

CO	03/11/11	Emissione per approvazione	GC	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 (OPERA)

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

CUP: D51B020000500C1

#### PROGETTO ESECUTIVO

(estratto del progetto esecutivo di WBS LN.L1.50, favorevolmente esaminato dal CTM del 19.11.2008 con voto n. 176)

WBS: LN.L1.50

WBE: LN.L1.50.PE.07A

### BOCCA DI LIDO: S. NICOLO' - TREPORTI IMPIANTI FORNITURA MACCHINE PRINCIPALI - I FASE IMPIANTI STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE GASOLIO E OLIO LUBRIFICANTE PER MOTORI DIESEL RELAZIONE TECNICA

ELABORATO  G. Consenni	CONTROLLATO  A. Gandini	APPROVATO  Y. Eprini
N. ELABORATO MV100P-PE-LUR-0001-07A-C0	CODICE FILE MV100P-PE-LUR-0001-07A-C0.doc	DATA 3 Novembre 2011

#### CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

VERIFICATO

V. Arzene



CONSORZIO VENEZIA NUOVA

Ing. M. Broto

CONTROLLATO

M. Broto

PROGETTAZIONE



ALBERTO SCOTTI

IL RESPONSABILE Ing. A. SCOTTI

n° A 9782

MILANO

	Rev. C0	Data: 03/11/11	El. MV100P-PE-LUR-0001-07A	Pag. n. 2
	Rev.	Data:	IMPIANTI STOCCAGGIO GASOLIO RELAZIONE 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 (OPERA)**

**CONSORZIO VENEZIA NUOVA**

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

**- PROGETTO ESECUTIVO -**

**BOCCA DI LIDO: S. NICOLO' – TREPORTI  
IMPIANTI**

**FORNITURA MACCHINE PRINCIPALI – I FASE**

**IMPIANTI STOCCAGGIO E DISTRUZIONE GASOLIO E  
OLIO LUBRIFICANTE PER MOTORI DIESEL**

**RELAZIONE TECNICA**

	Rev. C0	Data: 03/11/11	El. MV100P-PE-LUR-0001-07A	Pag. n. 3
	Rev.	Data:	IMPIANTI STOCCAGGIO GASOLIO RELAZIONE TECNICA	

## INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	DIMENSIONAMENTO IMPIANTO STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE GASOLIO	5
3.	CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO DI STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE GASOLIO	6
	3.1. Disegni di riferimento	6
	3.2. Stoccaggio gasolio ed invio ai serbatoi giornalieri	6
	3.3. Serbatoi giornalieri	7
	3.4. Apparecchiature e linee del sistema gasolio	8
4.	OLIO LUBRIFICANTE PER MOTORI DIESEL	10
	4.1. Stoccaggio e trasferimento olio lubrificante	10
	4.2. Apparecchiature e linee del sistema olio lubrificante	11

	Rev. C0	Data: 03/11/11	El. MV100P-PE-LUR-0001-07A	Pag. n. 4
	Rev.	Data:	IMPIANTI STOCCAGGIO GASOLIO RELAZIONE TECNICA	

## 1. PREMESSA

Le opere oggetto della presente WBE07A sono relative alla fornitura di n° 2 compressori centrifughi e di n° 2 gruppi elettrogeni della barriera di Lido San Nicolò - Treporti.

Il presente documento illustra le basi di progetto e le soluzioni impiantistiche adottate per la progettazione degli impianti di stoccaggio e di distribuzione del gasolio e dell'olio lubrificante per motori diesel da realizzare per la Bocca di Lido, in corrispondenza della spalla nord della barriera di S. Nicolò.

Il gasolio verrà utilizzato per alimentare i gruppi elettrogeni dotati di motori diesel e le motopompe (anch'esse con motore diesel) al servizio dell'anello idranti antincendio della Bocca di Lido.

Tenuto conto della criticità e dell'importanza dei servizi stessi, i serbatoi di stoccaggio, le pompe di erogazione e le reti di distribuzione del gasolio sono stati dimensionati con criteri di ridondanza per soddisfare la domanda delle utenze collegate nel rispetto dei vincoli logistici legati all'approvvigionamento di tale fluido.

Per l'olio lubrificante, in relazione ai modesti consumi, è stato previsto un serbatoio a servizio di ciascuna macchina, mentre la riserva è costituita da fusti stoccati in apposito locale del magazzino.

Il volume dei serbatoi a servizio di ciascuna macchina è tale da assicurare, ad ogni macchina, un'autonomia di esercizio di oltre una settimana.

