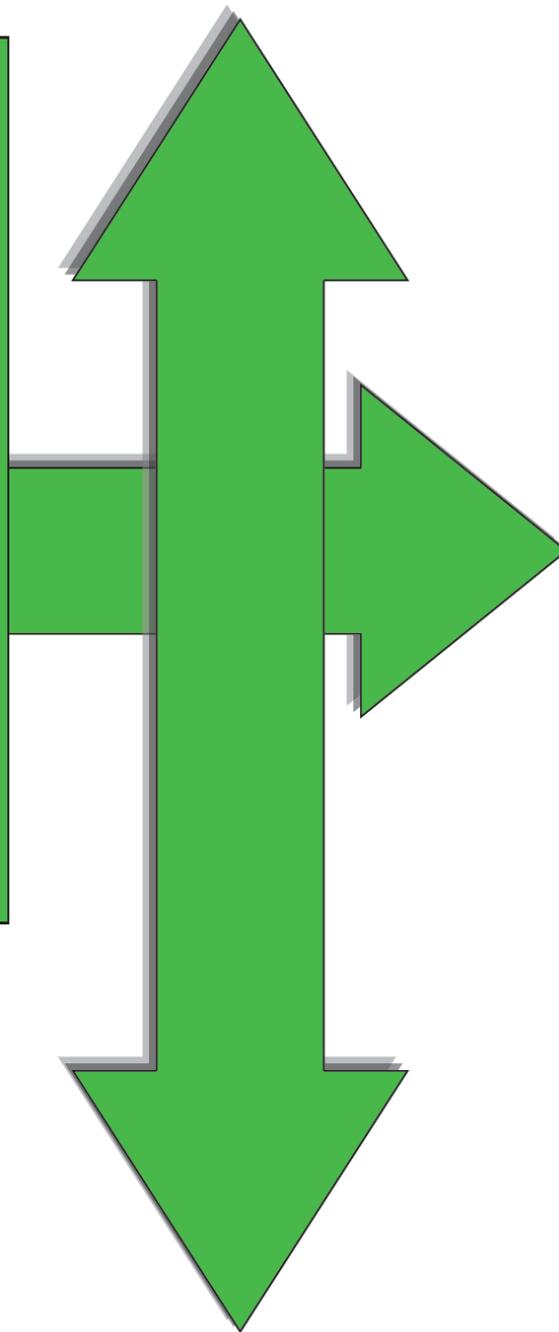


R.E.Po.T.
Rivista di
Economia e
Politica dei
Trasporti



Anno 2017, Numero 3

Rivista Scientifica della Società Italiana di
Economia dei Trasporti e della Logistica



ISSN 2282-6599



RIFLESSIONI SULLE POSSIBILITÀ DI SVILUPPO DI UNA FLOTTA NAVALE "LNG-FUELLED"

Elice Bacci¹, Manuela Basta², Claudio Ferrari^{3*}

¹Regione Liguria

²Liguria Ricerche Spa

³Università degli studi di Genova

Riassunto

È noto che il settore dei trasporti è al tempo stesso particolarmente energivoro e inquinante, anche se negli ultimi decenni sono stati compiuti notevoli passi avanti. Il trasporto via mare condivide, pur se in misura differente rispetto ad altre modalità, tali caratteristiche. In particolare, il trasporto via mare si distingue dalle altre modalità per la diversa percezione degli impatti ambientali negativi da parte della popolazione. Questa infatti percepisce e si concentra in particolare modo su quanto accade nella navigazione costiera e quando la nave sosta in porto. Ciò spiega la normativa internazionale che obbliga le navi ad adottare - quando navigano in particolare aree (cd. ECA, *Emissions Control Area*) o quando entrano in un porto - un particolare tipo di combustibile che riduce l'emissione di zolfo, ma che è molto più costoso.

Da diversi anni si discute della possibilità di utilizzare il gas naturale liquefatto come combustibile per le navi. Esso infatti ridurrebbe in modo drastico le emissioni - lungo l'intero tragitto della nave e non solo in alcuni punti - portando la navigazione via mare ad essere pienamente compatibile con qualunque forma di vita ed attività produttiva.

Il lavoro, concentrandosi sulla situazione italiana, fa il punto su questo possibile processo di ristrutturazione e discute gli elementi che possono frenarne o accelerarne l'adozione.

Parole chiave: GNL, Trasporto via mare, impatto ambientale.

1. Introduzione

Il settore dello shipping è il quinto più grande responsabile dell'inquinamento atmosferico e, contrariamente alle altre modalità di trasporto, che con gli anni hanno ridotto le loro emissioni nocive, il trasporto marittimo ha visto aumentare le proprie (Maragkogianni et al. 2016).

Nel 2012, le emissioni globali di CO₂ provenienti complessivamente dalle attività navali sono state 938 milioni di tonnellate; per quanto riguarda le emissioni di ossidi di azoto (NO_x) e di zolfo (SO_x) nel periodo 2007-2012 il comparto dello shipping ha emesso, rispettivamente, 20,9 milioni di tonnellate e 11,3 milioni di tonnellate (IMO,

* Autore a cui spedire la corrispondenza: Claudio Ferrari (claudio.ferrari@economia.unige.it)

2015). Annualmente, a livello globale e considerando tutte le fonti di emissioni esistenti, il trasporto marittimo è responsabile per:

- il 3% delle emissioni di SO_x;
- il 15% delle emissioni di NO_x;
- il 3% delle emissioni di anidride carbonica (CO₂).

Secondo l'International Association of Ports and Harbour (IAPH) il trasporto marittimo a sua volta contribuisce:

- per il 60% delle emissioni globali di SO_x da trasporti;
- per il 40% delle emissioni globali di NO_x da trasporti;

L'inquinamento atmosferico provocato dallo shipping colpisce soprattutto le zone costiere in quanto le navi rilasciano il 70% delle loro emissioni totali quando si trovano entro i 400 km dalla costa (Maragkogianni et al. 2016). Inoltre le navi inquinano anche quando sono attraccate alla banchina in attesa di iniziare e durante le operazioni di carico/scarico, infatti i motori principali non possono essere spenti in tutte le tipologie di navi e/o non tutti i porti sono dotati di banchine elettrificate che permettano alle navi di spegnere i motori ausiliari ricevendo comunque corrente (il cd. *cold ironing*, cfr. Arduino et al, 2013).

