

C0	28/02/13	Emissione per approvazione	ML	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. 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE)  
ATTO ATTUATIVO REP. 8100 DEL 19-12-2005 (PROGETTAZIONE)  
ATTO ATTUATIVO REP. 8308 DEL 16-12-2008 (PROGETTAZIONE)

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

CUP: D51B020000500D1 - D51B020000500C1 - D51B020000500F1 (PROGETTAZIONE)

**PROGETTO ESECUTIVO**

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

**BOCCHES DI: SAN NICOLÓ, MALAMOCCO E CHIOGGIA  
IMPIANTI**

**IMPIANTI DI STRUMENTAZIONE E CONTROLLO  
TRASMETTITORI DI PORTATA ELETTROMAGNETICI  
SPECIFICA TECNICA DI FORNITURA**

ELABORATO <b>M. Leone</b>	CONTROLLATO <b>A. Gandini</b>	APPROVATO <b>Y. Eprim</b>
N. ELABORATO <b>MV100P-PE-GIS-0128-C0</b>	CODICE FILE <b>MV100P-PE-GIS-0128-C0.DOC</b>	DATA <b>28 Febbraio 2013</b>

**CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"**

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

VERIFICATO  
*[Signature]*  
**L. Carretta**


CONTROLLATO  
*[Signature]*  
**V. Ardone**



CONSORZIO VENEZIA NUOVA

*[Signature]*  
**Ing. M. Brotto**

PROGETTAZIONE  
DOTT. ING.  
**ALBERTO SCOTTI**  
Sez. A. Servizi  
di civiltà e ambiente  
Dipartimento di Ingegneria  
magnifica  
IL RESPONSABILE - **Ing. A. SCOTTI**  
n° A 9782  
CONSULENZA SPECIALISTICA  
**HILSON MORAN - incico**

 <b>GENERALI</b>			MV100P-PE-GIS-0128	Pag. n. 2
	Rev. C0	Data: 28/02/2013	TRASMETTITORI DI PORTATA ELETTROMAGNETICI – 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. 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE)**

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

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

**CONSORZIO VENEZIA NUOVA**


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

**- PROGETTO ESECUTIVO -**

**BOCCHHE DI: SAN NICOLÓ, MALAMOCCO E CHIOGGIA**


**IMPIANTI**

**IMPIANTI DI STRUMENTAZIONE E CONTROLLO  
TRASMETTITORI DI PORTATA ELETTROMAGNETICI  
SPECIFICA TECNICA DI FORNITURA**

			MV100P-PE-GIS-0128	Pag. n. 3
	Rev. C0	Data: 28/02/2013	TRASMETTITORI DI PORTATA ELETTROMAGNETICI – SPECIFICA TECNICA	

## INDICE

1.	SCOPO	4
2.	NORME E LEGGI	5
3.	DATI DI PROGETTO E RIFERIMENTI	6
	3.1. Documentazione di riferimento	6
4.	CARATTERISTICHE TECNICHE	7
	4.1. Caratteristiche costruttive	7
	4.2. Caratteristiche meccaniche	8
	4.3. Caratteristiche elettriche	9
	4.4. Precisione	9
5.	DOCUMENTAZIONE	11
6.	COLLAUDI E GARANZIE	12
	6.1. Collaudi	12
	6.2. Garanzie	12

 <b>GENERALI</b>			MV100P-PE-GIS-0128	Pag. n. 4
	Rev. C0	Data: 28/02/2013	TRASMETTITORI DI PORTATA ELETTROMAGNETICI – SPECIFICA TECNICA	


## 1. SCOPO

Nell'ambito degli interventi per la salvaguardia di Venezia, il progetto esecutivo "impianti" per le opere da realizzare alle bocche di: San Nicoló, Malamocco e Chioggia (WBS: LN.L1.50 - MA.L1.50 - CH.L1.50) prevede la fornitura e l'installazione di trasmettitori di portata elettromagnetici.

La presente specifica illustra le prescrizioni minime da rispettare per la fornitura di detti strumenti.

La fornitura, caratterizzata da un'elevata affidabilità di funzionamento ed adeguata resistenza all'ambiente marino, sarà completa di tutti i componenti ed accessori idonei a garantirne un corretto e sicuro funzionamento.

