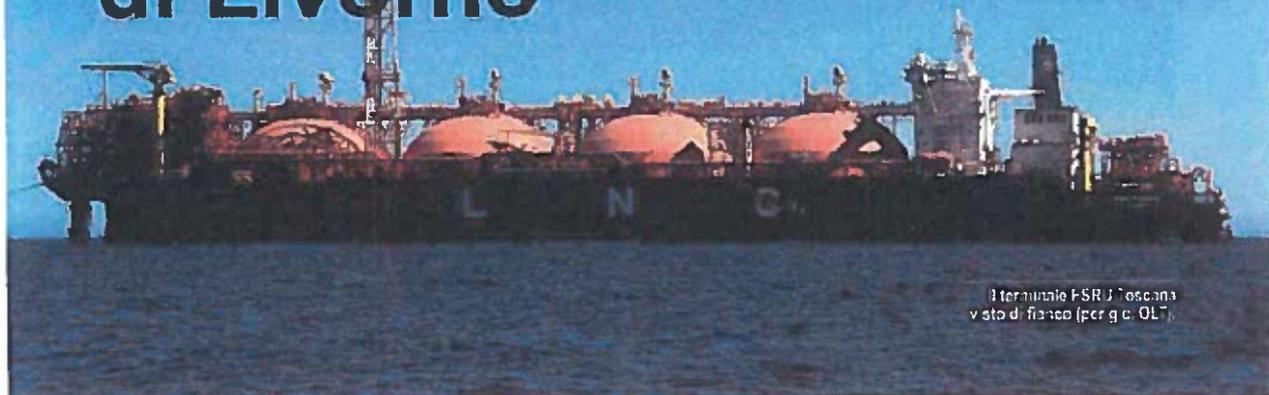


PANORAMICA TECNICO-PROFESSIONALE

Il terminale di rigassificazione del gas naturale *off-shore* OLT di Livorno



Il terminale FSRU Toscana visto di fianco (per g.c. OLT)

Claudio Boccalatte (*)

Recentemente su questa Rivista sono apparsi un articolo dedicato al terminal di rigassificazione del gas naturale di Panigaglia, presso La Spezia (1) e uno sull'impiego del GNL (Gas Naturale Liquefatto) (2) per la propulsione navale (3). Al mondo oggi esistono 117 impianti di stoccaggio e rigassificazione di gas naturale, dei quali 34 in Giappone e più di una ventina in Europa Occidentale. In Italia sono oggi presenti il citato impianto terrestre di Panigaglia (4) e due impianti *off-shore*: Adriatic LNG (5) di Rovigo, basato su di una grande struttura in cemento armato poggiata sul fondale marino (6), e OLT (Off-shore LNG Toscana) (7), basato su una nave FSRU (8), ancorata al largo delle coste di Livorno. Vogliamo ora trattare di questo impianto, particolarmente interessante

per la sua connotazione d'impianto *off-shore*, ancorato poco al di fuori delle acque territoriali italiane.

Rimandiamo agli articoli citati per le caratteristiche generali del gas naturale, che in Italia viene importato principalmente allo stato gassoso mediante metanodotti, con una consistente capacità d'importazione allo stato liquido mediante terminali di rigassificazione, capaci di accogliere navi metaniere contenenti GNL, scaricarlo, raccoglierlo in serbatoi e distribuirlo quindi alla rete dopo averlo fatto passare dallo stato liquido allo stato gassoso.

Il progetto di OLT *off-shore* LNG Toscana ha previsto la conversione della nave metaniera *Golar Frost* in un terminale galleggiante di rigassificazione, battezzato *FSRU Toscana*, permanentemente ancorato al fon-

(*) Contrammiraglio del Genio Navale è attualmente Direttore del CISAM (Centro Interforze Studi e Applicazioni Militari) di Pisa. Entra nell'Accademia Navale di Livorno nel 1975 e nel 1982 consegue con lode la Laurea in Ingegneria Navale e Meccanica presso l'Università degli Studi di Genova. Presta poi servizio presso diverse unità navali ed Enti a terra della Marina Militare Italiana e presso Uffici di Programma internazionali a Londra e Parigi. Collabora con la Rivista Marittima dal 1992 e dal 2006 cura la Rubrica Scienza e Tecnica. È Fellow della Royal Institution of Naval Architects e Presidente della Sezione della Spezia dell'ATENA (Associazione di Tecnici Navali).

Il terminale di rigassificazione del gas naturale off-shore OLT di Livorno



Ubicazione dei tre terminali di rigassificazione di gas naturale italiani (Fonte: elaborazione autore d'immagini tratte da Internet, © OECD/IEA 2017, GNL Italia, OLT, Adriatic LNG).

dale marino attraverso la torretta di ancoraggio installata all'estrema prua della nave, che consente alla nave di ruotare, adattandosi alle condizioni meteo marine.

Le FSRU sono, in pratica, navi metaniere opportunamente modificate, in particolare con l'inserimento di un modulo di rigassificazione e delle sistemazioni per il personale, ancorata in modo permanente a una certa distanza dalla costa. L'impianto risultante è completamente autosufficiente, alla pari di un terminal di rigassificazione basato a terra.