Le sostanze emesse dalla nave attraccata in banchina o mentre effettua delle manovre all'interno del porto, si disperdono nell'atmosfera per centinaia di chilometri, contribuendo all'inquinamento dell'aria sulla terraferma e quindi su intere regioni portuali, nonostante le emissioni si siano verificate in mare e/o in porto.

Nelle acque comunitarie i dati circa l'inquinamento atmosferico delle regioni portuali sono più allarmanti: è stato stimato infatti che le emissioni navali si verificano ad una distanza dalla costa inferiore e in una quantità superiore, rispetto al resto del mondo. Ad esempio, per le coste del Mare del Nord l'89% delle emissioni da navi si genera entro le 50 miglia nautiche e il 97% entro le 100 miglia nautiche dalla costa (Maragkogianni et al. 2016).

Le emissioni attribuibili allo shipping sono destinate ad aumentare del 50-250% entro il 2050 a causa della continua crescita del commercio internazionale. Per far fronte a tale situazione sono state emesse normative a livello internazionale e comunitario e sono state previste delle strategie e dei piani di monitoraggio delle emissioni di CO₂ a cui le compagnie di navigazione devono uniformarsi per ridurre l'inquinamento atmosferico.

2. Introduzione

L'Unione Europea si è infatti espressa in tema di inquinamento provocato dal settore dei trasporti e, in particolare, circa l'inquinamento atmosferico derivante dalle attività di shipping con l'obiettivo di recepire le indicazioni dell'International Maritime Organization (IMO) che miravano a ridurre il tenore di zolfo nei combustibili utilizzati dalle navi attraverso l'individuazione di una serie di standard contenuti nell'Annex VI della Convenzione MARPOL. A questo proposito la Direttiva 2016/802/UE completa e codifica la Direttiva 2012/33/UE con cui gli Stati membri si allineano alle disposizioni previste dalla normativa IMO in ambito internazionale.

Ai sensi della Direttiva 802 del 2016, gli Stati membri devono impegnarsi affinché:

- nei loro territori non vengano impiegati combustibili per uso marittimo con un tenore di zolfo superiore al 3,5% in massa;
- nelle rispettive acque territoriali, zone economiche esclusive, zone di controllo dell'inquinamento e sulle navi passeggeri che svolgono servizi di linea da o

verso porti UE, non siano impiegati combustibili per uso marittimo con un tenore di zolfo superiore in massa:

- al 3,5% a partire dal 18 giugno 2014;
- allo 0,5% a partire dal 1° gennaio 2020;
- nelle rispettive acque territoriali, zone economiche esclusive, zone di controllo dell'inquinamento e sulle navi passeggeri che svolgono servizi di linea da o verso porti UE tutte rientranti nella SECAs¹, non siano utilizzati combustibili per uso marittimo con un tenore di zolfo superiore in massa allo 0,10%, dal 1° gennaio 2015.

Gli ultimi due aspetti si applicano a tutte le navi, a prescindere dalla bandiera e anche a quelle di provenienza extra-UE.

Inoltre l'Unione Europea ha imposto dei limiti al tenore di zolfo nei combustibili anche quando le navi sono ormeggiate nei porti dei Paesi membri: tale tenore non deve superare in massa lo 0,10%, riconoscendo all'equipaggio un tempo ragionevole per terminare le necessarie operazioni per cambiare il combustibile, utilizzandone uno "pulito".

A fine ottobre 2016 l'IMO, verificata l'effettiva disponibilità di combustibile a basso tenore di zolfo sino alle scadenze previste, ha ratificato l'entrata in vigore del limite del tenore di zolfo allo 0,50% dal 1° gennaio 2020, uniformando in questo modo la normativa internazionale a quella comunitaria.

La normativa si pronuncia circa gli obiettivi da raggiungere, ma nulla dice sulle tecnologie/soluzioni da adottare per rispettare i limiti di zolfo immessi nell'atmosfera. Segnatamente il Gas Naturale Liquefatto (GNL, o Liquefied Natural Gas - LNG), è in grado di eliminare completamente le emissioni di SO_x, non contenendo al proprio interno zolfo, e di ridurre le emissioni di NO_x del 90%. A questo proposito, la Direttiva 2014/94/EU (Direttiva DAFI) fornisce un "quadro comune di misure per la realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi nell'Unione per ridurre al minimo la dipendenza dal petrolio e attenuare l'impatto ambientale nel settore dei trasporti": tra i combustibili alternativi rientra anche il GNL. Ai sensi della direttiva gli Stati membri, se del caso cooperando per assicurare l'adeguata copertura della rete centrale della TEN-T, assicurano che, entro il 31 dicembre 2025, nei porti marittimi sia realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNL per consentire la circolazione di navi adibite alla navigazione interna o navi adibite alla navigazione marittima alimentate a GNL nella rete centrale della TEN-T. Entro la stessa scadenza gli Stati membri devono realizzare una rete stradale di rifornimento per GNL accessibile al pubblico almeno lungo la rete centrale TEN-T per assicurare la circolazione nell'ambito dell'Unione dei mezzi pesanti a GNL. L'Italia ha recepito la Direttiva con il d.lgs. 257/2016, entrato in vigore a partire dal 14 gennaio 2017, a cui è allegato il Quadro Strategico Nazionale per lo sviluppo del mercato per quanto riguarda i combustibili alternativi nel settore dei trasporti e la realizzazione della relativa infrastruttura, così come richiesto dalla normativa europea. La sezione C del Quadro Strategico riguarda la fornitura di gas naturale per il trasporto e per altri usi.

¹ L'IMO ha istituito delle "Emission Control Areas" (ECAs) in cui i limiti alle emissioni derivanti dal trasporto sono più rigorosi rispetto a quelli previsti a livello globale. Le aree a emissioni di SO_x controllate sono denominate SECAs (Sulphur Emission Control Areas) e sono: Mar Baltico, Mare del Nord, Canale della Manica, Nord America e gli Stati Uniti Caraibici come Porto Rico e Isole Vergini.

