

INCONTRO ONLINE 03 GIUGNO 2021

# Il GNL nel trasporto marittimo e le soluzioni per il bunkeraggio

Prodotto T3.2.1: Azioni di  
informazione e di promozione dei  
contenuti prioritari stabiliti dal  
piano congiunto, rivolte ai  
pianificatori e agli operatori

Giugno/2021

RAS - Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato  
dell'Industria

Progetto PROMO-GNL  
Studi e azioni comuni per promuovere l'uso del GNL nei porti commerciali

Programma Interreg IT-FR Marittimo 2014-2020

## Sommario

PRESENTAZIONE DEL PROGETTO E DEL REPORT .....	3
SINTESI DELL'INCONTRO .....	5
CONCLUSIONI .....	10
ELENCO PARTECIPANTI .....	11
SITOGRAFIA E RASSEGNA STAMPA .....	14
INTERVENTI della GIORNATA .....	15



## PRESENTAZIONE DEL PROGETTO E DEL REPORT

### Attività T3.2 e Prodotto T3.2.1

Il Progetto PROMO-GNL, finanziato dal programma Interreg Italia-Francia Marittimo 2014-2020, ha la finalità di individuare soluzioni per lo sviluppo della filiera del GNL nelle isole dell'area di cooperazione: Corsica e Isola d'Elba, a partire dal caso della Sardegna. Il piano di comunicazione del progetto prevede azioni specifiche per promuovere e divulgare le soluzioni tecniche e metodologiche per la filiera del GNL, come rilevate nelle attività di PROMO-GNL e dagli altri progetti del cluster GNL dei progetti Interreg.

Il convegno si svolge nell'ambito delle attività della Componente T3 del Progetto: Azioni di informazione e promozione rivolte ai più importanti attori e decisori nel processo di adozione del GNL (operatori, pianificatori, comunità).

Il programma di lavoro complessivo si è sviluppato in tre distinti convegni online: il primo - intitolato: **"Le soluzioni per l'approvvigionamento primario di GNL e ruolo dei depositi intermedi"** - si è tenuto nel pomeriggio del **27 maggio 2021**; i secondi due appuntamenti - a carico di RAS - si sono tenuti il **3 giugno 2021**, ovvero: la mattina si è tenuto l'evento intitolato **"Il GNL nel trasporto marittimo e le soluzioni per il bunkeraggio"**; nel pomeriggio si è tenuto l'evento intitolato **"Rete distributiva, trasporto stradale e usi finali del GNL per utenze civili, industriali e portuali"**.

In questo documento specifico illustreremo l'attività T3.2 a partire dall'agenda dei lavori (cfr pagina 4) diffusa per la sua promozione mediante i canali di RAS-Industria e attraverso l'azione di riverbero dei Partner di progetto.



## SESSIONE DELLA MATTINA

9:30 – 13:30

### “Le soluzioni per la filiera del GNL nel trasporto marittimo”

---

#### 9:30 Saluti di benvenuto e apertura dei lavori

Anita Pili, Assessora dell'industria, Regione Autonoma della Sardegna

---

#### 9.35 SESSIONE N.1 - Il GNL nel trasporto marittimo

Franco Porcellacchia, Carnival Corporation:  
*“Le navi da crociera a GNL di Costa Crociere”*

Lorenzo Maticena, Caronte & Tourist:  
*“Il caso del traghetto a GNL nello Stretto di Messina”*

Paolo Fadda, Università di Cagliari, Dipartimento Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura:  
*“Un modello di logistica integrata nella distribuzione del GNL nell'area di cooperazione”*

Giovanni Satta, Università di Genova-CIELI:  
*“Le prospettive delle flotte a GNL nel Mediterraneo”*

Valeria Mangiarotti, Autorità di sistema portuale della Sardegna  
*“Gli sviluppi delle crociere a GNL nel Mediterraneo Centrale”*

Momento finale di confronto tra i partecipanti che potranno rivolgere domande ai relatori tramite la chat del webinar on line

---

#### 11:30 SESSIONE N.2 - Le soluzioni per il bunkeraggio del GNL

Giovanni Stella, Capitaneria di porto La Spezia:  
*“Il regolamento per le operazioni di bunkeraggio nel porto de La Spezia”*

Claudio Evangelisti, Gas and Heat:  
*“Sviluppo delle bunker vessel”*

Andrea Cosulich, F.Ili Cosulich:  
*“Il bunkering di Fratelli Cosulich”*

Massimo Deiana, Presidente, Autorità di Sistema Portuale della Sardegna:  
*“Ruolo del sistema portuale sardo”*

Momento finale di confronto tra i partecipanti che potranno rivolgere domande ai relatori tramite la chat del webinar on line

---

#### 13:30 Fine della sessione

Coordina i lavori Diego Gavagnin di ConferenzaGNL.



## SINTESI DELL' INCONTRO

Giovedì 3 giugno 2021 si è tenuta in videoconferenza, attraverso la piattaforma Zoom, una giornata di studi con due differenti sessioni di lavoro sui seguenti temi **"Il GNL nel trasporto marittimo e le soluzioni per il bunkeraggio"** (a seguire, nel pomeriggio: **"Rete distributiva, trasporto stradale e usi finali del GNL per utenze civili, industriali e portuali"**).

I lavori sono stati aperti dai **saluti del Prof. Paolo Fadda** in sostituzione dell'Assessora dell'industria, Anita Pili. L'incontro è stato coordinato da **Diego Gavagnin di ConferenzaGNL**, noto consulente nel mondo dell'energia. ConferenzaGNL è una iniziativa indipendente nata con l'obiettivo di rispondere alle esigenze di informazione e promozione della filiera del GNL. Il progetto è stato sviluppato da Mirumir, società organizzatrice di fiere e congressi, con la collaborazione di WEC Italia, il comitato nazionale italiano del World Energy Council, la più importante organizzazione internazionale multi-energy oggi al mondo.

Gavagnin in apertura ha ricordato che i relatori intervenuti sono stati scelti appositamente per la natura del tema trattato, il rifornimento primario Gnl. Anticipando che nei prossimi incontri l'attenzione sarà rivolta alla distribuzione

Il primo intervento è stato di **Franco Porcellacchia di Carnival Corporation** su Le navi da crociera a Gnl della Costa Crociere. Porcellacchia ha presentato l'attività di Carnival nella Costruzione di navi a Lng in Europa ricordando che il gruppo Carnival crede fortemente nell'utilizzo del Gnl per le proprie navi. Il gruppo opera con la volontà di crescere e rinnovare la propria flotta, puntando sul Gnl per rispettare gli impegni di tutela ambientale, con forti benefici nella riduzione delle emissioni.



**Perché il GNL**

**LNG PERFORMANCE AMBIENTALI**

- **25%** RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CARBONIO
- **99%** RIDUZIONE DEI PARTICOLATI
- **100%** EMISSIONI DI OSSIDI DI ZOLFO
- **85%** RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI OSSIDO D'AZOTO
- **0%** RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI OSSIDI DI ZOLFO

- Un combustibile ad elevata performance ambientale.
- Derivato dal gas naturale, conservato a temperature inferiori ai 163° C diventa liquido e facilmente trasportabile ed immagazzinabile.

La coopération au cœur de la Méditerranée  
La cooperazione al cuore del Mediterraneo

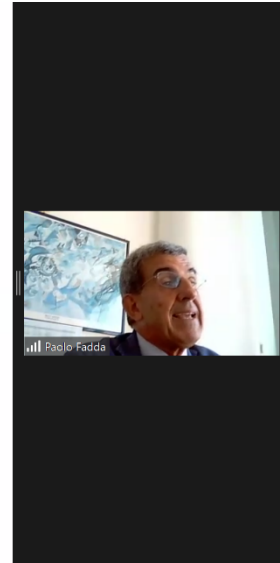
A seguire interviene **Paolo Fadda, Università di Cagliari, Dipartimento Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura** con l'intervento "Un modello di logistica integrata nella distribuzione del GNL nell'area di cooperazione" presenta nella sua relazione le soluzioni per la filiera del GNL nel trasporto marittimo con particolare attenzione sulla logistica e l'approvvigionamento del Gnl nei depositi costieri e l'ottimizzazione della logistica.

## L'impatto ambientale della distribuzione del GNL per via marittima nello spazio di cooperazione

**IL CASO STUDIO:** 7 nodi acquirenti nello spazio di cooperazione devono gestire in modo ottimale i propri approvvigionamenti di GNL per via marittima: Bastia, Cagliari, Genova, Livorno, Nizza, Oristano, Tolone.

<b>Scenario BAU</b>	Ciascun porto acquirente gestisce in modo autonomo e indipendente i propri approvvigionamenti di GNL
<b>Scenario in coalizione</b>	I 7 porti acquirenti gestiscono in modo integrato i propri approvvigionamenti di GNL
<b>Scenario in coalizione con potenziamenti infrastrutturali</b>	I 7 porti acquirenti gestiscono in modo integrato i propri approvvigionamenti di GNL e vengono ipotizzate condizioni di offerta migliorate dei depositi costieri rispetto a quelle attuali

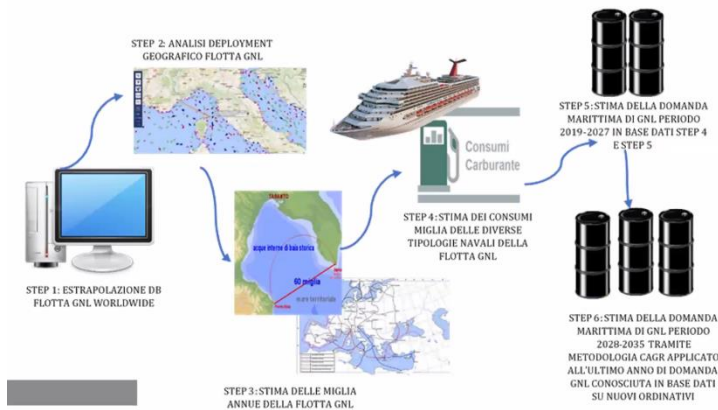
La coopération au cœur de la Méditerranée  
 La cooperazione al cuore del Mediterraneo



Prosegue **Giovanni Satta dell'Università di Genova-CIELI** con l'intervento "Le prospettive delle flotte a GNL nel Mediterraneo". La relazione mette in evidenza in maniera dettagliata i risultati dello studio della domanda marittima dalla quale emerge il significativo incremento della domanda di navi, con numeri molto alti.

## Analisi della domanda marittima

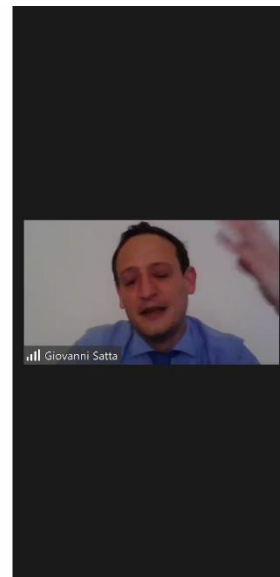
Metodologia



➤ **Metodologia analitica**  
 Stima molto prudente che tende a sottostimare i quantitativi complessivi (specie in caso di carenza di dati di dettaglio - Cfr. settore Container)

➤ **Metodologia sintetica**  
 Molto sensibile (per l'applicazione dei CAGR) alle variazioni del mercato più recenti (NB.)

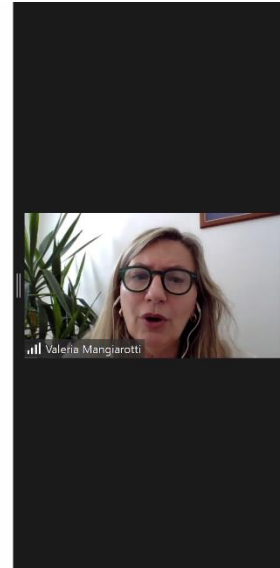
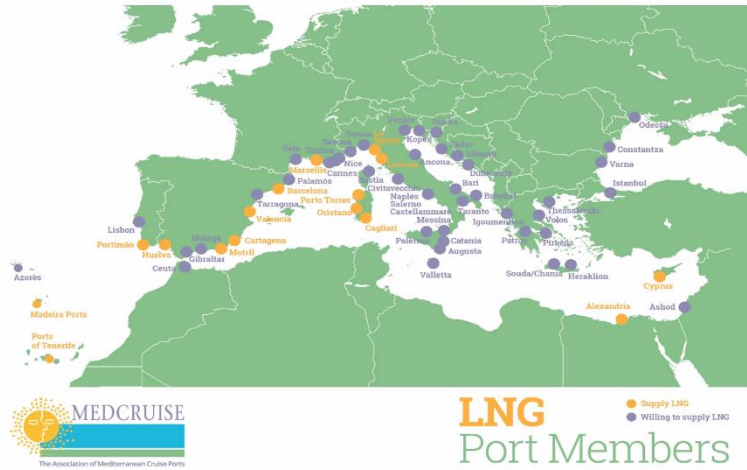
La coopération au cœur de la Méditerranée  
 La cooperazione al cuore del Mediterraneo



Conclude la prima sessione mattutina **Valeria Mangiarotti dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna**, interviene in rappresentanza dell'Associazioni Navi Cruise, con la relazione "Gli sviluppi delle crociere a GNL nel Mediterraneo Centrale". Viene evidenziata la necessità per i porti di dotarsi di infrastrutture idonee, considerato che in futuro risulterà di fondamentale importanza la possibilità di rifornimento direttamente in Sardegna e non a La Spezia.



Dallo studio nei porti del Mediterraneo è evidente che tutti i porti sono *work in progress* con l'obiettivo di poter assistere le navi a Gnl. Attualmente in Europa esistono infrastrutture idonee solo in Francia e in Spagna a Tenerife. Mentre in Italia è possibile affidarsi esclusivamente al porto di La Spezia.



La seconda sessione mattutina si apre con l'intervento del **Comandante Giovanni Stella, della Capitaneria di Porto di La Spezia** con la relazione su "Il regolamento per le operazioni di bunkeraggio nel porto de La Spezia". Il Comandante presenta la situazione del Porto di La Spezia, con un sistema collaudato ed efficiente, unico in Italia, con regole chiare sulle procedure relative alle operazioni di bunkeraggio.

**Interreg**  **PROMO-GNL**  
 MARITTIMO-IT FR-MARITIME  
 Fondo europeo di sviluppo regionale

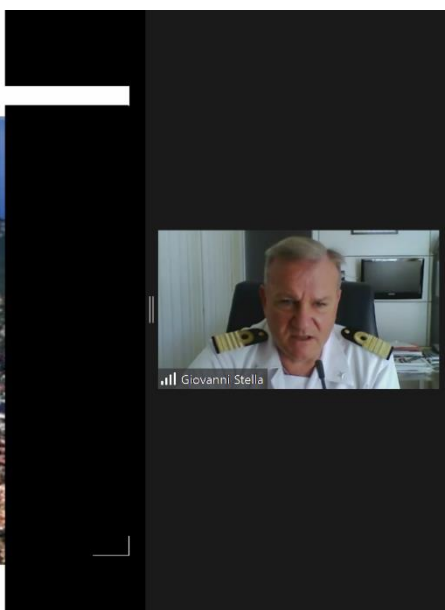
**CAPITANERIA DI PORTO DELLA SPEZIA**  **GUARDIA COSTIERA**

**CONVEGNO**  
**«Le soluzioni per la filiera del GNL nel trasporto marittimo»**  
**3 giugno 2021**

**Il Regolamento per le operazioni di bunkeraggio nel porto della Spezia**



 **C.V.(CP) Giovanni STELLA**

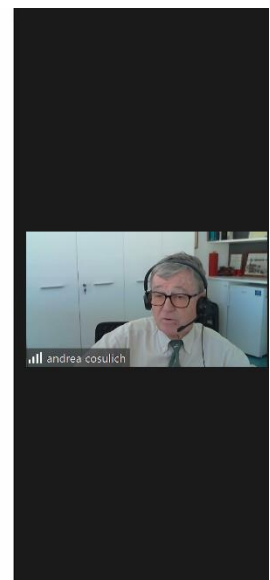
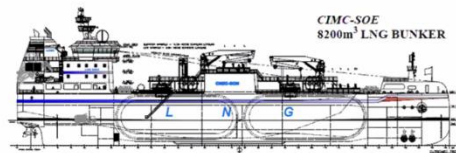


A seguire interviene **Lorenzo Matacena CEO di Caronte & Tourist Spa** sul caso del traghetto a Gnl nello stretto di Messina. Matacena, evidenzia come Messina abbia perso l'opportunità per diventare l'hub principale per Lng in Italia e l'Italia ha perso la possibilità di essere l'hub di riferimento di tutto il Mediterraneo. Vengono presentate le esperienze virtuose e lungimiranti con investimenti privati sul settore, con grande attenzione alle nuove tecnologie. Purtroppo le azioni dei privati non sono state accompagnate dal sistema pubblico che ha fornito scarso seguito e poca attenzione, non assecondando le esigenze dei porti e degli operatori.



Interviene **Andrea Cosulich**, del gruppo **Fratelli Cosulich** riferisce gli investimenti del gruppo nel settore del Gnl, in particolare con l'importante acquisto di una bettolina da utilizzare nel Mediterraneo. La bettolina acquistata dalla Cina, ha richiesto un investimento di 45 milioni di dollari americani, un investimento privato di Fratelli Cosulich con il supporto finanziario di alcuni importanti gruppi bancari. L'acquisto è stato preceduto da un lungo periodo di studio durato circa nove mesi, necessario prima di ordinare la bettolina. Adesso si valuterà come gestirla operativamente, in base alle esigenze del mercato si deciderà l'utilizzo, con l'obiettivo di ripagare l'investimento aziendale.

**una nuova LNG bunkering vessel è stata ordinata al cantiere cinese CIMC SOE da Fratelli Cosulich con consegna prevista estate 2023**



La coopération au cœur de la Méditerranée  
La cooperazione al cuore del Mediterraneo





**Sara Evangelisti di Gas and Heat** si collega da Santa Giusta dove si trova impegnata nell'avvio del nuovo Terminal. Con un video racconta l'attività della società, operativa nel settore da molti anni, e oggi in prima linea nell'avviamento del terminal di Santa Giusta, il primo deposito costiero del Mediterraneo. Viene messa in evidenza la qualità delle maestranze nazionali, con un alto livello per quanto riguarda manifattura e cantieristica, settore competitivi rispetto al mercato cinese.