Oltre all'impianto di Livorno, nel mondo vi sono vari impianti di rigassificazione FSRU: Argentina [2], Brasile [3], Emirati Arabi Uniti [2], Egitto [2], Indonesia [2], Giordania [1], Kuwait [1], Lituania [1], Malesia [1], Malta [1], Pakistan [1], Regno Unito [1] e Turchia [1]. Altri impianti di questo tipo sono in fase di realizzazione in India [2] e Uruguay [1], (9).

La FSRU Toscana ha quattro cisterne sferiche tipo Moss (10) con una capacità complessiva di circa 137.500 metri cubi di GNL e un modulo di rigassificazione delle dimensioni di 30 x 32,5 metri, capace di rigassificare in un anno 3,75 miliardi di metri cubi di gas (che corrispondono circa al 4% dell'intero fabbisogno

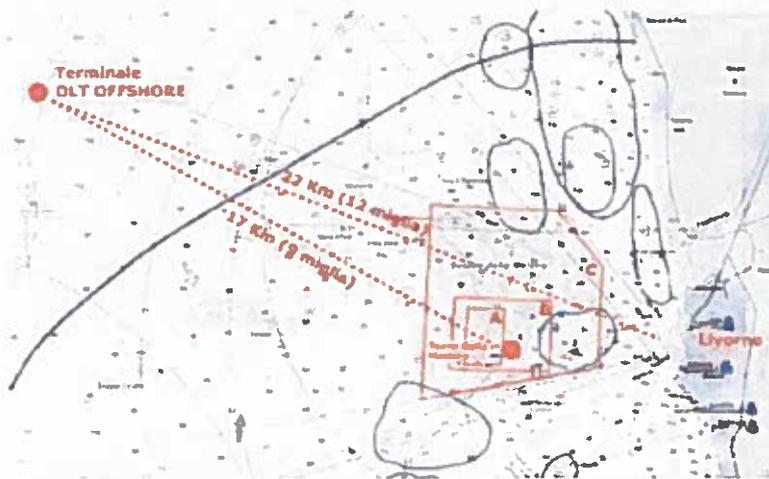
nazionale). Il contratto per la conversione della *Golar Frost* in FSRU è stato firmato nel 2009 tra OLT e il *prime contractor* SAIPEM; e i lavori sono stati eseguiti a Dubai presso il cantiere Drydocks World. L'investimento totale per il progetto, esclusi gli oneri finanziari, è stato di circa 850 milioni di euro.

La *Golar Frost*, costruita in Corea nel 2004, è arrivata a Dubai nel giugno 2009; i lavori sono terminati nel febbraio 2013, e l'unità è stata trasportata da Dubai



Il terminale FSRU Toscana ormeggiato al largo di Livorno, visto da prora; in primo piano la torretta di ancoraggio e il modulo di rigassificazione (per g.c. OLT).

Il terminale di rigassificazione del gas naturale off-shore OLT di Livorno



Ubicazione del terminale FSRU Toscana al largo della costa tra Livorno e Marina di Pisa (per g.c. OLT).

a Livorno, con una sosta a Malta per il completamento di alcune lavorazioni, da due rimorchiatori della Fairmount Marine di Rotterdam, aventi un tiro a punto fisso (*bollard pull*) di 205 tonnellate ciascuno. I lavori a Dubai hanno compreso, tra l'altro, la fabbricazione



Altra vista del terminale FSRU Toscana (per g.c. OLT).



Particolare della torretta d'ormeggio del terminale FSRU Toscana vista da prora (per g.c. OLT).

e installazione del sistema d'ancoraggio a torretta, del peso di 600 tonnellate e alto 25 metri, l'installazione dei quattro bracci di carico del peso di 75 tonnellate ciascuno, del modulo di rigassificazione T-16 del peso di 2.100 tonnellate e del modulo T-20 per la correzione dell'indice di Wobbe (11), del peso di 400 tonnellate. Sono stati installati 320 chilometri di cavi elettrici e impiegate 4.400 tonnellate di acciaio.

Le dimensioni principali del terminale di rigassificazione *FSRU Toscana* dopo la trasformazione sono una lunghezza fuori tutto di

306,49 metri, una larghezza di 48 metri, e un'altezza di costruzione di 26,5 metri.

Il Terminale è arrivato in Italia il 30 luglio 2013 ed è stato ancorato al fondale marino, profondo 120 metri, attraverso sei ancore. In seguito, è stato collegato alla condotta sottomarina per il trasporto del gas rigassificato. *FSRU Toscana* è quindi ormeggiata a circa 22 chilometri dalla costa toscana, tra Pisa e Livorno.