3. Il mercato del Gas Naturale Liquefatto e il suo utilizzo come carburante nel trasporto marittimo

Il gas naturale rappresenta circa un quarto della domanda mondiale di gas, di questo il 9,8% è fornito in forma di GNL. Benchè il tasso di crescita annuale della domanda di GNL sia stato molto elevato negli ultimi 15 anni, si osserva che la crescita più sostenuta si è registrata nella prima decade. Tra il 2000 ed il 2016 il tasso medio di crescita (CAGR) si attesta sul 6%, nettamente superiore al commercio via pipeline (+3,3%) e all'uso interno (+1,7%). La crescita più sostenuta però si riscontra in corrispondenza della prima decade: tra il 2011 ed il 2016 infatti il tasso medio di crescita annuo del commercio di GNL è pari allo 0,9%, in linea con quello via pipeline (+1%), ma inferiore al consumo interno (+1,7%).

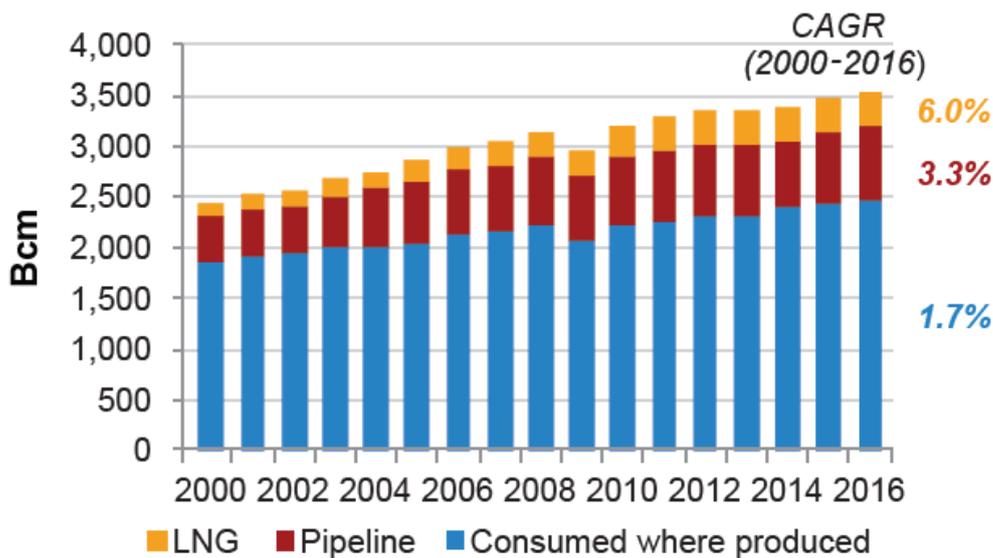


Figura 1: Commercio di gas, 2000-2016.
Fonte: IGU, 2018.

Il commercio internazionale di GNL nel 2017 è cresciuto del 12% rispetto all'anno precedente, raggiungendo la quota di 293,1 milioni di tonnellate, tre volte quanto registrato solo tre anni prima. La motivazione è duplice: da un lato si è assistito ad un ulteriore incremento della capacità dei terminal di liquefazione in particolare in Australia e negli USA, che hanno aggiunto una capacità di produzione di circa 23 mln tonn./anno, grazie agli investimenti effettuati in Australia e all'avvio delle esportazioni dal Golfo del Messico. Dall'altro lato si è registrato un significativo aumento della domanda in particolare nei mercati asiatici, dove la Cina ha registrato un incremento di 12 milioni di tonnellate rispetto al 2016 (l'incremento più significativo mai registrato per un singolo Paese), in gran parte giustificato dalle politiche di riconversione energetica che prevedono il passaggio dal carbone al gas.

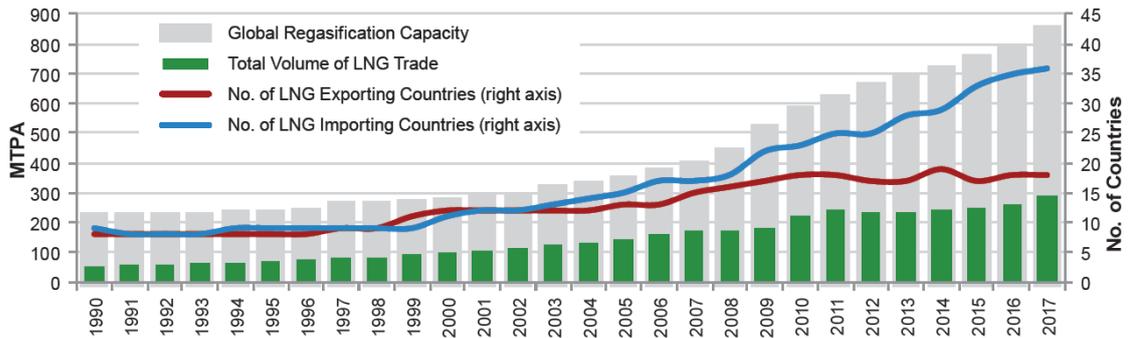


Figura 2: Commercio di GNL, 1990-2017.
Fonte: IGU, 2018

Il Qatar resta il principale produttore/esportatore di GNL, con quasi il 30% della produzione totale, seguito a notevole distanza da Australia e Malesia. Dal punto di vista delle importazioni di GNL, i mercati più rilevanti si confermano essere quelli asiatici (17 milioni di tonnellate in più rispetto al 2016) seguiti dall'Europa (+10 milioni di tonn.): rispetto al 2016 si osserva in particolare il sorpasso della Cina che si attesta al secondo posto dei Paesi importatori spodestando la Corea del Sud. Al primo posto si mantiene il Giappone. Le importazioni europee rappresentano il 15,7% dell'import complessivo, la crescita più significativa si registra in Francia (+26,3%) e Spagna (+18,8%). Nel 2018 la Commissione Europea ha stanziato 278 milioni di euro per la realizzazione di quattro terminal GNL al fine di garantirne l'importazione in Europa. Nello specifico i terminal saranno localizzati in Polonia, Croazia, Cipro e Grecia. La crescita delle importazioni per l'Italia è sostenuta e pari al 33%. Si segnala che nei prossimi due anni, con l'entrata in servizio delle navi alimentate a GNL anche nel Mediterraneo, si manifesterà una domanda di GNL per bunkeraggio anche nei porti italiani.

