

# LIVRABLE T3.8.1

## Rencontres B2B avec le groupe cible

### Rapport d'animation [\*]

Le rapport a été élaboré dans le cadre du projet SIGNAL – Stratégies transfrontalières pour la valorisation du gaz naturel liquéfié, cofinancé par le programme INTERREG Maritime Italie-France 2014-2020.



## Résumé

<b>Abstrait</b>	<b>4</b>
<b>Les activités de communication pre-événement</b>	<b>5</b>
▪ Le save the date de l' événement de clôture du projet	5
▪ L'affiche et le programme de l'événement	6
<b>L'activité de communication post-événement [follow-up]</b>	<b>8</b>
▪ L'article publié sur le site du projet SIGNAL	8
<b>La liste des participants à l'événement</b>	<b>9</b>
<b>La galerie des photos de l'événement: présentations et table ronde</b>	<b>11</b>
<b>Les présentations des orateurs [diapositives]</b>	<b>18</b>

## Abstrait

L'Assessorat de l'industrie de la Région Autonome de la Sardaigne (RAS-INDUSTRIE), en tant que Chef de file du projet SIGNAL, a organisé l'activité d'animation T3.8 «Rencontres B2B avec le groupe cible» dans le cadre de l'événement intitulé: «Un modèle logistique intégré dans la distribution de GNL dans le domaine de la coopération».

L'événement a eu lieu le 8 avril 2021 – séance de l'après-midi de 15h30 à 18h00 – en ligne [plateforme Webex-Cisco]. Les interventions des représentants de chaque partenaire ont été suivies d'une animée table ronde modérée par Diego Gavagnin, de la Conférence GNL.

Le rapport comprendra l'affiche et le programme de l'événement (en italien et en français), la liste des participants, les captures d'écran de l'événement et celles des participants à la table ronde, ainsi que les présentations des discours.

## Les activités de communication pre-événement

L'activité T3.8 a été insérée comme séance de l'après-midi de l'événement de clôture du projet, intitulée "Le rôle du GNL dans la perspective d'une Europe éco-durable: les contributions des projets du programme Interreg IT-FR Maritime de l'UE" et s'est tenue en ligne le 8 avril 2021 – sur la plateforme Webex-Cisco. L'événement a bénéficié de l'activité de communication menée dans le cadre de l'événement final du projet [\*]. En pièce jointe à l'invitation envoyée à la liste de diffusion des contacts de RAS-Industrie: un "save the date" de l'événement final du projet (italien-français) complété par l'affiche bilingue de T3.8, un programme dédié (italien et français), et les brochures des projets SIGNAL et PROMO-GNL. [\*] Pour le détail des activités pré-événement, veuillez consulter les produits C5.2 et C6.1.

## Le *save the date* de l'événement de clôture du projet

**Il ruolo del GNL nella prospettiva  
 di una Europa ecosostenibile**

**Le rôle du GNL dans la perspective  
 d'une Europe durable**

**8.04.2021**  
 9h00 - 18h00  
*online*

*I contributi dei progetti del programma UE Interreg IT-FR Marittimo  
 Les contributions des projets du programme EU Interreg IT-FR Maritime*



## L'affiche et le programme de l'événement

Forum GNL nelle prospettive di un'area di cooperazione mediterranea



**Sessione 3 - Un modello di logistica integrata  
nella distribuzione del GNL nell'area di cooperazione**

**Session 3 - Un modèle logistique intégré dans  
la distribution de GNL dans la zone de coopération**

08/04/2021 15h30-16h45



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



**SESSIONE DEL POMERIGGIO**  
15:30 - 18:00

### 15:30 Un modello di logistica integrata nella distribuzione del GNL nell'area di cooperazione

**Prof. Paolo Fadda** e **Ing. Federico Sollai**, Università degli Studi di Cagliari-CIREM, supporto tecnico per RAS-Industria  
*Il progetto SIGNAL. Il modello Logistico di approvvigionamento e distribuzione del GNL fino agli usi finali nell'area di Cooperazione, IN SINTESI*

**Prof. Giovanni Satta**, CIELI e DIEC dell'Università degli Studi di Genova  
*Le prospettive delle flotte a GNL nel Mediterraneo*

**Prof. Corrado Schenone**, Dipartimento di Ingegneria Meccanica (DIME), Università degli Studi di Genova  
*I benefici ambientali derivanti dalla penetrazione del GNL nei territori a bassa infrastrutturazione: il caso Sardegna*

**Ing. Andrea Zoratti**, Segretario Generale dell'ICC di Genova, per Regione Liguria  
*Proposte di definizione della catchement area del GNL in Italia*

**Ing. Ivano Toni**, Ufficio Progetti Europei - Direzione Sviluppo, Programmi Europei ed Innovazione dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale  
*Lo sviluppo del GNL nei Documenti di Pianificazione Energetica Ambientale dei Sistemi Portuali nei porti italiani*

**Prof. Romano Giglioli**, Università degli Studi di Pisa-DESTEC  
*Il deposito costiero di GNL, hub per la logistica distributiva e gli usi energetici in ambito portuale*

### 16:45 Tavola Rotonda

**Prof. Paolo Fadda** e **Ing. Federico Sollai**, CIREM-UNICA per RAS Industria

**Prof. Romano Giglioli**, Università di Pisa

**Dott. Jacopo Riccardi**, Regione Liguria

**Prof. Giovanni Satta**, Università di Genova-CIELI

**Prof. Corrado Schenone**, Università di Genova-DIME

**Dott. José Bassu** e **Dott. Paolo Santinello**, Office des Transports de la Corse

### 18:00 Conclusioni e saluti

**Moderatore: Dott. Diego Gavagnin**, Conferenza Nazionale GNL

## SÉANCE DE L'APRÈS-MIDI 15h30 - 18h00

### 15h30 Un modèle logistique intégré dans la distribution de GNL dans la zone de coopération

**Prof. Paolo Fadda et Ing. Federico Sollai**, Université de Cagliari-CIREM, support technique pour RAS-Industrie  
*Le projet SIGNAL. Le modèle logistique d'approvisionnement et de distribution de GNL jusqu'aux utilisations finales dans la zone de coopération, SYNTHÈSE*

**Prof. Giovanni Satta**, CIELI et DIEC de l'Université de Gênes  
*Les perspectives des flottes à GNL dans la Méditerranée*

**Prof. Corrado Schenone**, Département de génie mécanique (DIME), Université de Gênes  
*Les bénéfices ambiants dérivants de la pénétration du GNL dans les territoires à basse infrastructure : le cas Sardaigne*

**Ing. Andrea Zoratti**, Secrétaire Général de l'ICC de Gênes, pour Région Ligurie  
*Propositions de définition de la zone de captage de GNL en Italie*

