



TERMINALE GALLEGGIANTE DI RIGASSIFICAZIONE FSRU - TOSCANA



ALLEGATO B.26 ***Nota Tecnica*** ***Acque Meteoriche***

Maggio 2012

INDICE

1. SCOPO	4
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE ..	5
4. RICHIAMI ALLA DISCIPLINA DELLE ACQUE METEORICHE DILAVANTI DELLA REGIONE TOSCANA	5
5. GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE A BORDO DELLA FSRU.....	6
5.1. Stillicidi derivanti dalla zona verricelli idraulici.....	8
5.2. Stillicidi derivanti dal compressore BOG	9
5.3. Stillicidi di glicole derivanti dai compressori d'aria del modulo T20 del Wobbe Index	9
5.4. Altre apparecchiature	9
6. CONCLUSIONI.....	9

1. SCOPO

Scopo del presente documento è fornire una descrizione della gestione delle acque meteoriche che interesseranno il Terminale di Rigassificazione Galleggiante "FSRU Toscana",. Pur dovendo in proposito corrispondere alle specifiche norme proprie del settore navale, nell'ambito del documento si procede ad una verifica circa l'applicabilità al caso specifico delle norme relative al tema della gestione delle acque meteoriche emanate dalla Regione Toscana con *Legge Regionale n. 20 del 31 maggio 2006 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento"* e con il *D.P.G.R. 8 settembre 2008, n. 46/R*, che ne costituisce Regolamento di attuazione.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto in oggetto è un Terminale di Rigassificazione Galleggiante (FSRU - Floating Storage and Regasification Unit). Il Terminale è stato costruito mediante la conversione della nave metaniera Golar Frost H1444 IMO n. 9253284 convenzionale, originariamente adibita al trasporto di GNL e dotata di quattro serbatoi sferici di tecnologia MOSS. Esso sarà dotato di tutti gli equipaggiamenti necessari al processo di rigassificazione (ricondensatore, pompe, compressori, vaporizzatori, ecc.), nonché di opportuni sistemi ausiliari, tipici degli impianti di processo. Sarà, inoltre, installata una torretta esterna con la funzione di sistema di ancoraggio, che permette al Terminale di ruotare su se stesso di 360°, in funzione delle condizioni meteo prevalenti. A bordo sono inoltre stati installati tutti gli equipaggiamenti per l'ormeggio e lo scarico dalle navi metaniere di approvvigionamento.

Il processo svolto sul Terminale può essere riassunto nelle seguenti fasi principali:

- trasferimento del GNL da una nave metaniera approvvigionatrice ai serbatoi di stoccaggio della FSRU;
- stoccaggio e pompaggio del GNL all'impianto di rigassificazione;
- recupero del BOG (gas di Boil Off);
- vaporizzazione;
- convogliamento del gas naturale prodotto verso il metanodotto.

Il GNL, una volta prelevato dagli impianti di liquefazione, viene trasportato dalle navi approvvigionatrici e trasferito alla FSRU tramite bracci di carico. In particolare sul Terminale saranno installati n.4 bracci: tre di trasferimento GNL, di cui uno ibrido (GNL/Vapore) ed uno di ritorno vapori di BOG verso la nave. Successivamente, attraverso un collettore (loading header), il GNL verrà inviato ai 4 serbatoi. La capacità di stoccaggio netta complessiva è di 135.000 m³. Ciascun serbatoio presenta al proprio interno una pompa (LNG in-tank pump) di rilancio che permette di convogliare il GNL al sistema di rigassificazione, collocato a prua del Terminale. I vapori di BOG formati nei serbatoi sono inviati tramite il collettore di BOG (BOG Header) al compressore BOG, che a sua volta lo trasferisce al ricondensatore (durante le operazioni di carico il BOG è inviato alla nave carrier per mantenere il sistema alla corretta pressione). Il GNL viene rigassificato tramite

gli scambiatori di calore IFVs ed il gas naturale viene inviato al gasdotto che, a terra, si collega alla rete nazionale di distribuzione di Snam Rete Gas.

Dopo la conversione, la FSRU sarà classificata dal RINA (Registro Italiano Navale) in accordo alle RINA "Rules for construction and classification of floating units intended for the production, storage and offloading of liquid hydrocarbons" (Gennaio 2008).

L'FSRU manterrà la conformità all'IGC Code "International code for construction and equipment of ship carrying liquefied gases in bulk".

