



Convegno «La filiera sostenibile per la propulsione navale: Motori, Combustibili alternativi, Infrastrutture»

Contrammiraglio (GN) Claudio BOCCALATTE

*Direttore Centro Interforze Studi per le Applicazioni Militari (CISAM)
Presidente sezione della Spezia ATENA (Associazione di Tecnica Navale)*

Combustibili alternativi per la propulsione sostenibile: GNL e altro

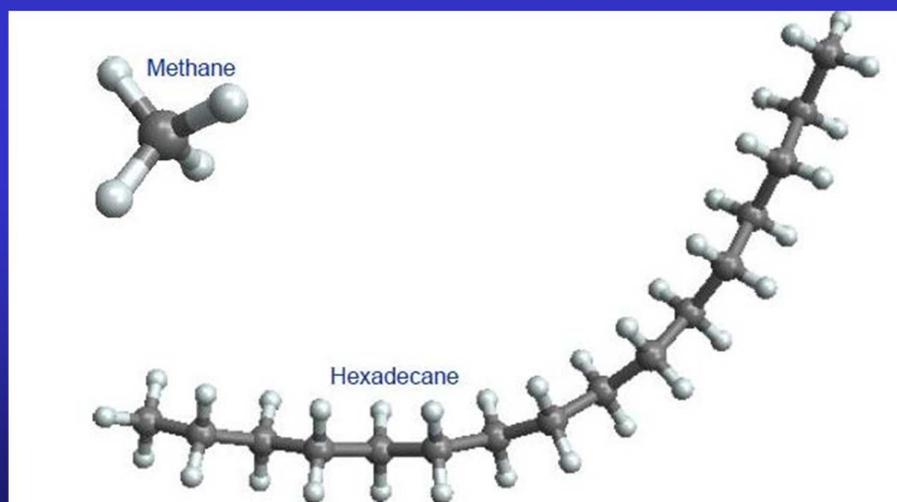
1



II GNL



- Gas Naturale Liquefatto (GNL) – Liquefied Natural Gas (LNG)
- È composto quasi interamente da metano
- È l'idrocarburo più leggero e con minor quantità di carbonio rispetto all'idrogeno (rapporto 1 / 4 rispetto a 1 / 2,25 della benzina)
- Conseguentemente bruciando produce meno CO₂ e più H₂O
- Non contiene zolfo

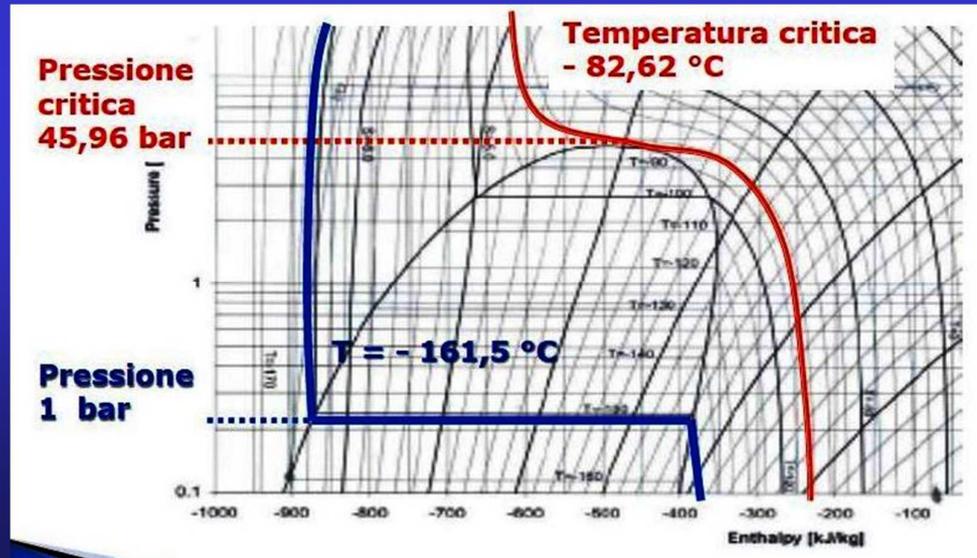


2



II GNL

- Si trasporta principalmente allo stato liquido per aumentarne la densità (a parità di quantità serve un volume circa 600 volte inferiore)
- Sempre gassoso a temperature superiori a -82,62 °C
- A pressione atmosferica liquefa a -161,5 °C
- NECESSITÀ DI TECNOLOGIE CRIOGENICHE



3



II GNL

- Produzione: Nord America (shoal gas), Russia, Medio Oriente, mare del Nord, ecc.
- Italia terzo importatore al mondo dopo Giappone e Germania

Producers	bcm	% of world total
United States	769	21.4
Russian Federation	638	17.8
Islamic Rep. of Iran	184	5.1
Qatar	164	4.6
Canada	164	4.6
People's Rep. of China	134	3.7
Norway	122	3.4
Saudi Arabia	87	2.4
Turkmenistan	83	2.3
Algeria	82	2.3
Rest of the world	1 163	32.4
World	3 590	100.0

2015 provisional data

Net exporters	bcm
Russian Federation	192
Qatar	115
Norway	115
Canada	59
Turkmenistan	51
Algeria	44
Indonesia	33
Australia	28
Malaysia	25
Nigeria	25
Others	143
Total	830

2015 provisional data

Net importers	bcm
Japan	117
Germany	73
Italy	61
People's Rep. of China	56
Turkey	48
Korea	43
France	39
Mexico	37
United Kingdom	31
Spain	27
Others	280
Total	812