Interviene **Massimo Deiana, Presidente dell'Autorità Portuale del Mare di Sardegna** con una riflessione politica e di sistema. La Sardegna ha creduto da subito sul progetto GNL, mettendo a disposizione tutti i porti sardi. Il progetto di Higas è stato rapido e arriva per primo, ma si ricorda che anche l'Autorità portuale ha contribuito al rapido avvio. Il sistema sardo ha sette porti, oltre Oristano, anche altri sono interessati a progetti di Gas. Si ricorda in particolare il progetto di Cagliari che ha già ottenuto le autorizzazioni, inoltre si segnala il progetto di Portovesme, curato da Snam. Gli operatori si dimostrano interessati nel momento in cui esiste un'offerta in grado di generare uno stimolo alla domanda. Il GNL è competitivo per costi ed energia pulita, ma manca l'accompagnamento del mercato. Sono ancora poche le unità in campo crocieristico, sono poche le commesse legate ad altri settori. L'Autorità Portuale si sta attivando verso questa transizione, ma manca un quadro credibile di accompagnamento a questo cambiamento. Il convincimento verso questa transizione non lo possono fare le autorità di sistema, servono politiche pubbliche e interventi legislativi a supporto del sistema. Si evidenzia che le autorità non hanno strumenti di aiuto o agevolazione a disposizione per incoraggiare il mercato e gli operatori privati, servirebbero aiuti nel percorso di transizione, a tutti i livelli.



**Autorità di Sistema Portuale  
del Mare di Sardegna**



Gavagnin conclude la sessione mattutina con il suggerimento di ascoltare il mercato, evidenzia che attualmente il mercato ha bisogno delle bettoline.

## CONCLUSIONI

Gli argomenti sono stati trattati con un approccio evolucionistico. Il GNL è un vettore in evoluzione e potrebbe essere sostituito dal metano o dall'idrogeno. La tecnologia marittima è stata affrontata con una visione generale del settore; e sono state analizzate le problematiche dei vettori energetici e le possibili implicazioni; ma anche le opzioni offerte in seno alla gestione dei servizi e dell'impatto ambientale, dall'approvvigionamento al consumo finale dell'utenza. Si è analizzata la logistica in mare e a terra, la distribuzione e i distributori; nonché gli aspetti commerciali. Il grande assente è la pianificazione e la programmazione a livello di sistema (regionale, nazionale ed europeo). È evidente dalle varie relazioni che le singole iniziative non rientrano in una pianificazione generale. Dallo studio approfondito complessivo del settore, di fatto, non emerge un approccio pianificatorio che possa dare impulso.



## ELENCO PARTECIPANTI

A seguire, l'elenco dei 144 partecipanti registratisi su ZOOM.

Nominativo	
1	Elisabetta Musso
2	Andrea Cosulich
3	Romualdo Marrazzo
4	Antonio Fadda
5	Silvia Baroni
6	Roberto Bertucelli
7	Massimo Zuliani
8	Giuseppe Oneddu
9	Danilo Baroni
10	Marco Monticone
11	Carlo Malerba
12	Maria Giuseppina Caporossi
13	Gabriele Masini
14	Rocco Virgili
15	Lisa Proglgio
16	Amaury Arlotto
17	Licia Balboni
18	Massimo Santori
19	Piero Castelliti
20	Alessio Ciambellotti
21	Luca Tagliasacchi
22	Olga Mazzolini
23	Diego Gavagnin
24	Monica Boggi
25	Joseph X. Paoli
26	Raffaele Cantone
27	Adriano Buscaglia
28	Paolo Barbieri
29	Simona Italiano
30	Giuseppe Lenigno
31	Marco Natalizia
32	Marco Novella
33	Luigi Albano
34	Emanuele Niglio
35	Alessandro Nanotti
36	Diego Pegorari
37	Filippo Perricone
38	Fabio Faraone
39	Davide Pittau



40	José Bassu
41	Lorenzo Serra
42	Federico Meloni
43	Enrico Denevi
44	Piero Padroni
45	Francesca Contu
46	Sara Evangelisti
47	Jacopo Riccardi
48	David Arturo Arevalo Murillo
49	Sveva Marsiliani
50	Tommaso Franci
51	Lucia Nappi
52	Stefano Fiorini
53	Francesco Rago
54	Claudio Angelo Cartosio
55	Alessandra Murgia
56	Marco Possenelli
57	Pietro Castelli
58	Alessandro Paoluzzi
59	Fausto Di Campi
60	Giangiuseppe Caldara
61	P Volturno
62	Giovanni Stella
63	Tommaso Ghetti
64	Salvio Capasso
65	Nello Corrao
66	Maarten Bouwman
67	Fabio Canesi
68	Federica Garau
69	Marcello Zanella
70	Alessandro Ligas
71	Rossella Marocchi
72	Salvatore Mauro
73	Salvatore De Gaetano
74	Ivano Bruzzone
75	Dario Soria
76	Giorgia Serrelli
77	Aurelio Cupelli
78	Tommaso Lampertico
79	Giovanni Pozzo
80	Manfredi Alessandro
81	Beatrice Isoppo
82	Antonio Lapolla



83	Giovanni Satta
84	Maria Elena Crea
85	Maurizio Di Dio
86	Guido Brunetta
87	Silvia Migliorini
88	Valeria Mangiarotti
89	Matteo Pischredda
90	Paolo Gonfiotti
91	Manolo Costella
92	Simone Pranno
93	Costantino Amadei
94	Massimo Deiana
95	Giovanni Rinaldi
96	Enrico Allieri
97	Roberto Madella
98	Francesca Muru
99	Erhan Erdem
100	Fulvio Majorana
101	Fabrizio Giamminuti
102	Claudio Pisu
103	Paolo Santinello
104	Thomas Gromeier
105	Lisa Cotrozzi
106	Caterina Buluggiu
107	Domenico Floro
108	Andrea Robiglio
109	Guido Cavicchioli
110	Massa Francesco
111	Salvatora Dedola
112	Giuseppe Bossa
113	Francesco Campanale
114	Francesca Mascia
115	Piera Castellano
116	Federico Rossi
117	Paolo Fadda
118	Domenico Ferrari
119	Gianluca Pasini
120	Michele Visentin
121	Marco La Valle
122	Gianpaolo Dalla Vedova
123	Enzo Romano
124	Mattia Carboni
125	Matteo Santolini



126	Dalina Lelo
127	Jean-luc Savelli
128	Marco Sacco
129	Gianluca Pompa
130	Lorenzo Matacena
131	Egle Bonifacino
132	Nicola Sangiorgi
133	Giuseppe La Ferlita
134	Alfonso Luca Velluto
135	Massimo Cicalini
136	Anna Rodeghiero
137	Dario Mastromattei
138	Francesco Vitellaro
139	Andrea Arzà
140	Franco Porcellacchia
141	Federico Sollai
142	Corinne Tito
143	Andrea Cosentino
144	Giacomo Bono

## SITOGRAFIA E RASSEGNA STAMPA

### ▪ Rassegna stampa

#### Quotidiano Energia:

“Sardegna, la metanizzazione prende forma”

[www.quotidianoenergia.it/module/news/page/entry/id/466617](http://www.quotidianoenergia.it/module/news/page/entry/id/466617)

#### Staffetta quotidiana:

“Gnl e bioGnl tra nuovi progetti e vecchi problemi”

[www.staffettaonline.com/articolo.aspx?id=355443](http://www.staffettaonline.com/articolo.aspx?id=355443)

### ▪ Informazioni e articoli sul progetto

Sito internet del progetto PROMO-GNL:

<http://interreg-maritime.eu/web/promognl>

### ▪ Video incontri online

Sono stati pubblicati i video degli incontri alle seguenti url:

YouTube

[www.youtube.com/watch?v=OeMZdih4Vcs&feature=emb\\_title](http://www.youtube.com/watch?v=OeMZdih4Vcs&feature=emb_title)

[www.youtube.com/playlist?list=PL7TdXUq3pSkdNLam9miLH3AAxiBxekjJ7](http://www.youtube.com/playlist?list=PL7TdXUq3pSkdNLam9miLH3AAxiBxekjJ7)

Sito internet ConferenzaGnl

[www.conferenzagnl.com/iniziative-speciali/studi-e-azioni-comuni-per-promuovere-uso-del-gnl-nei-porti-commerciali/](http://www.conferenzagnl.com/iniziative-speciali/studi-e-azioni-comuni-per-promuovere-uso-del-gnl-nei-porti-commerciali/)



## INTERVENTI DELLA GIORNATA

A seguire, si allegano le slide degli interventi presentati e, dove mancanti, si indica il minutaggio per poterli seguire nel video:

- **Franco Porcellacchia, Carnival Corporation**  
"Le navi da crociera a GNL di Costa Crociere"
- **Lorenzo Maticena, Caronte & Tourist**  
"Il caso del traghetto a GNL nello Stretto di Messina"  
- 4:03:50-4:23:10 [video]
- **Paolo Fadda, Università di Cagliari, Dip. Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura**  
"Un modello di logistica integrata nella distribuzione del GNL nell'area di cooperazione"
- **Giovanni Satta, Università di Genova-CIELI**  
"Le prospettive delle flotte a GNL nel Mediterraneo"
- **Valeria Mangiarotti, Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna**  
"Gli sviluppi delle crociere a GNL nel Mediterraneo Centrale"
- **Giovanni Stella, Capitaneria di Porto La Spezia**  
"Il regolamento per le operazioni di bunkeraggio nel porto de La Spezia"
- **Sara Evangelisti, Gas and Heat**  
"Sviluppo delle bunker vessel"  
- 4:41:22-5:04:18 [video]
- **Andrea Cosulich, Fratelli Cosulich**  
"Il bunkering di Fratelli Cosulich"
- **Massimo Deiana, Presidente dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna**  
"Ruolo del sistema portuale sardo"  
- 5:06:10-5:41:45 [video]

Al seguente link è possibile consultare e scaricare le slide degli interventi e visionare le registrazioni della giornata:

<http://interreg-maritime.eu/it/web/promognl/-/le-soluzioni-per-la-filiera-del-gnl-nel-trasporto-marittimo-e-rete-distributiva-e-trasporto-stradale-slide-e-video>



# Le navi da crociera a GNL di Costa Crociere

Franco Porcellacchia  
3 giugno 2021







**AIDAnova: la prima nave da crociera a propulsione GNL  
in servizio da dicembre 2018**

# Navi Carnival a GNL in servizio



**COSTA SMERALDA**  
dicembre 2019



**IONA**  
ottobre 2020



**CARNIVAL MARDIS GRAS**  
dicembre 2020

# 13 navi Carnival in consegna tra il 2021 e il 2025



5 XL class (GNL)

GT	LB
abt. 180,000	abt. 5,200



2 Sphere class (GNL)

GT	LB
abt. 175,000	abt. 4,300



1 Royal Class (AAQS)

GT	LB
abt. 143,000	abt. 3,600



1 Halifax class (AAQS)

GT	LB
abt. 113,000	abt. 3,100



1 Pinnacle class (AAQS)

GT	LB
abt. 99,500	abt. 2,650



2 Venture class (MGO)

GT	LB
abt. 23,000	abt. 265



2 Vista class for China JV (AAQS)

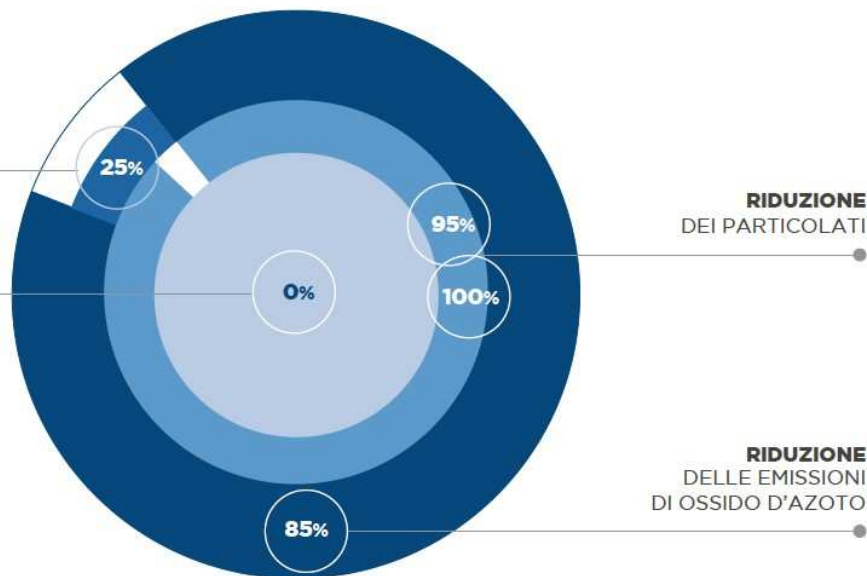
GT	LB
abt. 133,000	abt. 4,000

# Perché il GNL

## LNG PERFORMANCE AMBIENTALI

**RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CARBONIO**

**EMISSIONI DI OSSIDI DI ZOLFO**



- Un combustibile ad elevata performance ambientale.
- Derivato dal gas naturale, conservato a temperature inferiori ai 163° C diventa liquido e facilmente trasportabile ed immagazzinabile.

# GNL in numeri

4 Navi GNL in servizio  
7 in costruzione  
per le compagnie  
del Gruppo Carnival

4 + 7

AIDAnova e  
Costa Smeralda  
hanno utilizzato  
50.000 t di GNL  
a partire da  
dicembre 2018

oltre  
50.000 t

Bunkeraggio di GNL  
in 4 porti  
con alcuni altri porti  
in attesa di  
approvazione

4

189

189 ufficiali hanno  
seguito i corsi di  
Livello avanzato IGF  
presso il centro  
training di CSMART

50

Oltre 50 bunkeraggi  
di GNL effettuati  
dalle navi  
AIDAnova e  
Costa Smeralda

98.6%

AIDAnova  
ha utilizzato GNL  
il 98.6% delle volte  
a partire da  
dicembre 2018

# Sistemi GNL di bordo

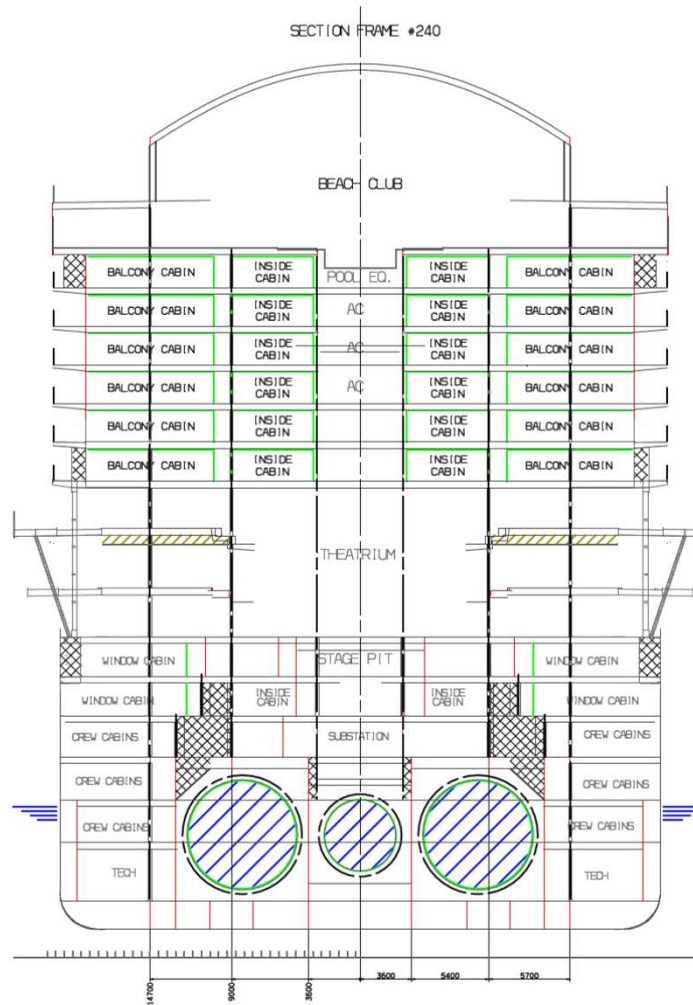


- 4 x 16 cyl 46 DF MaK
- 3.620m<sup>3</sup> GNL in 3 serbatoi tipo 'C'
- Opera a 0.7 bar

- Pressione massima 4.5 bar
- Crociere transatlantiche
- Safety return to port con MGO (2.200 t)

# Serbatoi GNL

Serbatoi criogenici per la conservazione del GNL a bassa temperatura



DECK 18 54100  
 DECK 17 51100  
 DECK 16 47900  
 DECK 15 45100  
 DECK 14 42400  
 DECK 12 39700  
 DECK 11 37000  
 DECK 10 34300  
 DECK 09 31540  
 DECK 08 28150  
 DECK 07 23950  
 DECK 06 20950  
 DECK 05 17750  
 DECK 04 15000  
 DECK 03 12100  
 DECK 02 9100  
 DECK 01 6100  
 DECK 00 2000

Serbatoi posizionati all'interno della nave con distanza di sicurezza dalle murate

# Rifornimento





# Primo Rifornimento a La Spezia – 25 ottobre 2020



Progetto “PROMO-GNL  
Studi e azioni comuni per promuovere l'uso del GNL nei porti commerciali”