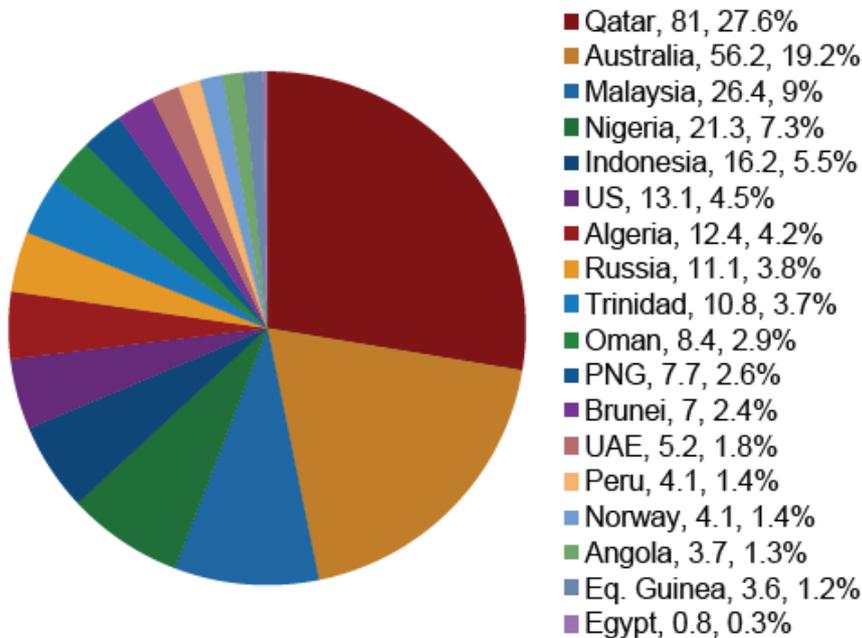


Figura 3: Esportazioni GNL (in MTPA) e quote di mercato per Paese – anno 2017.
Fonte: IGU, 2018

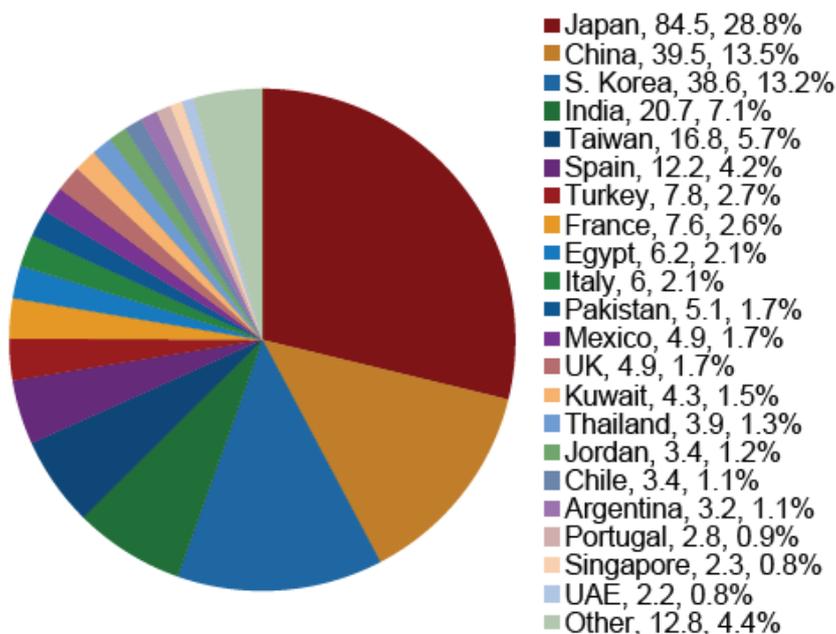


Figura 4: Importazioni GNL (in MTPA) e quote di mercato per Paese – anno 2017.
Fonte: IGU, 2018

Secondo quanto riporta REF-E i consumi finali di GNL in Italia nel 2017 crescono del 50% rispetto al 2016, raggiungendo le 30 mila tonnellate: il 36% è legato alla domanda di utenze off-grid. A trainare la crescita sono soprattutto i nuovi distributori di Gnl-Gnc aperti nel 2017, passati dai 6 del 2016 a 15. A questi se ne aggiungono altri tre nel 2018: Riano nel Lazio (IP), Brembate in Lombardia (MZ) e Teramo in Abruzzo (concessionaria Eni). Per quanto riguarda le utenze off-grid alimentate da depositi satellite, nel 2018 si segnala quella della Latteria Sociale Mantova a Porto Mantovano.

Le previsioni indicano una riduzione dei prezzi del gas naturale combinata ad un aumento della capacità di liquefazione e alla difficile previsione della domanda: a fronte di tale scenario si parla da un po' di tempo di "bolla del GNL" che porterebbe ad una riduzione generalizzata del prezzo del gas rendendo meno attrattivi gli investimenti in terminal di rigassificazione (si veda ad esempio Newman, 2017). Se nel 2016 gli effetti della bolla sono stati evitati grazie alla fortunata combinazione di alcuni eventi (riduzione della produzione di Paesi storicamente esportatori, aumento della domanda in alcuni mercati), il rischio che i suoi effetti si manifestino nei prossimi anni è tuttora realistico a causa dell'ulteriore incremento della capacità produttiva e dell'ingresso di nuovi produttori sul mercato mondiale.

L'idea di impiegare il GNL come carburante per la propulsione navale inizia a manifestarsi negli anni '70, ma solo a cavallo del 2000 si realizza in Norvegia la prima nave a propulsione GNL. Oltre a questioni legate alla sensibilità ambientale anche i differenziali di prezzo con il petrolio hanno contribuito allo sviluppo della flotta GNL. Come evidenziato da Yoo (2017) la convenienza al passaggio a navi LNG-fuelled si ha per un prezzo del petrolio al barile di almeno 60 dollari, attuale costo del barile.

Le tipologie di traffico tecnicamente più adatte all'adozione di navi a GNL sono: i) servizi di linea: le rotte fisse permettono di programmare al meglio i fabbisogni e la logistica di approvvigionamento; ii) servizi a corto raggio: le navi di piccole dimensioni permettono di contenere i costi legati ai serbatoi criogenici a bordo. Da non dimenticare, in un'industria come quella del trasporto marittimo, che il GNL è caratterizzato da

prezzi variabili a livello globale, fatto che chiaramente incide sui costi del trasporto: generalmente l'area del Pacifico presenta prezzi più elevati rispetto a quella dell'Atlantico.