2015 provisional data

1. Net exports and net imports include pipeline gas and LNG.

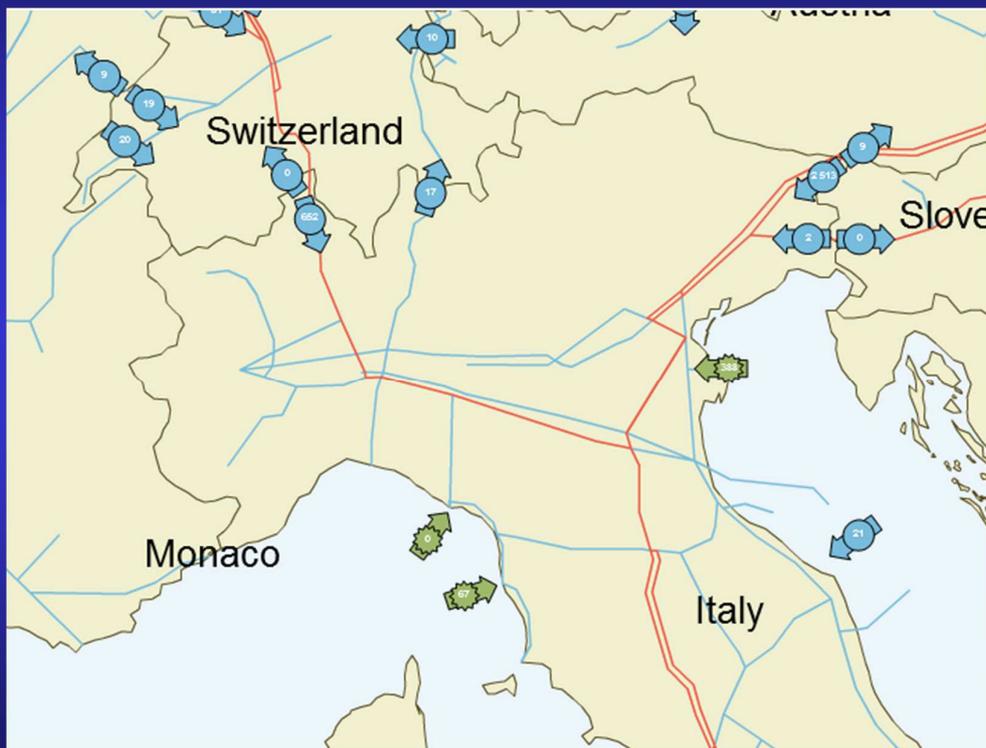
4

Da dove viene il GNL italiano



5

Da dove viene il GNL italiano



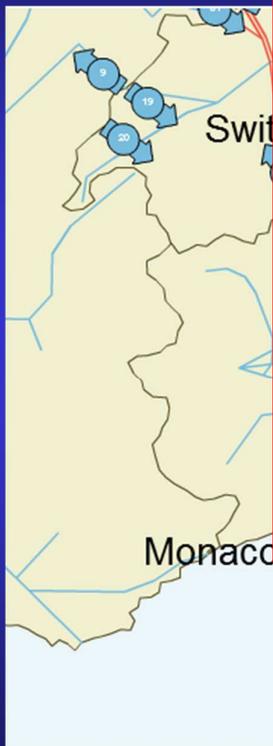
6

Panigaglia



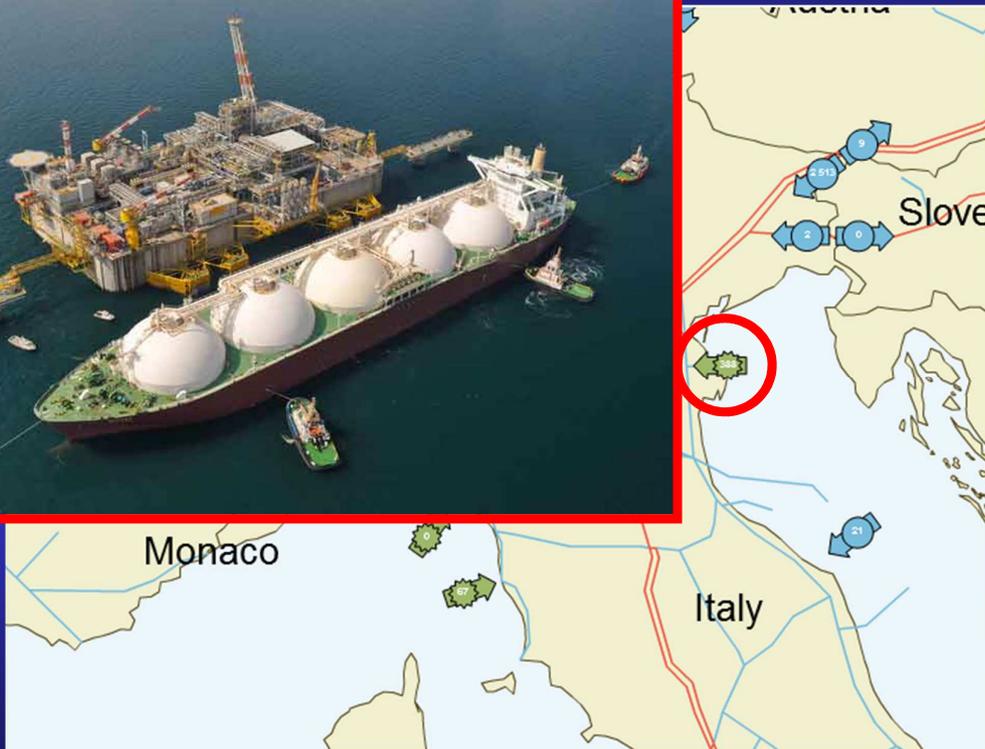
7

Livorno



8

Rovigo



9

Da dove viene il GNL italiano



10

2017 OECD/EA.



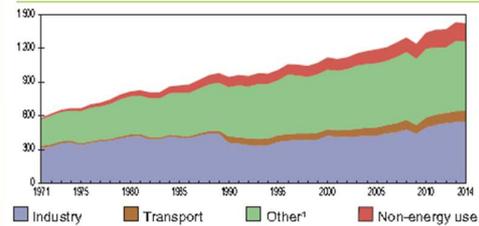
II GNL

- Globalmente il settore dei trasporti è marginale rispetto agli impieghi industriali (energia elettrica) e domestici (riscaldamento)
- Il settore del trasporto navale, a sua volta, è oggi marginale rispetto al trasporto terrestre, ma è in forte espansione

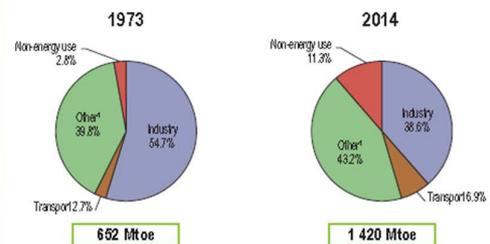
Total final consumption by sector

Natural gas

Total final consumption from 1971 to 2014 by sector (Mtoe)



1973 and 2014 shares of world natural gas consumption



¹ Includes agriculture, commercial and public services, residential, and non-specified other.