Quando arriva una nave metaniera (*LNG-carrier*), essa si ormeggia, mediante l'ausilio di rimorchiatori, affiancata alla FSRU (configurazione *side-by-side*) e scarica il proprio GNL per trasferimento diretto, tramite i bracci di carico di tipo *off-shore*, nei serbatoi della FSRU. Quando deve essere erogato dall'impianto alla rete nazionale, il GNL è inviato nel modulo di rigassificazione, dove subisce un cambio di stato diventando gassoso tramite un aumento di temperatura indotto dal passaggio di acqua di mare all'interno dei vaporizzatori. Il gas è trasportato a terra tramite una condotta, di gestione Snam Rete Gas, lunga 36,5 km totali, di cui 29,5 km in mare, 5 km nel canale Scolmatore e i restanti 2 km sulla terraferma. Attraverso due condotte flessibili il gas è inviato a una profondità di 120 metri, dove viene iniettato nella condotta sottomarina facente parte della rete nazionale gasdotti. La condotta è completamente interrata a una profondità minima di 2 metri; arrivata a terra, segue il percorso del canale Scolmatore

Il terminale di rigassificazione del gas naturale off-shore OLT di Livorno

del fiume Arno, per poi raggiungere una piccola stazione di regolazione e misura realizzata sul territorio del comune di Collesalveti, in località Suese, da dove il gas è immesso nella Rete Nazionale. Lungo il canale Scolmatore il gasdotto è interrato a una profondità di almeno 6 metri per non ostacolare lavori legati alla navigabilità del canale stesso.

Per tenere sotto controllo i potenziali effetti ambientali del rigassificatore, il Ministero dell'Ambiente, nell'ambito della procedura VIA (Valutazione di Impatto Ambientale), ha prescritto, per tutta la vita operativa del Terminale, l'adozione di un «Piano di Monitoraggio dell'Ambiente Marino», che prevede la realizzazione di 4 campagne di monitoraggio all'anno di tipo chimico-fisico, biologico ed eco-tossicologico, aventi a oggetto la colonna d'acqua, i sedimenti, l'ambiente biologico, la misura del rumore sottomarino e la morfologia del fondale. Il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata «G. Bacci» di Livorno si è aggiudicato l'esecuzione di tale monitoraggio. I risultati delle campagne di monitoraggio svolte puntualmente negli anni permettono di asserire che non si sono verificate durante i primi due anni di esercizio del Terminale situazioni di rischio per la flora e la fauna marina.

La società esercente l'impianto sottolinea gli elevatissimi standard di sicurezza nei confronti della popolazione e di limitazione dell'impatto ambientale. Dal punto di vista della sicurezza, *FSRU Toscana* è basata su tecnologie sicure e consolidate, con l'uso di sottosistemi e componenti già adottati da lungo tempo nei diversi settori dell'industria petrolifera e del gas. La fase di progettazione e realizzazione è stata portata avanti con Saipem, una delle aziende più qualificate del settore a livello mondiale. La sicurezza del sistema è confermata dal fatto che in 40 anni di attività in tutto il mondo non si è verificato alcun incidente significativo in impianti di rigassificazione, così come non si sono mai verificati incidenti rilevanti negli oltre 78.000 viaggi di navi metaniere negli ultimi 50 anni di attività (12).

Occorre anche considerare che il terminale si trova in mare aperto a circa 22 km al largo delle coste toscane tra Livorno e Pisa, quindi in un'area con densità di popolazione pari a zero. Esso viene monitorato co-



Particolare delle tubazioni del terminale FSRU Toscana (per g.c. OLT).



Vista dall'alto del terminale FSRU Toscana con le cisterne sferiche per GNL tipo Moss e le relative tubazioni (per g.c. OLT).

stantemente da una nave guardiana (*LNG Guardian*), un mezzo navale progettato e costruito come unità di supporto in caso di emergenze, con specifiche dotazioni anti-incendio e anti-inquinamento, e per il monitoraggio dell'area interdetta alla navigazione. Attorno al terminale è prevista, infatti, una zona circolare d'interdizione alla navigazione. In particolare: un'area d'interdizione alla navigazione vera e propria, con un raggio di 2 miglia nautiche (3,7 km); un'area a traffico limitato, compresa tra 2 e 4 miglia nautiche, nella quale è previsto il contatto radio con le unità navali in transito da parte del sistema di controllo del terminale e l'eventuale intervento della nave guardiana per guidarle verso rotte non interferenti con il terminale; un'area di preavviso, compresa fra 4 e 8 miglia nautiche, nella quale è previsto il monitoraggio delle rotte delle unità navali in transito.

Il terminale di rigassificazione del gas naturale off-shore OLT di Livorno



Particolare di un braccio di carico del terminale FSRU Toscana (per g.c. OLT).

Nell'improbabile eventualità di sversamenti in mare del GNL (che è sostanzialmente metano, come quello utilizzato nelle abitazioni), esso, una volta a contatto con l'aria, passa immediatamente allo stato gassoso disperdendosi in atmosfera. Dal punto di vista termico, la rigassificazione è un processo che assorbe calore dall'acqua di mare circolante nel rigassificatore, e quindi di conseguenza l'acqua si raffredda. Questa variazione di temperatura cui è soggetta l'acqua di mare è stata oggetto di verifica da parte delle Autorità competenti ed è costantemente controllata da parte di OLT e delle Autorità preposte.