Si evidenzia infine che l'FSRU è iscritta al "Registro delle Unità Galleggianti e Unità Navali Minori" del Compartimento di Livorno con numero 10153.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE

Essendo l'impianto un Terminale di Rigassificazione Galleggiante (FSRU), ottenuto modificando una nave metaniera, ad esso si applica il quadro normativo proprio del settore navale¹.

In particolare, per quanto attiene le condizioni di rispetto delle norme ambientali, l'FSRU sarà pertanto dotato di "certificato di conformità" alle prescrizioni di cui all'Annesso I della *convenzione MARPOL 73/78 (Regulation for the prevention of pollution by oil)*.

Come già anticipato, nell'ambito del presente documento si intende comunque verificare la conformità delle modalità di gestione delle acque meteoriche adottate sulla FSRU alla disciplina della Regione Toscana in materia di gestione delle acque meteoriche e di lavaggio delle aree esterne (di cui all'art.113 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152 e s.m.i.), costituito dalla *Legge Regionale n. 20 del 31 maggio 2006* e dal *D.P.G.R. 8 settembre 2008, n. 46/R*, che ne costituisce Regolamento di attuazione.

4. RICHIAMI ALLA DISCIPLINA DELLE ACQUE METEORICHE DILAVANTI DELLA REGIONE TOSCANA

La citata L.R. 20/2006, suddivide le acque derivanti da precipitazioni atmosferiche in:

- *acque meteoriche dilavanti non contaminate (AMDNC)*, derivanti da superfici impermeabili non adibite allo svolgimento di attività produttive (come, ad esempio, le strade), oppure da aree industriali, dove non vengono svolte attività che possono oggettivamente comportare il rischio di trascinarsi di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi ambientali;
- *acque meteoriche dilavanti contaminate (AMC)*, derivanti dalle attività che comportano oggettivo rischio di trascinarsi, nelle acque meteoriche, di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi ambientali. Queste

¹ Si veda in proposito la nota del 2 aprile 2011, Prot.n. 9777/Sic.Nav., del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Capitaneria di Porto di Livorno, dove richiamando talune norme, si fa riferimento al quadro normativo navale.

comprendono anche le cosiddette acque meteoriche di prima pioggia (AMPP), corrispondenti ai primi cinque millimetri di pioggia di ciascun evento meteorico che cadono sull'intera superficie scolante².

Le modalità di gestione di tali acque devono essere conformi al Titolo V del già citato Regolamento di cui al *D.P.G.R. 8 settembre 2008, n. 46/R*. In generale, ai sensi dell'art.39, comma 1, del Regolamento in parola, e come indicato nel relativo allegato 5, tabella 5, le acque meteoriche connesse a tutte le attività di cui all'allegato I del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59 (Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento - IPPC) sono ritenute potenzialmente in grado di dare luogo ad acque meteoriche contaminate. Il successivo comma.3 dello stesso art. 39 precisa tuttavia che le stesse attività non ricadono nell'applicazione delle norme relative alla gestione delle acque meteoriche contaminate, qualora non diano obiettivo rischio di trascinarsi di sostanze inquinanti.

Le modalità di scarico delle AMPP sono definite dall'art.8 della L.R. 20/2006, ed in particolare dal comma 4, per quanto attiene gli stabilimenti che svolgono attività che comportano il rischio di trascinarsi di sostanze pericolose. Il criterio generale è in questo senso richiamato dall'art. 38 del Regolamento 46/R, secondo il quale "la gestione delle acque meteoriche dilavanti deve perseguire la prevenzione del trasporto di sostanze solide sospese e della contaminazione di inquinanti, con particolare riferimento alle sostanze di cui all'allegato 1 della parte III del Decreto Legislativo 152/2006" tabella 1/A".

Il calcolo delle superfici scolanti è definito dall'art. 39, comma 2 del Regolamento 46/R, dove, richiamando l'allegato 5, capo I, occorre tenere conto delle superfici impermeabili o parzialmente permeabili dalle quali si originano AMD a potenziale rischio di trascinarsi di inquinanti. Sono inoltre esclusi i tetti relativi alle attività indicate nell'allegato 5, tabella 5, sempre che non diano luogo a AMD a potenziale rischio di trascinarsi di inquinanti.

5. GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE A BORDO DELLA FSRU

Per quanto concerne la verifica di conformità alle norme stabilite dalla Regione Toscana, si osserva che il processo industriale che ha luogo sul Terminale di Rigassificazione rientra nell'*Allegato 5, tabella 5 del citato D.P.G.R.*; la tabella richiama infatti nella prima voce l'*allegato I del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n.59* nel quale compaiono gli impianti di combustione con potenza termica superiore ai 50 MW. Il processo si configurerebbe come "attività che presenta oggettivamente rischio di trascinarsi, nelle acque meteoriche di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi ambientali" (art. 39 comma 1).

² Ulteriori specificazioni sono in proposito indicate all'art.2. co.1 della L.R. 20/2006.

Come anticipato, i dispositivi e le procedure adottate a tutela dell'ambiente nell'ambito del terminale galleggiante sono stati definiti e progettati in modo da corrispondere a quanto in proposito stabilito dalle norme e convenzioni proprie del settore navale.

Per verificare la conformità alle prescrizioni della Regione Toscana, si è proceduto ad un'analisi di tutte le attività sottoposte alle acque di pioggia e, fra queste, quelle che possono dar luogo a rischi di trascinamento di inquinanti.

L'analisi della struttura della FSRU evidenzia che la maggior parte della superficie esposta alle acque meteoriche è costituita da coperture non interessate da attività che possono determinare rischi di trascinamento, di sostanze inquinanti.

Le uniche attività/aree di impianto che potrebbero presentare rischio di trascinamento sono quelle relative a:

- zona verricelli idraulici;
- compressore BOG;
- compressori d'aria del modulo T20 del Wobbe Index;
- apparecchiature ed installazioni azionate da centraline idrauliche e/o che potrebbero causare perdite di olio idraulico.

Per queste zone, pur trattandosi di rischi relativamente contenuti, sono stati comunque previsti dei dispositivi di contenimento di eventuali stillicidi e piccole perdite di olio e glicole, a seconda delle apparecchiature in servizio, come di seguito indicato.

Prima di tale analisi si ritiene utile ricordare che il Terminale è dotato, nel locale macchine, di No. 2 casse dedicate alla raccolta delle acque oleose di sentina, con caratteristiche tecniche definite dalla convenzione internazionale MARPOL. Tutte le acque oleose raccolte in tali casse saranno conferite a terra, per mezzo delle navi appoggio a disposizione del Terminale, e consegnate alla ditta portuale concessionaria, autorizzata alla ricezione ed allo smaltimento delle stesse, secondo le modalità previste dalla convenzione MARPOL e dal regolamento in vigore nel Porto di Livorno (Ordinanza dell'Autorità Portuale di Livorno No. 24/2009).

Inoltre il Terminale, in analogia a quanto avviene sulle navi in ambito portuale, opererà in condizioni normali con gli scarichi a mare sul ponte di coperta chiusi e sigillati. In tale modo tutte le acque meteoriche possono essere raccolte e controllate visivamente prima dell'eventuale scarico a mare. Inoltre, a causa del leggero appoppamento del Terminale galleggiante tutte le acque meteoriche defluiscono verso poppa sia a dritta che a sinistra, dove sono ubicate permanentemente due pompe pneumatiche che possono inviare le acque eventualmente contaminate nelle casse delle acque oleose ubicate nel locale macchine.

Si fa presente, inoltre, che il Terminale sarà dotato di adeguato materiale assorbente per gli eventuali scoli di inquinanti sul ponte di coperta per una sua immediata pulizia.

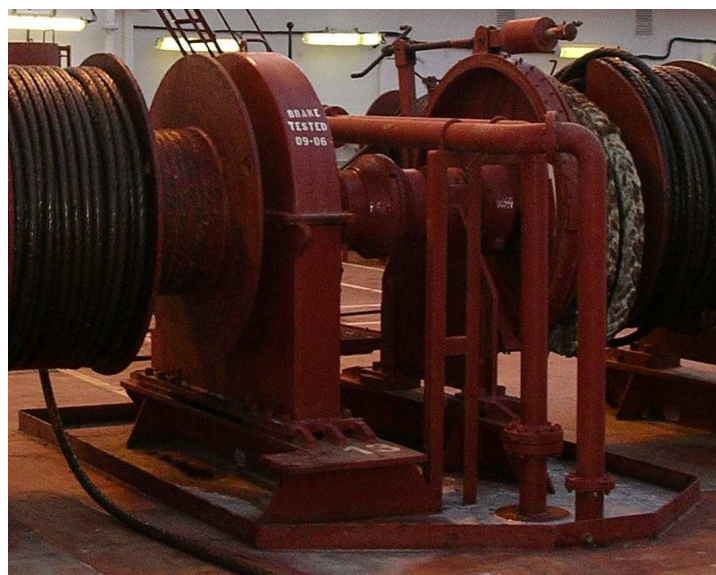
5.1. STILLICIDI DERIVANTI DALLA ZONA VERRICELLI IDRAULICI

Il funzionamento dei verricelli è limitato alle fasi di ormeggio/disormeggio e scarico; si ritiene quindi che gli stillicidi derivanti da queste fasi siano minimi, considerando che tale attività è effettuata circa una volta alla settimana.