II GNL

- Variabilità dei prezzi su base geografica (importanza dei costi di trasporto) – prezzi più bassi in Nord America

National Natural Gas Market Overview: World LNG Landed Prices

Federal Energy Regulatory Commission • Market Oversight • www.ferc.gov/oversight

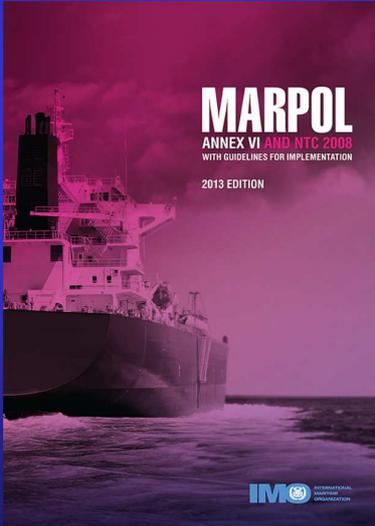
World LNG Estimated Landed Prices: Feb-17



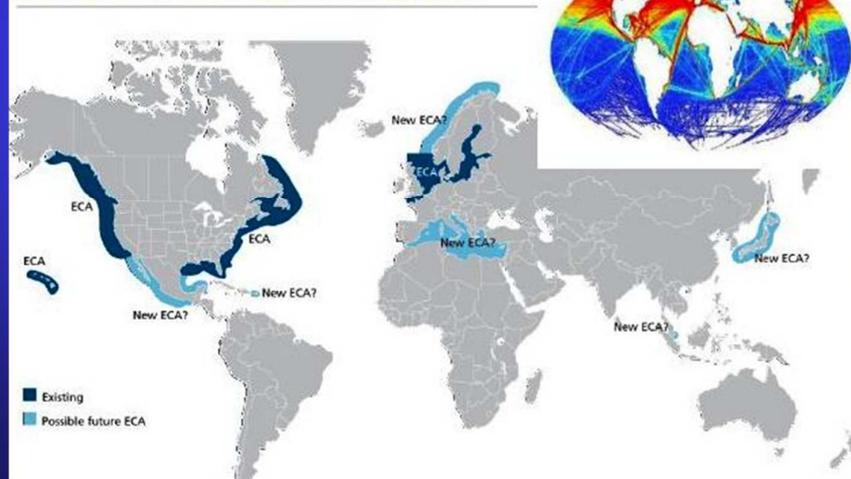


Le emissioni in aria delle navi

- Normativa IMO: Marpol ANNEX VI
- ECA: Emission Control Area – Zone con limiti particolarmente stringenti relative a ossidi di zolfo (Sox) e di azoto (Nox)
- Altre emissioni controllate: particolato, gas a effetto serra

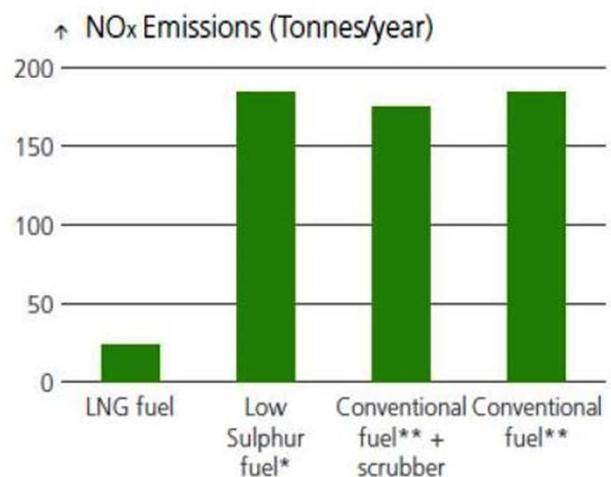
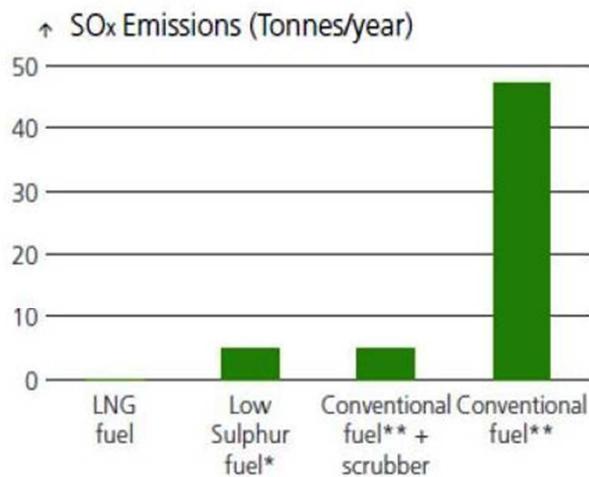