Un'attenzione particolare è stata dedicata alle emissioni sonore prodotte nell'ambito delle attività del rigassificatore. In tal senso è stato verificato che il rumore generato dai vari macchinari a bordo del Terminale è nettamente inferiore a quello prodotto da qualsiasi imbarcazione che transita normalmente in quell'area, poiché l'impianto non è dotato di motori di propulsione. OLT porterà comunque avanti, per tutta la vita dell'impianto, uno specifico monitoraggio sul

rumore sottomarino, concordato con le Autorità competenti. I livelli di rumore del Terminale in esercizio misurati sperimentalmente appaiono notevolmente inferiori a quanto ipotizzato nell'analisi di progetto.

Tutti i servizi di gestione operativa, tecnica e manutenzione del Terminale galleggiante di rigassificazione sono stati affidati da OLT a ECOS, una *joint venture* formata dal consorzio «Exmar Shipmanagement», gruppo internazionale operante nel trasporto del GNL, e dalla «Fratelli Cosulich», società italiana che opera da oltre 150 anni nel settore dello *shipping*. I servizi di collegamento tra il terminale e la terraferma e le operazioni della nave *LNG Guardian* sono assicurati dalla società Fratelli Neri di Livorno, uno dei nomi storici nel campo del rimorchio e salvataggio in Italia. In totale, per la gestione dell'impianto sono impiegate stabilmente 121 persone: 19 a Livorno nell'ufficio di OLT, 63 dipendenti di ECOS e 39 persone della Fratelli Neri.

FSRU Toscana ha iniziato le attività commerciali il 20 dicembre 2013, e in tale data è stato offerto il primo slot di scarica. A seguito della crisi economica del 2009 si è registrato un calo significativo della domanda di gas in Italia e in Europa, con una conseguente relativa abbondanza di capacità di rigassificazione presso i terminali italiani. Si è passati da un mercato con una prevalenza di contratti di approvvigionamento e rigassificazione di lungo periodo a un aumento di transazioni di breve periodo di tipo *spot e short term*, nella direzione di un mercato flessibile e dinamico.

Negli ultimi 15 anni è stato registrato un considerevole aumento del numero di Paesi importatori di GNL, con nuovi importatori quali la Cina, la Polonia, la Lituania, Malta, l'America Latina e il Medio Oriente. Parallelamente si è assistito a un aumento sostanziale della capacità di liquefazione, che è prevista ulteriormente in incremento da qui al 2020, termine entro il quale si attende l'entrata in esercizio di ben 16 progetti attualmente in costruzione, di cui l'80% negli Stati Uniti e in Australia. Se all'aumento della quantità di GNL offerto non corrisponderà un aumento della domanda, si potrebbe assistere a un abbassamento del prezzo del GNL nel breve e medio periodo, con possibile aumento delle importazioni in Europa.

-segue

Il terminale di rigassificazione del gas naturale off-shore OLT di Livorno



In data 13 dicembre 2015 sono terminate le operazioni di scarico di gas naturale liquefatto (GNL) presso l'impianto di rigassificazione «FSRU Toscana». Il GNL è stato scaricato dalla nave *GASLOG SARATOGA*, nave con capacità pari a 155.000 metri cubi, una delle più grandi metaniere sinora scaricate in Italia (per g.c. OLT e GasLog LNG Services Ltd).



Un'altra immagine della *GASLOG SARATOGA* ormeggiata alla FSRU Toscana nel corso delle operazioni di scarico di GNL (per g.c. OLT e GasLog LNG Services Ltd).



I quattro bracci di carico della FSRU Toscana durante il trasferimento di GNL da una nave metaniera al terminale di rigassificazione (per g.c. OLT).

Il Terminale OLT si è trovato a doversi confrontare con questa nuova realtà e, per rendere il Terminale il più possibile fruibile dagli operatori nazionali e internazionali e adattarlo alle nuove logiche di mercato, la società esercente ha richiesto e ottenuto l'aumento della capacità massima delle navi che possono scaricare presso il Terminale, che a oggi è autorizzato a ricevere circa il 90% della flotta di navi metaniere attualmente in servizio, con una capacità di carico che arriva a circa 180.000 m³ (classe «New Panamax»).

Dall'entrata in funzione del Terminale nel 2013 OLT ha contribuito alla sicurezza e alla diversificazione delle fonti di approvvigionamento del sistema gas italiano mettendo a disposizione il proprio stoccaggio e la propria flessibilità in caso di emergenza nazionale, anche per l'assenza di sottoscrizione di contratti commerciali negli ultimi anni. In particolare OLT ha assicurato il servizio di *Peak Shaving* e il Servizio Integrato di Rigassificazione e Stoccaggio (*Storage and Regasification Bundled Service*).