La presente specifica disciplina la sola fornitura dei componenti in oggetto e deve essere analizzata congiuntamente ai Fogli Dati dei singoli apparecchi ed a tutta la documentazione allegata. Per l'installazione si dovrà fare riferimento alla corrispondente "specifica tecnica di installazione".

			MV100P-PE-GIS-0128	Pag. n. 5
	Rev. C0	Data: 28/02/2013	TRASMETTITORI DI PORTATA ELETTROMAGNETICI – SPECIFICA TECNICA	

## 2. NORME E LEGGI

La fornitura dovrà essere in accordo alla Normativa Italiana vigente, alle prescrizioni contenute in questa specifica e nei documenti di riferimento, e alle norme in esse citate.

Gli strumenti devono essere apparecchi di serie e marcati CE.

In particolare i trasmettitori di portata elettromagnetici dovranno essere conformi alle seguenti norme in vigore alla data dell'ordine, per quanto applicabili:

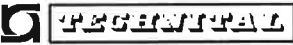
- UNI / ISO
- CEI

Per installazioni in zone classificate deve essere rispettata la normativa Atex 94/9/CE.

I documenti di riferimento (si veda paragrafo 3.1) saranno considerati parte integrante della presente specifica.

Requisiti, limiti e disposizioni non specificatamente menzionati nella presente specifica dovranno essere conformi a detti documenti.

La presente specifica avrà priorità sui documenti di riferimento applicabili. L'Impresa dovrà notificare per iscritto qualsiasi differenza tra i suddetti documenti e la presente specifica, al fine di risolvere qualsiasi discrepanza.

			MV100P-PE-GIS-0128	Pag. n. 6
	Rev. C0	Data: 28/02/2013	TRASMETTITORI DI PORTATA ELETTROMAGNETICI – SPECIFICA TECNICA	

### 3. DATI DI PROGETTO E RIFERIMENTI

Gli strumenti devono soddisfare le condizioni di progetto e di funzionamento sotto specificate.

Le caratteristiche dimensionali e costruttive richieste sono riportate nei “Fogli Dati” che formano parte integrante della presente specifica.

Trasmettitori di portata elettromagnetici ad inserzione saranno installati in galleria in ambiente marino, con umidità condensante e devono essere protetti per resistere alle condizioni atmosferiche avverse.

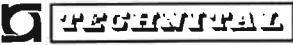
I materiali utilizzati nella costruzione dei trasmettitori di portata elettromagnetici dovranno tener conto delle condizioni di esercizio che prevedono lunghi periodi di inattività e installazione in ambiente marino.

I trasmettitori installati in galleria saranno utilizzati come flussostati per individuare quando cessa il passaggio di aria e inizia quello di acqua di mare nella tubazione sulla quale sono applicati.

#### 3.1. Documentazione di riferimento

La presente specifica comprende, come parte integrante, anche i seguenti elaborati:

- |  |                      |
|--|----------------------|
| – Dati di base della Progettazione                             | MV100P-PE-GZR-0002   |
| – Condizioni Generali di Fornitura                             | MV100P-PE-GZS-0005   |
| – Foglio Dati  | MV100P-PE-GIF-1028   |
| – Elenco strumenti   | MV100P-PE-GIL-0351-E |
|  | Lotto 5              |
| – Limiti di batteria tra strumentazione e tubazioni / serbatoi | MV100P-PE-GID-6508   |
| – Relazione tecnica generale                                   | MV100P-PE-GZR-0003   |
| – Tipici di collegamento primari                               | MV100P-PE-GID-6502   |
| – Tipici collegamenti secondari elettrici                      | MV100P-PE-GID-6503   |
| – Tubazioni, classi di linea                                   | MV100P-PE-GPS-0002   |

			MV100P-PE-GIS-0128	Pag. n. 7
	Rev. C0	Data: 28/02/2013	TRASMETTITORI DI PORTATA ELETTROMAGNETICI – SPECIFICA TECNICA	

## 4. CARATTERISTICHE TECNICHE

### 4.1. Caratteristiche costruttive

Il misuratore di portata elettromagnetico può essere utilizzato solamente con liquidi elettricamente conduttivi.