Future ECAs - from local to global

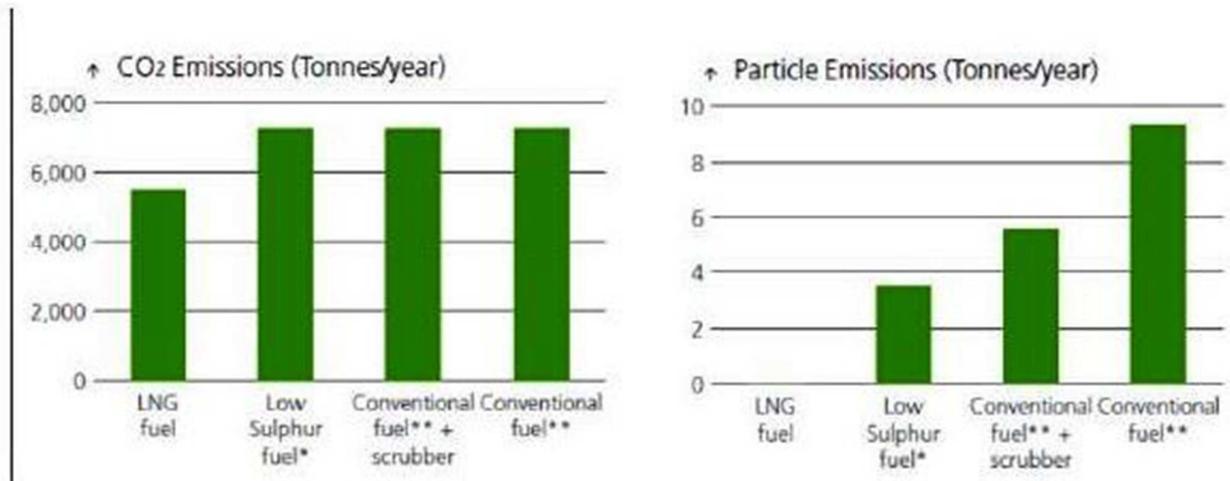


Le emissioni

Environmental emissions for alternative concepts for a typical baltic sea cargo ship