Figura 5: Prezzo GNL – luglio 2018.

Fonte: Federal Energy Regulatory Commission, 2018

Secondo quanto pubblicato da LNG World Shipping, a marzo 2017 sono state raggiunte le 200 navi a GNL, di cui 103 in servizio e 97 in ordine, rispetto alle 162 dell'anno precedente con un incremento del 23%, nonostante il costo di un mezzo a propulsione GNL sia in media ancora maggiore del 20% di un mezzo tradizionale. Prevalentemente si tratta di navi passeggeri (72 su 200, di cui 40 in servizio e 32 in ordine), in quanto navi che richiedono una grande quantità di energia non solo per la navigazione ma anche per l'alimentazione degli apparati di bordo. Si segnala che Carnival Group, MSC Cruises and Royal Caribbean Cruises hanno ordinato 13 nuove navi tra il 2019 ed il 2026. Particolarmente dinamico il settore delle navi cisterna e portarinfuse: le navi in servizio sono aumentate da 6 a 19 unità e tra i nuovi ordini si segnala un aumento della stazza (quattro Aframax, sei navi da 16.300 dwt e quattro navi da 8.000 dwt).

Il comparto delle portacontainer e dry cargo è il meno dinamico, con 11 navi in servizio e gli ordinativi scesi a 14 unità, come conseguenza di quattro contratti annullati, nonché la mancanza di nuovi ordini.

4. Le infrastrutture per il GNL in Italia

In considerazione della duplice relazione che intercorre tra fonti energetiche – nel caso specifico GNL – e shipping (il GNL è sia un bene di consumo da trasportare sia un combustibile), la realizzazione di strutture e servizi GNL nei porti diviene fondamentale per lo sviluppo di una rete infrastrutturale GNL globale (Serry, 2017).

Come emerso durante il Forum di giugno 2017 a Genova “Navi passeggeri, porti e ambiente”, a fronte degli investimenti in mezzi a propulsione GNL che in questi anni sono stati effettuati dalle compagnie di shipping, si evidenzia una rilevante carenza dal

punto di vista infrastrutturale in termini di capacità di rifornimento offerta dai terminal italiani. Si pensi che nell'estate 2017 la nave da crociera "Aida Perla" ha scalato il porto di Civitavecchia ed il rifornimento di gas è stato effettuato tramite un container speciale proveniente da Rotterdam (rifornimento di 40 mc di GNL in 10 ore).

La carenza infrastrutturale che interessa in via generale l'area del Mediterraneo per quel che riguarda la filiera GNL rende poco attrattivi eventuali investimenti delle compagnie in riconversioni e/o sostituzione della flotta, poiché è troppa l'incertezza legata ai margini di autonomia di navigazione delle navi con conseguenti difficoltà progettuali. Si pensi al caso di Caronte&Tourist, prima compagnia ad acquistare un traghetto GNL per il Mediterraneo, che oltre a dover ordinare la nave in Turchia per superare le difficoltà riscontrate in Italia, ad oggi non ha idea della localizzazione della prima bunkering station italiana per il rifornimento di gas. Una sfida importante è l'entrata in servizio della Costa Smeralda che, in costruzione nei cantieri navali di Turku in Finlandia (165 mila tonnellate di stazza lorda, circa 6.500 passeggeri), opererà nel Mediterraneo e partirà da Savona il 4 novembre 2019. Si tratta della prima nave da crociera commercializzata a livello globale dotata di motori dual fuel e in grado di utilizzare solo GNL per la propulsione sia in navigazione che in porto. Gli home ports saranno Savona, Barcellona e Marsiglia e probabilmente il rifornimento verrà effettuato a Barcellona, a seguito di un accordo con Shell. Nel momento in cui la normativa prevede la realizzazione di una infrastruttura europea del GNL i porti del Baltico e del nord Europa hanno la possibilità di mettere a frutto in tempi brevi gli investimenti già effettuati a seguito dei vincoli imposti da una normativa locale già stringente (si veda il progetto "Go LNG" e la *blue corridor strategy*, descritte in Dalaklis et al., 2017). Si pensi che il progetto LNG In Baltic Sea Ports², cofinanziato dal programma TEN-T, risale al 2010: l'obiettivo era quello di impostare una strategia infrastrutturale comune tra i sette porti partner del progetto per affrontare le sfide imposte dai futuri vincoli normativi e sfruttare l'occasione per ridurre la dipendenza energetica dalla Russia.

Il Mediterraneo ha davanti a sé un percorso decisamente più impegnativo e lungo e a questo proposito infatti si sente parlare spesso di Europa a doppia velocità con l'area meridionale che rischia di perdere occasioni di sviluppo nel caso di un ritardo eccessivo nell'attuazione delle scelte strategiche.

² Il progetto include i porti di Aarhus, Copenhagen-Malmö, Helsingborg, Helsinki, Riga, Stockholm, Szczecin-Swinousjcie, Tallin e Turku.