Il reintegro dei serbatoi di stoccaggio del gasolio verrà effettuato periodicamente mediante bettoline; quello dei serbatoi dell'olio lubrificante avverrà per travaso dai fusti stoccati a magazzino.

	Rev. C0	Data: 03/11/11	El. MV100P-PE-LUR-0001-07A	Pag. n. 5
	Rev.	Data:	IMPIANTI STOCCAGGIO GASOLIO RELAZIONE TECNICA	

## 2. DIMENSIONAMENTO IMPIANTO STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE GASOLIO

La capacità dei serbatoi di stoccaggio del gasolio è stata definita sulla base del consumo di gasolio più gravoso, identificato con l'attivazione dei gruppi elettrogeni sull'isola di Lido, per tenere in marcia le utenze privilegiate dell'impianto (vedi documento MV100P-PE-NER-0101 "Impianti elettrici – Relazione generale") a seguito di fuori servizio della rete ENEL.

- autonomia prevista: 24 ore
- numero totale Gruppi elettrogeni operativi: 2 (per tenere in marcia le utenze elettriche della rete privilegiata durante un evento di acqua alta)
- potenza richiesta per ogni generatore: 2500 kW

Poiché che le macchine selezionate hanno un consumo di combustibile di 0.2 kg/h per ogni kW di potenza erogata, per 2500 kW sono richiesti 500 kg/h di gasolio.

Considerando, come ipotesi più gravosa, lo stacco della rete Enel per 24 ore continuative ed un andamento ciclico della marea di 2 volte nell'arco delle 24 ore, utilizzando 2 gruppi elettrogeni per alimentare tutte le utenze della rete privilegiata è necessario produrre:

- 4000 kW x la prima ora di funzionamento (\*) = 4000 kWh
- 4000 kW x le seguenti 5 ore di funzionamento = 20000 kWh
- 2000 kW x le ulteriori 6 ore di funzionamento = 12000 kWh

Ne deriva che la richiesta di energia è 36.000 kWh in dodici ore e quindi di 72.000 kWh nell'arco delle 24 ore.

Il consumo di gasolio che ne consegue è il seguente:

- 72.000 kWh/giorno x 0,2 kg/ kWh = 14.400 kg gasolio/giorno.

Assumendo una densità del gasolio di 0,85 kg/dm<sup>3</sup>, si ricava un consumo di gasolio pari a circa 16.95 m<sup>3</sup> /giorno

Tenuto conto dei volumi sopra calcolati e dell'ubicazione delle utenze rispetto all'area di stoccaggio gasolio, ne consegue la seguente selezione di apparecchiature e macchine (ubicate a San Nicolò Nord):

- capacità totale utile di stoccaggio = 35 m<sup>3</sup>
- portata delle pompe di trasferimento dai serbatoi di stoccaggio ai serbatoi giornalieri = 5 m<sup>3</sup>/h
- prevalenza delle pompe di trasferimento = 30 m.c.l.
- capacità dei serbatoi giornalieri = 1 m<sup>3</sup>

	Rev. C0	Data: 03/11/11	El. MV100P-PE-LUR-0001-07A	Pag. n. 6
	Rev.	Data:	IMPIANTI STOCCAGGIO GASOLIO RELAZIONE TECNICA	

### 3. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO DI STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE GASOLIO

#### 3.1. Disegni di riferimento

- MV100P-PE-NUK-3091 “Bocca di Lido - Impianto combustibile Stoccaggio trasferimento gasolio - Schema generale di processo”
- MV100P-PE-NUK-3092 “Bocca di Lido - Impianto combustibile Stoccaggio gasolio serbatoio D 2009 - Schema funzionale”
- MV100P-PE-NUK-3093 “Bocca di Lido - Impianto combustibile Stoccaggio gasolio serbatoio D 2010 - Schema funzionale”
- MV100P-PE-NUK-3094 “Bocca di Lido - Impianto combustibile - Serbatoi giornalieri D 2011-D 2012 generatori emergenza - Schema funzionale”
- MV100P-PE-NUK-3095 “Bocca di Lido - Impianto combustibile Serbatoi giornalieri motopompe antincendio - Schema funzionale”
- MV100P-PE-NUK-3098 “Bocca di Lido - Impianto combustibile - Serbatoi giornalieri D 2013-D 2014 generatori emergenza - Schema funzionale”
- MV100P-PE-LUK-3009 “Bocca di Lido - Gruppi elettrogeni - Schema funzionale – Locale A” comprensivo dei serbatoi di olio lubrificante
- MV100P-PE-LUK-3010 “Bocca di Lido - Gruppi elettrogeni - Schema funzionale – Locale B” comprensivo dei serbatoi di olio lubrificante.