Si provvederà comunque alla pulizia delle ghiotte dopo ogni disormeggio secondo una procedura che dovrà essere messa in atto durante dette fasi.

Quale ulteriore misura cautelativa si fa presente che i cavi di acciaio raccolti sugli appositi rulli saranno provvisti di idonee coperture di tela.

A titolo di esempio, si vedano le figure seguenti che illustrano il tipo di ghiotta o sistema di contenimento adottato.



5.2. STILLCIDI DERIVANTI DAL COMPRESSORE BOG

Il compressore BOG è solo parzialmente esposto agli agenti atmosferici, poiché una parte del macchinario è coperta dai piani superiori del modulo T16. Si ritiene quindi che la quantità di acqua che può investirlo in caso di pioggia sia minima. Sarà comunque presente una ghiotta che colleterà tutte le acque meteoriche che interesseranno il compressore. Gli scarichi derivanti saranno collegati ai pozzetti di sentina nei locali prodieri e successivamente pompate nelle casse delle acque oleose ubicate nel locale macchine (si veda l'estratto del P&ID 033470-AE-803-PD-0001 – foglio 2 di 2, in allegato 1).

5.3. STILLCIDI DI GLICOLE DERIVANTI DAI COMPRESSORI D'ARIA DEL MODULO T20 DEL WOBBE INDEX

Per consentire il contenimento delle eventuali perdite di glicole derivanti dai compressori d'aria del modulo T20 si provvederà anche in questo caso a sistemare apposite ghiotte sotto i compressori e a stabilire una procedura per il controllo e la pulizia delle stesse durante il periodo di funzionamento del sistema Wobbe Index.

5.4. ALTRE APPARECCHIATURE

Oltre ai macchinari sopra citati, eventuali stillicidi di olio e/o diesel possono derivare dai seguenti macchinari:

- centralina dei bracci di carico,
- motopompa dell'impianto 'Deluge'.

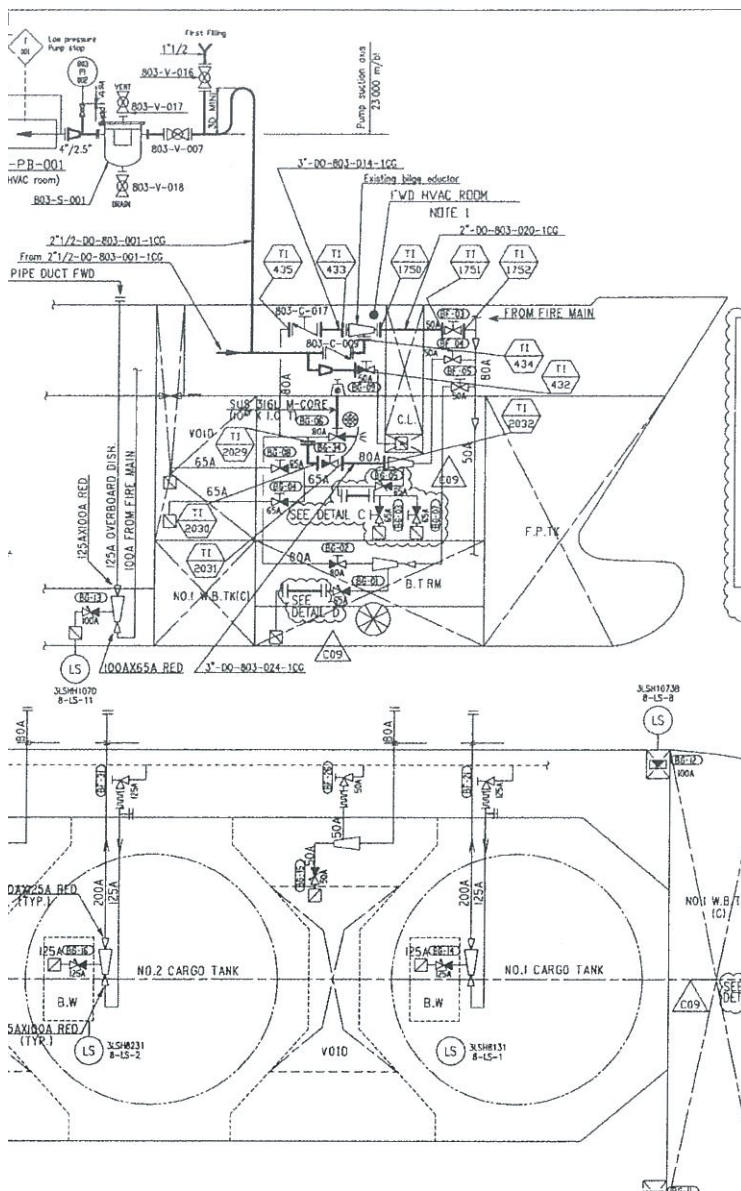
Per quanto riguarda la centralina dei bracci di carico, posta vicino ai bracci stessi, si evidenzia che è stata dotata di ghiotta di contenimento.