# Le soluzioni per la filiera del GNL nel trasporto marittimo

## 03 giugno 2021

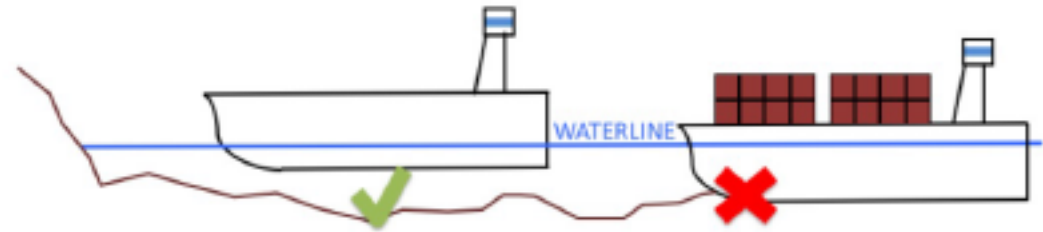
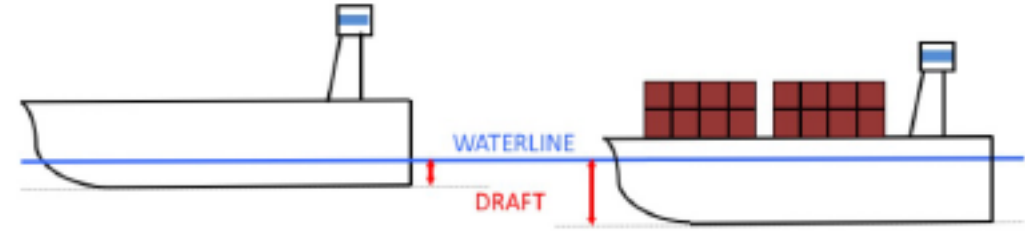
### Il GNL nel trasporto marittimo

Paolo Fadda, Università di Cagliari, Dipartimento Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura



# Descrizione del problema

- Vehicle routing problem
  - Porti
    - Domanda:  $q_i$
    - Profondità di fondale:  $D_{max_i}$
  - Diverse tipologie di navi
    - Capacità:  $Q_s$
    - Pescaggio da scarica:  $D^E$
    - Pescaggio a pieno carico:  $D^F$
    - Costo orario di navigazione (Euro/h):  $c_s$
    - Costo di accesso al porto:  $r_{is}$
  - **Goal: Minimizzazione del costo totale**



## Massimo carico consentito per accedere ad un porto con una data tipologia di nave

- Se  $D_{\max_i} \geq D^F \rightarrow L_{is} = Q_s$  **nessuna limitazione**
- Se  $D_{\max_i} \leq D^E \rightarrow L_{is} = 0$  **la nave s non può entrare nel porto i**
- Se  $D^E \leq D_{\max_i} \leq D^F \rightarrow L_{is} = \frac{D_{\max_i} - D^E}{D^F - D^E} Q_s$

## Input data:

- $I=[1, I_{max}]$ : set of ports
- $I_0=[0, I_{max}]$ : set of ports included the depot
- $S=[1, S_{max}]$ : set of ships

- 
- $Q_s$ : ship capacity
  - $q_s$ : port demand
  - $L_{is}$ : maximum loading for ship  $s$  to access port  $i$
  - $t_{ij}$ : sailing time between port  $i$  and port  $j$
  - $c_s$ : hourly sailing cost for ship  $s$
  - $r_{is}$ : access cost for ship  $s$  entering port  $i$

## Decision Variables:

- $x_{ijs}$  binary variables taking value 1 if arc  $ij$  is traversed by ship  $s$
- $y_{is}$  binary variables taking value 1 if port  $i$  is served by ship  $s$
- $l_{is}$  loading of ship  $s$  entering port  $i$
- $u_i$  position of port  $i$  in the sequence of visited ports
- $p_s$  total load for ship  $s$



# Modello di ottimizzazione

costi di viaggio



costi di accesso al porto



$$\min \sum_{i \in I} \sum_{j \in I} \sum_{s \in S} c_s t_{ijs} X_{ijs} + \sum_{i \in I} \sum_{s \in S} r_{is} Y_{is} \quad (1)$$

$$\sum_{s \in S} Y_{is} = 1 \quad \forall i \in I \quad (2) \quad \text{Tutti i porti devono essere serviti}$$

$$\sum_{i \in I} q_i Y_{is} \leq Q_s \quad \forall s \in S \quad (3) \quad \text{Capacità di carico rispettata}$$

---

# Porti

## APPROVVIGIONAMENTO

- Barcellona (Spagna)
- Delimara (Malta)
- Skikda (Algeria)
- Marsa el Brega (Libia)
- Idku (Egitto)

## IMPORTAZIONE

- Bastia (Francia);
- Cagliari (Italia);
- Genova (Italia);
- Livorno (Italia);
- Nizza (Francia);
- Oristano (Italia)
- Tolone (Francia).

## Caratteristiche dei terminal marittimi

	Capacità di stoccaggio nominale [m <sup>3</sup> ]	Capacità di stoccaggio effettiva [m <sup>3</sup> ]	Pescaggio massimo nominale [m]	Pescaggio operativo ridotto di un franco di sicurezza pari a 1.3 m [m]
Bastia	5.000	2.500	8	6,7
Cagliari	22.000	11.000	8,5	7,2
Genova	6.600	3.300	5,6	4,3
Livorno	9.000	4.500	9	7,7
Nizza	5.000	2.500	8	5,7
Oristano	10.000	5.000	11	9,7
Tolone	10.000	5.000	8	6,7

## Distanze in miglia nautiche

	Tolone	Genova	Livorno	Bastia	Cagliari	Oristano	Nizza	Barcellona	Malta	Skikda	Marsa El Brega	Idku
Tolone		163	195	178	327	239	82	202	610	377	1000	1758
Genova	163		78	105	349	304	86	352	590	460	989	1685
Livorno	195	78		61	294	292	131	380	532	441	895	1632
Bastia	178	105	61		245	283	126	362	490	400	882	1610
Cagliari	327	349	294	245		142	355	370	337	174	737	1377
Oristano	239	304	292	283	142		276	313	491	248	1000	1465
Nizza	82	86	131	126	355	276		270	764	408	985	1737
Barcellona	202	352	380	362	370	313	270					
Malta	610	590	532	490	337	491	764					
Skikda	377	460	441	400	174	248	408					
Marsa el Brega	1000	989	895	882	737	1000	985					
Idku	1758	1685	1632	1610	1377	1465	1737					

---

Categoria	Capacità di carico [m <sup>3</sup> ]	Pescaggio a pieno carico [m]	Pescaggio a vuoto [m]	Costo operativo [€/mn]
1 – extra small	3.000	4,3	3,9	17,6
2 - small	7.500	6	5,5	18,5
3 - medium	10.000	6,6	5,9	19,3
4 - large	20.000	7,8	6,8	20,4
5 – extra large	30.000	8	7,5	21,3

# Scenari

- **Scenario 1:** i nodi compratori dello spazio di cooperazione si approvvigionano ciascuno in modo autonomo e indipendente (assetto di approvvigionamento Business As Usual - BAU, assimilabile a quanto avviene attualmente);
- **Scenario 2:** i nodi compratori dello spazio di cooperazione si approvvigionano in modo coordinato agendo in coalizione come pool organizzato (assetto di approvvigionamento di progetto - coalizione). Le caratteristiche dei depositi costieri in termini di capacità di stoccaggio e pescaggio sono derivate dai documenti sviluppati nell'ambito di **Signal** e si riferiscono allo stato di fatto o di progetto presso i relativi nodi;
- **Scenario 3:** l'off shore di Livorno è ipotizzato porto di approvvigionamento dei nodi compratori dello spazio di cooperazione;
- **Scenario 4:** i nodi compratori dello spazio di cooperazione si approvvigionano in modo coordinato agendo in coalizione come pool organizzato. L'obiettivo del test è individuare le caratteristiche di capacità ottimali della nave da mettere a servizio della rete di distribuzione e le caratteristiche minime di pescaggio e di capacità di stoccaggio dei depositi costieri che garantirebbero il funzionamento ottimale della rete di approvvigionamento (scenario prospettico).

Tabella 8 - Costo di trasporto del GNL per via marittima nell'assetto senza coalizione (€/mese).

	Costo di approvvigionamento dei singoli nodi compratori (€/mese)							Costo di rete (€/mese)	Distanza (mn/mese)	$\Delta_{\text{costo}}$ (€/m <sup>3</sup> )
	Bastia	Cagliari	Genova	Livorno	Nizza	Oristano	Tolone			
Barcellona	<b>12742</b>	13690	<b>74342</b>	<b>66180</b>	11018	<b>9504</b>	<b>7474</b>	<b>194951</b>	10832	-
Malta	17248	11862	124608	92231	17283	26893	21472	311598	17312	2,5
Skikda	14080	<b>6125</b>	97152	72668	<b>8730</b>	14362	13270	226387	12578	0,9
Marsa el Brega	31046	25942	208877	153424	35200	34672	35200	524361	29132	7,3
Idku	56672	48470	355872	265864	51568	61142	61882	901470	50082	15,6

**Tabella 14 - Risparmio percentuale sui costi di trasporto ottenibile nel passaggio dall'assetto senza coalizione (BAU) all'assetto con coalizione (Gruppo A).**

	Risparmio percentuale (%)							
	Bastia	Cagliari	Genova	Livorno	Nizza	Oristano	Tolone	Totale
Barcellona	95%	58%	0%	25%	92%	87%	29%	29%
Malta	95%	33%	0%	25%	92%	94%	66%	32%
Skikda	96%	5%	0%	25%	89%	92%	59%	27%
Marsa el Brega	96%	50%	0%	25%	94%	92%	66%	32%
Idku	96%	57%	0%	25%	93%	93%	69%	33%



**Tabella 15 - Variazione percentuale dei costi di trasporto ottenibile nel passaggio dall'assetto senza coalizione (BAU) all'assetto con coalizione e potenziamenti infrastrutturali (Gruppo B).**

	Variazione percentuale (%)							
	Bastia	Cagliari	Genova	Livorno	Nizza	Oristano	Tolone	Totale
Barcellona	93%	35%	-42%	-19%	87%	81%	-10%	32%
Malta	93%	3%	-33%	-18%	89%	91%	50%	39%
Skikda	93%	-45%	-32%	-17%	83%	87%	37%	29%
Marsa el Brega	94%	28%	-31%	-17%	91%	89%	51%	43%
Idku	95%	39%	-29%	-15%	91%	90%	55%	46%

**Tabella 12 - Istanze del Gruppo C - Costo di trasporto del GNL nell'ipotesi in cui Livorno diventi porto di approvvigionamento.**

ID	Nodo esportatore	Descrizione	Costo di approvvigionamento dei nodi in coalizione con ipotesi potenziamenti infrastrutturali nodi Genova e Cagliari (€/mese)						Costo di rete (€/mese)	Distanza (mn/mese)
			Bastia	Cagliari	Genova	Nizza	Oristano	Tolone		
C1.1	Livorno	No coalizione	2147	10349	16474	10278	4611	6864	50723	2768
C1.2	Livorno	No coalizione + potenziamento Genova e Cagliari	2147	10349	8237	10278	4611	6864	42486	2144
C2.1	Livorno	Sì coalizione	907	8810	16474	1445	1845	8231	37712	1148
C2.2	Livorno	Sì coalizione + potenziamento Genova e Cagliari	907	8810	8237	1445	1845	8231	37712	662

# Considerazioni sul costo delle rete marittima ottimizzata

- Il problema è talmente complesso che per ottenere la configurazione di rete ottima è necessario usare un modello di ottimizzazione
- L'ingresso in coalizione porta consistenti vantaggi dal punto di vista economico
- L'ampiamiento di alcuni fondali e serbatoi comporterebbe un ulteriore elevata riduzione dei costi
- Livorno, data la sua posizione strategica, garantirebbe costi di rete più bassi ma non essendo produttore di GNL dovrebbe imporre un costo di acquisto più alto
- Barcellona tra i porti fornitori di GNL è quello che garantisce il costo di rete più basso ma se Skikda applicasse prezzi di acquisto leggermente più bassi diventerebbe competitivo
- **La coalizione potrebbe comportare anche un ulteriore sconto per elevate quantità di GNL acquistato e quindi un ulteriore beneficio economico rispetto a quelli derivanti dal solo costo di rete**

---

# Le ricadute sull'ambiente generate dalla ottimizzazione della rete marittima

## L'impatto ambientale del trasporto marittimo

- Il trasporto marittimo internazionale è considerato uno dei principali settori economici per emissioni di gas serra (GHG), e in particolare di CO<sub>2</sub>. Quest'ultimo costituisce il gas serra più significativo rilasciato dalle navi, nonché l'imputato principale del riscaldamento globale.
- A luglio 2019 la Commissione Europea ha pubblicato per la prima volta i dati delle emissioni di CO<sub>2</sub> delle navi nell'area economica europea (Regolamento 2015/757)
- In base ai dati diffusi dalla European Maritime Safety Agency (piattaforma web Thetis-Mrv), nel 2018 le circa 10.800 navi con stazza lorda superiore alle 5.000 tonnellate hanno emesso nell'area economica europea circa 152 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>.

## Il quadro regolatorio internazionale

- La riserva normativa del trasporto marittimo internazionale risiede principalmente nell'**IMO**, agenzia specializzata delle Nazioni Unite responsabile della prevenzione dell'inquinamento marino provocato dalle navi e della sicurezza della navigazione
- La principale misura implementata dall'IMO è la **Convenzione Internazionale MARPOL** per la prevenzione dell'inquinamento provocato dalle navi
- La convenzione MARPOL comprende sei allegati tecnici, l'**Allegato VI** regola l'inquinamento atmosferico delle navi:
  - stabilisce i limiti delle emissioni globali di SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> e PM e introduce le aree di controllo delle emissioni (ECA) in cui si applicano politiche di emissione più rigorose;
  - stabilisce il limite dello 0,5% in peso del contenuto di zolfo nei combustibili marini (Global IMO's sulphur cap);
  - include politiche progressivamente restrittive riguardanti gli NO<sub>x</sub> applicabili alle navi costruite dopo gennaio 2016;
  - istituisce alcune aree di controllo delle emissioni di SO<sub>2</sub> (SECA) in cui il limite di zolfo è dell'1% dal 2015.
- Nel 2018, l'IMO ha adottato la **Initial IMO Strategy** per guidare il processo di riduzione delle emissioni di gas serra del settore di trasporto marittimo. Assumendo il 2008 come anno di riferimento base, la Strategia IMO mira almeno a dimezzare le emissioni totali di GHG del trasporto marittimo entro il 2050 e a ridurre l'intensità media di carbonio (CO<sub>2</sub> per tonnellata-miglio) di almeno il 40% entro il 2030, e del 70% entro il 2050.

## Il quadro regolatorio europeo

- L'Unione Europea ha adottato direttive che limitano ulteriormente il contenuto massimo di zolfo nei combustibili marini allo 0,1% in peso per le navi che ormeggiano in diversi porti dell'UE  
**[European Commission. Report from the Commission to the European Parliament and the Council on Implementation and Compliance with the Sulphur Standards for Marine Fuels set out in Directive (EU) 2016/802 Relating to a Reduction in the Sulphur Content of Certain Liquid Fuels. 2018]**
  
- Gli Stati membri sono tenuti a costruire punti di rifornimento di GNL in tutti i porti e installare infrastrutture di cold ironing entro la fine del 2025  
**[European Parliament. Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the Deployment of Alternative Fuels Infrastructure. 2014]**

# La politica comunitaria per i trasporti sostenibili

- Il Libro Bianco della Commissione Europea «Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti – per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile» ha inteso promuovere obiettivi di medio e lungo periodo finalizzati a creare un sistema dei trasporti competitivo ed efficiente sul piano delle risorse.
  
- I tre principali obiettivi indicati nel documento sono:
  - il miglioramento dell'efficienza dei veicoli mediante l'uso di carburanti sostenibili;
  - l'ottimizzazione delle prestazioni della catena logistica multimodale;
  - l'uso efficiente delle infrastrutture grazie ai sistemi di gestione informatizzata del traffico.
  
- La nuova strategia europea intende ottimizzare l'efficacia delle catene logistiche multimodali, incrementando tra l'altro l'uso di modi di trasporto più efficienti sotto il profilo energetico



## Le politiche comunitarie e nazionali a favore del trasporto sostenibile

- Rimborsi alle imprese di autotrasporto che trasferiscono quote di trasporto da strada a modalità marittima
- Trasferimenti finanziari alle imprese di navigazione che operano a corto raggio

	Ecobonus (Legge n.265/2002)	Marebonus (Legge di Stabilità 2016)
<b>Periodo</b>	2007-2010	2016-2018
<b>Importo</b>	240 M €	138 M €
<b>Obiettivo</b>	Sostenere la scelta della nave da parte degli autotrasportatori in alternativa alla strada	Sviluppare la modalità combinata strada-mare attraverso la creazione di nuovi servizi marittimi e il miglioramento di quelli già esistenti
<b>Beneficiari</b>	Imprese di autotrasporto europee che imbarchino su nave destinata prevalentemente al trasporto merci i propri veicoli e casse mobili, al fine di percorrere delle tratte marittime individuate dal Governo.	Imprese armatrici operanti in Italia che presentano progetti triennali per la realizzazione di nuovi servizi marittimi ro/ro e ro/pax per il trasporto multimodale delle merci o il miglioramento dei medesimi servizi su rotte esistenti, in arrivo e in partenza da porti situati in Italia, che collegano porti situati in Italia o negli Stati membri, al fine di sostenere il miglioramento della catena intermodale e il decongestionamento della rete viaria

## Le politiche comunitarie e nazionali a favore del trasporto sostenibile

- I passati programmi di finanziamento dell'UE, hanno riguardato quasi esclusivamente la fornitura di aiuti finanziari per gestire rotte marittime esistenti o nuove
- Le prestazioni delle politiche di assistenza finanziaria finora attuate sono risultate spesso deludenti e non tutte le rotte che hanno ricevuto aiuti finanziari condividono storie di successo
- Un numero non trascurabile dei servizi attivati a seguito di aiuti pubblici si è interrotto non appena scaduto il contributo
- Questi fattori sembrano suggerire la necessità di un cambio di indirizzo politico sul trasporto marittimo e nella prospettiva fin qui adottata a sostegno della sostenibilità del trasporto marittimo: da un'ottica di singolo servizio a un'ottica di sistema integrato

# L'impatto ambientale della distribuzione del GNL per via marittima nello spazio di cooperazione

**IL CASO STUDIO:** 7 nodi acquirenti nello spazio di cooperazione devono gestire in modo ottimale i propri approvvigionamenti di GNL per via marittima: Bastia, Cagliari, Genova, Livorno, Nizza, Oristano, Tolone.