Il *Peak Shaving* (13) è una delle misure di emergenza stabilite con decreto del Ministero dello Svi-



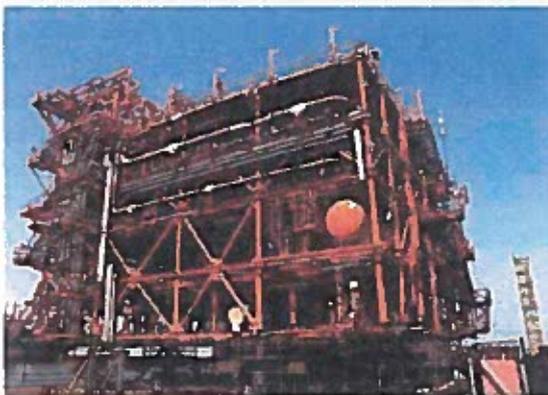
L'inserimento a prora dell'ex nave metaniera *GOLAR FROST* della torretta di ancoraggio; Immagine ripresa il 5 giugno 2010 nel corso dei lavori di trasformazione in terminal FSRU effettuati a Dubai presso il cantiere Dry-docks World (per g.c. OLT).

-segue

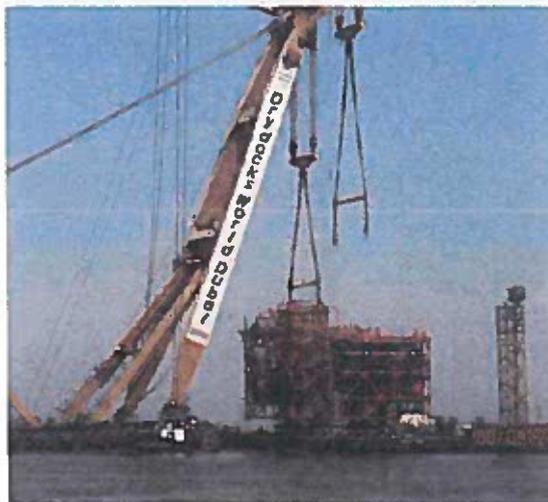
Il terminale di rigassificazione del gas naturale off-shore OLT di Livorno



La nave metaniera *GOLAR FROST* a Dubai nel corso dei lavori di trasformazione nel terminal FSRU Toscana (per g.c. OLT).



Il modulo di rigassificazione nel settembre 2010, prima dell'imbarco sul terminal FSRU Toscana nel corso dei lavori di trasformazione effettuati a Dubai (per g.c. OLT).



L'imbarco del modulo di rigassificazione del terminal FSRU Toscana nel corso dei lavori di trasformazione effettuati a Dubai (per g.c. OLT).



Il terminale FSRU Toscana nella fase finale dei lavori di trasformazione effettuati a Dubai (per g.c. OLT - photo of Oleksandr Kalinichenko).

luppo Economico, nell'ambito del «Piano di Emergenza» per fronteggiare particolari situazioni sfavorevoli per il sistema nazionale del gas, che possono verificarsi nel periodo invernale, e garantire la sicurezza del Sistema Gas Italia. È volto ad assicurare la continuità nella fornitura di gas, rendendo possibile, in caso necessità, un'immissione in rete con breve preavviso di 15 milioni di metri cubi di gas al giorno per far fronte a esigenze di richiesta di punta del sistema gas per un periodo limitato di tempo; questo gas era stato in precedenza scaricato da una nave metaniera e stoccato nei serbatoi del Terminale. A questo scopo OLT



La FSRU Toscana durante le operazioni di ormeggio al largo di Livorno nell'agosto 2013 (per g.c. OLT).

-segue

Il terminale di rigassificazione del gas naturale off-shore OLT di Livorno

ha reso disponibili 50.000 metri cubi di GNL nell'anno 2013-14 e ha ricevuto 100.000 metri cubi nell'anno 2014-15, 97.000 nel 2015-16 e 105.000 nel 2016-17.

Il Servizio Integrato di Rigassificazione e Stoccaggio, adottato in Italia all'inizio del 2016 nell'ambito della strategia italiana per garantire la sicurezza degli approvvigionamenti energetici, consiste nell'offerta da parte delle imprese di rigassificazione e dell'impresa

maggiore di stoccaggio STOGIT di un servizio per la rigassificazione e la successiva immissione in stoccaggio di quantitativi di gas, dando priorità nell'assegnazione del servizio ai clienti industriali e al gas proveniente da Stati dai quali non sono in corso importazioni. L'acquisto e lo scarico del gas nel terminale avvengono nei mesi primaverili ed estivi, contraddistinti da prezzi di mercato più bassi, e l'erogazione nei



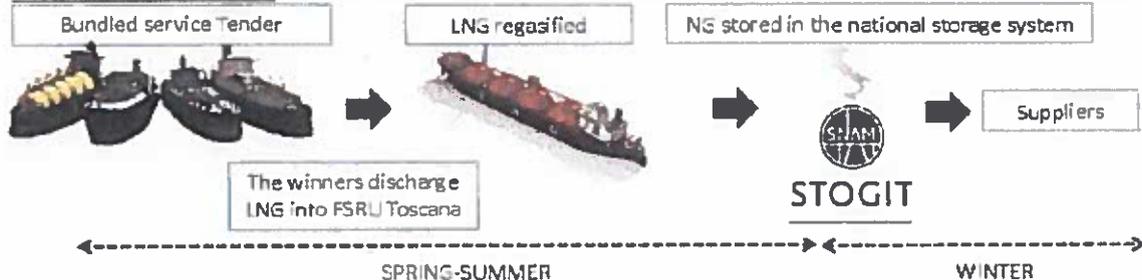
Il convoglio costituito dai due rimorchiatori FAIRMOUNT SUMMIT e FAIRMOUNT ALPINE e dal terminale FSRU Toscana si avvicina alla costa toscana (per g.c. OLT).