**Ing. Ivano Toni**, Bureau Projets Européens - Direction Développement, Programmes Européens et Innovation de l'Autorité de Système Portuaire du Mar Tyrrénien Septentrional  
*Le développement du GNL dans les documents de planification énergétique environnementale des systèmes portuaires des ports italiens*

**Prof. Romano Giglioli**, Université de Pise - DESTEC  
*Le dépôt côtier de GNL hub pour la logistique distributive et les usages énergétiques en domaine portuaire*

### 16h45 Table ronde

**Prof. Paolo Fadda et Ing. Federico Sollai**, CIREM-UNICA pour RAS-Industrie

**Prof. Romano Giglioli**, Université de Pise

**Dott. Jacopo Riccardi**, Région Ligurie

**Prof. Giovanni Satta**, Université de Gênes - CIELI

**Prof. Corrado Schenone**, Université de Gênes - DIME

**Dott. José Bassu et Dott. Paolo Santinello**, Office des Transports de la Corse

### 18h00 Conclusions et salutations

**Modérateur : Dott. Diego Gavagnin**, Conférence Nationale GNL

## L'activité de communication post-événement [follow-up]

Concernant les activités de communication post-événement [follow-up], un article a été publié sur le site du projet SIGNAL [\*], à partir duquel il sera possible de consulter et de télécharger toutes les présentations exposées pendant l'événement de l'après-midi de SIGNAL, ainsi que ceux de la session du matin (qui font spécifiquement partie de l'événement final du projet). La publication a été suivie par l'envoi d'un e-mail de *follow-up* à la liste de diffusion de RAS-Industrie pour signaler la présence en ligne du matériel exposé lors des sessions SIGNAL et PROMO GNL [en référence à l'activité de communication C3.1].

Lien vers des pages Web:

<http://interreg-maritime.eu/web/signal/-/il-ruolo-del-gnl-nella-prospettiva-di-una-europa-ecosostenibile-slide-evento>

<http://interreg-maritime.eu/web/promognl/-/il-gnl-negli-scenari-energetici-di-sardegna-corsica-e-arcipelago-toscano-slide-evento>

## Article publié sur site du projet SIGNAL



The screenshot shows the SIGNAL project website. The header includes the Interreg logo, the project name 'SIGNAL', and navigation options for 'Progetti' and language selection (IT, FR). The main content area features a news article titled 'Il ruolo del GNL nella prospettiva di una Europa ecosostenibile - slide eve...' dated 08 Aprile 2021. The article includes a thumbnail image with the date '8.04.2021' and a brief description of the event. Below the article, there is a table of contents with links to 'Il progetto', 'I partner', 'Che cosa realizza?', 'Eventi', 'Notizie', and 'Contatti'. The article text discusses the final event of the SIGNAL project, held online on April 8, 2021, and mentions the contributions of various partners and the focus on GNL logistics and distribution in the Mediterranean region.


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

Projets IT FR Q T f You Tube

---

**SIGNAL**

Strategie transfrontaliere per la valorizzazione del Gas Naturale Liquido



Le rôle du GNL dans la perspective d'une Europe durable - diapositive év...

08 Avril 2021



Les contributions des projets du programme EU Interreg IT-FR Maritime

L'événement final du projet SIGNAL - Stratégies transfrontalières d'exploitation de gaz naturel liquéfié (GNL), tenu en ligne le jeudi 8 avril 2021, a été organisé dans le cadre du Programme Interreg Maritime Italie France 2014-2020 par la Région Autonome de Sardaigne - Département Industrie.

Au cours de l'événement, **les résultats des activités des projets et les études technico-scientifiques ont été illustrés pour évaluer les futurs scénarios d'utilisation du GNL dans la Méditerranée.**

Ci-dessous, les diapositives des différentes interventions :

**La logistique de la distribution du GNL dans le domaine de coopération**  
 Dott. José Bassu, Office des Transports de la Corse et Dott. Paolo Santinello, Assistance technique AMO  
**Les activités de l'OTC dans le projet SIGNAL**  
 Prof. Paolo Fadda, Université de Cagliari-CIREM, support technique pour RAS-Industrie  
**Le projet SIGNAL: l'approche systémique à la logistique d'approvisionnement et de distribution du GNL dans la zone de coopération**  
 Ing. Federico Sollai, Université de Cagliari-CIREM, support technique pour RAS-Industrie  
**Le projet SIGNAL: l'approche systémique à la logistique d'approvisionnement et de distribution du GNL dans la zone de coopération**

Le projet
Les partenaires
Réalisations
Evénements
Actualités

## La liste des participants à l'événement

Au total, 80 participants se sont inscrits à l'événement. Pour la séance de l'après-midi, nous avons eu une participation moyenne de 47 personnes dans la partie dédiée aux interventions, et de 44 personnes dans la partie consacrée à la table ronde.

	Nom et Prénom	Organisme
01	Anita Pili	Région Autonome de la Sardaigne [Industrie]
02	Alessandro Naitana	Région Autonome de la Sardaigne [Industrie]
03	Antonello Pellegrino	Région Autonome de la Sardaigne [Industrie]
04	Claudio Pisu	Région Autonome de la Sardaigne [Industrie]
05	Alessandra Murgia	Région Autonome de la Sardaigne [Industrie]
06	Paolo Fadda	CIREM-Unica per RAS [Industrie]
07	Federico Sollai	CIREM-Unica per RAS [Industrie]
08	Giuseppe Lenigno	Région Autonome de la Sardaigne [Industrie]
09	Fabrizio Floris	Région Autonome de la Sardaigne [Industrie]
10	Elisa Mattiello	Région Autonome de la Sardaigne [Industrie]
11	Alessandra Loddo	Région Autonome de la Sardaigne [Industrie]
12	Stefano Monagheddu	Région Autonome de la Sardaigne [Industrie]
13	Silvia Murgia	Région Autonome de la Sardaigne [Industrie]
14	Marta Putzu	Région Autonome de la Sardaigne
15	Veronica Pili	Région Autonome de la Sardaigne
16	Fabio Meloni	Région Autonome de la Sardaigne