<b>Scenario BAU</b>	Ciascun porto acquirente gestisce in modo autonomo e indipendente i propri approvvigionamenti di GNL
<b>Scenario in coalizione</b>	I 7 porti acquirenti gestiscono in modo integrato i propri approvvigionamenti di GNL
<b>Scenario in coalizione con potenziamenti infrastrutturali</b>	I 7 porti acquirenti gestiscono in modo integrato i propri approvvigionamenti di GNL e vengono ipotizzate condizioni di offerta migliorate dei depositi costieri rispetto a quelle attuali

# L'impatto della distribuzione del GNL per via marittima nello spazio di cooperazione

- Una gestione del sistema di approvvigionamento del GNL in coalizione tra i porti dello spazio di cooperazione può consentire una riduzione dei costi di trasporto per tutti i nodi della rete
- Tale riduzione dei costi di trasporto è dovuta all'ottimizzazione dei coefficienti di riempimento delle navi, al minor numero di navi da impiegare per l'approvvigionamento di tutti i nodi, e alla riduzione del numero totale di miglia navigate per effetto dell'ottimizzazione dei percorsi di distribuzione
- Quello economico non è il solo beneficio che deriverebbe da una gestione in chiave integrata del sistema di approvvigionamento del GNL per via marittima. La riduzione del numero di navi in circolazione nelle acque dello spazio di cooperazione e del totale di miglia navigate, ha evidenti impatti positivi sia in termini di sicurezza della navigazione che di riduzione delle emissioni inquinanti

## Stima dell'impatto ambientale della distribuzione del GNL per via marittima nello spazio di cooperazione

- Metodo di calcolo activity-based per la stima delle emissioni di CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, PM, NMVOC e BC
- Le stime sono basate sui consumi della navigazione (FC) e utilizzano i fattori di emissione (EF) relativi all'anno 2018 (kg pollutant/tonne fuel) estratti dal Fourth IMO Greenhouse Gas Study (IMO, 2020)

## Consumi medi delle navi considerate

Categoria	Capacità di carico [m <sup>3</sup> ]	Velocità di progetto [nodi]	Consumi - HFO mode		Consumi - LNG mode	
			[t/giorno]	[t/h]	[t/giorno]	[t/h]
1 – extra small	3.000	12	8,5	0,354	6,6	0,275
2 - small	7.500	13,5	10,4	0,433	8,4	0,350
3 - medium	10.000	14	13,6	0,567	12,1	0,504
4 - large	20.000	15	20,3	0,846	18,1	0,754
5 – extra large	30.000	16	28,6	1,192	25,1	1,046

## Distanze navigate mensilmente per tipologia di nave

Scenario	N. navi impiegate per classe di capacità (navi/mese)					Miglia navigate mensilmente per tipologia di nave (mn/mese)				
	3.000	7.500	10.000	20.000	30.000	3.000	7.500	10.000	20.000	30.000
<b>No coalizione (BAU)</b>	9	3				9274	1558			
<b>Sì coalizione</b>	6	1	1			4224	1096	777		
<b>Sì coalizione + attributi di offerta migliorati</b>				1	1				708	1158

## Consumi di carburante mensili (t/mese): navi alimentate con HFO e navi alimentate con GNL

Scenario	Consumo mensile per categoria di nave - HFO mode (t/mese)					Consumo totale (t/mese)	Consumo mensile per categoria di nave - LNG mode (t/mese)					Consumo totale (t/mese)
	3.000	7.500	10.000	20.000	30.000		3.000	7.500	10.000	20.000	30.000	
<b>No coalizione (BAU)</b>	273,71	50,01				323,72	212,53	40,39				252,92
<b>Sì coalizione</b>	124,67	35,18	31,45			191,30	96,80	28,41	27,98			153,20
<b>Sì coalizione + attributi di offerta migliorati</b>				39,92	86,25	126,17				35,60	75,69	111,29

il consumo effettivo per ciascuna tipologia di nave è calcolato moltiplicando il consumo orario per il tempo totale di navigazione (h/mese). Quest'ultimo è a sua volta calcolato dividendo le miglia totali navigate dalle navi di una stessa tipologia per la velocità di servizio che caratterizza quella tipologia.



## Valori di emissione mensili (kg/mese) relativi ai diversi scenari – alimentazione HFO

Scenario	CO <sub>2</sub> EF=3114	NO <sub>x</sub> EF=75,9	SO <sub>x</sub> EF=50,83	PM EF=7,55	NM VOC EF=3,2	BC EF=0,26
No coalizione (BAU)	1.008.069,3	24.570,5	16.454,8	2.444,1	1.035,9	84,2
Sì coalizione	595.698,6	14.519,4	9.723,6	1.444,3	612,2	49,7
Sì coalizione + attributi di offerta migliorati	392.894,0	9.576,3	6.413,2	952,6	403,7	32,8

EF = Fattore di Emissione (kg inquinante per tonnellata di carburante)

I valori delle emissioni sono calcolati moltiplicando il Fattore di Emissione relativo a ciascun inquinante per il consumo mensile (t/mese) relativo allo scenario considerato.

## Valori di emissione mensili (kg/mese) relativi ai diversi scenari – alimentazione GNL

Scenario	CO <sub>2</sub> EF=2755	NO <sub>x</sub> EF=13,44	SO <sub>x</sub> EF=0,03	PM EF=0,11	NMVOC EF=1,59	BC EF=0,019
No coalizione (BAU)	696.799,4	3.399,3	7,6	27,8	402,1	4,8
Sì coalizione	422.055,2	2.059,0	4,6	16,9	243,6	2,9
Sì coalizione + attributi di offerta migliorati	306.600,8	1.495,7	3,3	12,2	176,9	2,1

EF = Fattore di Emissione (kg inquinante per tonnellata di carburante)

I valori delle emissioni sono calcolati moltiplicando il Fattore di Emissione relativo a ciascun inquinante per il consumo mensile (t/mese) relativo allo scenario considerato.

## Riduzione percentuale (%) dell'inquinamento nel passaggio dallo scenario BAU ai diversi scenari di progetto

SCENARIO	HFO MODE	LNG MODE
Sì coalizione	-40,9%	-39,4%
Sì coalizione + attributi di offerta migliorati	- 61,0%	-56,0%

## Riduzione percentuale (%) dell'inquinamento nel passaggio da navi alimentate a HFO a navi alimentate a GNL

CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>	PM	NMVOG	BC
-28,7%	-85,7%	-99,9%	-98,8%	-59,9%	-94,1%

## Considerazioni finali

- La semplice riorganizzazione in chiave integrata del sistema di approvvigionamento del GNL tra i porti dello spazio di cooperazione potrebbe, da sola, garantire una riduzione dell'impatto ambientale delle attività di trasporto di circa il 41%.
- Tale beneficio in termini di riduzione delle emissioni potrebbe addirittura raggiungere il 61% se a una riorganizzazione in chiave sistemica della rete di distribuzione si accompagnasse il futuro dimensionamento ottimale dei depositi costieri.
- L'applicazione considera un cluster limitato di depositi costieri che potrà in futuro essere ampliato attraverso l'inserimento di ulteriori porti e l'estensione dell'ambito geografico di riferimento, con conseguenti aumentati benefici.
- I dati suggeriscono l'importante potenziale delle politiche di riorganizzazione in chiave integrata delle reti di trasporto marittimo del GNL per la riduzione delle emissioni generate dalle attività di trasporto. Combinare il potenziale di mitigazione che deriverebbe dalla riorganizzazione dei servizi di trasporto marittimo in modo integrato con l'adozione di combustibili alternativi può rappresentare la chiave di volta nella ricerca di soluzioni per la riduzione dell'impatto ambientale delle catene di trasporto marittimo e il raggiungimento degli ambiziosi obiettivi internazionali di riduzione delle emissioni.
- L'opportunità di incoraggiare gli interventi di progettazione della rete pianificando servizi di trasporto strategici in modo integrato merita un'indagine più approfondita, anche da parte degli organismi europei (politica attiva di indirizzo)

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Università di Cagliari, Dipartimento Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura

Paolo Fadda  
fadda@unica.it

# “Le prospettive delle flotte a GNL nel Mediterraneo”

Il GNL nel trasporto marittimo e le soluzioni per il bunkeraggio

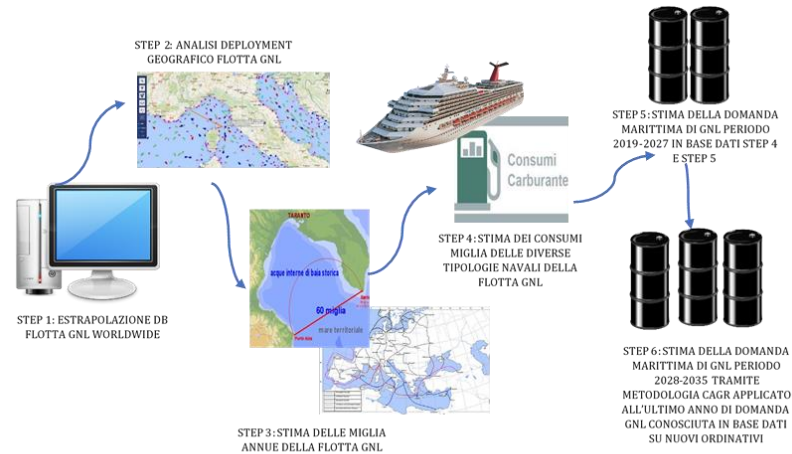
Prof. **Giovanni Satta**  
DIEC e CIELI (Università di Genova)



# Analisi della domanda

➤ Studio della domanda di GNL nell'ambito dei progetti TDI RETE-GNL e SIGNAL

## Domanda Marittima

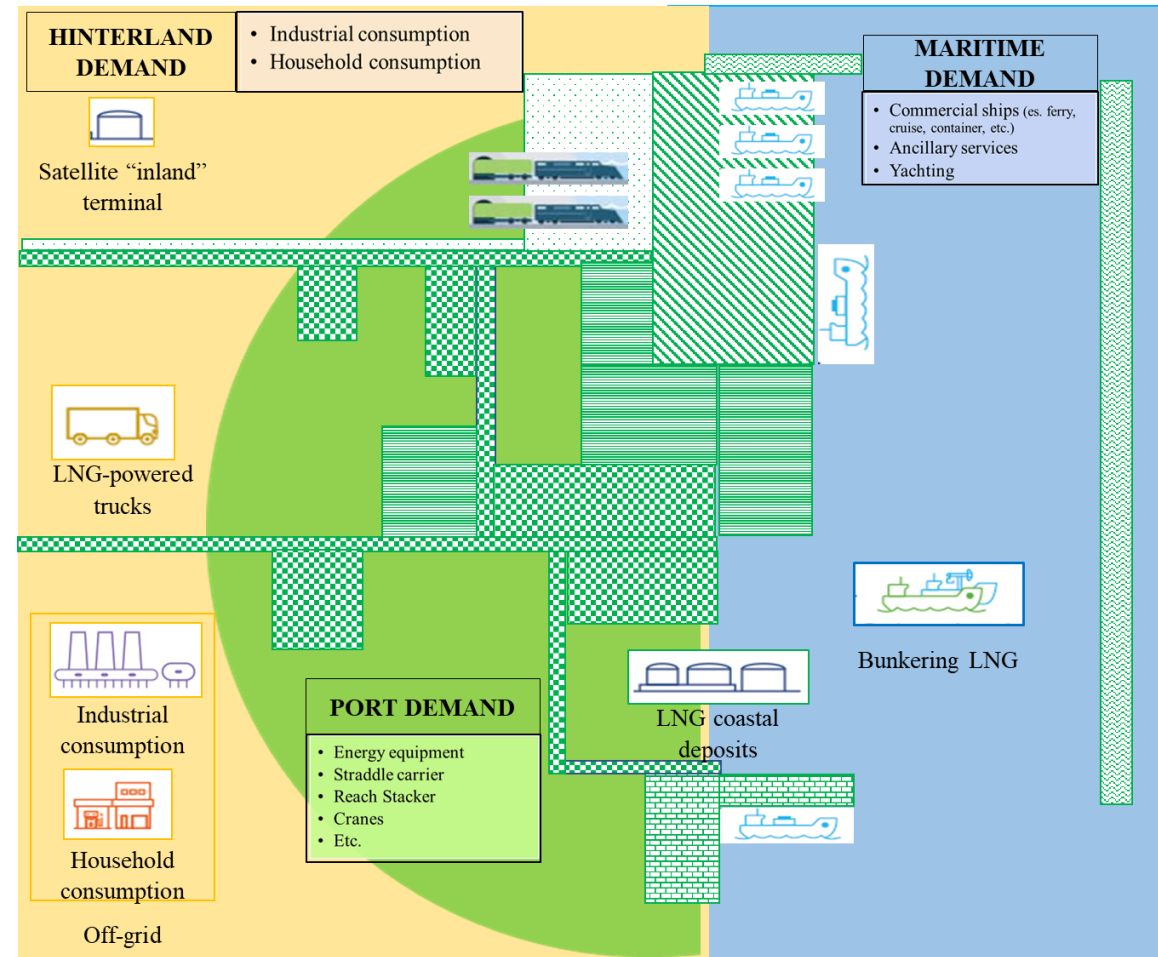


## Domanda Portuale

Utilizzo di specifici KPIs calcolati nel progetto

## Domanda terrestre

Esame distributori terrestri di GNL per trucks



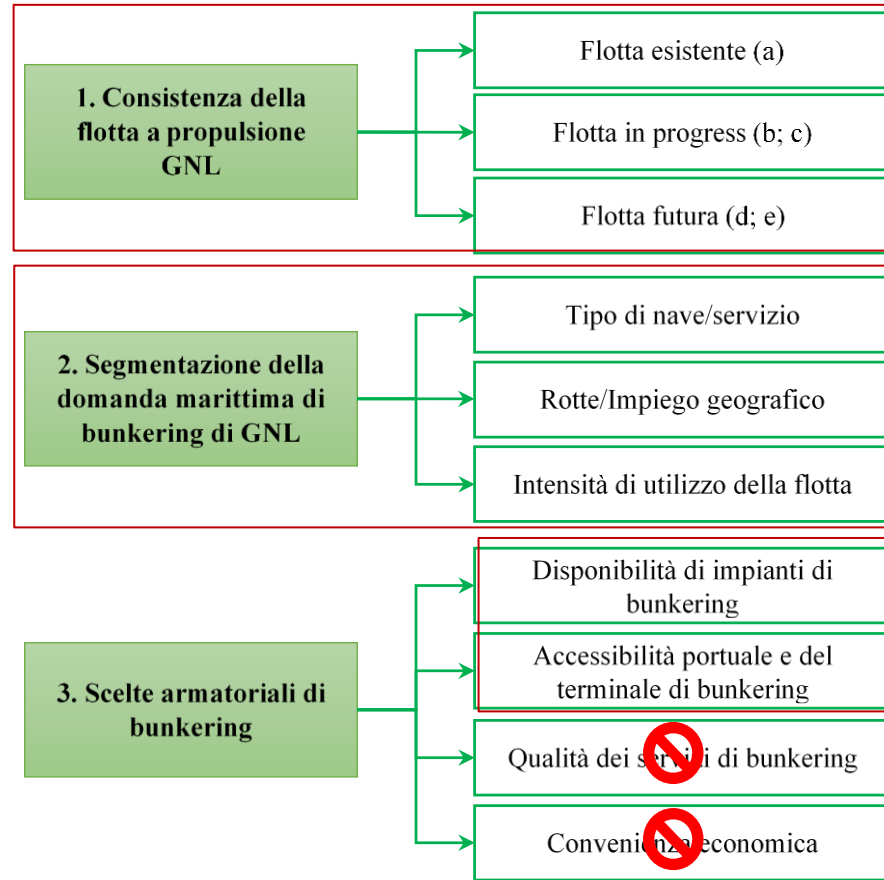
Leggenda			
	Infrastruttura portuale		Terminal commerciale
	Aree comuni		Cantieri navali e aree industriali
	Scalo ferroviario		Attività crocieristiche e turistiche



# Analisi della domanda marittima

## Metodologia

- Metodologia sviluppata nel progetto TDI RETE-GNL (2019)
- Prima stima della domanda marittima nel progetto TDI RETE-GNL (dati 2019)
- Aggiornamento stime della domanda marittima nell'ambito del progetto SIGNAL (2020)
- **Nuovi drivers di scenario per la domanda (2021)**



Flotta a GNL	Aggregato di analisi	Orizzonte temporale dell'analisi	Incertezza nella stima
Flotta GNL esistente	A. Flotta attuale di navi a GNL già costruite/operative sul mercato	2020	Livello di incertezza nel calcolo/stima
	B. Flotta attualmente in fase di refitting/conversione a GNL	2021	
Flotta GNL in progress	C. Flotta attualmente in ordine/costruzione (on orderbook)	2022/2023	
	D. Flotta da futuri ordini	2025 e 2030	
Flotta GNL futura	E. Flotta da refitting e riconversioni futuri	2025 e 2030	