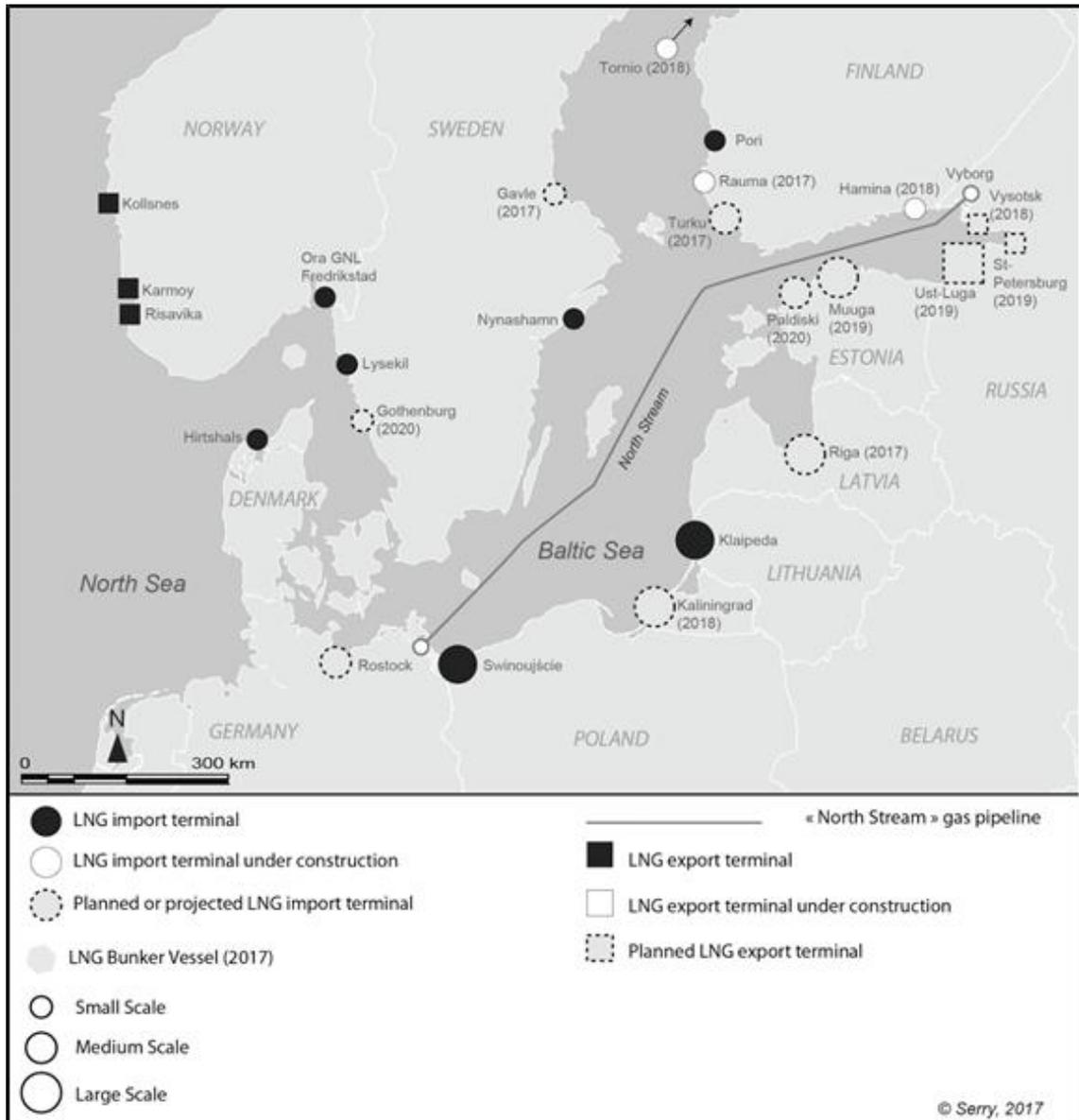


Figura 6: Infrastrutture GNL nel Mar Baltico (1 gennaio 2017).

Fonte: Serry (2017)

Se dal punto di vista del rifornimento terrestre l'Italia presenta una rete distributiva piuttosto capillare rispetto all'Europa, quantomeno per quel che riguarda il Centro-Nord del Paese (si assiste ancora una volta ad un Sud ai margini), è totalmente assente dal quadro infrastrutturale nazionale alcun punto di rifornimento e stoccaggio in porto. La rete di rigassificazione nazionale, composta da tre rigassificatori, non è attualmente in grado di fornire un servizio Small Scale LNG (ovvero impianti di GNL di piccola taglia) con conseguente interruzione della catena logistica e dipendenza dagli operatori esteri. Un simile contesto, oltre a frenare le strategie delle compagnie armatrici, nel tempo può minare la competitività degli scali nazionali.



Figura 7: Impianti di distribuzione di GNL in Italia.

Fonte: Il Sole24Ore, maggio 2017

Nel Quadro Strategico Nazionale si ipotizza una rete di distribuzione che in prima battuta individui 2 o 3 siti portuali in grado di accogliere depositi e rigassificatori GNL di grandi dimensioni che servano i corridoi Tirrenico e Adriatico e la rotta Suez-Gibilterra. Inoltre la rete deve coinvolgere oltre agli scali che rappresentano i nodi della rete TEN-T, anche altri porti sede di Autorità di Sistema Portuale che possono fungere da deposito e rifornimento di piccole o medie dimensioni eventualmente a servizio anche del trasporto pesante su strada, laddove le condizioni lo consentano.

Secondo le previsioni riportate nel Quadro Strategico Nazionale per quel che riguarda i depositi costieri nel 2020 saranno operativi solo quelli relativi ai terminali di rigassificazione esistenti di Panigaglia, Rovigo e Livorno (OLT). A partire dal 2025 si può pensare ad un terminale nel Sud.

Tavola 1: Scenario infrastrutturale di previsione del Quadro Strategico Nazionale.

	2020	2025	2030
Impianti di stoccaggio GNL c/o terminal di rigassificazione e/o di ricezione	3	4	5
Impianti di stoccaggio secondari GNL	5	15	30
Impianti di rifornimento di metano integrati con GNL	2%	10%	800
Mezzi di trasporto pesanti su strada a GNL – Veicoli nuovi			12%-15% (30.000-35.000 mezzi)

Domanda di GNL per trasporto pesante (tonn/anno)	400.000	1.250.000	2.500.000
Domanda di GNL per trasporto leggero L-GNC (tonn/anno)			500.000 – 1.000.000
Domanda di GNL nel mercato OFF-GRID (tonn/anno)			Industria: 1.000.000-2.000.000 Civile: 300.000-600.000
Domanda GNL bunker		800.000	1.000.000
Mezzi navali GNL di nuova costruzione	2	20	35
Conversione di mezzi navali a GNL	5	20	25
Punti di carico per i veicoli cisterna di GNL	5	7	10
Punti di rifornimento GNL al pubblico sulla rete TEN-T	3	5	7
Punti di rifornimento GNL per mezzi navali nei porti	10	12	20

Fonte: Quadro Strategico Nazionale.