#### 3.2. Stoccaggio gasolio ed invio ai serbatoi giornalieri

Come evidenziato nello schema generale di processo MV100P PE-NUK-3091 “Impianto combustibile – Stoccaggio/Trasferimento gasolio – Schema generale di processo”, il combustibile viene trasferito dalla bettolina ai serbatoi di stoccaggio con apposita pompa in dotazione alla bettolina.

La tubazione di collegamento, da 3” in acciaio al carbonio zincato (classe GCS), tra bettolina e serbatoi di stoccaggio è provvista di attacco rapido, filtro con allarme di intasamento e misuratore/totalizzatore del gasolio.

Il riempimento dei due serbatoi di stoccaggio (D-2009 e D-2010, di tipo orizzontale e con volume utile unitario di 18 mc) è controllato da un sensore di livello in-

	Rev. C0	Data: 03/11/11	El. MV100P-PE-LUR-0001-07A	Pag. n. 7
	Rev.	Data:	IMPIANTI STOCCAGGIO GASOLIO RELAZIONE TECNICA	

stallato su ciascuno di essi che allerta l'operatore per altissimo livello e automaticamente chiude la relativa valvola di immissione al serbatoio.

L'operazione di travaso dalla bettolina è presidiata ed è gestita da appositi quadri di controllo ad essa dedicati.

I serbatoi di accumulo sono installati all'interno dell'edificio stoccaggio gasolio di sponda alla darsena.

I locali dove sono ubicati i serbatoi, segregati da un muro in cemento armato e impermeabilizzati fino a +1000 mm dal perimetro, fungono anche da bacini di contenimento.

L'evacuazione delle eventuali perdite, di prodotto e/o delle acque di lavaggio inquinate, è affidata a 2 pompe sommerse ridondate (P-2021A/B, P-2028A/B), installate nei pozzetti ricavati all'interno di ciascun bacino di contenimento, che provvedono ad inviarle alla vasca di raccolta delle acque oleose (schema funzionale MV100P-PE-NQK-3063).

In presenza di perdite cospicue di gasolio da un serbatoio di stoccaggio, è possibile recuperare il prodotto, tramite le pompe (P-2021A/B, P-2028A/B) installate nel relativo pozzetto, azionando le valvole manuali poste sulla mandata delle pompe in modo da inviare il prodotto recuperato all'altro serbatoio di stoccaggio, integro e funzionante.

Ogni serbatoio di stoccaggio è dotato di due pompe di trasferimento gasolio (una di riserva all'altra, contraddistinte dalle sigle P-2011A/B per il serbatoio D-2009 e P-2012A/B per il serbatoio D-2010), che assicurano, mediante linea dedicata, l'invio ai serbatoi giornalieri dei gruppi elettrogeni e delle motopompe antincendio.

Un livellostato per ogni pompa, agendo direttamente sul cassetto del QMM, impedisce l'avviamento delle pompe in caso di insufficiente riempimento del relativo serbatoio; un allarme è riportato in sala controllo.

### 3.3. Serbatoi giornalieri

I serbatoi giornalieri (D-2011, D-2012, D-2013, D-2014 per i gruppi elettrogeni e D-2016A/B per le motopompe antincendio) sono ubicati in prossimità della macchina a cui sono a servizio, e ciascuno è provvisto di trasmettitore di livello, con soglie di intervento di minimo e di massimo, che attiva la pompa di prelievo ed opera sulla valvola di immissione gasolio alla macchina.

Quest'ultima è provvista di attuatore pneumatico e si chiude per mancanza segnali (aria strumenti ed alimentazione solenoide).

Ogni valvola è dotata di un proprio polmone pressurizzato idoneo ad assicurarne il funzionamento di almeno tre corse complete, in assenza di aria strumenti.

	Rev. C0	Data: 03/11/11	El. MV100P-PE-LUR-0001-07A	Pag. n. 8
	Rev.	Data:	IMPIANTI STOCCAGGIO GASOLIO RELAZIONE TECNICA	

In caso di erogazione incontrollata ai serbatoi giornalieri a servizio dei gruppi elettrogeni, il gasolio in eccesso, che fuoriesce dal troppo pieno, affluisce per gravità in due serbatoi di raccolta (D-2018A/B).