17	Rossella Marocchi	Région Autonome de la Sardaigne
18	Francesca Muru	Région Autonome de la Sardaigne
19	Stefano Cabras	Région Autonome de la Sardaigne
20	Michele Antinori	Région Autonome de la Sardaigne
21	Jacopo Riccardi	Région Ligurie
22	Ercole Paolucci	Région Ligurie
23	Sergio Cicetti	Région Ligurie
24	Silvia Moggia	IRE Liguria Spa
25	Giorgia Cassinelli	Liguria Digitale
26	Riccardo Di Meglio	Autorité du Système Portuaire de la Mer Tyrrhénienne du Nord
27	Ivano Toni	Autorité du Système Portuaire de la Mer Tyrrhénienne du Nord
28	Romano Giglioli	Université de Pisa-DESTEC
29	Gianluca Pasini	Université de Pisa-DESTEC
30	Alessio Ciambellotti	Université de Pisa-DESTEC
31	José Bassu	Office des Transports de la Corse // OTC
32	Patrick Antonetti	Office des Transports de la Corse // OTC
33	Paolo Santinello	Klink Srl   AMO-OTC [Signal-Promo GNL]
34	Anna Rodeghiero	KlinK Srl   AMO-OTC [Signal-Promo GNL]
35	Tommaso Scavone	Sud Concept
36	Olga Mazzolini	The Most Company Srl
37	Patrizia Serra	Université de Cagliari
38	Mariangela Daga	Université de Cagliari
39	Valentina Aramu	Université de Cagliari
40	Giorgia Serreli	Université de Cagliari
41	Francesco Malgari	Université de Cagliari
42	Alessandro Carta	Université de Cagliari
43	Egle Atzeni	Université de Cagliari
44	Barbara Fa	Université de Cagliari
45	Daniel Vitiello	Université de Cagliari
46	Corrado Schenone	Université de Gênes-DIME
47	Davide Borelli	Université de Gênes-DIME
48	Federico Silenzi	Université de Gênes-DIME
49	Davide Gaudiello	Université de Gênes-DIME
50	Emanuela Palladivino	Université de Gênes-DIME
51	Francesco Devia	Université de Gênes-DIME
52	Giovanni Satta	Université de Gênes-CIELI
53	Marta Giannoni	Université de Gênes-CIELI
54	Giorgia Morchio	Université de Gênes-CIELI
55	Tommaso Franci	REF-E
56	Diego Gavagnin	CONFERENZA GNL
57	Ilario Abate Daga	META Srl
58	Andrea Zoratti	Istituto Internazionale delle Comunicazioni de Gênes

60	Simona Mancini	Université de Klagenfurt
61	Valeria Mangiarotti	Autorité du Système Portuaire de la Mer de Sardaigne
62	Simone Pacciardi	Autorité du Système Portuaire de la Mer de Ligurie Orientale
63	Ingrid Roncarolo	Autorité du Système Portuaire de la Mer de Ligurie Orientale
64	Cristina Furnari	Autorité du Système Portuaire de la Mer de Ligurie Occidentale
65	Emanuele Profice	Autorité du Système Portuaire de la Mer de Ligurie Occidentale
66	Marco Marozzo	Chambre de Commerce IAA de Gênes
67	Alessandro Manfredi	GNL Med srl
68	Dario Soria	Assocostieri
69	Federico Rossi	Assocostieri
70	Angelo Mongiardino	ENI
71	Silvia Migliorini	FEDERCHIMICA-ASSOGASLIQUIDI
72	Giuseppe Bossa	Osservatorio Logistica Trasporto Merci Territoriale de Gênes
73	Marcello Procopio	PROGITECH
74	Beatrice Isoppo	Chiappe Revello Associati
75	Fabrizio Gargano	Vigili del Fuoco
76	Adriano Buscaglia	Consultant Projet GNL Facile
77	Alice Scotti	Adriafer
78	Davide Falteri	Consorzio Global
79	Elisabetta Musso	Crea - Consiglio Regionale per l'economia agraria
80	Myriam Lamela	Sviluppo Toscana

## La galerie des photos de l'événement: présentations et table ronde



Alessandra Murgia      Patrizia Serra - Unica      Tommaso Franci



**I benefici Ambientali derivanti dalla penetrazione del GNL nei territori a bassa infrastrutturazione - Il caso Sardegna**

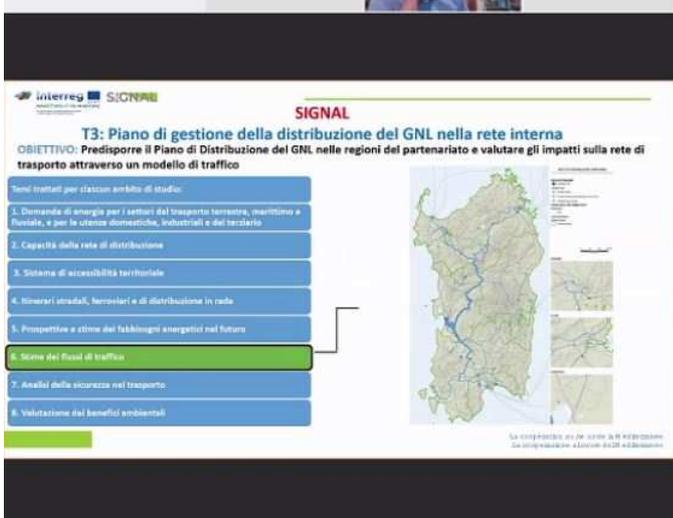
Prof. Corrado Schenone - Università di Genova  
Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica e dei Trasporti (DIME)

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



Corrado Schenone - Università di Genova

Alessandra Murgia      Patrizia Serra - Unica      Paolo Santinello      Tommaso Franci



**SIGNAL**

**T3: Piano di gestione della distribuzione del GNL nella rete interna**

**OBBIETTIVO:** Predisporre il Piano di Distribuzione del GNL nelle regioni del partenariato e valutare gli impatti sulla rete di trasporto attraverso un modello di traffico

Temi trattati per ciascun ambito di studio:

1. Domanda di energia per i settori del trasporto terrestre, marittimo e fluviale, e per le utenze domestiche, industriali e del terziario
2. Capacità della rete di distribuzione
3. Sistema di accessibilità territoriale
4. Rifornitori stradali, ferroviari e di distribuzione in rete
5. Prospettive e stime dei fabbisogni energetici nel futuro
6. **Somma dei flussi di traffico**
7. Analisi della sicurezza nel trasporto
8. Valutazione dei benefici ambientali

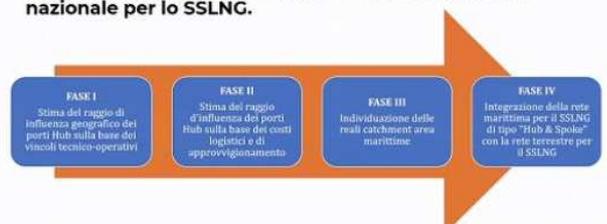
La coopération au cœur de la Méditerranée  
La cooperazione al cuore del Mediterraneo



Paolo Fadda e Federico Sollai

Alessandra Murgia me Paolo Fadda e Federico ... Patrizia Serra - Unica

### Profili metodologici per la definizione del conceptual framework per la progettazione della rete marittima nazionale per lo SSLNG.



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

Andrea Zoratti IIC

Andrea Zoratti IC Paolo Fadda e Federico ...

### DEASP - Documento di pianificazione energetica ed ambientale del sistema portuale

**Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Orientale**  
Assente

**Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centrale**  
Previsione di realizzazione di depositi GNL nei porti di sistema (Napoli) con analisi del combustibile e delle soluzioni possibili di deposito per il rifornimento navale. Ipotesi concreta di realizzazione di un deposito costiero per 10.000 m<sup>3</sup> di stoccaggio GNL con anche valutazione di realizzazione di «floating unit storage» (FSU).

**Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale**  
Previsione di realizzazione di un deposito GNL nel porto di Bari e nel porto di Brindisi con evidenziazione delle caratteristiche e dei vantaggi del GNL. Analisi relativa a posizionamento specifico nel Porto di Brindisi (20.000 m<sup>3</sup>).

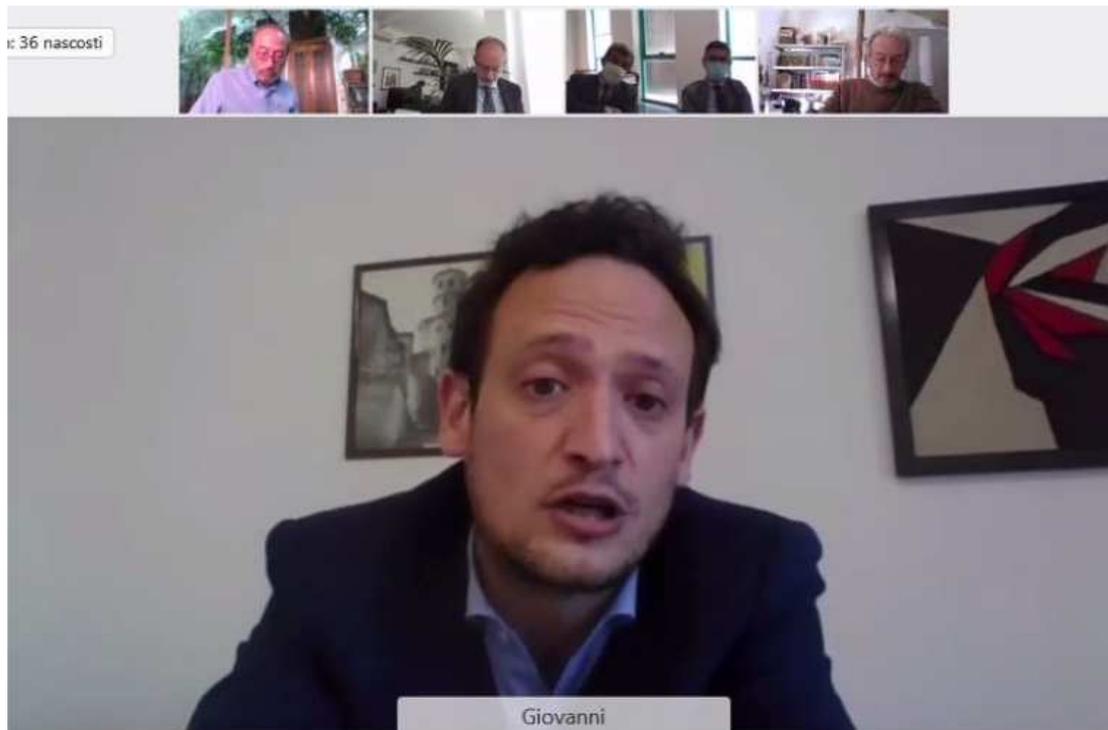
**Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro-Settentrionale**  
Primo deposito pronto nel 2021 realizzato da EDISON-PIR (20.000 m<sup>3</sup>). Retrofitting a GNL per rimorchiatori e operatori portuali.

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

Ivano TONI ADSP MTS,









## Les présentations des orateurs (diapositives)

Vous trouverez ci-dessous les diapositives des interventions des orateurs de la séance de l'après-midi intitulée: "Un modèle logistique intégré dans la distribution du GNL dans la zone de coopération":

- "Le projet SIGNAL: Le modèle logistique d'approvisionnement et de distribution de GNL jusqu'aux utilisations finales dans la zone de coopération – SYNTHÈSE" par Prof. Paolo Fadda et l'Ing. Federico Sollai de l'Université de Cagliari-CIREM, support technique pour RAS-Industrie;
- "Bénéfices ambients dérivant de la pénétration du GNL dans les zones à faibles infrastructures – Le cas de la Sardaigne" par le Prof. Corrado Schenone de l'Université de Gênes, Département de génie mécanique, énergétique et des transports-DIME;
- "Propositions pour la définition de la zone du captage de GNL en Italie" par l'Ing. Andrea Zoratti de l'IIC de Gênes (Institut international des Communications de Gênes);
- "Le développement du GNL dans les Documents de Planification énergétique Environnementale des Systèmes portuaires des ports italiens" par l'Ing. Ivano Toni du Bureau des Projets Européens – Direction du développement, des Programmes Européens et de l'innovation de l'Autorité du Système Portuaire de la Mer Tyrrhénienne du Nord;
- "Le stockage côtier de GNL, hub tournante de la logistique de distribution et de la consommation d'énergie dans la zone portuaire" par le Prof. Romano Giglioli de l'Université de Pise-DESTEC.

# Il ruolo del GNL nella prospettiva di una Europa ecosostenibile

8 aprile 2021

**EVENTO FINALE**

(sessione del pomeriggio)