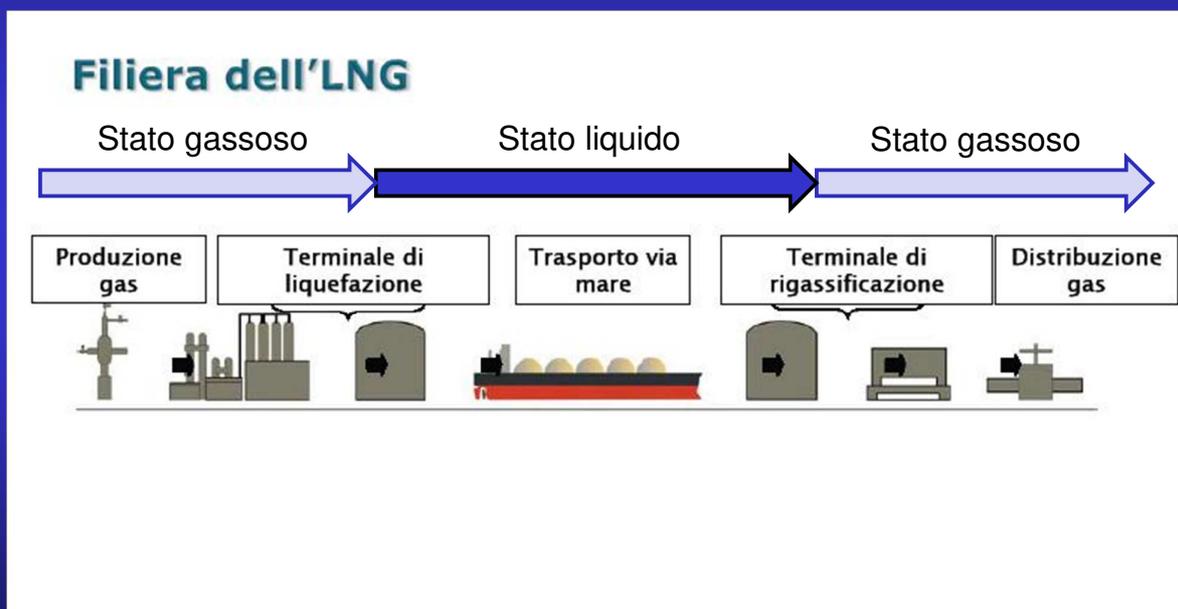


Le emissioni



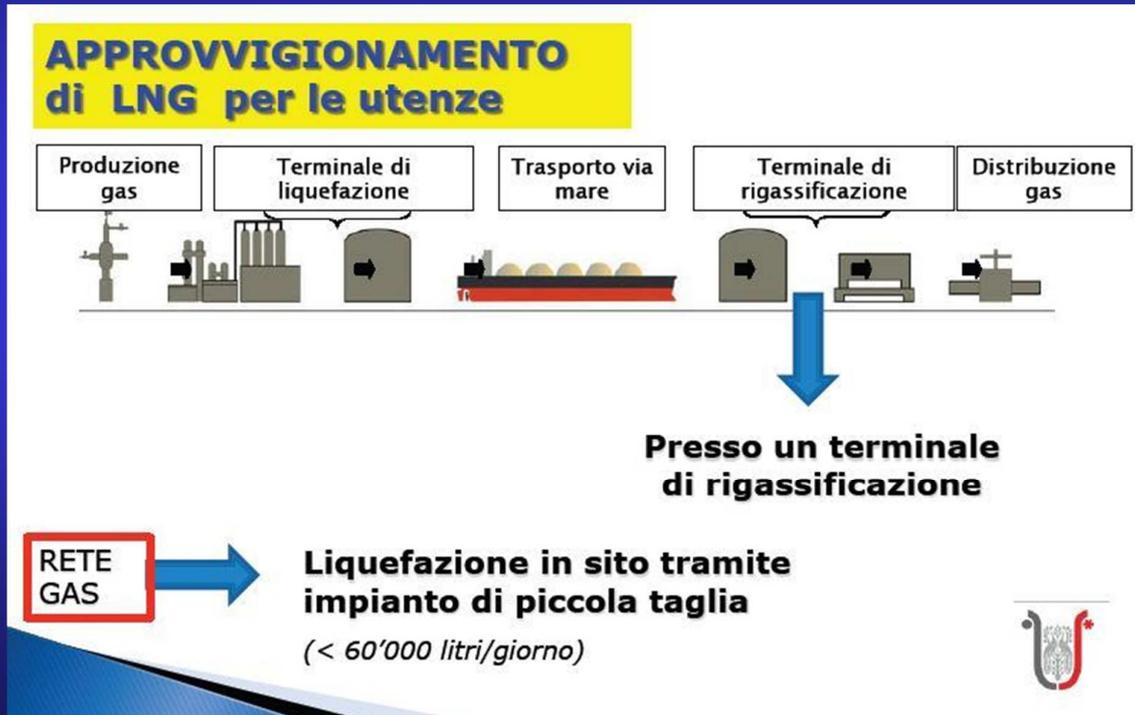
La filiera

- Importanza delle operazioni di liquefazione e rigassificazione



Il bunkering

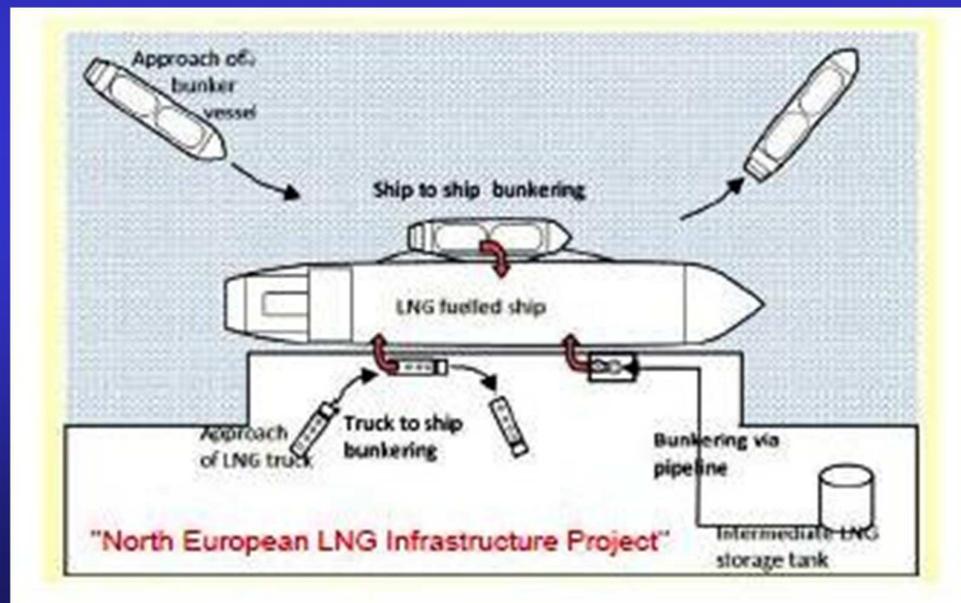
- Diverse possibilità di prelievo di combustibile allo stato liquido



17

Il bunkering

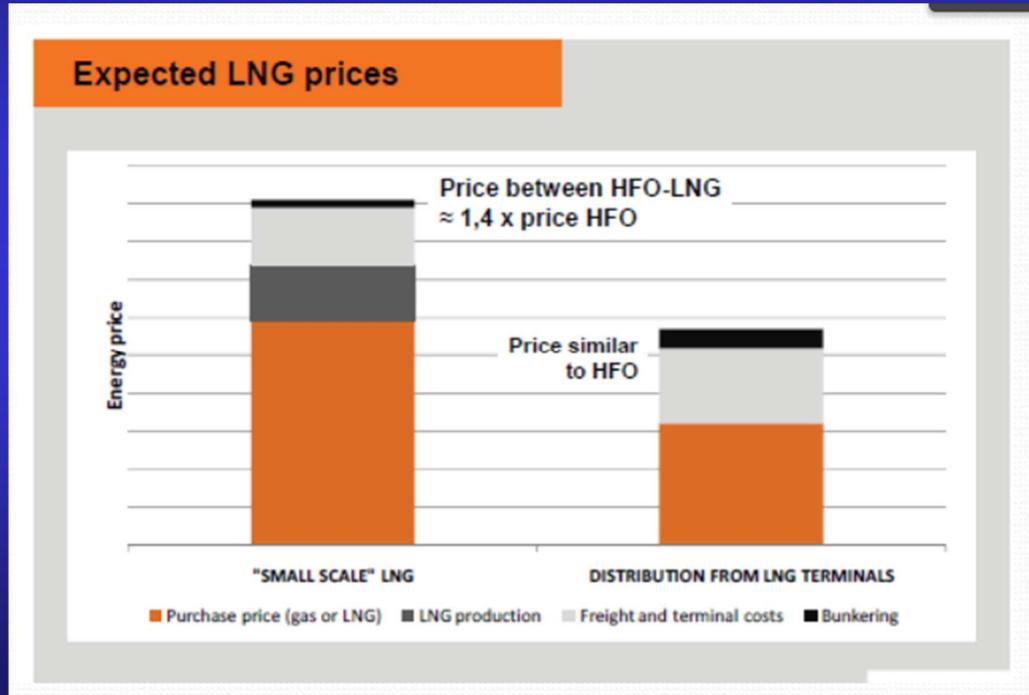
- Possibili soluzioni tecniche per il rifornimento navale (bunkering):
- Spillamento del liquido da un terminale di rigassificazione
- Piccoli impianti di liquefazione alimentati dal gas della rete
- Vettori: su ruote, piccoli mezzi navali, impianti fissi



18

Il bunkering

- Forti differenze di prezzo a seconda della soluzione



Il bunkering

- Paesi europei nei quali una nave può rifornirsi di LNG: Norvegia, Svezia, Finlandia, Olanda e Spagna, Francia, Germania, Gran Bretagna, Portogallo, Lituania e Turchia.
- Nei prossimi anni prevista forte espansione anche fuori dall'Europa (a cominciare dal Nord America)