L'eventuale fuoriuscita di gasolio dai serbatoi giornalieri delle motopompe (D-2016A/B) va direttamente ai pozzetti di raccolta delle acque oleose (v. Schema MV100P-PE-NQK-3063) che vengono vuotati, quando necessario, con l'intervento di pompa carrellata.

I serbatoi di raccolta (D-2018A/B) sono dotati di bacino di contenimento e di strumenti di livello per il comando delle pompe di trasferimento (P-2026A/B e P-2027A/B) del gasolio recuperato al relativo serbatoio di stoccaggio.

Ciascuna coppia di pompe alimenta una linea dedicata.

L'impianto di stoccaggio gasolio è protetto da un sistema antincendio costituito essenzialmente da rivelatori di fiamma e dal relativo sistema di spegnimento con allarme alla centralina antincendio; il tutto è progettato in base alle normative vigenti ed è illustrato nella relazione sul sistema antincendio.

### 3.4. Apparecchiature e linee del sistema gasolio

Vengono di seguito riassunte le caratteristiche delle principali apparecchiature e macchine in servizio al sistema citato.

- Serbatoi di stoccaggio gasolio (D-2009, D-2010)
  - Tipo orizzontale
  - Materiale acciaio al carbonio
  - Volume totale / Capacità utile mc 22/18
  - Diametro mm 2200
  - Lunghezza mantello mm 5000
  - Pressione di progetto atmosferica
  
- Serbatoi di raccolta gasolio da scarico troppo pieni (D-2018A/B)
  - Tipo orizzontale
  - Materiale acciaio al carbonio
  - Volume totale / Capacità utile mc 1,8 /1,5
  - Diametro mm 1000
  - Lunghezza mantello mm 2000



	Rev. C0	Data: 03/11/11	El. MV100P-PE-LUR-0001-07A	Pag. n. 10
	Rev.	Data:	IMPIANTI STOCCAGGIO GASOLIO RELAZIONE TECNICA	

## 4. OLIO LUBRIFICANTE PER MOTORI DIESEL

### 4.1. Stoccaggio e trasferimento olio lubrificante

Il consumo di olio lubrificante per ogni motore diesel è stimato pari a circa 2.5 kg per ora di funzionamento (1 g/kWh), equivalente allo 0,5 % del suo consumo di combustibile.

Poiché nelle ipotesi di progetto il consumo massimo è pari a 14.400 kg/d, il consumo di olio lubrificante che ne deriva è al massimo di circa 75 kg/d. (circa 85 l/d).

L'approvvigionamento dell'olio lubrificante è effettuato tramite bettolina con contenitori o fusti da 200 l. che vengono stoccati a magazzino.

Lo schema relativo all'impiego dell'olio è riportato nello schema MV100P-PE-LUK-3010.

Il trasferimento dai fusti ai serbatoi atmosferici (D-2031; D-2032; D-2033; D-2034) si effettua con pompa manuale disponibile a magazzino.

Ogni serbatoio dell'olio ha capacità di 1,2 m<sup>3</sup> e sarà del tipo verticale, dotato di strumenti di controllo del livello.

Per favorire lo scorrimento a gravità del fluido nelle coppe dei motori (capacità circa 350l) anche in condizioni ambientali invernali, è stato previsto il riscaldamento dell'olio fino a +10°C con scaldiglia elettrica asservita ad un regolatore locale di temperatura.

L'alimentazione dell'olio lubrificante ai singoli motori verrà affidata a livellostati di alto e basso (installati nella coppa del motore diesel) che interverranno su una valvola a solenoide installata sulla relativa linea di alimento. La gestione delle solenoidi è effettuata dal quadro locale.

L'olio esausto verrà periodicamente estratto dai motori ed affluirà, per caduta e con linea dedicata, in due serbatoi di raccolta (D-2030 A/B) installati nell'appendice più profonda dell'edificio gruppi elettrogeni.

Considerando che il volume di olio contenuto nella coppa di ciascun generatore varia da 350 a 500 l. ed ipotizzando il ricambio dell'olio due volte all'anno, il volume previsto per la sua raccolta sarà pari a 1,5 m<sup>3</sup> per ogni serbatoio.

Il recupero dell'olio esausto avverrà per mezzo di pompe volumetriche che ne assicureranno il trasferimento al contenitore per l'invio, tramite bettoline, all'impianto di smaltimento.

Tutti serbatoi contenenti l'olio lubrificante saranno provvisti di rompi-fiamma e di bacino di contenimento.