I contributi dei progetti  
del programma UE Interreg IT-FR Marittimo



**Sessione del pomeriggio –  
Un modello di logistica integrata nella distribuzione del GNL nell’area di cooperazione**

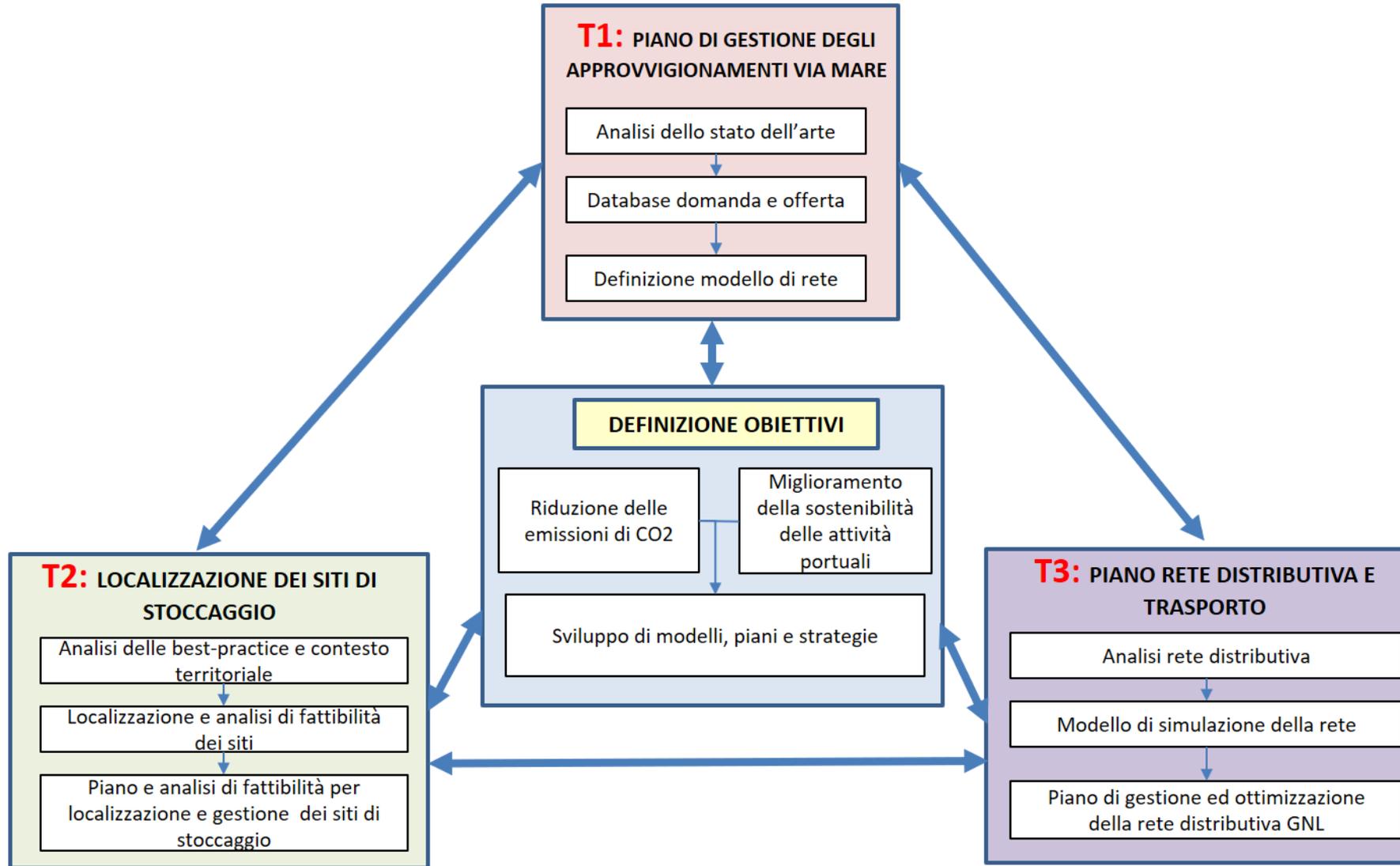
**Il progetto SIGNAL: Il modello Logistico di  
approvvigionamento e distribuzione del GNL fino agli usi finali  
nell’area di Cooperazione, IN SINTESI**

Paolo Fadda e Federico Sollai

[fadda@unica.it](mailto:fadda@unica.it), [fsollai@unica.it](mailto:fsollai@unica.it)

Università degli Studi di Cagliari CIREM- Supporto tecnico alla RAS Ass. Industria

# La struttura del progetto SIGNAL nella visione sistemica



## SCHEMA LOGICO DEL PROGETTO

### OBIETTIVO

#### L'APPROCCIO SISTEMICO AL PROGETTO

##### Le componenti

Sistemi di gestione

I mezzi di trasporto

Le tecnologie di deposito e rigassificazione

La rete dei consumi

L'ambiente

##### Le funzioni obiettivo

La sicurezza della rete distributiva

La riduzione degli inquinanti

Il risparmio energetico

I costi

#### L'ANALISI CONOSCITIVA DEL SISTEMA

I vincoli

I vantaggi

I rischi

Le ipotesi progettuali

Indirizzi per la pianificazioni

Indirizzi per le valutazioni economiche/ambientali del sistema

Contenuti per la redazione di linee guida alla pianificazione

## PERCHÉ L'APPROCCIO SISTEMICO AL PROGETTO SIGNAL

- **Ambito di intervento ampio e differente per problematiche:** 5 regioni dell'alto Tirreno (Liguria, Toscana, Regione Siciliana, Marche, Umbria) Fra cui 2 insulari (Sardegna e Corsica)
- **Consistente numero di componenti:** Sistema di gestione della distribuzione, mezzi, tecnologie per depositi ed impianti, infrastrutture portuali, stradali e ferroviarie, ed infine l'uomo nella figura di Gestore, operatore, controllore e security manager;
- **Obiettivi diversi e spesso discordanti:** costi d'impresa e costi ambientali, costo di vettoriamento del GNL e prezzi di vendita, ecc.
- **Fitta rete di relazioni fra le componenti stesse e mutuo condizionamento:** Localizzazione dei depositi e distribuzione interna, conferimento marittimo e caratteristiche dei porti, ecc;
- **La complessità:** generata dal numero delle relazioni di cui al punto precedente, dall'ampiezza dell'area oggetto di analisi e dalla presenza di più obiettivi da soddisfare;

## IL PROGETTO SIGNAL NEL CLUSTER DEI PROGETTI GNL DEL PROGRAMMA IT-FR MARITTIMO

Tutte le azioni previste nel progetto SIGNAL sono state sviluppate nell'obiettivo generale della riduzione delle emissioni di CO2 in atmosfera

- **SIGNAL:** attraverso l'analisi su cinque differenti territori l'obiettivo del progetto è quello di definire un sistema integrato di distribuzione del GNL a terra e in mare finalizzato a contenere i costi di trasporto aumentando la sicurezza delle attività di trasferimento del gas. Ciò in particolare per i territori sprovvisti di reti di approvvigionamento dall'esterno (gasdotti) ed in carenza di reti di distribuzione all'utenza. L'obiettivo è quello di definire i parametri di valutazione dell'efficienza delle reti stradali e marittime da inserire all'interno delle Linee Guida a supporto dei progettisti/pianificatori.

## T1: Piano di gestione degli approvvigionamenti via mare

**OBIETTIVO:** definire un Piano Integrato per la gestione dell'approvvigionamento del GNL via mare, a partire dall'analisi della normativa e delle principali condizioni dell'offerta a livello attuale/prospettico delle aree di cooperazione

1. Descrizione delle caratteristiche e delle fasi principali che costituiscono la filiera del gas naturale liquefatto (GNL)

2. Analisi della domanda attuale di GNL nel contesto territoriale di riferimento

3. Stima della domanda futura, marittima, portuale e terrestre, di GNL e delle relative infrastrutture

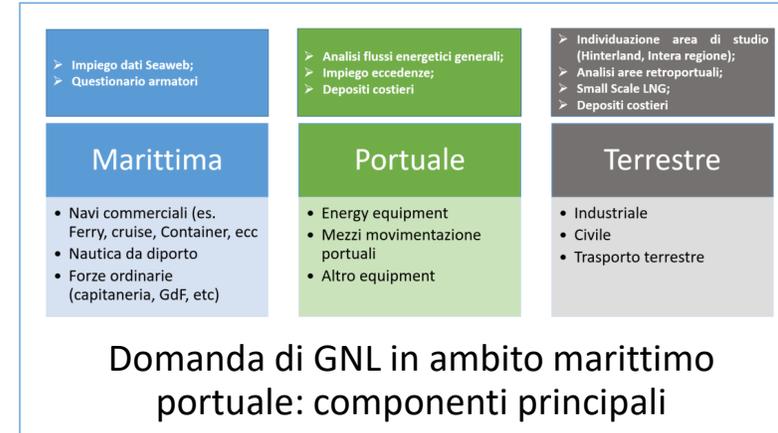
4. Analisi dell'offerta attuale e autorizzata nel contesto territoriale di riferimento