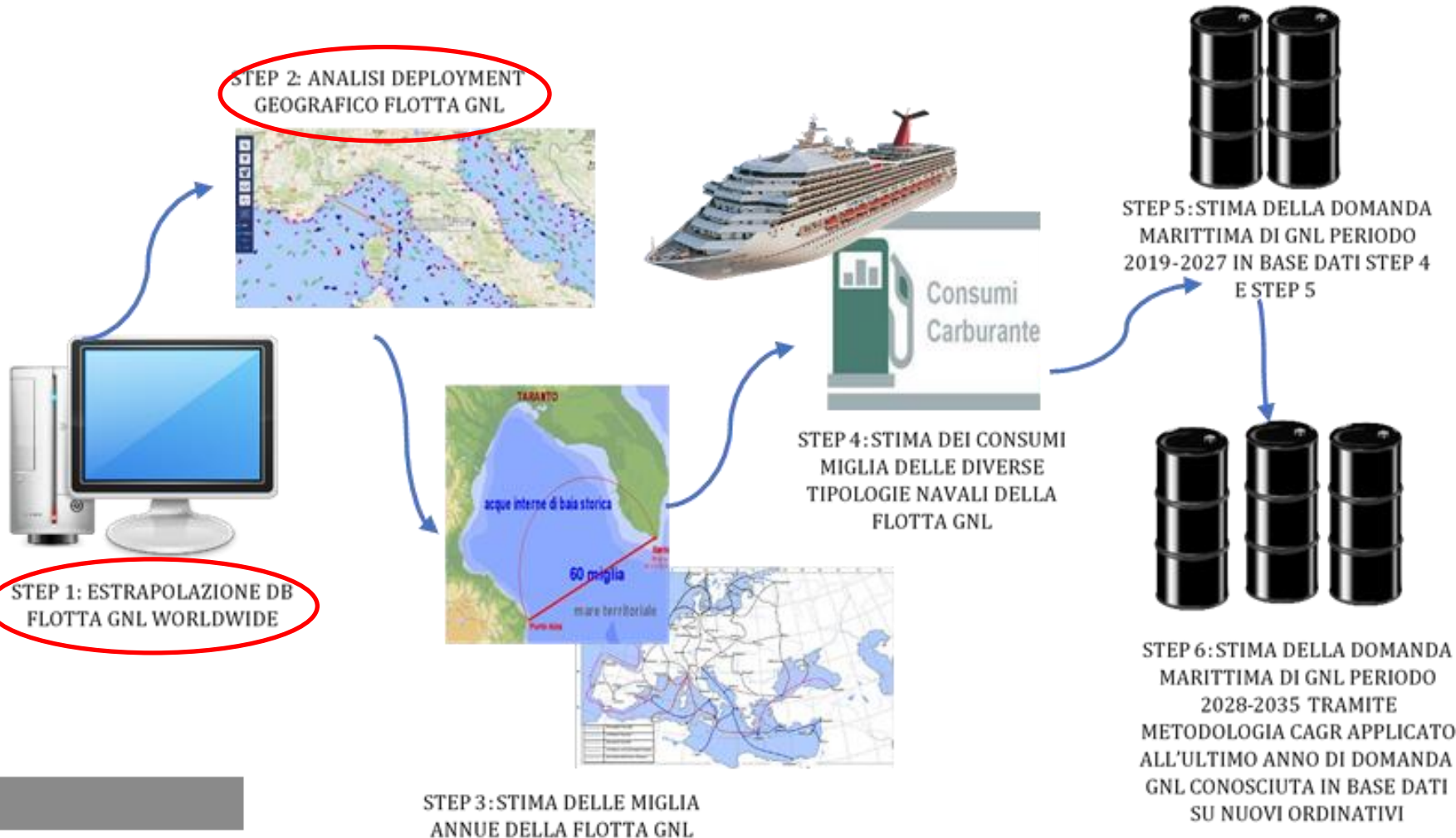
Itinerario Mediterraneo Costa Smeralda



Port	Terminal name	Storage SSLNG (thousands m <sup>3</sup> )	SSLNG Annual Capacity (thousands m <sup>3</sup> )	Type of SSLNG Bunkering ship(thousands m <sup>3</sup> )	Available Capacity of SSLNG bunkering ship(thousands m <sup>3</sup> )
La Spezia	Panigaglia LNG Bunkering	ND	310	7,5	6
Marghera	Venice LNG	32	150	4	3,2
Rovigo	Adriatic LNG terminal	ND	310	7,5	6
Livorno	LNG Terminal Spa	5	210	5	4
Livorno	FSRU OLT Toscana	ND	310	7,5	6
Oristano	Oristano (HIGAS)	9	350	7,5	6
Oristano	Oristano (IVI)	9	450	5	4
Oristano	Oristano (EDISON)	10	520	7,5	6
Ravenna	Ravenna Coastal LNG deposit	20	1000	25	20
Cagliari	Sardinia LNG	22	120	5	4
Napoli	Naples Coastal LNG deposit	24	1000	25	20
Crotone	ND	20	340	7,5	6
Augusta	Priolo Augusta LNG Terminal	5	210	5	4
Porto Torres	ND	10	440	7,5	6
Brindisi	Brindisi LNG Terminal	20	1000	25	20

# Analisi della domanda marittima

## Metodologia



### ➤ Metodologia analitica

Stima molto prudente che tende a sottostimare i quantitativi complessivi (specie in caso di carenza di dati di dettaglio - Cfr. settore Container)

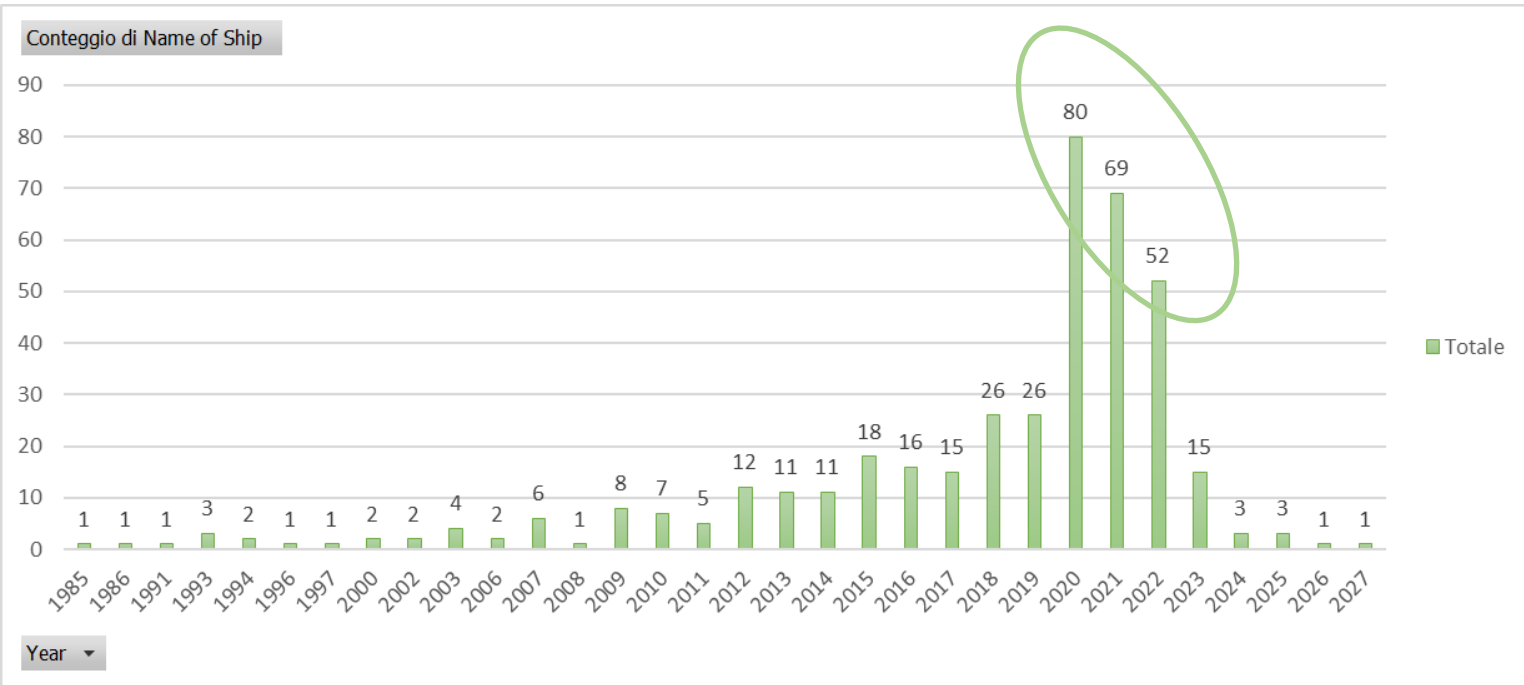
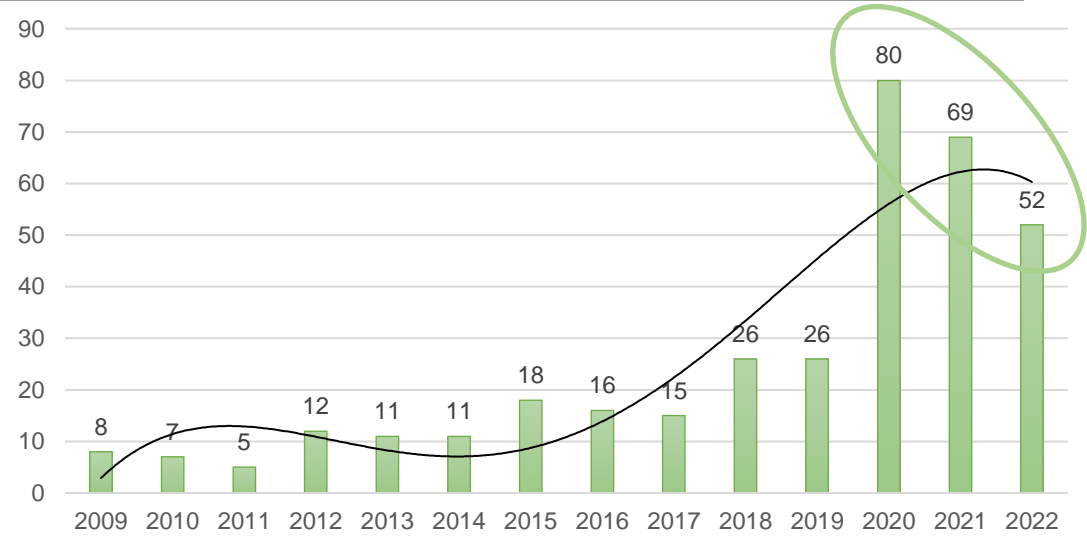
### ➤ Metodologia sintetica

Molto sensibile (per l'applicazione dei CAGR) alle variazioni del mercato più recenti (NB.)

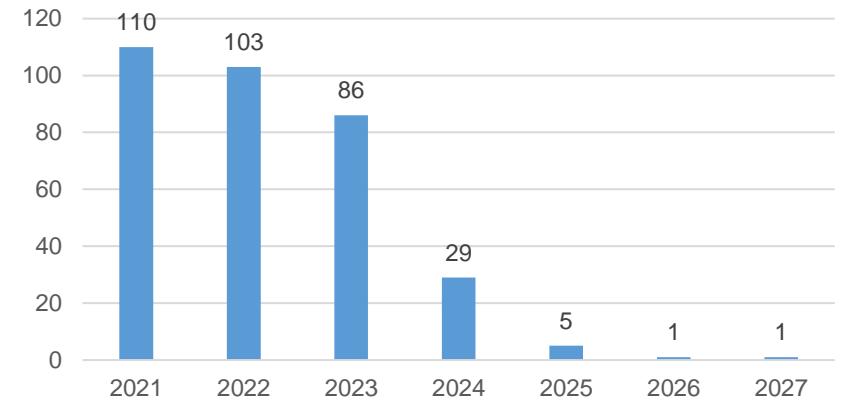
# Analisi della domanda marittima

## Flotta mondiale a GNL

**Flotta mondiale al 2027 (dati 2019)**  
 Escludendo LNG tanker (che usano il BOG)  
**406 navi a GNL**



**Flotta mondiale al 2027 (dati 06.2021)**  
 Escludendo LNG tanker (che usano il BOG)  
**552 navi a GNL (+146 navi; +35,96%)**

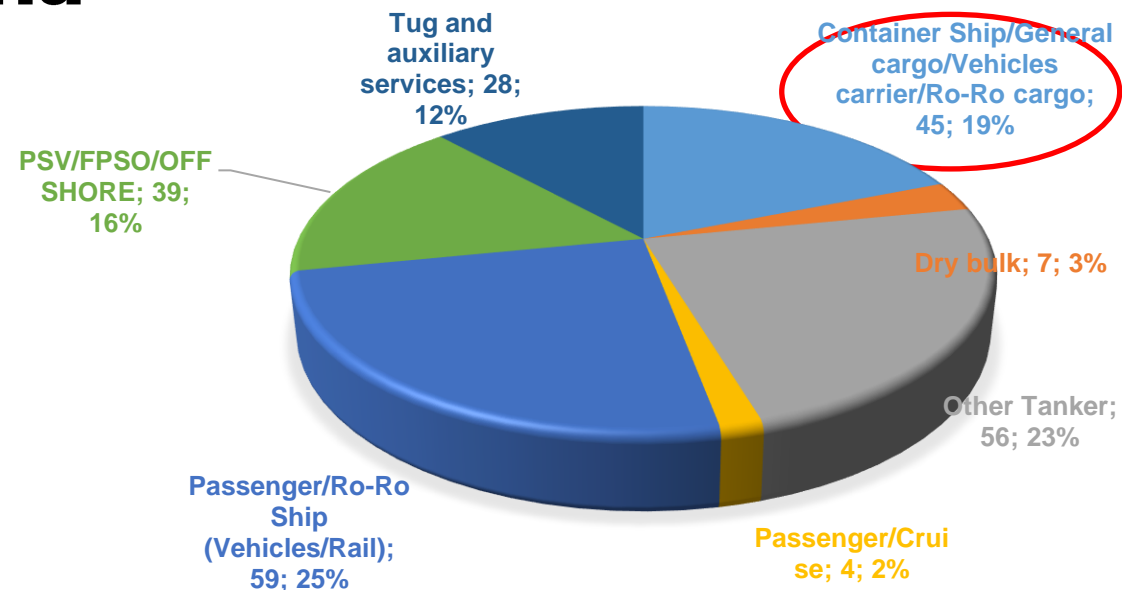
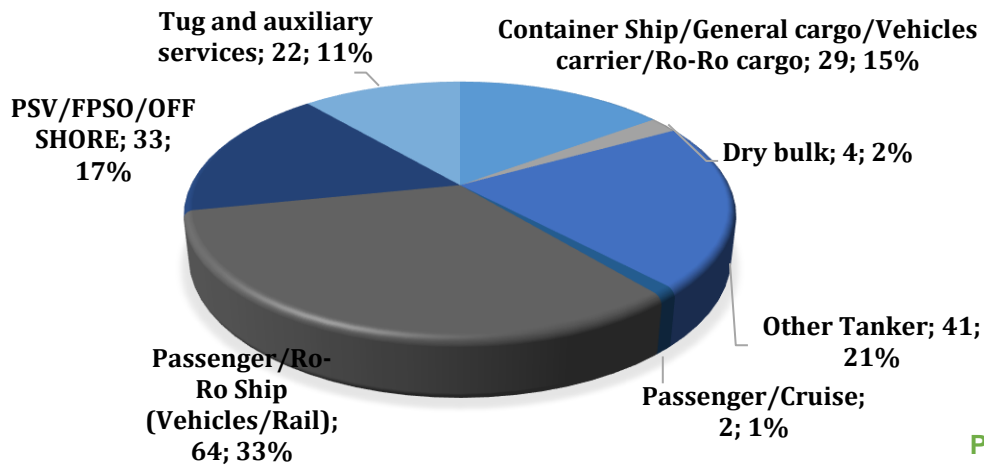


# Analisi della domanda marittima

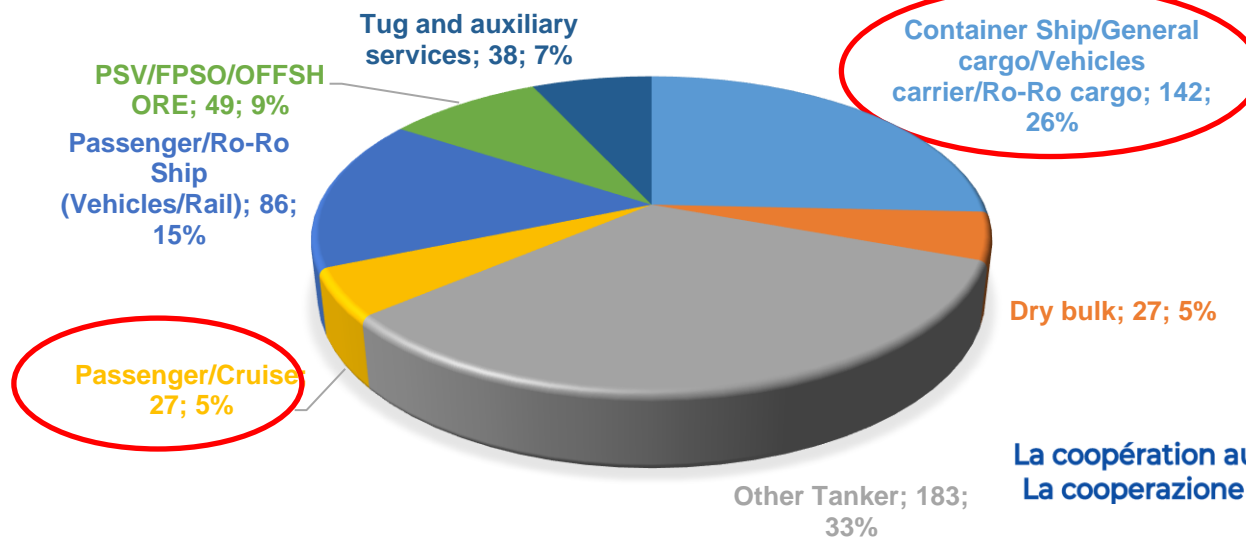
Flotta mondiale a GNL

## 238 LNG-propelled ships worldwide nel 2021

### 195 LNG-propelled ships worldwide nel 2020



### 552 LNG-propelled ships worldwide nel 2027



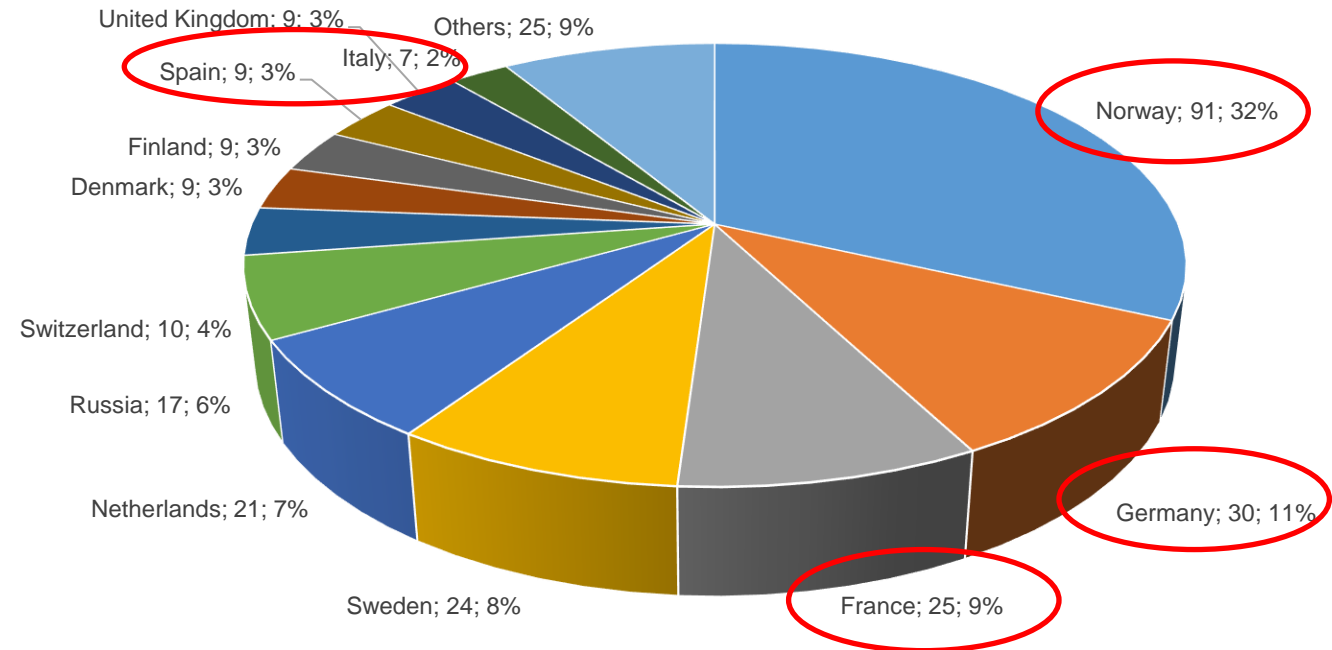
# Analisi della domanda marittima

## Flotta europea a GNL

- La mappatura geografica della domanda può essere effettuata adottando diversi approcci
  - ✓ Nazionalità dei **group owner**
  - ✓ Nazionalità dei **registered owner**
  - ✓ **Asset deployment** della flotta
- I primi 2 profili, tenuto conto della natura interna del settore e della mobilità degli asset appaiono poco significative per indagare l'effettivo impiego commerciale della flotta a GNL.