La misura è basata sul principio di Faraday applicata ad un tubo di misura nel quale viene indotto un campo magnetico. L'attraversamento di questo campo da parte del liquido genera una forza elettromotrice (f.e.m.) ai capi di due elettrodi affacciati all'interno del tubo di misura, proporzionale alla velocità del passaggio. In questo caso il conduttore è il liquido che scorre nella tubazione; la f.e.m. è proporzionale alla velocità del liquido e quindi alla portata.

Il sistema di misura è composto da un sensore e un convertitore.

Il sensore è costituito di un tronchetto di tubo, rivestito al suo interno di materiale isolante. Su due punti diametralmente opposti della sua superficie interna si trovano i due elettrodi metallici tra i quali si genera il segnale elettrico di misura. All'esterno del tubo si trovano i dispositivi atti a generare il campo magnetico racchiusi in una custodia esterna. Il convertitore serve ad amplificare e condizionare il segnale proveniente dagli elettrodi e, ovviamente, fornisce la corrente per la generazione del campo magnetico.

Nel caso del magnetico ad inserzione il sensore è costituito da una sonda che si inserisce per un breve tratto (dipendente dal diametro interno della tubazione) all'interno della tubazione nella quale deve essere effettuata la misura. All'interno della sonda vi è una bobina alimentata elettricamente che induce un campo magnetico, e due elettrodi metallici tra i quali si genera il segnale elettrico di misura (f.e.m.). La relazione che lega le grandezze è il seguente prodotto vettoriale:

$$U_e = \mathbf{B} \times \mathbf{L} \times \mathbf{v};$$

ove:

- $U_e$  = f.e.m. indotta tra gli elettrodi;
- $\mathbf{B}$  = campo magnetico indotto dalla bobina;
- $\mathbf{L}$  = distanza tra gli elettrodi;
- $\mathbf{v}$  = velocità del flusso alla punta del sensore.

I limiti di temperatura devono essere compresi nel campo  $-20^{\circ}\text{C} \dots +150^{\circ}\text{C}$ .

			MV100P-PE-GIS-0128	Pag. n. 8
	Rev. C0	Data: 28/02/2013	TRASMETTITORI DI PORTATA ELETTROMAGNETICI – SPECIFICA TECNICA	

Gli elettrodi devono essere realizzati in AISI 316L o Hastelloy C.

I trasmettitori saranno di tipo “SMART”, con segnale d’uscita 4-20 mA e protocollo HART.

I trasmettitori dovranno essere provvisti di indicatore digitale configurato in unità ingegneristiche metriche (m<sup>3</sup>/h) e di pannello di configurazione locale. Gli strumenti devono essere forniti già tarati con il fondo scala indicato nei fogli dati. Gli accessori di montaggio e le certificazioni ATEX sono scopo di fornitura.

I misuratori di portata ad inserzione dovranno essere in grado di segnalare lo stato di tubo vuoto.

I misuratori di portata flangiati (non ad inserzione) dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- unità di misura programmabili;
- riconoscimento riempimento tubo di misura;
- diagnostica e messaggi di stato;
- per flusso trasmesso (FT) n° 1 segnale 4-20 mA Hart attivo e n° 1 segnale 4-20 mA Hart passivo;
- per flusso trasmesso e totalizzato (FQTI) n° 1 segnale 4-20 mA Hart attivo e n° 1 segnale 4-20 mA Hart passivo, n° 1 ingresso digitale per reset del totalizzatore, n° 1 uscita digitale per segnalazione stato d’allarme, n° 1 segnale impulsivo per totalizzazione remota;
- per flusso indicato e totalizzato (FQI) lo strumento dovrà disporre di una procedura che permetta il reset della totalizzazione localmente.

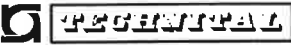
#### 4.2. Caratteristiche meccaniche

I sensori saranno installati su linee a temperatura ambiente, attraversate da aria e/o acqua mare alla temperatura del mare. I trasmettitori, di tipo separato, saranno collegati ai trasduttori relativi a una sola misura e saranno installati nelle vicinanze dei trasmettitori stessi.

