>2</sup>
E214	4G16 mm <sup>2</sup>
E215	4G25 mm <sup>2</sup>
E216	3x35+1G25 mm <sup>2</sup>
E217	3x50+1G25 mm <sup>2</sup>
E218	3x70+1G35 mm <sup>2</sup>

E219	3x95+1G50 mm <sup>2</sup>
E220	3x120+1G70 mm <sup>2</sup>
E221	5G2,5 mm <sup>2</sup>
E222	5G6 mm <sup>2</sup>
E223	5G10 mm <sup>2</sup>
E224	5G16 mm <sup>2</sup>
E225	5G25 mm <sup>2</sup>
E230	5x1,5 mm <sup>2</sup>
E231	7x1,5 mm <sup>2</sup>
E232	12x1,5 mm <sup>2</sup>

#### 4.7 Cavetti unipolari per infilaggio in conduit

- Designazione CEI 20-27: N07G9-K
- Norme CEI: 20-22 II, 20-37, 20-38.
- Conduttore a fili flessibili in rame rosso stagnato
- Tensione nominale 450/750V
- Isolamento a base di gomma G9
- Bassissima emissione di fumi e gas tossici
- Colori:
  - Conduttore di Fase: Nero
  - Conduttore di Neutro: Blu
  - Conduttore di Protezione (PE): Giallo/ Verde

Codice	Formazione
E401	1x1,5 mm <sup>2</sup>
E402	1x2,5 mm <sup>2</sup>
E403	1x4 mm <sup>2</sup>
E404	1x6 mm <sup>2</sup>

	Rev. C0	Data: 04/06/12	EI. MV100P-PE-GES-0134-02A	Pag. n. 18
			CAVI E CONDOTTI SBARRE SPECIFICA TECNICA	

#### 4.8 Cavi per impianto antincendio armati

- Designazione CEI-UNEL 35011: FG10(O)AM1
- Norme CEI: 20-45, 20-35, 20-22 III, 20-36, 20-37, 20-38.
- Conduttore a fili flessibili (F) in rame ricotto stagnato
- Tensione nominale 0,6/1 kV
- Isolamento fili a base di gomma EPR ad alto modulo G10
- Bassissima emissione di fumi e gas tossici
- Riempitivo estruso di materiale non igroscopico
- Guaina esterna termoplastica speciale di qualità M1
- Armatura in treccia metallica

Codice	Formazione
F001	4G2,5 mm <sup>2</sup>
F002	4G6 mm <sup>2</sup>
F011	3x70 + 1G35 mm <sup>2</sup>

## 4.9 Cavi per rivelazione incendio e gas

### 4.9.1 Cavi schermati

- Designazione CEI-UNEL 35011: FG100H2M1
- Norme CEI: 20-45, 20-35, 20-22 III, 20-36, 20-37, 20-38.
- Tensione nominale 0,6/1 kV
- Conduttore a fili flessibili in rame ricotto stagnato e twistati
- Protezione dei conduttori con barriera antifuoco
- Isolamento conduttori a base di miscela di qualità G10
- Riempitivo o guaina estrusi di materiale non igroscopico
- Schermatura globale a treccia di fili di rame stagnato, di dimensioni standard costruttore, avente resistenza massima di 5 ohm/km..
- Guaina esterna termoplastica di tipo M1

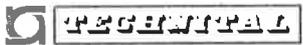
Codice	Formazione
F101	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
F102	3 x 1,5 mm <sup>2</sup>
F103	4 x 1,5 mm <sup>2</sup>
F111	2 x 0,75 mm <sup>2</sup> Bus: twistato e schermato
F121	6 x 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> + schermatura per singola terna
F131	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> : twistato e schermato