- L'esame della proprietà delle navi della flotta a GNL aiuta però a comprendere quali paesi stanno puntando su questa tecnologia e in cui vi sarà un maggiore attenzione nei prossimi anni in termini di investimenti e regolamentazioni.
- Esame dei paesi più rilevanti in termini di «group owner» al 2027

### Registered owner



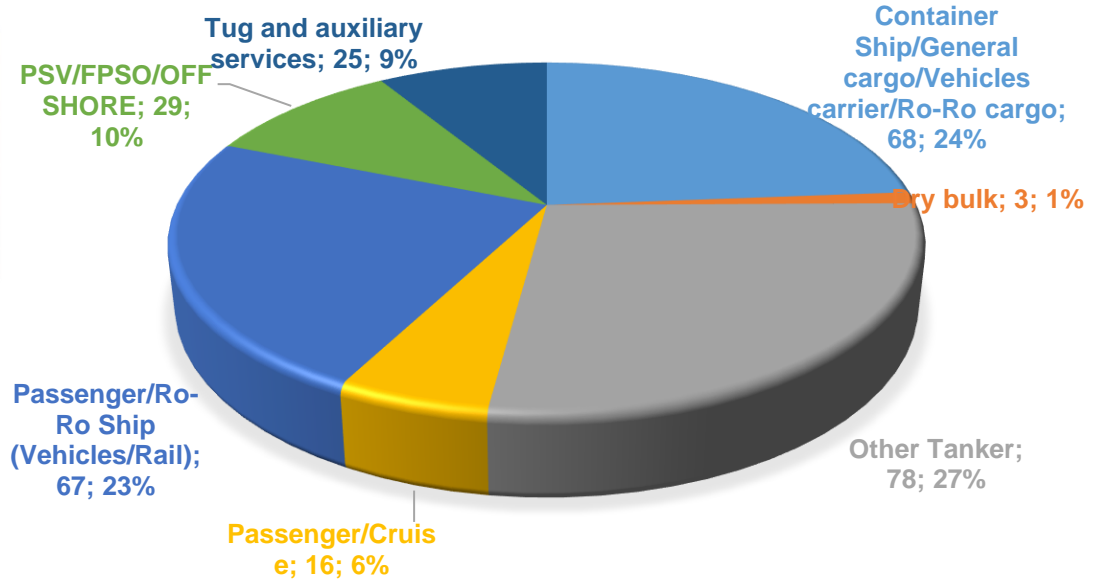
# Analisi della domanda marittima

## Flotta europea a GNL



**286 LNG-propelled ships di armatori europei nel 2027**

(stime su dati 06.2021)



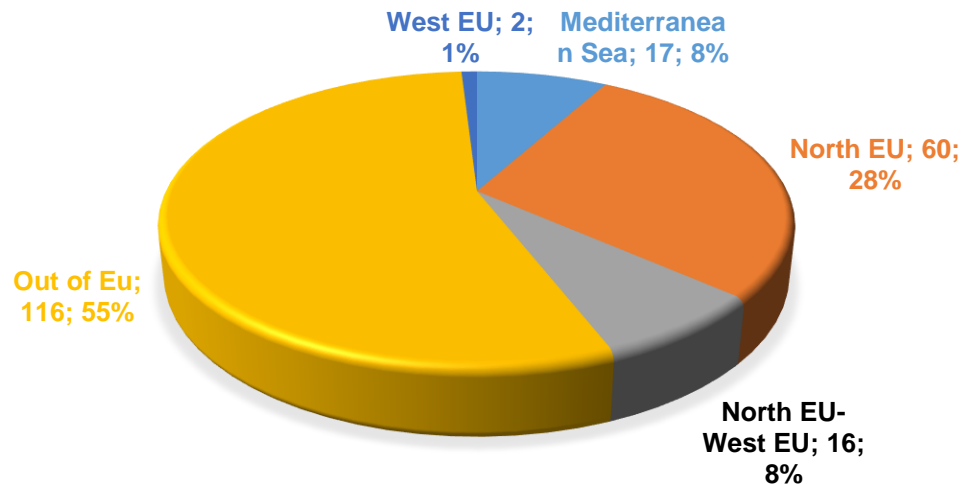
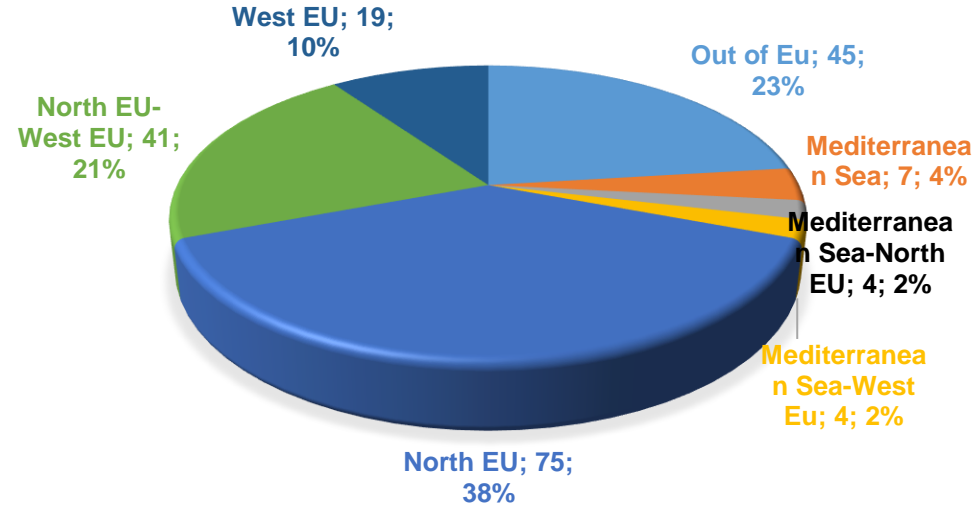
Ship type	LNG-propelled ships
Container Ship/General cargo/Vehicles carrier/Ro-Ro cargo	68
Dry bulk	3
Other Tanker	78
Passenger/Cruise	16
Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles/Rail)	67
PSV/FPSO/OFFSHORE	29
Tug and auxiliary services	25
<b>Totale</b>	<b>286</b>



# Analisi della domanda marittima

## Asset deployment

Deployment navi a GNL operative al 2020  
**To be updated**



Deployment navi a GNL in ordine dal periodo 2020-2027

**To be updated**

# Analisi della domanda marittima

## Asset deployment

IMO/LR/I HS No.	Name of Ship	Registered Owner	Ship type code 2	Status	Flag	Built	Year	Deadweight	GT	TEU	Length	Draught	Breadth
9441130	ABEL MATUTES	Balearia Eurolineas Maritimas	Ro-Ro/Ro-Pax	In Service/Commission	Spain (Csr)	2010-04	2010	5.300	29.670		190,500	6,300	26,00
9781865	AIDANOVA	Costa Crociere SpA	Cruise	In Service/Commission	Italy	2018-12	2018	17.986	183.858		337,000	8,800	42,00
9863637	ARMON GIJON G021	Balearia Eurolineas Maritimas	Ro-Ro/Ro-Pax	Under Construction	Cyprus	2020-06	2020	1.200	9.378		125,000	3,400	28,00
9901544	ATLANTIQUE CHANTIERS V34	MSC Mediterranean Shipping Co	Cruise	On Order/Not Commenced	Malta	2023-05	2023	13.400	177.000		331,400	0,000	43,00
9901556	MSC WORLDCLASS 2	MSC Mediterranean Shipping Co	Cruise	On Order/Not Commenced	Malta	2025-05	2025	18.000	205.700		333,300	0,000	47,00
9901568	ATLANTIQUE CHANTIERS Z34	MSC Mediterranean Shipping Co	Cruise	On Order/Not Commenced	Malta	2027-02	2027	18.000	205.700		333,300	0,000	47,00
9837169	AURORA SPIRIT	Aurora Spirit AS	Bulk carrier Shuttle	In Service/Commission	Norway (Nis)	2020-01	2020	129.632	85.329		276,656	15,421	46,01
9875537	BARRERAS 1708	Armas Naviera SA	Ro-Ro/Ro-Pax	Under Construction	Malta	2021-05	2021	0	39.761		191,000	6,500	28,60
9715971	BRODOSPLIT 476	Green4Sea Shipping 1 Inc	Gen cargo vessels Container	Under Construction	Croatia	2021-01	2021	24.000	22.500	2.000	184,430	10,300	27,50
9715983	BRODOSPLIT 477	Green4Sea Shipping 2 Inc	Gen cargo vessels Container	Under Construction	Croatia	2022-01	2022	24.000	22.500	2.000	184,430	10,300	27,50
9839179	CMA CGM JACQUES SAADE	CMA CGM SA The French Line	Gen cargo vessels Container	Launched	France	2020-04	2020	216.900	237.200	23.112	399,900	16,000	61,30
9859129	CMA CGM SCANDOLA	Dalem Shipping Ltd	Gen cargo vessels Container	On Order/Not Commenced	Panama	2020-12	2020	154.700	150.000	14.812	366,000	16,000	51,00
9859117	CMA CGM TENERE	Daiselz Shipping Ltd	Gen cargo vessels Container	Keel Laid	Panama	2020-08	2020	154.700	149.314	14.812	366,000	16,000	51,00
9781889	COSTA SMERALDA	Costa Crociere SpA	Cruise	In Service/Commission	Italy	2019-12	2019	12.500	185.010		337,000	8,800	42,00
9781891	COSTA TOSCANA	Costa Crociere SpA	Cruise	Keel Laid	Italy	2021-06	2021	13.000	183.900		337,000	8,800	42,00
9903671	DAEWOO	Eastern Pacific Shipping Pte	Gen cargo vessels Container	On Order/Not Commenced	Liberia	2022-07	2022	123.000	112.500	12.000	0,000	0,000	0,00
9819806	ELIO	Caronte & Tourist SpA	Ro-Ro/Ro-Pax	In Service/Commission	Italy	2018-10	2018	1.673	9.943		133,600	4,600	21,50
9826720	GAGARIN PROSPECT	Atticus Seaways Ltd	Bulk carrier Oil	In Service/Commission	Liberia	2018-07	2018	113.170	64.909		249,990	15,019	44,00
9865582	HAVILLA CASTOR	Havila Kystruten AS	Ro-Ro/Ro-Pax	Keel Laid	Norway	2020-11	2020	1.000	15.812		122,700	4,650	22,00
9498755	HYPATIA DE ALEJANDRIA	Balearia Eurolineas Maritimas	Ro-Ro/Ro-Pax	In Service/Commission	Cyprus	2019-01	2019	7.718	28.658		186,460	6,790	25,60
9776925	LIVING STONE	Naviera Living Stone SL	Construction vessels Cable	In Service/Commission	Netherlands	2018-07	2018	13.815	18.886		161,000	7,100	32,20
9498767	MARIE CURIE	Balearia Eurolineas Maritimas	Ro-Ro/Ro-Pax	In Service/Commission	Cyprus	2019-07	2019	7.741	28.658		186,600	6,790	25,60
9243423	NAPOLES	Kanalion Marine Co Ltd	Ro-Ro/Ro-Pax	In Service/Commission	Cyprus	2002-05	2002	7.500	23.975		186,250	6,530	25,60
9803663	NORTE 348	Balearia Eurolineas Maritimas	Ro-Ro/Ro-Pax	Under Construction	Malta	2020-06	2020	8.400	55.000		232,200	7,000	30,40
9898979	ROSETTI 125	Rimorchiatori Riuniti Panfido	Tug	On Order/Not Commenced	Italy	2020-12	2020	330	870		37,500	3,700	14,00
9800922	RPG BRISTOL	Intership AG	Chem Tankers Inl	In Service/Commission	Switzerland	2017-10	2017	2.641	2.000		109,990	3,400	11,40
9800910	RPG STUTTGART	Intership AG	Chem Tankers Inl	In Service/Commission	Switzerland	2017-04	2017	2.653	937		109,990	3,400	11,40
9778143	SCHELDT RIVER	Dredging International NV	Dredgers Trailing	In Service/Commission	Belgium	2017-09	2017	8.979	9.459		113,000	6,660	25,00
9839167	SHANGHAI JIANGNAN CHANGXING HI	CMA CGM SA The French Line	Gen cargo vessels Container	Under Construction	Malta	2020-12	2020	216.900	237.200	23.112	399,900	16,000	61,30
9843560	VERNADSKY PROSPECT	Irma Corp	Bulk carrier Oil	In Service/Commission	Liberia	2019-03	2019	113.310	64.909		249,990	15,019	44,00
9891749	VISENTINI	Corsica Linea SASU	Ro-Ro/Ro-Pax	On Order/Not Commenced	France	2022-05	2022	5.500	32.000		206,000	0,000	0,00
9261542	SICILIA	Kanalion Marine Co Ltd	Ro-Ro/Ro-Pax	In Service/Commission	Cyprus	2002-01	2022	7.000	24.409		169,500	9,150	25,60