È del tutto evidente che le scelte di investimento sono influenzate da numerosi aspetti, tra cui: l'andamento della domanda di GNL, le previsioni di traffico per le differenti categorie, la disponibilità di spazi per i servizi accessori e l'accessibilità sia marittima che terrestre. A livello nazionale sono attualmente in corso diversi interventi di adeguamento dei terminali esistenti e nuovi progetti per la realizzazione di stoccaggi intermedi. Per quel che riguarda i terminal di rigassificazione esistenti, la progettazione di dettaglio in corso sul terminale FSRU Toscana riguarda le operazioni di carico e scarico di piccole navi metaniere che trasportano GNL verso impianti di stoccaggio costieri o per il bunkeraggio di navi a GNL. Lo studio sul terminal Panigaglia, conclusosi nel 2017, ha riguardato l'analisi di soluzioni infrastrutturali per rifornire di GNL navi cisterna e autocisterne per la distribuzione. In ultimo, lo studio di fattibilità concluso ormai da due anni sul terminal Adriatic LNG è relativo alla realizzazione di un punto di carico *small scale LNG* (ovvero la modalità attraverso la quale piccole quantità di GNL vengono gestite direttamente in forma liquida con autobotti e/o bettoline).

Tavola 2: Infrastrutture per distribuzione GNL presso rigassificatori*

Terminal	Società	Localizzazione	Carico navi cisterna per distribuzione GNL	Carico autocisterne per distribuzione GNL
Panigaglia	GNL Italia Spa (gruppo SNAM)	A terra, Panigaglia, La Spezia	Studio di fattibilità concluso nel 2017. Operatività possibile entro il 2021.	Studio di fattibilità concluso nel 2017
FSRU Toscana	OLT Offshore LNG Toscana Spa	A mare, al largo di Livorno	Studio di fattibilità preliminare concluso nel 2015. Progettazione di dettaglio in corso, Operatività possibile entro il 2019	
Adriatic LNG	Terminale GNL Adriatico Srl	A mare, al largo di Porto Levante (Rovigo)	Studio tecnico di fattibilità preliminare concluso nel 2015	

* aggiornato al 28 febbraio 2018

Fonte: Ref4e, febbraio 2018.

A partire dal 2017 si sono sviluppate numerose iniziative per la realizzazione ex novo di depositi costieri di GNL in Italia, con particolare dinamismo rilevato nella regione Sardegna. Si segnalano due proposte decisamente avanzate –entrambe sono già autorizzate - che interessano il porto di Oristano (per cui è stata avviata una terza proposta di deposito). Le iniziative di metanizzazione previste in Sardegna hanno sicuramente dato una spinta in avanti alla progettualità nazionale del settore e il deposito costiero di Oristano, una volta operativo, rappresenterebbe il primo nodo di bunkering del Mediterraneo.

Tavola 3: Proposte di depositi intermedi per la distribuzione del GNL*

Località	Società	Procedure autorizzative	Capacità stoccaggio (m3)	Punti di carico per:		
				Auto- cisterne	Vagoni- cisterna	Bettoline / navi cisterna
Porto Marghera	Venezia LNG Spa	Attivata presso il MSE, procedura di via incorso presso il MATTM	32.000	5		1
Ravenna	Petrolifera Italo Rumena (PIR) Spa	Conclusa Conferenza dei Servizi presso il MSE (Operatività attesa entro il 2021)	20.000	6		1
Livorno	Livorno LNG Terminal SPA (Newco: Costiero Gas Livorno Spa/Neri Spa/SIGL VulcanGas)	Richiesta di conformità del progetto al PRP della A.d.S.P.	9.000	2	2	1
Oristano	Higas Srl	Autorizzato con DD MSE il 17/01/2017 (Operatività attesa per I° semestre 2019)	9.000	2		1
Oristano	IVI Petrolifera Spa	Attivata presso il MSE. Procedura di VIA in corso presso la Regione	9.000	2		1
Oristano	Edison Spa	Autorizzato con DD MSE il 12/01/2018	10.000	4		1
Cagliari	ISGAS ENERGIT Multiutilities Spa	Attivata presso il MSE. Procedura di VIA in corso presso MATTM	22.000	2		1.
Porto Torres	Consorzio industriale provinciale Sassari	Richiesta concessione area a A.d.S.P.	10.000	1		1

* aggiornato al 28 febbraio 2018

Fonte: Ref4e, febbraio 2018.

Particolarmente dinamico anche lo scenario progettuale italiano per la realizzazione di terminali di rigassificazione. Già nel 2012 è stato autorizzato il progetto di terminal a Gioia Tauro per LNG MED GAS Terminal Spa, nel 2009 a Porto Empedocle per Nuove Energie e nel 2012 il terminal off-shore di Falconara Marittima per API Nova Energia Srl.

5. Riflessioni conclusive

L'industria dei trasporti in generale è piuttosto conservativa (Arduino et al. 2012) e il settore del trasporto via mare condivide questa caratteristica. Ciò non significa affatto

che tali industrie non introducano innovazioni, ma piuttosto che tale processo avviene più lentamente rispetto ad altre industrie ed altri settori. In fondo, si può dire che l'ultima innovazione dirompente intervenuta nel settore del trasporto marittimo sia rappresentata dall'introduzione del container che risale al 1956 (Levinson, 2016) e che tuttora pur raggiunta la fase della maturità è ancora in espansione. Una molteplicità di altre innovazioni sono state apportate ma molte di esse sono catalogabili come innovazioni di processo o innovazioni organizzative.

Certamente contribuiscono a spiegare questa particolarità la forte integrazione che caratterizza l'intera industria del trasporto e la consistente complessità, crescente rispetto al passato, che lo caratterizza, sia sotto il profilo della numerosità e della diversa natura degli attori che partecipano alla *supply chain* sia sotto il profilo della distribuzione spaziale di tali soggetti che implica, come si è visto, la necessità di forme di regolazione di natura internazionale.

Un ruolo decisamente importante è anche giocato dal fatto che il servizio offerto dai trasporti nasce dalla combinazione della infrastruttura – composta da terminali e segmenti spesso costruiti e con una vita utile estremamente lunga – su cui si sviluppa la produzione del servizio vera e propria (Marchese, 1996).

Tutto ciò pone spesso un problema di “chicken or the egg” e l'impiego di GNL come propellente marino ne è un esempio. Da un lato si lamenta una carenza infrastrutturale – impianti di rigassificazione, rete di distribuzione, terminali portuali – che frena gli investimenti in nuove navi LNG-fuelled o lavori di retrofitting di navi già in servizio, dall'altro la rete infrastrutturale non trova una sufficiente domanda capace di remunerare i nuovi investimenti. Il combinato disposto di tali aspetti è la forte resistenza al cambiamento che caratterizza gli operatori marittimi (Schinas-Butler, 2016).