Il bunkering

- In Italia invece in questo settore abbiamo oggi solo molti progetti



21



Aspetti tecnici

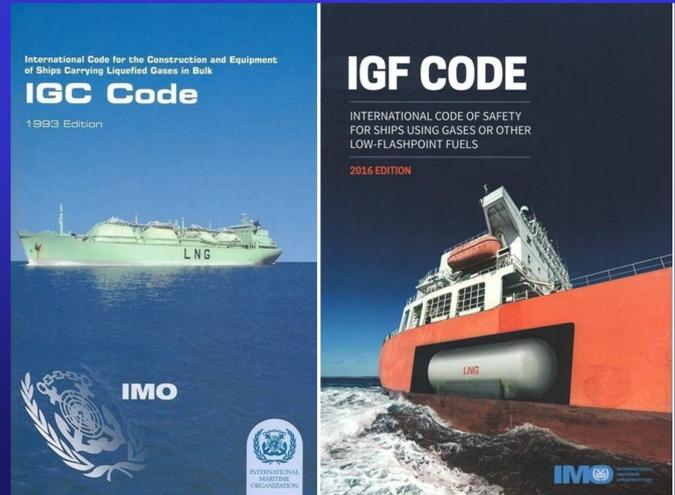
- Tipologie dei navi: traghetti, trasporti costieri e fluviali, rimorchiatori, PSV, pattugliatori, ecc.
- Importanza della coibentazione dei depositi e delle tubazioni.
- I grandi volumi occupati dai serbatoi (superiori ai volumi di equivalenti casse per combustibile liquido) sottraggono una parte di volume al carico utile.
- Fenomeno del boil-off: una piccola parte del liquido evapora costantemente e deve essere scaricata o consumata allo stato gassoso per evitare che si alzi la pressione
- Importanza delle problematiche di sicurezza: necessità di studi di sicurezza fin dalle fasi iniziali dei progetti delle infrastrutture

22



Normativa internazionale

- Per le sole LNG carriers è in vigore da decenni il codice IMO IGC-Code, che copre sia gli aspetti relativi al trasporto che quelli relativi alla propulsione solo per le navi dedicate al trasporto di LNG
- Per tutte le altre navi da gennaio 2017 è in vigore il nuovo regolamento in materia di impianti di propulsione navale a gas IGF code (International Code for Ships using Gas or other Low Flash-Point Fuels), richiamato dalla normative SOLAS
- L'IGF code ha sostituito le IMO Interim Guidelines for gas as a ship fuel (MSC-285(86)) emanate nel 2009, che però non erano vincolanti



Normativa nazionale

- Per quanto riguarda la normativa nazionale per la realizzazione di punti di rifornimento, la gazzetta ufficiale del 13 gennaio 2017 ha pubblicato il decreto legislativo 16 dicembre 2016 n° 257 recante "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".

Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n. 10 del 13 gennaio 2017 - Serie generale

Spedite abb. post. - art. 1, comma 1
Legge 27-02-2004, n. 46 - Filiale di Roma

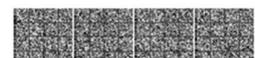
GAZZETTA UFFICIALE
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA Roma - Venerdì, 13 gennaio 2017
SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI
DIREZIONE E REDAZIONE: PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENACIA, 76 - 00186 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - VIA SALARIA, 691 - 00198 ROMA - CENTRALINO 06-86091 - LIBRERIA DELLO STATO
PIAZZA C. VERDI, 1 - 00186 ROMA

N. 3/L

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.





Normativa nazionale

- Questo decreto "stabilisce requisiti minimi per la costruzione di infrastrutture per i combustibili alternativi, inclusi i punti di ricarica per i veicoli elettrici e i punti di rifornimento di gas naturale liquefatto e compresso, idrogeno e gas di petrolio liquefatto, da attuarsi mediante il Quadro Strategico Nazionale di cui all'articolo 3, nonché le specifiche tecniche comuni per i punti di ricarica e di rifornimento, e requisiti concernenti le informazioni agli utenti".



Normativa nazionale

- Il decreto stabilisce anche l'adozione del "Quadro Strategico Nazionale", riportato nell'allegato III al decreto stesso; in particolare la sezione C del Quadro si occupa di "fornitura di gas naturale per il trasporto e per altri usi", e la prima delle due sottosezioni in cui la sezione è divisa riguarda lo sviluppo del GNL per la navigazione marittima e interna, nonché per il trasporto stradale e per altri usi.
- Il decreto adotta anche, a sostegno della realizzazione degli obiettivi del Quadro, in particolare per la semplificazione delle procedure amministrative e per promuovere la diffusione dei combustibili alternativi.

13-1-2017

Supplemento ordinario n. 3/L alla GAZZETTA UFFICIALE

Serie generale - n. 10

Quadro strategico nazionale

Sezione C: fornitura di gas naturale per il trasporto e per altri usi

Prima sottosezione: fornitura di gas naturale liquefatto (GNL) per la navigazione marittima e interna, per il trasporto stradale e per altri usi



Normativa nazionale

- L'articolo 6 del decreto è dedicato alle disposizioni specifiche per la fornitura di gas naturale per il trasporto, e prevede che entro il 31 dicembre 2025, nei porti marittimi sia realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNL per consentire la navigazione di navi adibite alla navigazione interna o navi adibite alla navigazione marittima alimentate a GNL nella rete centrale della TEN-T (Trans-European Transport Networks), prevedendo anche forme di cooperazione con gli Stati membri confinanti per assicurare l'adeguata copertura della rete centrale della TEN-T. Entro il 31 dicembre 2030 dovrà essere realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento anche nei porti della navigazione. La sezione c) del Quadro indica i porti marittimi e i porti della navigazione interna che garantiscono, con sviluppo graduale, l'accesso ai punti di rifornimento per il GNL.



Normativa nazionale

- Le infrastrutture per il rifornimento di GNL sono soggette a procedure di autorizzazione semplificate ed accentrate, con un'unica autorizzazione rilasciata dal Ministero dello sviluppo economico di concerto con il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, d'intesa con le regioni interessate.
- Nell'ambito delle misure di promozione (articoli 17, 18 e 19) non sono riuscito a trovare nessuna misura applicabile ai punti di rifornimento di GNL navale.