Peak shaving scheme:



Il servizio di Peak Shaving è una delle misure di emergenza per fronteggiare particolari situazioni sfavorevoli per il sistema nazionale del gas, che possono verificarsi nel periodo invernale, e garantire la sicurezza del Sistema Gas Italia. Il gas, scaricato da una nave metaniera e stoccato nei serbatoi del Terminale, in caso di necessità può essere immesso in rete con breve preavviso per far fronte a esigenze di richiesta di punta per un periodo limitato di tempo (per g.c. OLT).

Bundled service scheme:



Il Servizio Integrato di Rigassificazione e Stoccaggio (Storage and Regasification Bundled Service), finalizzato a garantire la sicurezza degli approvvigionamenti energetici, consiste nell'offerta da parte delle imprese di rigassificazione nel mesi invernali di quantitativi di gas acquistati nei mesi primaverili ed estivi, contraddistinti da prezzi di mercato più bassi (per g.c. OLT).

Il terminale di rigassificazione del gas naturale off-shore OLT di Livorno



Il percorso del metanodotto che collega il terminal FSRU Toscana alla rete nazionale di gas naturale (per g.c. OLT).

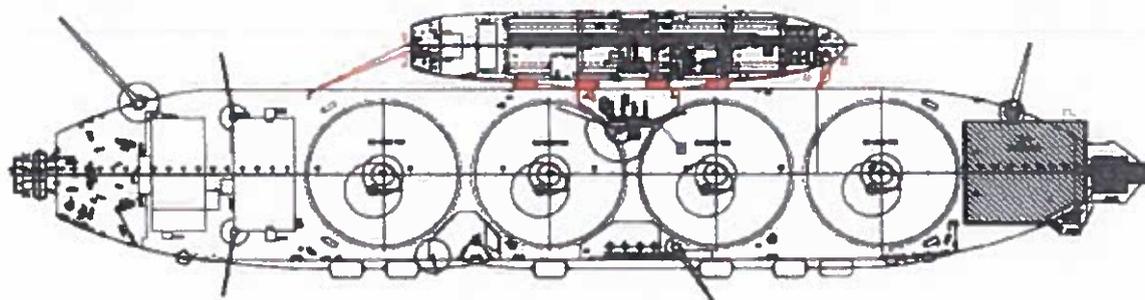
mesi invernali. Nell'anno 2016-17 il Ministero dello Sviluppo Economico ha previsto di assegnare a questo servizio un miliardo di metri cubi di gas naturale; in pratica è stata allocata capacità per 500 milioni di metri cubi divisi in sei *slot* di scarica, di cui cinque *slot* sono stati assegnati a OLT, per un totale di 440 milioni di metri cubi. Nel mese di marzo 2017 si è conclusa l'asta per l'aggiudicazione del servizio per l'anno 2017-18 e il Ministero dello Sviluppo Economico ha assegnato capacità di stoccaggio di gas naturale pari a 1,5 miliardi di metri cubi divisi in 18 *slot* di scarica, di cui 16 *slot*, equivalenti a circa 1,3 miliardi di metri cubi, sono stati assegnati a OLT. Tutti gli *slot* sono soggetti a conferma da parte dei soggetti aggiudicatari.

Come esposto in maggior dettaglio nel citato arti-

colo sull'impiego del GNL (14), un importante tema legato ai terminali di rigassificazione è quello dell'utilizzo del GNL come combustibile pulito di cui usufruire per il trasporto marittimo e terrestre nel nostro Paese. Per le più recenti evoluzioni della normativa internazionale sulle emissioni in aria degli automezzi e delle navi si dovrà, infatti, fare ricorso a combustibili più puliti per ridurre drasticamente le emissioni inquinanti causate nel settore dei trasporti, e il gas naturale ha tutte le caratteristiche per soddisfare questa esigenza. La più recente legislazione nazionale (15) ha sancito questa necessità e semplificato le procedure autorizzative per la realizzazione delle

infrastrutture necessarie; in particolare è previsto che tutti e tre i terminali di rigassificazione italiani vengano modificati per erogare gas naturale allo stato liquido destinato al rifornimento di navi e automezzi.

Il Terminale OLT è pronto ad assumere il suo ruolo in questo nuovo settore, chiamato SSLNG (*Small Scale LNG*); uno studio di fattibilità, co-finanziato grazie ai fondi erogati dalla Commissione Europea nell'ambito del bando «*Sea Terminals*», ha dimostrato che il rigassificatore di Livorno, a seguito di opportune modifiche, relativamente ridotte e tali da poter essere realizzate in un paio d'anni (16), sarebbe in grado di ricevere piccole navi e barche per il trasporto di GNL (17), le quali potrebbero caricare i quantitativi necessari per l'approvvigionamento di strutture di rifornimento nei



Nell'ambito di un futuro servizio di fornitura di GNL per il bunkeraggio di navi o il rifornimento di autocarri è previsto lo scarico di GNL dal terminale FSRU Toscana in piccole navi metaniere costiere che poi a loro volta potranno rifornire depositi costieri (per g.c. OLT).