	Rev. C0	Data: 04/06/12	El. MV100P-PE-GES-0134-02A	Pag. n. 20
			CAVI E CONDOTTI SBARRE SPECIFICA TECNICA	

#### 4.9.2 Cavi schermati ed armati

- Designazione CEI-UNEL 35011: FG10OH2AM1
- Norme CEI: 20-45, 20-35, 20-22 III, 20-36, 20-37, 20-38.
- Tensione nominale 0,6/1 kV
- Conduttore a fili flessibili in rame ricotto stagnato e twistati
- Protezione dei conduttori con barriera antifuoco
- Isolamento conduttori a base di miscela di qualità G10
- Riempitivo o guaina estrusi di materiale non igroscopico
- Schermatura globale a treccia di fili di rame stagnato, di dimensioni standard costruttore, avente resistenza massima di 5 ohm/km..
- Guaina esterna termoplastica di tipo M1
- Armature in treccia metallica

F231	6 x 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> twistato, schermato ed armato
------	---

	Rev. C0	Data: 04/06/12	EI. MV100P-PE-GES-0134-02A	Pag. n. 21
			CAVI E CONDOTTI SBARRE SPECIFICA TECNICA	

#### 4.10 Condotti sbarre

I condotti sbarre saranno del tipo compatto autoportanti con conduttori in rame stagnato a fasi non segregate con involucro in acciaio inox AISI 316 L.

- I condotti sbarre devono essere conformi alle norme CEI 17-13 e riportare la marcatura CE.
- Corrente nominale di impiego nelle condizioni ambientali di progetto 5000 A.
- Tensione nominale di isolamento  $V_i = 690$  V
- Tensione di impiego 400 V a frequenza 50 Hz
- Tenuta al cortocircuito di valore efficace minimo: 100 kA
- Grado di protezione IP54
- Sistemi a tre fasi, nei quali il conduttore di protezione è realizzato dalla struttura laterale che assicura la continuità elettrica di tutte le giunzioni.
- Conduttori in rame elettrolitico stagnato, singolarmente isolati, posti ognuno all'interno di una guaina isolante autoestingente.
- I condotti sbarre dovranno essere dotati di tutti gli accessori adatti al montaggio come i giunti di dilatazione e gli elementi ad angolo, in particolare per la giunzione dei due QGB, sarà necessario l'utilizzo di passa muro antifiamma.

	Rev. C0	Data: 04/06/12	EI. MV100P-PE-GES-0134-02A	Pag. n. 22
			CAVI E CONDOTTI SBARRE SPECIFICA TECNICA	

## 5 RIFERIMENTI CONTRATTUALI E GARANZIE

Oltre quanto prescritto e richiesto dalla presente specifica tecnica la fornitura dovrà rispettare tutte le richieste e prescrizioni riportate nel documento MV100P-PE-GZS-0005-02A “Condizioni generali di fornitura” che forma parte integrante di questa specifica.

	Rev. C0	Data: 04/06/12	EI. MV100P-PE-GES-0134-02A	Pag. n. 23
			CAVI E CONDOTTI SBARRE SPECIFICA TECNICA	

## 6 PROVE E COLLAUDI

Ogni tipologia di cavo dovrà essere sottoposta alle prove di accettazione e collaudo presso la fabbrica del costruttore previste dalle relative norme CEI/IEC, alla presenza del cliente o di un suo rappresentante. A tale scopo dovrà essere predisposto il Piano di Controllo Qualità (P.C.Q.) con i protocolli di prova. Alla fine dovrà essere consegnato un dossier finale comprendente i P.C.Q. evasi e tutta la documentazione relativa

Dovrà essere documentato il superamento di tutte le prove di tipo prescritte dalla Norma CEI di riferimento su un prototipo simile all'oggetto della fornitura.

A montaggio ultimato in sito dovranno essere effettuate tutte le prove che sono necessarie per verificare la corretta installazione. In particolare, si dovrà effettuare:

- Controllo della continuità elettrica
- Misura della resistenza di isolamento
- Prova di tensione dopo posa (solo per i cavi MT)