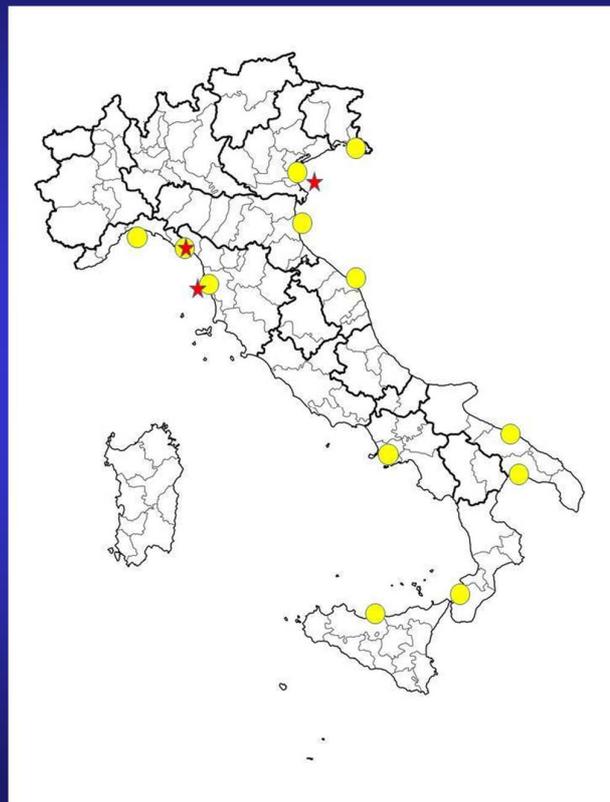
Normativa nazionale

- Come accennato la prima sottosezione della sezione C del Quadro Strategico Nazionale si occupa di "fornitura di gas naturale liquefatto (GNL) per la navigazione marittima e interna, per il trasporto stradale e per altri usi".
- Il quadro presenta un'ipotesi di sviluppo con orizzonte 2030, la cui realizzazione è "auspicata", che vede 5 depositi costieri di GNL da 30.000–50.000 mc, 3 navi di cabotaggio da 25.000–30.000 mc, 4 bettoline e circa 800 stazioni di servizio GNL, anche con L-CNG.
- I porti "Core" secondo le direttive europee sono raggruppati in tre gruppi, a seconda della posizione ed in base alla possibilità di rifornimento da terminali esistenti o previsti.



Normativa nazionale

- Tirreno Settentrionale (rifornimento dal terminale di rigassificazione offshore OLT FSRU Toscana e dal terminale di GNL Italia di Panigaglia): Genova, Livorno, La Spezia;
- Nord Adriatico (rifornimento dal terminale di Rovigo): Venezia, Ravenna, Ancona, Trieste;
- Mari del Sud Italia (rifornimento di combustibile da un terminale presunto nel Sud Italia): Napoli, Palermo, Bari, Gioia Tauro, Taranto.





Normativa nazionale

- Il nostro Paese possiede la principale industria del trasporto marittimo a corto raggio in Europa e dispone di un'industria cantieristica che si pone ai vertici mondiali nei segmenti di naviglio a maggiore complessità tecnologica, perfettamente in grado di far fronte alla futura domanda di navi a propulsione con GNL. Di particolare interesse la seguente considerazione: "Come indicato da fonti autorevoli (CENSIS) il sostegno finanziario al settore marittimo portuale consentirebbe di attivare un circolo virtuoso che, grazie al rinnovamento della flotta ed alla realizzazione di nuove infrastrutture, avrebbe significative ricadute in termini di reddito e occupazione."
- Di tale sostegno finanziario per il settore del GNL nel Decreto non ho trovato esempi.
- Il quadro affronta poi gli aspetti relativi alla sicurezza dello stoccaggio e delle distribuzione e alla formazione, informazione, addestramento del personale adibito al GNL; anche di tali aspetti non ho trovato esempi nel Decreto vero e proprio.



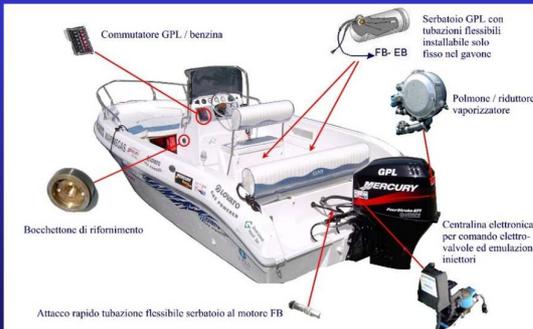
Normativa nazionale

- In sostanza, per quanto riguarda il GNL per il settore navale, il Decreto sembra ottemperare al livello minimo a quanto richiesto dalla normativa comunitaria; non sono individuati incentivi di tipo economico (fiscali) e non sono posti obblighi in carico ai soggetti pubblici (in particolare alle autorità portuali nel cui ambito dovrebbero essere realizzate le infrastrutture per il rifornimento).



Altro: il GPL

- Il Quadro allegato al decreto si occupa anche di imbarcazioni da diporto con propulsione a GPL (Gas di Petrolio Liquefatto).
- Esiste un quadro normativo chiaro per gli impianti di distribuzione (Decreto del Ministero dell'Interno del 6 ottobre 2010), ma non per gli impianti di bordo, sia di unità da diporto che di navi mercantili (almeno a livello nazionale), per cui in Italia dopo qualche tentativo pionieristico (Venezia 2010) non abbiamo oggi alcun punto di rifornimento navale per questo combustibile.
- Il quadro ritiene auspicabile la realizzazione entro il 2025 di un impianto di rifornimento per ogni regione lambita da acque marittime



33



Altro: elettricità

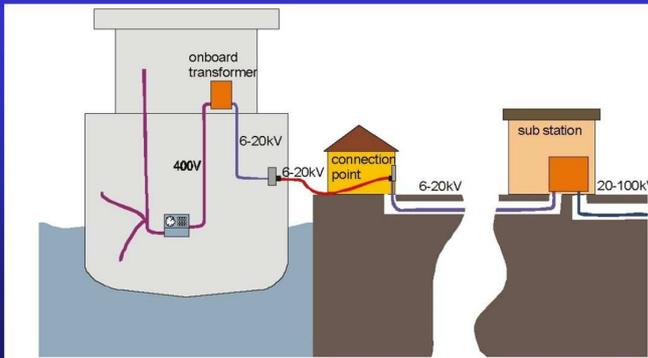
- Il decreto si occupa anche di energia elettrica nei porti
- Una valutazione della necessità di fornitura di elettricità alle infrastrutture di ormeggio nei porti marittimi e nei porti della navigazione interna è inserita nella sezione a) del Quadro Strategico Nazionale. Tale fornitura di elettricità lungo le coste è installata, entro il 31 dicembre 2025, come priorità nei porti della rete centrale della TEN-T, e negli altri porti, tranne i casi in cui non vi è alcuna domanda e i costi sono sproporzionati rispetto ai benefici, inclusi i benefici ambientali.