Il grado di protezione meccanica sarà:

- IP 55 minimo



			MV100P-PE-GIS-0128	Pag. n. 9
	Rev. C0	Data: 28/02/2013	TRASMETTITORI DI PORTATA ELETTROMAGNETICI – SPECIFICA TECNICA	

### 4.3. Caratteristiche elettriche

I trasmettitori saranno dotati di morsettiera installata in comparto separato dai circuiti elettronici. L'ingresso cavi avverrà con connessioni filettate ½" o ¾" NPT femmina. Tutti gli ingressi devono essere forniti di tappo metallico, eccetto uno. Gli strumenti saranno tropicalizzati o comunque avranno una protezione contro la salsedine.

Per i trasmettitori installati in galleria l'alimentazione per la generazione del campo magnetico è a 230 V, 50 Hz da UPS.

Deve essere disponibile la possibilità di calibrare da remoto i trasmettitori con terminale dedicato, di cui vanno forniti due per sito, o con PC portatile. In questo caso devono essere forniti i programmi e le licenze per due PC portatili (non inclusi nella fornitura) per sito (3 siti).

Per quanto riguarda le interferenze elettromagnetiche, le apparecchiature dovranno essere conformi ai requisiti richiesti dalla Direttiva 89/336/EEC sulla EMC relativamente agli ambienti industriali (norme EN 50081-2 e EN 61000-6-2).

I disturbi a radiofrequenza (20-1000 MHz) con campi fino a 30 V/m non devono produrre errori superiori a  $\pm 0,1$  % del campo di misura.


Per i trasmettitori di portata installati in zona classificata, la custodia deve essere idonea per la classificazione della zona e dovrà essere fornita la certificazione Atex.

Deve essere prevista una morsettiera dotata di morsetti a vite non igroscopici per il collegamento dei cavi provenienti dall'impianto. I morsetti devono essere numerati e identificati con l'indicazione delle polarità e connessioni di terra e di prova.


Deve essere prevista una vite per la messa a terra dello strumento sia all'interno del comparto morsettiera che all'esterno.

### 4.4. Precisione

I trasmettitori di portata ad inserzione devono essere forniti con classe di precisione di  $\pm 2$  % del valore di fondo scala.


 <b>TECNOFRA</b>			MV100P-PE-GIS-0128	Pag. n. 10
	Rev. C0	Data: 28/02/2013	TRASMETTITORI DI PORTATA ELETTROMAGNETICI – SPECIFICA TECNICA	

I trasmettitori di portata flangiati devono essere forniti con classe di precisione di  $\pm 0,5 \%$  del valore di fondo scala.

 <b>FORNITURA</b>			MV100P-PE-GIS-0128	Pag. n. 11
	Rev. C0	Data: 28/02/2013	TRASMETTITORI DI PORTATA ELETTROMAGNETICI – SPECIFICA TECNICA	

## 5. DOCUMENTAZIONE

Scopo della fornitura è la costruzione e la consegna delle apparecchiature nelle quantità e dimensioni specificate nei “Fogli Dati” ed in accordo con quanto richiesto dalle Condizioni Generali di Fornitura (MV100P-PE-GZS-0005).

			MV100P-PE-GIS-0128	Pag. n. 12
	Rev. C0	Data: 28/02/2013	TRASMETTITORI DI PORTATA ELETTROMAGNETICI – SPECIFICA TECNICA	

## 6. COLLAUDI E GARANZIE

### 6.1. Collaudi

Dove non diversamente indicato, i collaudi comprenderanno quanto previsto dalle “Condizioni Generali di Fornitura” (MV100P-PE-GZS-0005).

I trasmettitori saranno sottoposti a collaudo visivo e dimensionale.

A campione (5 %), i trasmettitori di portata saranno sottoposti a prova di accuratezza, con verifica a 0 %, 50 % e 100 % della scala.

Per i materiali metallici bagnati dal processo devono essere forniti i certificati di composizione.

### 6.2. Garanzie

Oltre le garanzie meccaniche richieste nelle “Condizioni Generali di Fornitura”, il fornitore dovrà garantire tutti i parametri indicati sui fogli dati.

È richiesta una garanzia di 7 anni di funzionamento senza manutenzione.