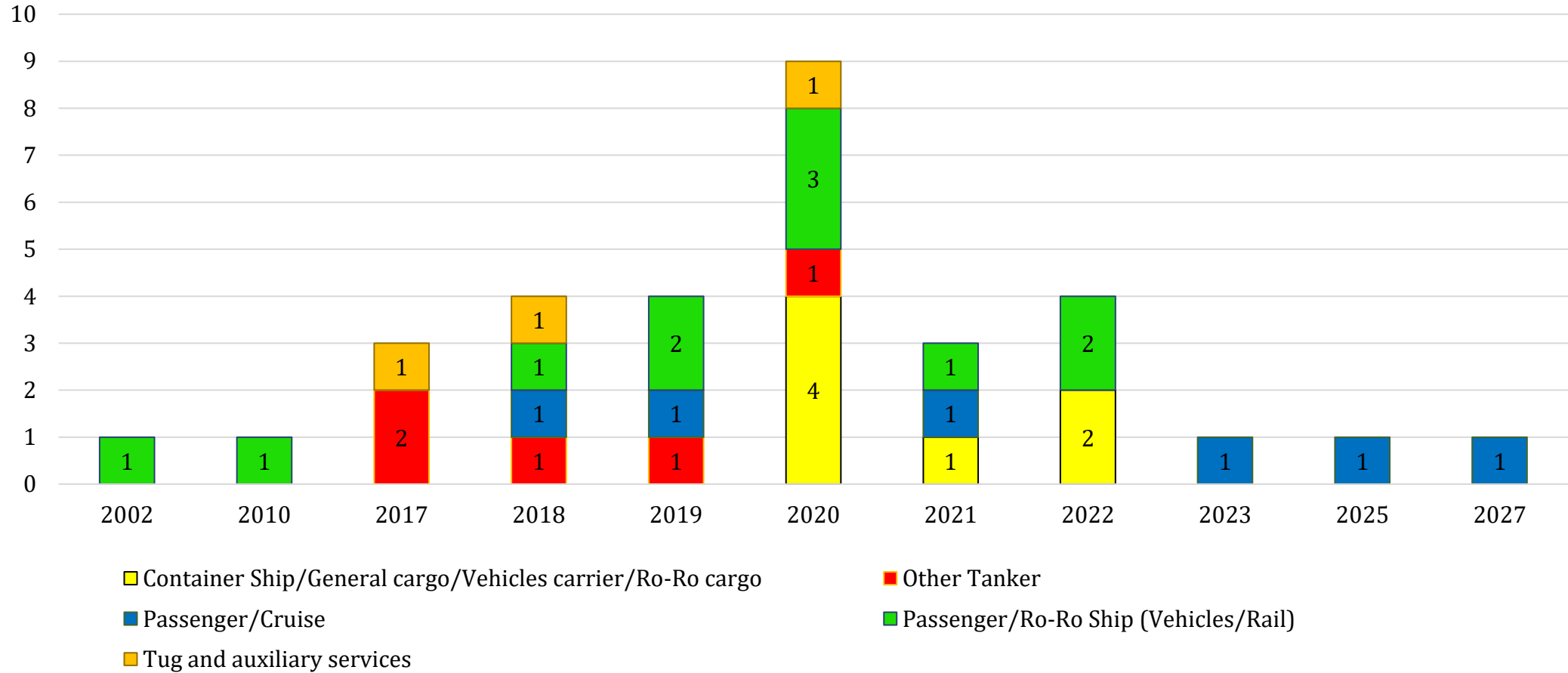
# Analisi della domanda marittima

Asset deployment

Name of Ship	Consumption per mile	Gas Capacity	Itinerario linea	Itinerario linea miglia	Frequenza settimanale	Frequenza annua	Miglia linea annua
ABEL MATUTES	0,5270	356	Ibiza - Barcelona - Palma de Maiorca - Ibiza	376,00	4,00	208,00	78.208,00
AIDANOVA	1,4140	3.620	Livorno - Civitavecchia - Marsiglia - Barcellona - Palma de Maiorca - Livorno	1.643,07	0,88	22,75	37.379,80
ARMON GIJON G021	0,4080	210	(Maiorca - Barcellona)	133,00	1,00	52,00	6.916,00
ATLANTIQUE CHANTIERS V34	1,4140	na	Genova - Marsiglia - Barcellona - Genova	1.137,86	1,40	36,40	41.418,25
MSC WORLDCLASS 2	1,4140	3.700	ItGenova-Napoli-Barcellona-Marsiglia-Genova	1.457,60	1,17	30,33	44.213,81
ATLANTIQUE CHANTIERS Z34	1,4140	na	Genova - Napoli - Messina - Valletta - Barcellona - Marsiglia - Genova	1.898,00	0,88	22,75	43.179,50
AURORA SPIRIT	0,1854	na					
BARRERAS 1708	0,5270	30	Las Palmas - Tenerife - Las Palmas	122,12	40,00	2.080,00	254.017,92
BRODOSPLIT 476	0,6797	na	Split - Trogir	9,53	40,00	2.080,00	19.814,08
BRODOSPLIT 477	0,6797	na	Split - Trogir	9,53	40,00	2.080,00	19.814,08
CMA CGM JACQUES SAADE	2,2033	18.600	La Spezia - Genova - Marsiglia - Ghazaouet - Agadir - Mostaganem - Oran - Algeria - Bejaia - Djen Djen - Skikda - Annaba - La Spezia	3.479,44	0,50	26,00	90.465,52
CMA CGM SCANDOLA	2,2033	na	La Spezia - Salerno	345,38	4,00	208,00	71.839,25
CMA CGM TENERE	2,2033	na	Valencia - Casablanca	570,97	3,50	182,00	103.915,81
COSTA SMERALDA	1,4140	3.600	Cagliari - Civitavecchia - Savona - Marsiglia - Cagliari	639,78	1,75	45,50	29.110,04
COSTA TOSCANA	1,4140	3.600	Cagliari - Civitavecchia - Savona - Marsiglia - Barcellona - Palma - Cagliari	1.447,44	1,00	26,00	37.633,52
DAEWOO	2,2033	na	Gioia Tauro - Port Said	1.051,49	3,50	182,00	191.370,27
ELIO	0,4080	150	Messina - Corigliano Calabro - Messina	256,00	5,00	260,00	66.560,00
GAGARIN PROSPECT	0,1353	na					
HAVILLA CASTOR	0,4080	na	Port Said - Valletta	1.071,22	1,07	55,66	59.621,42
HYPATIA DE ALEJANDRIA	0,5270	440	Ibiza - Valencia	104,38	14,00	728,00	75.985,00
LIVING STONE	0,0940	1.260					
MARIE CURIE	0,5270	440	Huelva - Las Palmas - Huelva	1.680,39	2,05	106,43	178.848,10
NAPOLES	0,5270	440	Melilla - Malaga - Melilla	257,71	5,00	260,00	67.003,56
NORTE 348	0,5270	na	Mallorca - Valencia	173,78	40,00	2.080,00	361.462,40
ROSETTI 125	0,0711	na	NA				
RPG BRISTOL	0,0940	57					
RPG STUTTGART	0,0940	57					
SCHELDT RIVER	1,0059	na					
SHANGHAI JIANGNAN CHANGXING HI H1474	2,2033	18.600	Algeciras - Dakar	1.656,29	1,27	66,18	109.616,28
VERNADSKY PROSPECT	0,1353	na					
VISENTINI	0,5270	na	Marsiglia - Ajaccio - Marsiglia	391,27	3,00	156,00	61.038,43
SICILIA	0,5270	na	Ibiza - Barcelona - Palma de Maiorca - Ibiza	376,00	1,75	91,00	34.216,00

# Analisi della domanda marittima

## Asset deployment



To be updated

# Analisi della domanda marittima

## Domanda marittima relativa ai porti dell'Area Obiettivo

	Marsiglia	Tolone	Genova	Livorno	Savona - Vado	Cagliari-Sarroch	Olbia	Piombino	Portoferraio-Rio Marina-Cavo	La Spezia	Bastia	Porto Torres	Ajaccio	Golfo Aranci	Nizza	Bonifacio	Oristano	Totale anno
<b>2019</b>	61.693,06	11.705,99	37.941,98	34.581,29	19.505,52	21.952,56	19.975,49	1.920,07	441,95	8.337,32	17.522,34	7.387,51	6.451,97	4.437,78	2.573,90	1.789,29	425,80	<b>258.643,81</b>
<b>2020</b>	64.738,53	15.371,06	42.920,26	40.929,23	20.348,34	22.696,80	26.606,51	2.442,99	450,52	8.337,32	23.749,33	9.835,63	8.817,71	6.063,76	3.517,67	2.445,36	425,80	<b>299.696,81</b>
<b>2021</b>	83.632,21	21.047,67	58.181,98	55.993,12	28.845,89	27.104,55	36.136,49	3.229,84	692,25	12.455,73	32.089,99	13.071,73	11.873,46	8.165,82	4.736,70	3.292,80	426,57	<b>400.976,81</b>
<b>2022</b>	111.038,64	22.774,40	74.361,04	68.568,73	42.418,90	33.418,41	37.904,14	3.433,94	1.114,81	20.000,62	32.634,89	13.207,17	11.873,46	8.169,16	4.736,70	3.292,80	427,98	<b>489.375,81</b>
<b>2023</b>	128.212,50	23.856,44	84.499,43	76.449,06	50.924,24	37.374,90	39.011,82	3.561,84	1.379,59	24.728,52	32.976,34	13.292,05	11.873,46	8.171,26	4.736,70	3.292,80	428,86	<b>544.769,81</b>
<b>2024</b>	140.579,32	24.635,61	91.800,04	82.123,65	57.048,91	40.223,96	39.809,45	3.653,94	1.570,27	28.133,07	33.222,22	13.353,17	11.873,46	8.172,77	4.736,70	3.292,80	429,50	<b>584.658,81</b>
<b>2025</b>	152.945,84	25.414,76	99.100,46	87.798,10	63.173,42	43.072,94	40.607,06	3.746,04	1.760,93	31.537,52	33.468,09	13.414,28	11.873,46	8.174,28	4.736,70	3.292,80	430,13	<b>624.546,81</b>
<b>2026 Low growth scenario</b>	161.194,92	26.201,86	104.098,46	91.864,89	67.003,82	45.150,57	41.665,17	3.850,72	1.876,23	33.600,21	34.157,77	13.673,59	12.079,36	8.316,70	4.818,84	3.349,90	437,32	<b>653.340,32</b>
<b>2026 Base growth scenario</b>	177.692,79	27.776,15	114.095,97	99.999,59	74.665,97	49.306,46	43.781,39	4.060,11	2.106,88	37.726,36	35.537,03	14.192,15	12.491,10	8.601,50	4.983,10	3.464,08	451,70	<b>710.932,33</b>
<b>2026 High growth scenario</b>	185.937,77	28.563,06	119.092,13	104.064,95	78.494,83	51.383,37	44.839,29	4.164,77	2.222,13	39.788,19	36.226,65	14.451,43	12.697,00	8.743,92	5.065,24	3.521,18	458,88	<b>739.714,84</b>
<b>2027 Low growth scenario</b>	169.441,99	26.988,96	109.096,45	95.931,68	70.834,21	47.228,20	42.723,27	3.955,41	1.991,54	35.662,90	34.847,45	13.932,89	12.285,26	8.459,12	4.900,98	3.407,00	444,51	<b>682.131,82</b>
<b>2027 Base growth scenario</b>	202.433,55	30.137,16	129.087,82	112.198,23	86.155,46	55.538,55	46.955,31	4.374,13	2.452,73	43.913,49	37.605,86	14.969,98	13.108,74	9.028,73	5.229,50	3.635,37	473,26	<b>797.297,85</b>
<b>2027 High growth scenario</b>	218.929,38	31.711,35	139.083,62	120.331,67	93.816,10	59.693,74	49.071,50	4.583,50	2.683,33	48.038,78	38.985,21	15.488,59	13.520,54	9.313,57	5.393,78	3.749,57	487,64	<b>854.881,85</b>
<b>2028 Low growth scenario</b>	177.689,69	27.775,96	114.094,14	99.998,17	74.664,44	49.305,74	43.781,19	4.060,08	2.106,83	37.725,50	35.536,97	14.192,13	12.491,10	8.601,50	4.983,10	3.464,08	451,70	<b>710.922,33</b>
<b>2028 Base growth scenario</b>	227.177,39	32.498,36	144.081,50	124.398,30	97.646,48	61.771,35	50.129,44	4.688,18	2.798,63	50.101,47	39.674,74	15.747,83	13.726,38	9.455,95	5.475,89	3.806,66	494,83	<b>883.673,36</b>
<b>2028 High growth scenario</b>	251.920,93	34.859,55	159.074,99	136.598,22	109.137,34	68.004,08	53.303,54	5.002,22	3.144,52	56.289,37	41.743,62	16.525,68	14.344,02	9.883,18	5.722,29	3.977,94	516,39	<b>970.047,88</b>
<b>2029 Low growth scenario</b>	185.937,77	28.563,06	119.092,13	104.064,95	78.494,83	51.383,37	44.839,29	4.164,77	2.222,13	39.788,19	36.226,65	14.451,43	12.697,00	8.743,92	5.065,24	3.521,18	458,88	<b>739.714,84</b>
<b>2029 Base growth scenario</b>	251.592,69	34.859,55	159.008,58	136.581,09	109.073,87	67.984,75	53.289,40	4.974,49	3.144,52	56.269,49	41.743,62	16.491,13	14.344,02	9.883,18	5.722,29	3.977,94	488,90	<b>969.429,50</b>
<b>2029 High growth scenario</b>	284.912,86	38.007,85	179.066,66	152.865,08	124.458,76	76.314,51	57.535,77	5.420,96	3.605,72	64.540,04	44.502,18	17.562,83	15.167,56	10.452,83	6.050,83	4.206,33	545,15	<b>1.085.215,90</b>
<b>2030 Low growth scenario</b>	194.185,54	29.350,15	124.089,94	108.131,60	82.325,08	53.460,93	45.897,37	4.269,46	2.337,43	41.850,80	36.916,33	14.710,74	12.902,90	8.886,35	5.147,38	3.578,28	466,07	<b>768.506,34</b>
<b>2030 Base growth scenario</b>	276.664,78	37.220,75	174.068,67	148.798,29	120.628,36	74.236,88	56.477,67	5.316,27	3.490,42	62.477,35	43.812,50	17.303,53	14.961,66	10.310,40	5.968,69	4.149,23	537,96	<b>1.056.423,39</b>
<b>2030 High growth scenario</b>	317.284,42	41.117,07	198.692,10	168.847,27	139.472,94	84.482,02	61.727,99	5.835,07	4.057,35	72.619,93	47.248,41	18.596,92	15.991,10	11.022,40	6.379,36	4.434,72	573,87	<b>1.198.382,93</b>

# Grazie per l'attenzione!

## *Contatti*



<http://interreg-maritime.eu/web/tdiretegnl>

**Giovanni Satta**

[giovanni.satta@economia.unige.it](mailto:giovanni.satta@economia.unige.it)

Prof. Associato di Economia e Gestione delle Imprese

Università degli Studi di Genova

Dipartimento di Economia e CIELI

# GLI SVILUPPI DELLE CROCIERE A GNL NEL MEDITERRANEO CENTRALE

Adsp del mare di Sardegna

Valeria Mangiarotti -Responsabile Marketing-Senior Vice President  
MedCruise



# SCELTE AMBIENTALI DEI PORTI



# RIFORNIMENTO DI UNA NAVE A GNL



La coopération au cœur de la Méditerranée  
La cooperazione al cuore del Mediterraneo

# SCELTA DEL GNL – BRIDGE SOLUTION



**POLITICA  
INTEGRATA  
TRA PORTI E  
COMPAGNIE  
DI CROCIERA**



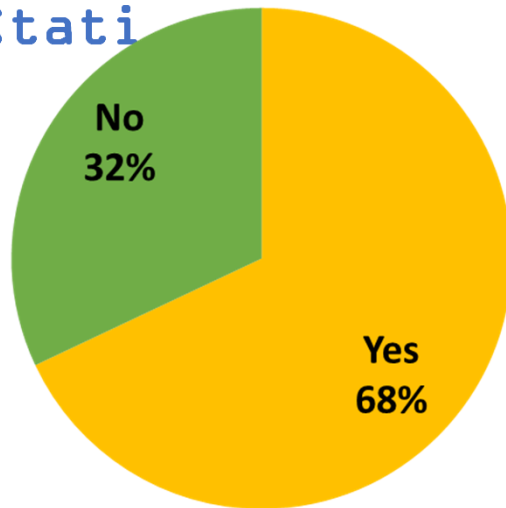
La coopération au cœur de la Méditerranée  
La cooperazione al cuore del Mediterraneo



# Studio GNL nei porti del Mediterraneo

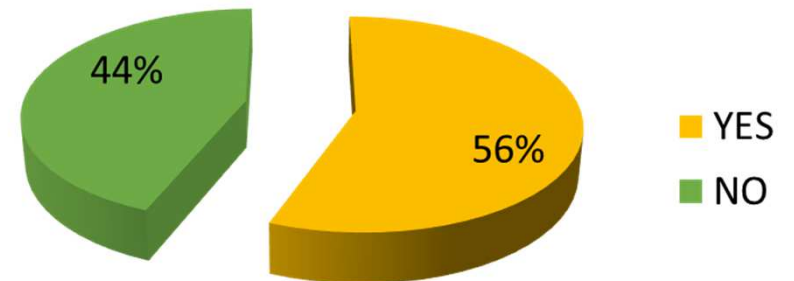
( Study MedCruise)

- Recepimento della direttiva europea 2014/94 da parte degli Stati



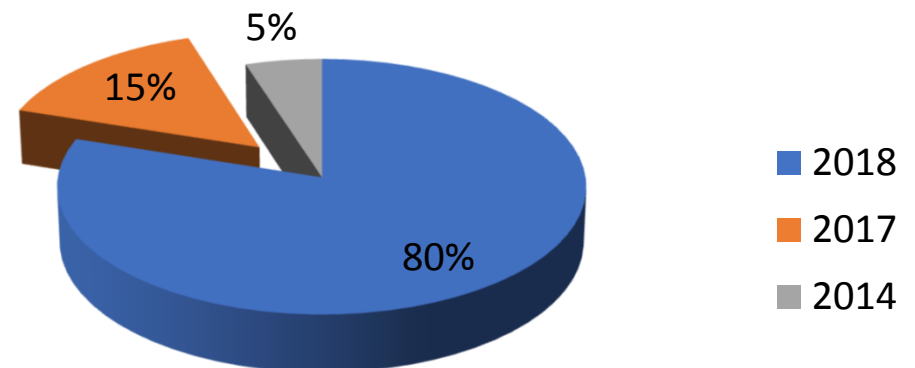
- Collaborazione con altri soggetti territoriali per sviluppare infrastrutture a GNL

## COLLABORATION



# Studio GNL nei porti del Mediterraneo ( MedCruise)

- Inizio indagine sull'uso del GNL nei porti di MedCruise-



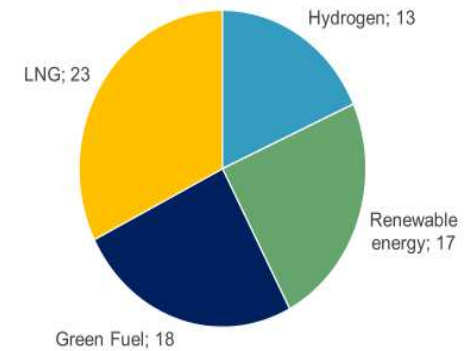
# INIZIATIVE AMBIENTALI

(study MedCruise)

QUALI SONO LE INIZIATIVE  
AMBIENTALI CHE I PORTI  
STANNO DECIDENDO DI  
PRESEGUIRE MAGGIORMENTE?

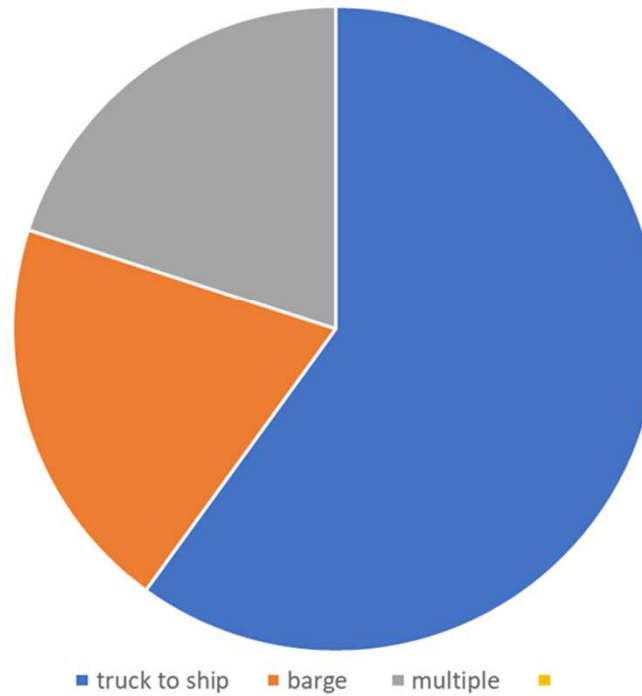


What environmental initiatives is your port discussing?