Il terminale di rigassificazione del gas naturale off-shore OLT di Livorno

porti del mar Ligure e Tirreno centro-settentrionale (Liguria, Toscana, Lazio e Sardegna). Attualmente è in corso uno studio più dettagliato sulle modifiche necessarie per consentire a OLT di fornire servizi SSLNG.

Ci auguriamo che queste iniziative di OLT, come le analoghe promosse dagli altri terminali di rigassificazione italiani, non vengano bloccate da motivazioni di

accettabilità sociale, come avvenuto nel passato per impianti di tipo analogo, ma portino invece a breve termine a concretizzare la capacità di fornire in Italia GNL proveniente da terminali nazionali ad autoveicoli e navi, con le conseguenti positive ricadute in termini economici, occupazionali e ambientali di cui beneficerebbe l'intero sistema paese. ↴

Riquadro 1

Cronologia del procedimento di autorizzazione

- 5 novembre 2003: Nulla Osta di Fattibilità (NOF) — ai sensi della legge n. 334/99 (oggi D.Lgs. 105/2015) — per gli aspetti legati alla sicurezza del Terminale;
- 20 luglio 2004: Valutazione Ambientale Strategica (VAS);
- 15 dicembre 2004: Decreto di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA);
- 23 febbraio 2006: Decreto del Ministero delle Attività Produttive di autorizzazione alla costruzione ed esercizio del Terminale di rigassificazione e del metanodotto sottomarino;
- 20 novembre 2006: Decreto del Ministero delle Attività Produttive di autorizzazione per la costruzione e l'esercizio del metanodotto in terraferma;
- Luglio 2008: Acquisto della nave metaniera *Golar Frost* da parte di OLT;
- 10 dicembre 2008: Concessione Demaniale Marittima per l'area marina occupata dal Terminale e per l'area occupata dalla condotta sottomarina, che collega il Terminale al punto di arrivo sulla costa, al confine demaniale;
- 11 maggio 2009: Autorizzazione alla Movimentazione dei Fondali Marini da parte della Provincia di Pisa per la posa della condotta in mare e delle ancore e successivo aggiornamento del 23 maggio 2012;
- 21 giugno 2009: la nave *Golar Frost* entra in cantiere a Dubai per i lavori di conversione in rigassificatore galleggiante (*FSRU Toscana*);
- 14 giugno 2012: Variazioni alla Concessione Demaniale;
- 1 ottobre 2012: Esclusione dell'applicazione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale per l'aggiornamento riguardante la tipologia di navi metaniere compatibili con il Terminale e il relativo numero di accosti con Provvedimento del Ministero dell'Ambiente prot. 23515;
- 12 dicembre 2012: Approvazione del Rapporto di Sicurezza da parte del CTR con emissione del Parere Tecnico Conclusivo;
- 5 febbraio 2013: cerimonia di battesimo della *FSRU Toscana* a Dubai;
- 15 marzo 2013: Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA);
- 19 luglio 2013: La Capitaneria di Porto di Livorno ha rilasciato l'Ordinanza n. 137/2013 per la sicurezza della navigazione al fine di definire le aree d'interdizione alla navigazione;
- 30 luglio 2013: Arrivo del terminale di rigassificazione *FSRU Toscana* in Italia e suo ancoraggio al fondale marino attraverso le 6 ancore già installate;
- 19 dicembre 2013: Finalizzata con successo la fase di collaudo del Terminale;
- 20 dicembre 2013: Il Ministero delle Infrastrutture, sulla base del Verbale della Commissione Interministeriale, ha emesso l'Autorizzazione all'Esercizio Provvisorio dell'impianto; in pari data OLT *Off-shore LNG Toscana* ha avviato le attività commerciali;
- 29 gennaio 2014: La Capitaneria di Porto ha emesso l'Ordinanza con la quale è stato approvato e reso esecutivo il Regolamento delle attività del Terminale;
- 2 aprile 2014: Il CTR (Comitato Tecnico Regionale dei Vigili del Fuoco) ha ritenuto ottemperate le prescrizioni relative al Rapporto di Sicurezza Definitivo;
- 17 marzo 2015: Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha autorizzato l'esercizio definitivo dell'impianto;
- 23 giugno 2015: OLT ha ottenuto dal CTR il Nulla Osta all'incremento della capacità di carico delle navi approvvigionatrici fino a un valore non superiore a 200 000 m³;

Il terminale di rigassificazione del gas naturale off-shore OLT di Livorno

- 9 novembre 2015: Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha emesso il Provvedimento di Esclusione dalla procedura di VIA con il quale ha autorizzato l'incremento del limite di capacità delle navi che possono accostare il Terminale fino a 180.000 m³ circa, nonché l'incremento del delta termico dell'acqua di mare necessaria alla rigassificazione fino a un valore medio orario pari a -6,0°C, mantenendo comunque un medesimo quantitativo di frigoriferie annuali;
- 14 aprile 2016: Autorizzazione della Capitaneria di Porto di Livorno per l'attracco al terminale delle Navi appartenenti alla categoria *New Panamax*;
- 25 luglio 2016: Il Ministero dello Sviluppo Economico ha autorizzato l'esercizio definitivo dell'impianto.