34

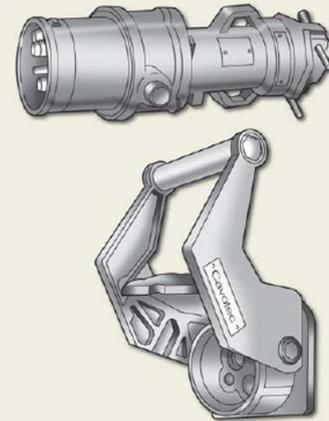


- Le installazioni per la fornitura di elettricità per il trasporto marittimo ubicate lungo le coste, introdotte o rinnovate a decorrere dal 18 novembre 2017, si conformano almeno alle specifiche tecniche di cui all'allegato I, punto 1.7. (si fa riferimento allo standard IEC/ISO/IEEE 80005-1 – Ed. 2012-07 - Utility connections in port – Part 1: High Voltage Shore Connection (HVSC) Systems – General requirements).
- Anche la sezione A del Quadro si occupa di elettrificazione delle banchine



35

Size X5 Power Connector 350A, 7200V
and X6 Power Connector 500A, 12000V
Push & Pull System



- "Accettabilità sociale" e "sindrome NIMBY (Not In My BackYard)": occorre vincere la naturale propensione alla prudenza, che porta l'opinione pubblica locale a valutare negativamente i rischi e gli inconvenienti, sia pur limitati, che tali impianti potrebbero portare, rifiutandone la realizzazione.
- Il Quadro allegato al Decreto 257 prende atto della centralità della ricerca dell'accettabilità sociale, e prospetta la strategia per la ricerca del consenso, particolarmente in ambito locale, impiegando estensivamente e preventivamente gli strumenti di comunicazione, informazione e partecipazione. Il documento suggerisce di affrontare il problema del rischio d'incidente legato a un impianto per il trattamento del GNL, evidenziando l'assoluta mancanza d'incidenti nel passato e gli elevatissimi standard di sicurezza delle normative del settore, e auspicano che vengano messe in atto tutte le azioni per creare le migliori condizioni di accettabilità sociale nello sviluppo della filiera del GNL.

36



Conclusione

- Attualmente l'impiego del gas naturale allo stato liquido per il settore del trasporto, e in particolare del trasporto navale, è alla vigilia di un boom che durerà decenni e porterà, a chi saprà trarne frutto, grandi vantaggi in termini di redditività e occupazione. In ambito internazionale (IMO e Unione Europea) è stato fatto tutto quanto possibile per favorire questo processo.
- Indipendentemente dalla posizione dell'Italia, l'attuale tendenza all'aumento dei settori nei quali si impiega come combustibile il GNL, in particolare nell'autotrazione e nel trasporto navale, è strutturale, risponde a ragioni non solo ambientali, ma anche economiche e di sicurezza degli approvvigionamenti energetici; un'eventuale mancanza d'installazioni per il bunkeraggio in territorio italiano obbligherebbe a impiegare, per il rifornimento delle navi alimentate a GNL, navi che inevitabilmente in applicazione alla normativa europea si diffonderanno anche in Italia, sistemi poco efficaci come bettoline o autobotti caricati all'estero.



Conclusione

- Traghetto Caronte Tourist per lo stretto di Messina: ordinato nel 2016, consegna 2018, progetto norvegese, cantiere turco. Iniziali speranze di cantieri nazionali (Rosetti Marino) poi non concretizzatesi.
- 7 navi da crociera del gruppo Carnival con propulsione a GNL, che opereranno con i marchi AIDA, COSTA, P&O e Carnival Cruise; saranno costruite nei cantieri Meyer Werft in Germania e Meyer Turku in Finlandia. Le prime 2 saranno consegnate nel 2019 e opereranno nel Nord Europa rifornendosi a Rotterdam e in Mediterraneo rifornendosi in Spagna.
- 4 navi da crociera del gruppo MSC con propulsione a GNL, che saranno realizzate in Francia nei cantieri STX di Saint Nazaire.
- 2 navi da crociera del gruppo Royal Caribbean Cruise con propulsione a GNL, che saranno realizzate da Meyer Turku.
- Nessuna nave da crociera con propulsione a GNL nel portafoglio ordini di Fincantieri.



Conclusione

- Il porto di Civitavecchia ha sperimentato il rifornimento di un rimorchiatore norvegese a GNL con un'autobotte proveniente dall'Olanda.
- Anche le prove in mare della F. Gauthier sono state effettuate impiegando GNL portato da autobotti caricate in Spagna.
- Molto presumibilmente il gas per il nuovo traghetto della Caronte avrà la stessa origine.



Allo studio la realizzazione nel porto di una stazione di bunkeraggio a gas



Conclusione

- Per progredire occorre coraggio sia da parte degli imprenditori, che devono aprirsi alla comunicazione e forse accettare qualche compromesso tecnico o economico per garantirsi la necessaria accettabilità sociale, e dell'opinione pubblica, che deve affrontare seriamente la problematica soppesando i limitatissimi rischi di questo tipo d'infrastrutture con i grandi vantaggi che esse possono offrire.
- Se riusciremo, avremo benefici come nazione, a livello di redditività e posti di lavoro; se falliremo, avremo diminuito ancora la competitività del nostro sistema paese, e la filiera del GNL italiano andrà a raggiungere la nostra industria nucleare e la nostra industria chimica, entrambe fiorenti nell'Italia degli anni '60 e '70 del '90 e oggi assolutamente marginali.



Grazie dell'attenzione

Claudio BOCCALATTE

Claudio.boccalatte@marina.difesa.it