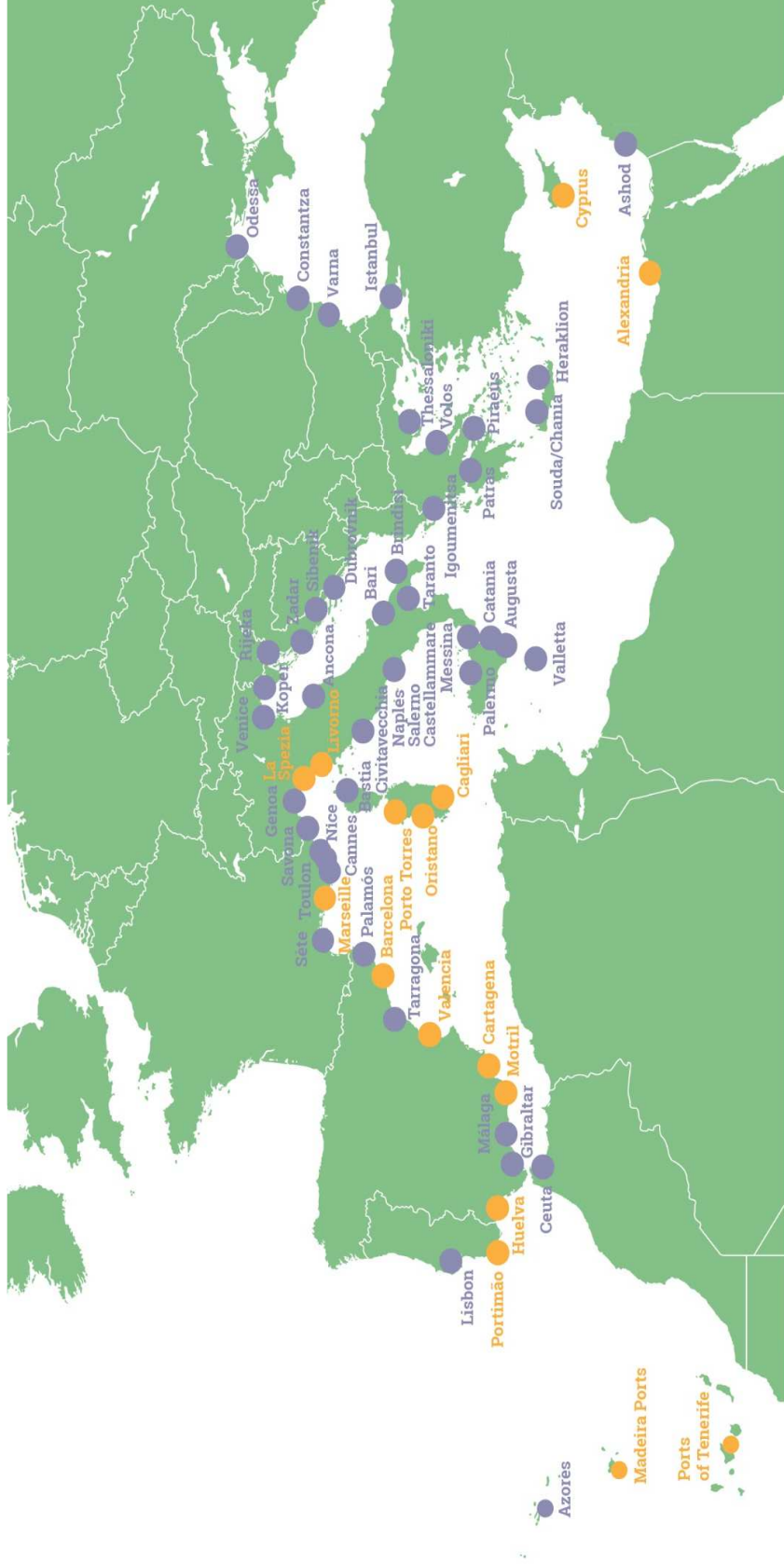


# IL SISTEMA DI RIFORNIMENTO DI GNL

( study MedCruise)



La coopération au cœur de la Méditerranée  
La cooperazione al cuore del Mediterraneo



# LNG Port Members



- Supply LNG
- Willing to supply LNG

---

# GRAZIE



**CONVEGNO**  
**«Le soluzioni per la filiera del GNL nel trasporto marittimo»**  
**3 giugno 2021**

**Il Regolamento per le  
operazioni di bunkeraggio nel  
porto della Spezia**

# Il Regolamento per le operazioni di bunkeraggio nel porto della Spezia

## INDICE

1. Perché rifornire il GNL?
2. Il Gruppo di Lavoro
3. Entrata in vigore del Regolamento
4. Il Regolamento per il bunkeraggio di GNL alle navi passeggeri nel porto della Spezia
5. Risk Assessment
6. Implementazione delle c.d. «emergenze esterne»?
7. Previsioni di modifiche al regolamento?
8. Porto della Spezia: bunker GNL «attività ordinaria»



# Perché rifornire GNL?



**DIRETTIVA 2014/94/UE del 22 ottobre 2014**

**RIDURRE LA DIPENDENZA DAL PETROLIO**

**ATTENUARE L'IMPATTO AMBIENTALE**

## Articolo 6

**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 alimentate a GNL nella rete centrale della TEN-T. (...omissis...).**



**DECRETO LEGISLATIVO 16 dicembre 2016, n. 257**

**Art. 1. stabilisce requisiti minimi per la costruzione di infrastrutture dei punti di rifornimento di gas naturale liquefatto**

## Art. 6.

- 1. Entro il 31 dicembre 2025, nei porti marittimi è realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNL**
- 3. Porti indicati Sez. C del Quadro Strategico Nazionale – LA SPEZIA**

## «**GRUPPO DI LAVORO**» - Decreto n.311/2018 del Direttore Marittimo Liguria

•3 ORGANISMI RICONOSCIUTI

Prescrizioni tecniche delle navi e requisiti equipaggi - Certificazioni

•ENTI TERRITORIALI

**Compatibilità territoriale**

•SERVIZI TECNICO-NAUTICI

Sicurezza della navigazione

•V.V.F.

•SNAM S.p.a.

•CARNIVAL

•SERV. CHIMICO del PORTO

**Prevenzione incendi applicata alla specifica operazione**

•A.S.L. – PSAL

Prevenzione sicurezza ambienti lavoro

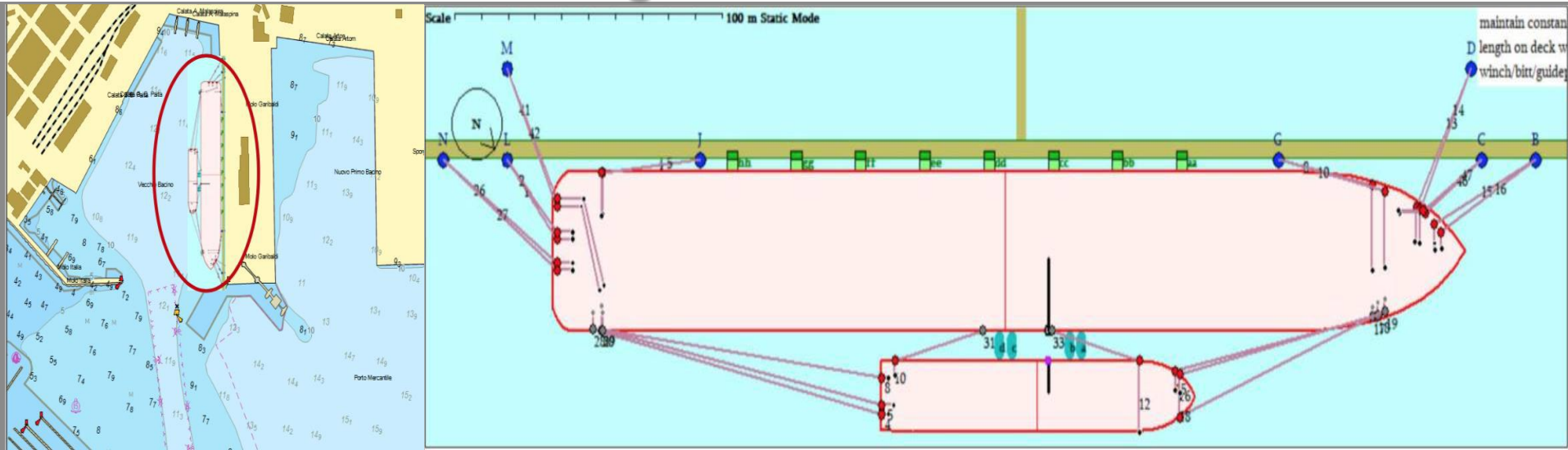
•ARPAL

**Tutela dell'ambiente, analisi del rischio e SIMOPS**

•AGENZIA DOGANE E MONOPOLI

Quantif. volumi e determinazione accise

# Entrata in vigore del REGOLAMENTO



## Ordinanza n. 174 del 13.XI.2020

Approvazione del Regolamento per la disciplina dell'attività di bunkeraggio GNL «STS» per le navi passeggeri nel porto della Spezia

<http://www.guardiacostiera.gov.it/la-spezia/Documents/Ord.%20174.pdf>

<http://www.guardiacostiera.gov.it/la-spezia/Documents/Regolamento%20Versione%20Inglese.pdf>

# REGOLAMENTO PER IL BUNKERAGGIO DI GNL ALLE NAVI DA PASSEGGERI NEL PORTO DELLA SPEZIA (1)

22 articoli e 4 allegati

bunkering operation  
analysis



**OBIETTIVO:** individuazione di **norme e procedure** volte a **garantire i più alti standard di *safety* e *security***

Primo «regolamento» in Italia (in assenza di «linee guida» nazionali)

## **REGOLAMENTO PER IL BUNKERAGGIO DI GNL ALLE NAVI DA PASSEGGERI NEL PORTO DELLA SPEZIA (2)**

1. Ammesso solo «ship-to-ship»
2. Solo all'interno del 1° bacino portuale
3. Richiamo alle principali convenzioni internazionali su ambedue le unità
4. **Risk assessment**
  - ✓ Individuazione **zone di pericolo**, di **sicurezza** e di **monitoraggio e security**
  - ✓ **SIMOPS** (ammesse, condizionate e vietate)
5. Figure chiave: **P.I.R.**
6. Condizioni per il rifornimento
  - ✓ solo in ore diurne
  - ✓ **condimeteo attuali e previste** (previsioni A.M.)
  - ✓ **Interdizione e limitazioni del traffico navale nel 1° bacino**
7. Previsioni di sicurezza all'interno delle zone pericolose, di sicurezza e di monitoraggio

## **REGOLAMENTO PER IL BUNKERAGGIO DI GNL ALLE NAVI DA PASSEGGERI NEL PORTO DELLA SPEZIA (3)**

8. Presidi antincendio, dispositivi di sicurezza e ridondanza sistemi di comunicazione
9. Idoneità delle manichette
10. Sistemi di gestione del *Boil-off* – divieto di emissione in atmosfera di gas (*purging*)
11. Dispositivi di protezione individuali (D.P.I.)
12. Preparazione equipaggi (certificazioni pertinenti)
13. Implementazione delle procedure ISM delle navi affinché prevedano:
  - ✓ scenari associati alle operazioni di rifornimento GNL
  - ✓ Misure di mitigazione dei rischi
  - ✓ Risposte a situazioni emergenziali
14. Prescrizioni per lo stazionamento della bettolina scarica in porto

# Risk Assessment

Tutta la parte del risk assessment è stata fatta **conformemente alle linee guida EMSA** ed anche **l'allegato A** del Regolamento (linee guida per la redazione del risk assessment) è fedele alle citate *Guidance*.

Il risk assessment **redatto da un Organismo riconosciuto dallo Stato italiano** (a scelta dell'armatore della nave da rifornire) dovrà essere **presentato almeno 30 gg prima** del previsto bunker, «**validato per consistenza**» da altro organismo riconosciuto.

Solo a seguito della conclusione di questo iter, che dovrà determinare **che l'operazione ha rischi "accettabili"**, ovvero tendenti allo zero, verrà rilasciata l'autorizzazione, sempre che vi siano anche le corrette condizioni ambientali (individuate nel Regolamento) per poter operare.

# Implementazione delle c.d. «Emergenze Esterne»? **NO !**

In considerazione delle caratteristiche chimico-fisiche del GNL che presenta:

- ❑ **Estrema volatilità** (è più leggero dell'aria), pertanto evapora molto rapidamente, permanendo per un tempo molto breve nel campo di infiammabilità e, pur nella remota eventualità di un innesco, la fiamma si esaurirebbe in tempo brevissimo (*flash-fire*);
- ❑ Proprio per le caratteristiche sopra descritte, **lo scenario di esplosione si può ritenere «non credibile»**, perché il regime di moto del fronte in evaporazione resta laminare, **tranne in casi di estremo confinamento**, circostanza, questa, che non può verificarsi durante l'attività di rifornimento;

**Si fa ricorso alle risorse “ordinarie” di pianificazione esistenti ovvero il Piano Antincendio del porto e discendenti procedure di intervento.**



# Previsioni di modifiche al Regolamento? **SI !**

**ART. 4:** non prevedere più l'obbligo della «concessione» ex artt. 66 cod. nav. e 60 Reg. cod. nav, attualmente per un periodo minimo di 10 anni (quesito al M.I.M.S.);

**ART. 13, comma 1:** estensione delle operazioni di rifornimento h 24 (e non più vincolate alle ore diurne), con prescrizioni aggiuntive.

1. Corpo Nazionale VV.F.
2. M.I.M.S. – Direzione Gen. vigilanza AA.PP., infrastrutture portuali e trasporto marittimo per le vie d'acqua interne
3. Comando Generale CC.P. – VI Reparto «Sicurezza della Navigazione»

**Guida Tecnica per l'individuazione delle misure di SAFETY per il rifornimento in porto delle navi a GNL del 11.XII.2020**

# PORTO DELLA SPEZIA: BUNKER GNL ATTIVITA' ORDINARIA

NAVE RIFORNITA	NAVE RIFORNITRICE	DATA	M/T	M/C	EQUIVAL. N° AUTOBOTTI	DURATA EFFETTIVA BUNKERAGGIO	
COSTA SMERALDA	CORAL METHANE	25/10/2020	1.074	2.459	70	04:42	
COSTA SMERALDA	CORAL METHANE	18/12/2020	1.222	2.821	81	05:10	
COSTA SMERALDA	CORAL METHANE	14/01/2021	850	1.955	56	03:40	
COSTA SMERALDA	CORAL METHANE	22/02/2021	977	2.255	64	03:54	
COSTA SMERALDA	CORAL METHANE	02/04/2021	942	2.143	61	03:54	
COSTA SMERALDA	CORAL METHANE	07/05/2021	1.051	2.388	68	04:15	
COSTA SMERALDA	CORAL METHANE	21/05/2021	980	2.264	65	04:04	
COSTA SMERALDA	CORAL METHANE	18/06/2021	<b>[ IN PROGRAMMAZIONE ]</b>				

**LE PRESCRIZIONI SONO RISULTATE ESSERE ADEGUATE ALLO SCOPO PREFISSATO DAL GRUPPO DI LAVORO, RAGIONEVOLMENTE APPLICABILI ED IL RIFORNIMENTO DI GNL AVVIENE IN TOTALE SICUREZZA.**



# Progetto PROMO GNL

Il progetto di LNGBV (LNG bunkering vessel) di FRATELLI COSULICH



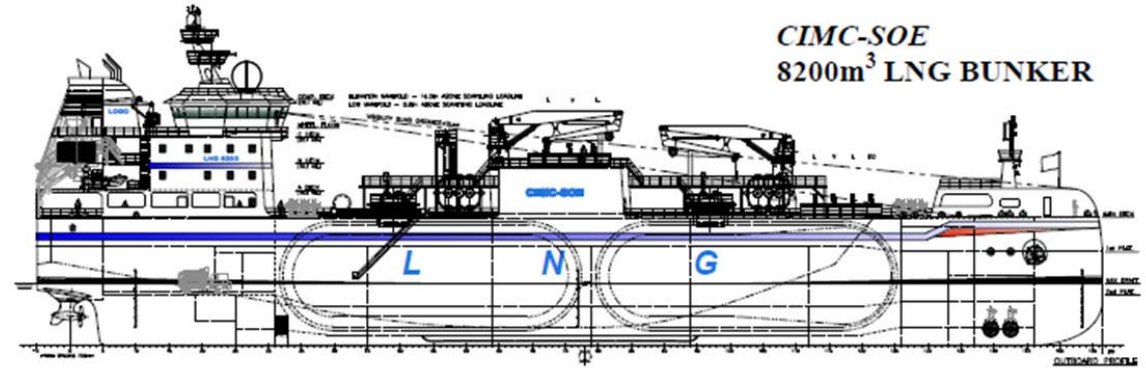
## Con l'espansione della flotta di navi a propulsione GNL opportunità di utilizzo di bettoline criogeniche



il primo storico rifornimento di gas naturale liquefatto sulla nave da crociera Costa Smeralda – La Spezia, ottobre 2020



# una nuova LNG bunkering vessel è stata ordinata al cantiere cinese CIMC SOE da Fratelli Cosulich con consegna prevista estate 2023





**南通中集太平洋海洋工程有限公司**

NANTONG CIMC SINOPACIFIC OFFSHORE & ENGINEERING CO. LTD.



- THANK YOU SO MUCH FOR THE ATTENTION

*Fratelli Cosulich*®   
*Since 1857*