5. Descrizione del sistema infrastrutturale del GNL dell'Area di Programma rispetto all'Europa e al Mediterraneo

6. Presentazione dei modelli di analisi, valutazione e pianificazione della rete di trasporto marittimo per l'approvvigionamento dei depositi costieri di GNL

7. Analisi degli scenari nel contesto italiano

8. Analisi degli scenari nel contesto francese



Deposito GNL nel Porto di Cagliari



Mappa del porto di Tolone

## T1: Piano di gestione degli approvvigionamenti via mare

**OBIETTIVO:** definire un Piano Integrato per la gestione dell'approvvigionamento del GNL via mare, a partire dall'analisi della normativa e delle principali condizioni dell'offerta a livello attuale/prospettico delle aree di cooperazione individuate.

1. Descrizione delle caratteristiche e delle fasi principali che costituiscono la filiera del gas naturale liquefatto (GNL)

2. Analisi della domanda attuale di GNL nel contesto territoriale di riferimento

3. Stima della domanda futura, marittima, portuale e terrestre, di GNL e delle relative infrastrutture

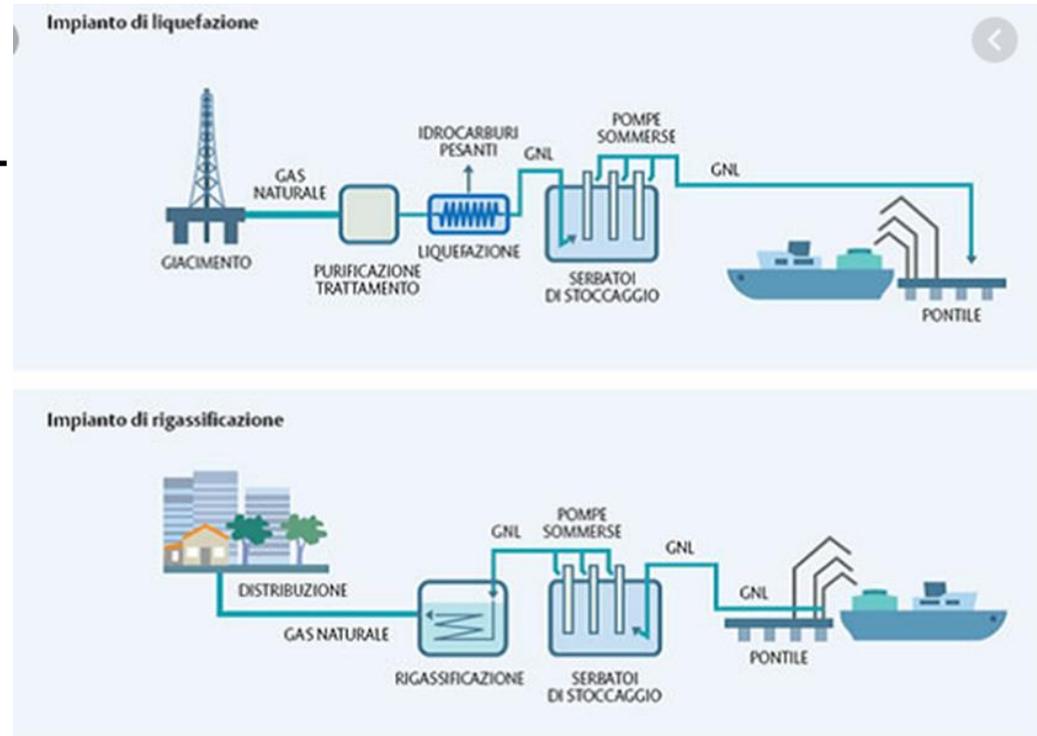
4. Analisi dell'offerta attuale e autorizzata nel contesto territoriale di riferimento

5. Descrizione del sistema infrastrutturale del GNL dell'Area di Programma rispetto all'Europa e al Mediterraneo

6. Presentazione dei modelli di analisi, valutazione e pianificazione della rete di trasporto marittimo per l'approvvigionamento dei depositi costieri di GNL

7. Analisi degli scenari nel contesto italiano

8. Analisi degli scenari nel contesto francese



## T1: Piano di gestione degli approvvigionamenti via mare

**OBIETTIVO:** definire un Piano Integrato per la gestione dell'approvvigionamento del GNL via mare, a partire dall'analisi della normativa e delle principali condizioni dell'offerta a livello attuale/prospettico delle aree di cooperazione individuate.

1. Descrizione delle caratteristiche e delle fasi principali che costituiscono la filiera del gas naturale liquefatto (GNL)

2. Analisi della domanda attuale di GNL nel contesto territoriale di riferimento

3. Stima della domanda futura, marittima, portuale e terrestre, di GNL e delle relative infrastrutture

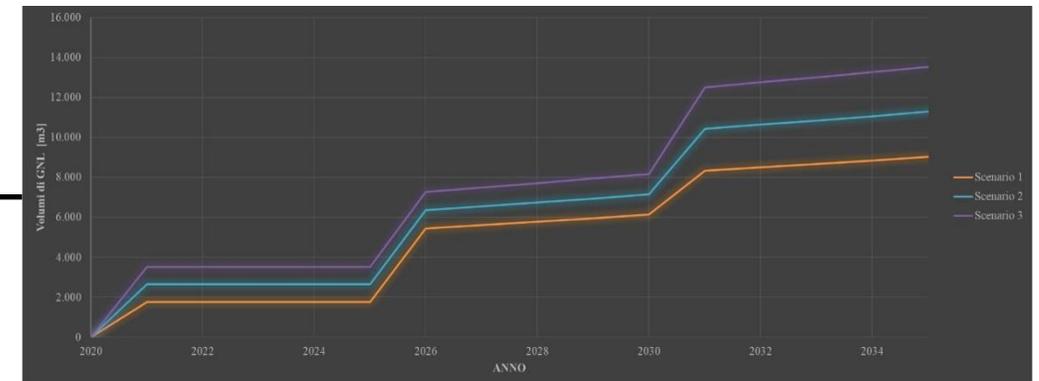
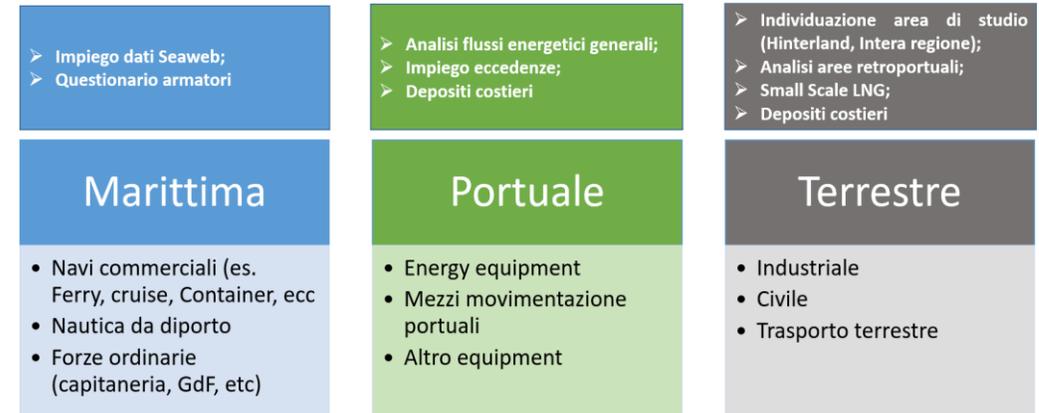
4. Analisi dell'offerta attuale e autorizzata nel contesto territoriale di riferimento