Relativamente alla motopompa dell'impianto 'Deluge', dove vi è la possibilità di perdite di olio dalla centralina olio lubrificante del motore, è previsto un cabinet dedicato dotato all'interno di un apposito sistema di contenimento.

Si sottolinea, infine, che tutti gli altri macchinari presenti sul Terminale, compreso il sistema di azionamento delle gru, sono ubicati in locali chiusi e non sono esposti agli agenti atmosferici.

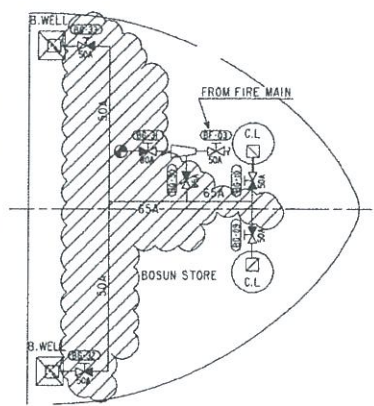
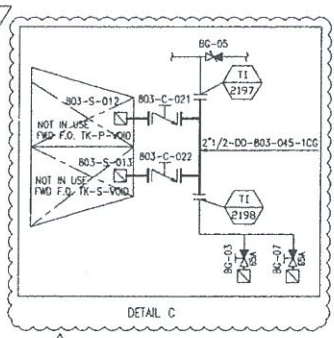
6. CONCLUSIONI

Da quanto sopra descritto si evidenzia, pur in un quadro normativo diverso ed in un contesto che rende oggettivamente di difficile estensione le norme stabilite dalla Regione Toscana all'attività in esame, la conformità delle metodologie di gestione delle acque meteoriche applicate sulla FSRU alle indicazioni stabilite dal quadro normativo vigente.

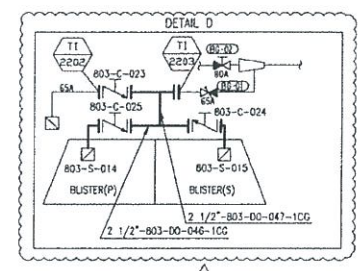


DISegni DI RIFERIMENTO / REFERENCE DRAWINGS	Nr. / No.
P&ID-BILGE SYSTEM (Sheet 1)	033470-AE-V00-803-PD-0001 (sheet 1)
P&ID-BOIL OFF GAS COMPRESSOR	033470-BB-T16-905-PD-0116
PIPING HOOK-UP STANDARDS	033470-AE-V00-700-TD-0005