Il trasporto marittimo a corto raggio e la navigazione fluviale (praticamente inesistente in Italia) possono offrire occasioni di sviluppo per una flotta di navi LNG-fuelled che solchi i mari italiani. Il primo per il favorevole rapporto tra tempi di sosta in porto e in navigazione in aree con stretti vincoli ambientali (come le aree ECA) rispetto al tempo totale del viaggio (Chen et al. 2018) e per la necessità di attrezzare relativamente pochi punti per garantire il rifornimento delle navi; la navigazione fluviale invece per la possibilità che il rifornimento delle navi possa essere effettuato anche attraverso l'impiego di semplici camion. Non si tratta di soluzioni originali, ma della semplice trasposizione di quanto sta già avvenendo in altre realtà, segnatamente nel nord Europa.

Occorre lavorare sugli elementi di sistema – in particolare, le relazioni, l'ambiente istituzionale e le interazioni tra gli attori del sistema logistico-portuale – che possono ridurre la resistenza al cambiamento. In questo può giocare un ruolo il governo, inteso come istituzioni pubbliche interessate ad uno sviluppo sostenibile dell'economia del mare, quale catalizzatore delle istanze dei diversi soggetti che animano la filiera dei trasporti per provare ad avviare un mercato per le navi a GNL. La posta in gioco è alta: di fronte a vincoli ambientali sempre più restrittivi i porti del Mediterraneo si troverebbero in una posizione di svantaggio rispetto a quelli del Nord Europa, rischiando di perdere rilevanti quote di traffico. Si pensi al recente viaggio della nave Kvitbjorn, della NorLines: con 13 mila miglia nautiche percorse da Shanghai a Bergen è il viaggio più lungo attualmente condotto esclusivamente a GNL con 2 rifornimenti intermedi. È fondamentale che le scelte di investimento in questa fase siano guidate da una logica di sistema e il più possibile condivise, con l'individuazione di standard tecnologici e procedure armonizzate di modo che si possa parlare di una vera filiera

GNL nazionale per rendere attrattivo il Paese per gli operatori che intendono investire nel settore.

La compatibilità ambientale dei trasporti via mare è sempre più rilevante: a partire dal 1 gennaio 2020 l'uso di carburanti con tenore di zolfo superiore allo 0,5% sarà bandito su scala mondiale. Per rispondere alle stringenti normative ambientali le opzioni per le navi di nuova costruzione sono due: usare combustibili a bassissimo tenore di zolfo, tra cui il GNL oppure montare degli impianti di pulizia dei gas di scarico, i cosiddetti scrubber. Diventa pertanto improrogabile fare delle scelte infrastrutturali che indirizzino gli investimenti degli operatori economici dello shipping. Il GNL è una soluzione effettivamente praticabile solo dove è presente una buona logistica di distribuzione, altrove, come nel Mediterraneo e particolarmente in Italia, lo sarà se saranno risolte le maggiori problematiche legate all'approvvigionamento.

Riferimenti bibliografici

- Arduino, G. - Aronietis, R. – Crozet, Y. - Frouws, K. - Ferrari, C. - Guihery, L. - Kapros, S. –Kourounioti, I. - Laroche, F. - Lambrou, M. - Lloyd, M. - Polydoropoulou, A. - Roumboutsos, A. - Van de Voorde, E. – Vanelslander, T. (2012), How to turn an innovative concept into a success? An application to seaport-related innovation, *Research in Transportation Economics*, vol. 42(1), pp. 97-107
- Arduino, G. - Carrillo Murillo, D. - Ferrari, C. (2013) “Key factors and barriers to the adoption of cold ironing in Europe”, in: A.S. Bergantino, F. Carlucci, A. Cirà, E. Marcucci, E. Musso, *I sistemi di trasporto nell'area del Mediterraneo: infrastrutture e competitività*, Franco Angeli, Milano, pp. 92-99
- Chen, S. – Zheng, S. – Zhang, Q. (2018) Investment decisions under uncertainty on LNG-powered vessels for environmental compliance, *Journal of Shipping and Trade*, 3(5)
- Dalaklis, D. – Ölcer, A. – Ballini, F. – Madjidian, J. – Kitada, M. (2017) Liquefied Natural Gas (LNG) as a Marine Fuel: Optimising the Associated Infrastructure in the Baltic Sea Region, Conference proceedings IAME 2017, Kyoto, Japan
- Franci T. (2017), GNL di piccola taglia: lo stato dei progetti per rigassificatori e depositi, in Today@ExpoGNL, 28 marzo 2017
- IGU (2018), 2018 World LNG Report, www.igu.com
- IMO (2015), Third IMO GHG Study 2014, Micropress Printers, Suffolk, UK
- Levinson, M. (2016) *The Box: How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger*, 2nd edition, Princeton University Press, New Jersey
- Maragkogianni, A. – Papaefthimiou, S. – Zopounidis, C. (2016) *Mitigating Shipping Emissions in European Ports*, SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology, XII, 64 pp. 11-24
- Marchese, U. (1996) *Lineamenti e problemi di Economia dei Trasporti*, ECIG, Genova
- MISE (2015), Documento di consultazione per una Strategia Nazionale sul GNL,
- Newman, A. (2017) Is LNG the next energy bubble?, *Investors Chronicle*, January 26, www.investorschronicle.co.uk
- Quadro Strategico Nazionale, allegato 3 sezione C del d.lgs. 257/2016
- Ref4e, Infrastrutture per la distribuzione del GNL, febbraio 2018
- Schinas, O. – Butler, M. (2016) Feasibility and commercial considerations of LNG-fueled ships, *Ocean Engineering*, 122, pp. 84–96

- Serry, A. (2017), Development of Liquefied Natural Gas facilities in the Baltic Sea Ports: a geographical perspective, *Regional Formation and Development Studies*, n. 3 (23), pp. 141-150
- Yoo, B-Y. (2017) Economic assessment of liquefied natural gas (LNG) as a marine fuel for CO2 carriers compared to marine gas oil (MGO), *Energy*, 121, pp. 772-780