5. Descrizione del sistema infrastrutturale del GNL dell'Area di Programma rispetto all'Europa e al Mediterraneo

6. Presentazione dei modelli di analisi, valutazione e pianificazione della rete di trasporto marittimo per l'approvvigionamento dei depositi costieri di GNL

7. Analisi degli scenari nel contesto italiano

8. Analisi degli scenari nel contesto francese



## T1: Piano di gestione degli approvvigionamenti via mare

**OBIETTIVO:** definire un Piano Integrato per la gestione dell'approvvigionamento del GNL via mare, a partire dall'analisi della normativa e delle principali condizioni dell'offerta a livello attuale/prospettico delle aree di cooperazione individuate.

1. Descrizione delle caratteristiche e delle fasi principali che costituiscono la filiera del gas naturale liquefatto (GNL)

2. Analisi della domanda attuale di GNL nel contesto territoriale di riferimento

3. Stima della domanda futura, marittima, portuale e terrestre, di GNL e delle relative infrastrutture

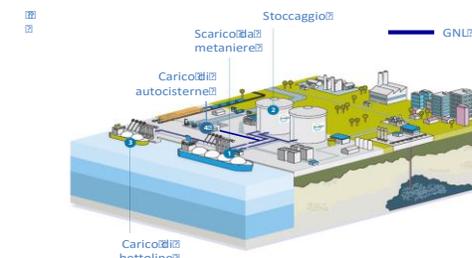
4. Analisi dell'offerta attuale e autorizzata nel contesto territoriale di riferimento

5. Descrizione del sistema infrastrutturale del GNL dell'Area di Programma rispetto all'Europa e al Mediterraneo

6. Presentazione dei modelli di analisi, valutazione e pianificazione della rete di trasporto marittimo per l'approvvigionamento dei depositi costieri di GNL

7. Analisi degli scenari nel contesto italiano

8. Analisi degli scenari nel contesto francese



## T1: Piano di gestione degli approvvigionamenti via mare

**OBIETTIVO:** definire un Piano Integrato per la gestione dell'approvvigionamento del GNL via mare, a partire dall'analisi della normativa e delle principali condizioni dell'offerta a livello attuale/prospettico delle aree di cooperazione individuate.

1. Descrizione delle caratteristiche e delle fasi principali che costituiscono la filiera del gas naturale liquefatto (GNL)

2. Analisi della domanda attuale di GNL nel contesto territoriale di riferimento

3. Stima della domanda futura, marittima, portuale e terrestre, di GNL e delle relative infrastrutture

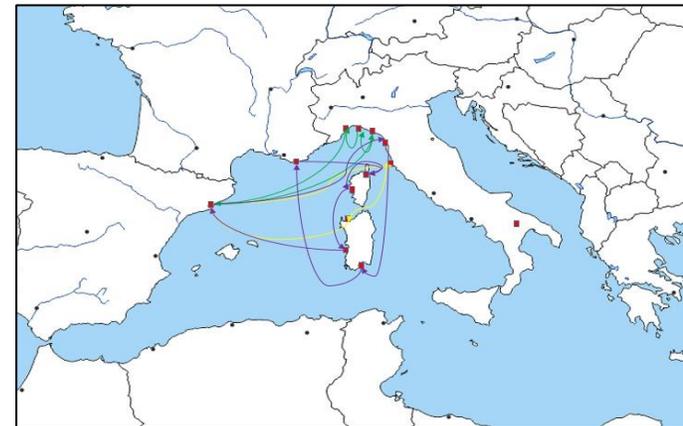
4. Analisi dell'offerta attuale e autorizzata nel contesto territoriale di riferimento

5. Descrizione del sistema infrastrutturale del GNL dell'Area di Programma rispetto all'Europa e al Mediterraneo

6. Presentazione dei modelli di analisi, valutazione e pianificazione della rete di trasporto marittimo per l'approvvigionamento dei depositi costieri di GNL

7. Analisi degli scenari nel contesto italiano

8. Analisi degli scenari nel contesto francese



## T1: Piano di gestione degli approvvigionamenti via mare

**OBIETTIVO:** definire un Piano Integrato per la gestione dell'approvvigionamento del GNL via mare, a partire dall'analisi della normativa e delle principali condizioni dell'offerta a livello attuale/prospettico delle aree di cooperazione individuate.

1. Descrizione delle caratteristiche e delle fasi principali che costituiscono la filiera del gas naturale liquefatto (GNL)

2. Analisi della domanda attuale di GNL nel contesto territoriale di riferimento

3. Stima della domanda futura, marittima, portuale e terrestre, di GNL e delle relative infrastrutture

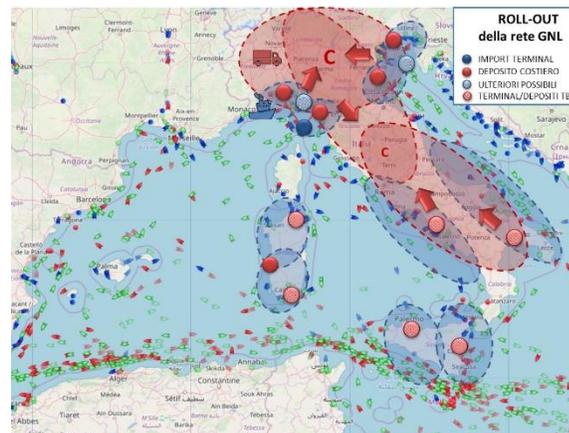
4. Analisi dell'offerta attuale e autorizzata nel contesto territoriale di riferimento

5. Descrizione del sistema infrastrutturale del GNL dell'Area di Programma rispetto all'Europa e al Mediterraneo

6. Presentazione dei modelli di analisi, valutazione e pianificazione della rete di trasporto marittimo per l'approvvigionamento dei depositi costieri di GNL

7. Analisi degli scenari nel contesto italiano

8. Analisi degli scenari nel contesto francese



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

## T2: Piano di localizzazione dei siti di stoccaggio del GNL nei porti commerciali

**OBIETTIVO:** definire un Piano condiviso ai fini della localizzazione di adeguati siti di stoccaggio e bunkering di GNL per i porti commerciali interessati dal progetto, in coerenza con le direttive europee e normative nazionali.