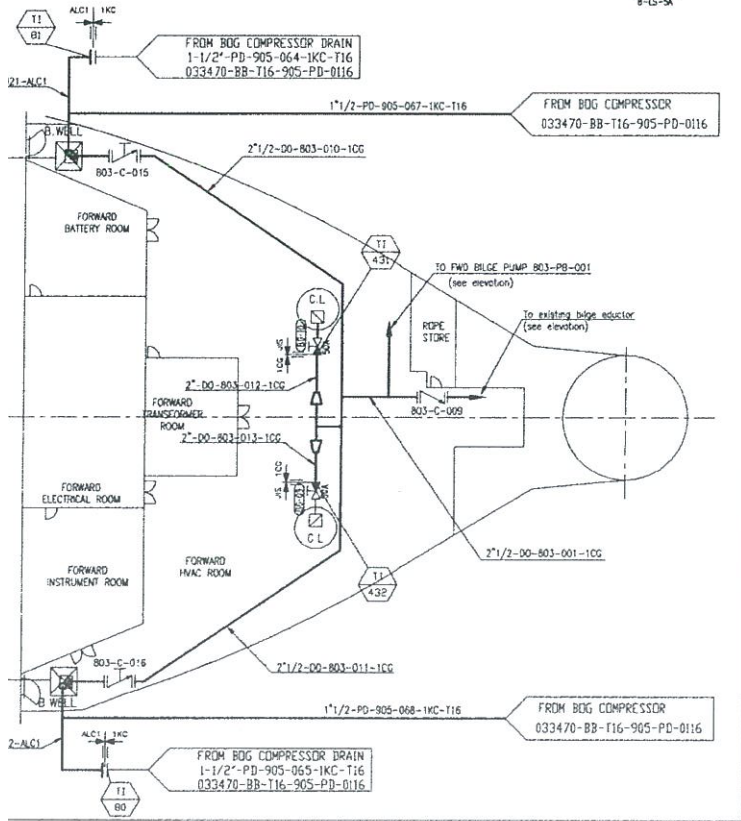
EXISTING PARTS BELOW UPPER DECK



- HOLD:**
- Priming device according to pump MFR standard.
- SYMBOLS:**
- For existing part refer to HHI standard in E/R: 3U-2400-103
 - For new part refer to PID Legend 033470-BB-T00-900-PD-0100 to 105



NEW ARR'G'T BELOW UPPER DECK (no scale)



- NOTES:**
- The forward HVAC room (new installation) is considered as a safe area.
 - The following valves must be removed due to new arrangement in fore part: BG-30, BG-31, BG-32, BG-33, and replaced by new ones see new arr'g't.
 - Parts to be removed:
 - Valves on suction and discharge pipes (pump, eductor) are to be operated above water level (use extended spindles, if necessary).
 - Materials and dimensioning of piping and fittings of new installation are to be in accordance with RINA Rules for the foreseen design conditions.
 - Valve for compressor room bilge to be normally closed and notice plate saying "to be kept closed when not in use" to be fitted. A spool piece near CB-09 is to be removed and the pipe ends to be blanked when not in use.

Rev.	Date	Descrizione Emisione Issue Description	Preparato Prepared	Verificato Verified	Approvato Approved	Cliente Client
CO9	05.06.11	REVISED DUE TO ADD BILGE LINES FOR BUSTERS	LS	SG	RC	
CO8	07.03.11	REVISED & REISSUED FOR CONSTRUCTION	LS	SG	R.C.	
CO7	07.12.10	REVISED & REISSUED FOR CONSTRUCTION	LS	SG	R.C.	
CO6	22.09.10	ISSUED FOR CONSTRUCTION (RMA and OLT comments implemented)	DME	JJS	FGU	
CO5	24.03.10	ISSUED FOR CONSTRUCTION (RMA and OLT comments implemented)	DME	JJS	LBR	
CO4	26.05.09	ISSUED FOR CONSTRUCTION (RMA and OLT comments implemented)	DME	JJS	LBR	
CO3	24.03.09	ISSUED FOR CONSTRUCTION (RMA and OLT comments implemented)	FLE	AAR	LBR	
CO2	20.11.08	ISSUED FOR CONSTRUCTION (RMA and OLT comments implemented)	DME	AAR	LBR	
CO1	20.08.08	ISSUED FOR CONSTRUCTION (RMA and OLT comments implemented)	SCA	AAR	LBR	
A02	25.06.08	ISSUE FOR APPROVAL	SCA	AAR	LBR	
IO1	22.05.08	ISSUE FOR IDC	SCA	AAR	LBR	

OLT (Offshore LNG Toscana)

Cliente Customer: **FSRU Livorno**

Progetto Project: **FSRU Livorno**

Titolo Title: **PIPING & INSTRUMENT DIAGRAM BILGE SYSTEM**

Disegno No. Drawing No.: **033470-AE-V00-803-PD-0001**

Foglio Sheet: **02** di **02**

Revisione Revision: **001 002 003 004 005 006 007 008 009**

Scala Scale: **1:** Formato Size: **A1**

Sostituisce/Supersedes: **-**

Eni Salperm Società per Azioni con Sede, Direzione e Uffici a S Donato Milanese - Milano