Riquadro 2

La società OLT

OLT Offshore LNG Toscana S.p.A. detiene la proprietà del Terminale galleggiante di rigassificazione *FSRU Toscana*, dopo averne sviluppato il progetto e curato la realizzazione, si occupa oggi della sua gestione.

Le quote azionarie della società appartengono a:

- Gruppo Iren, con il 49,07%, *multiutility* quotata alla Borsa Italiana, opera nei settori dell'energia elettrica, dell'energia termica, del gas, della gestione e fornitura dei servizi idrici integrati, dei servizi ambientali e dei servizi per le Pubbliche Amministrazioni. Include al suo interno anche la quota del 2,28% di ASA-Azienda Servizi Ambientali del Comune di Livorno;
- Uniper Global Commodities SE, con il 48,24%, è un'azienda leader nel settore energetico che opera a livello internazionale in più di 40 Paesi, con circa 13.000 dipendenti. La sua funzione principale è di fornire energia e servizi correlati in modo affidabile. Il fulcro delle sue attività è rappresentato dalla produzione di energia elettrica in Europa e Russia, oltre al commercio globale di energia. La società ha sede a Düsseldorf;
- Golar LNG, con il 2,69%, società specializzata nella gestione di navi gasiere e metaniere.

La *Mission* della società è la seguente: «Nell'operare per offrire un contributo alla sicurezza degli approvvigionamenti energetici del Paese, è ferma intenzione della società di gestire in modo responsabile la propria attività. La *mission* di OLT è quella di occuparsi della commercializzazione e fornitura del servizio di rigassificazione. La presenza di due importanti attori del mercato energetico, italiano e internazionale, conferisce solidità alla struttura societaria e una provata esperienza manageriale. Un progetto imprenditoriale che riveste un'importanza di profilo nazionale, ma fortemente legato al territorio dove l'impianto è ubicato. Proprio in tale ottica, l'azienda ha deciso di essere presente, anche fisicamente a Livorno, per integrarsi a tutti gli effetti con la comunità che ospita il Terminale e per seguire direttamente *in loco* il funzionamento dell'impianto con particolare riguardo agli aspetti di sicurezza e ambiente».

NOTE

- (1) «Il terminale di rigassificazione del gas naturale di Panigaglia», di Claudio Boccalatte, in *Rivista Marittima*, dicembre 2015.
- (2) In Inglese LNG, *Liquefied Natural Gas*.
- (3) «Il 2017, anno cruciale per l'impegno del gas navale liquefatto per la propulsione navale», di Claudio Boccalatte, in *Rivista Marittima*, aprile 2017.
- (4) <http://www.gnlitalia.it>.
- (5) <http://www.adriaticlng.it>.
- (6) Del tipo *Gravity Based Structure*.
- (7) <http://www.oltoffshore.it/>
- (8) FSRU: *Floating Storage and Regasification Unit*, Unità galleggiante per la conservazione e la rigassificazione (del gas naturale).
- (9) Fonte: *LNG Journal*, Aprile 2017.
- (10) Le sistemi tipo Moss sono sistemi sferici con uno strato esterno isolante e un'intercapedine contenente azoto; sono collegati alla struttura della nave mediante una «gonna» che supporta la cisterna sul piano diametrico orizzontale e ne scarica il peso sul fondo.
- (11) L'indice di Wobbe è una funzione del potere calorifico diviso per la densità di un combustibile gassoso, e ne misura l'intercambiabilità; in pratica, se il gas ricevuto ha un indice troppo elevato, il modulo lo corregge aggiungendo azoto prima di immetterlo nella rete nazionale. Generalmente il gas ottenuto per rigassificazione del GNL, essendo oggetto di un processo di depurazione al terminale di liquefazione, presenta un'indice superiore a quello del gas importato dai metanodotti.
- (12) Fonte: SIGTTO, *The Society of International Gas Tanker and Terminal Operators*.
- (13) Letteralmente *peak shaving* significa «rasatura del picco», in pratica con questo termine si indicano le misure adottate per consentire l'assorbimento dei picchi di consumo di energia.
- (14) Vedasi nota (3).
- (15) Decreto legislativo 16 dicembre 2016 n. 257 «Disciplina di attuazione della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi».
- (16) Le modifiche riguarderebbero in particolare il lato sinistro dell'impianto, dove sono già presenti i principali elementi per l'alibio e per lo scarico.
- (17) In particolare potrebbero essere accolte piccole metaniere con capacità di carico compresa tra i 1.000 m³ e i 7.500 m³, una lunghezza compresa tra i 60 m e i 110 m e una capacità di caricamento tra i 250 m³ e i 900 m³/h.