### Temi trattati per ciascun ambito di studio

1. Potenzialità dei relativi porti nel mercato del GNL
2. Strumenti di pianificazione e programmazione energetica regionale
3. Norme locali relative alla realizzazione degli impianti di stoccaggio
4. Classificazione aree di tutela patrimonio storico ambientale e identitario
5. Relazioni con l'ambiente antropico
6. Relazioni con l'ambiente naturale
7. Vincoli ambientali, di insediamento e di progettazione



## T2: Piano di localizzazione dei siti di stoccaggio del GNL nei porti commerciali

**OBIETTIVO:** definire un Piano condiviso ai fini della localizzazione di adeguati siti di stoccaggio e bunkering di GNL per i porti commerciali interessati dal progetto, in coerenza con le direttive europee e normative nazionali.

### Temi trattati per ciascun ambito di studio

1. Potenzialità dei relativi porti nel mercato del GNL
2. Strumenti di pianificazione e programmazione energetica regionale
3. Norme locali relative alla realizzazione degli impianti di stoccaggio
4. Classificazione aree di tutela patrimonio storico ambientale e identitario
5. Relazioni con l'ambiente antropico
6. Relazioni con l'ambiente naturale
7. Vincoli ambientali, di insediamento e di progettazione
8. Identificazione delle alternative fattibili



## T2: Piano di localizzazione dei siti di stoccaggio del GNL nei porti commerciali

**OBIETTIVO:** definire un Piano condiviso ai fini della localizzazione di adeguati siti di stoccaggio e bunkering di GNL per i porti commerciali interessati dal progetto, in coerenza con le direttive europee e normative nazionali.

### Temi trattati per ciascun ambito di studio

1. Potenzialità dei relativi porti nel mercato del GNL
- 2. Strumenti di pianificazione e programmazione energetica regionale**
3. Norme locali relative alla realizzazione degli impianti di stoccaggio
4. Classificazione aree di tutela patrimonio storico ambientale e identitario
5. Relazioni con l'ambiente antropico
6. Relazioni con l'ambiente naturale
7. Vincoli ambientali, di insediamento e di progettazione
8. Identificazione delle alternative fattibili

Riduzione delle emissioni dei natanti;

Produzione di energia da fonti rinnovabili;

Efficienza energetica in edilizia;

Efficienza dei sistemi di illuminazione di spazi esterni;

Impianti di co-generazione/tri-generazione;

Infrastrutture energetiche;

## T2: Piano di localizzazione dei siti di stoccaggio del GNL nei porti commerciali

**OBIETTIVO:** definire un Piano condiviso ai fini della localizzazione di adeguati siti di stoccaggio e bunkering di GNL per i porti commerciali interessati dal progetto, in coerenza con le direttive europee e normative nazionali.

### Temi trattati per ciascun ambito di studio

1. Potenzialità dei relativi porti nel mercato del GNL
2. Strumenti di pianificazione e programmazione energetica regionale
3. Norme locali relative alla realizzazione degli impianti di stoccaggio
4. Classificazione aree di tutela patrimonio storico ambientale e identitario
5. Relazioni con l'ambiente antropico
6. Relazioni con l'ambiente naturale
7. Vincoli ambientali, di insediamento e di progettazione
8. Identificazione delle alternative fattibili

Regolamento Polizia Portuale

Normativa ICPE;

Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale Portuale

Piano Regolatore Portuale

Regolamento per il trasporto e la movimentazione di merci pericolose

Salvaguardia Ambientale e Paesaggistica

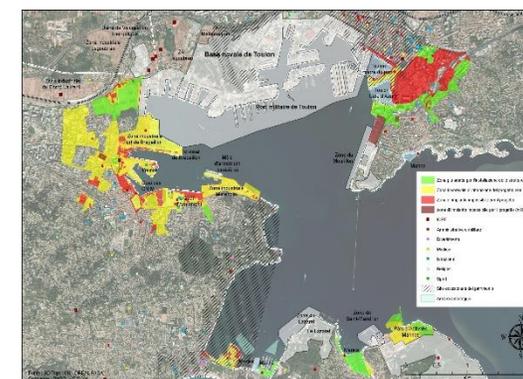


## T2: Piano di localizzazione dei siti di stoccaggio del GNL nei porti commerciali

**OBIETTIVO:** definire un Piano condiviso ai fini della localizzazione di adeguati siti di stoccaggio e bunkering di GNL per i porti commerciali interessati dal progetto, in coerenza con le direttive europee e normative nazionali.

### Temi trattati per ciascun ambito di studio

1. Potenzialità dei relativi porti nel mercato del GNL
2. Strumenti di pianificazione e programmazione energetica regionale
3. Norme locali relative alla realizzazione degli impianti di stoccaggio
4. Classificazione aree di tutela patrimonio storico ambientale e identitario
5. Relazioni con l'ambiente antropico
6. Relazioni con l'ambiente naturale
7. Vincoli ambientali, di insediamento e di progettazione
8. Identificazione delle alternative fattibili



## T3: Piano di gestione della distribuzione del GNL nella rete interna

**OBIETTIVO:** Predisporre il Piano di Distribuzione del GNL nelle regioni del partenariato e valutare gli impatti sulla rete di trasporto attraverso un modello di traffico

### Temi trattati per ciascun ambito di studio

1. Domanda di energia per i settori del trasporto terrestre, marittimo e fluviale, e per le utenze domestiche, industriali e del terziario

2. Capacità della rete di distribuzione

3. Sistema di accessibilità territoriale

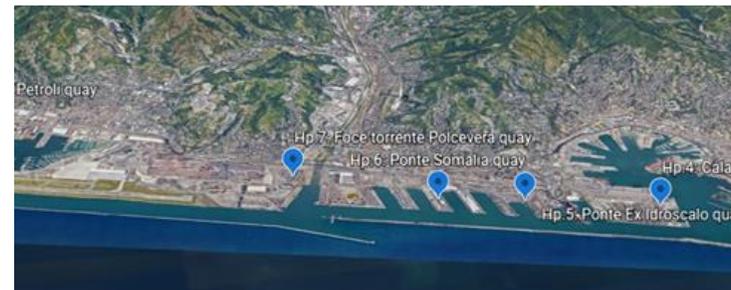
4. Itinerari stradali, ferroviari e di distribuzione in rada

5. Prospettive e stime dei fabbisogni energetici nel futuro

6. Stime dei flussi di traffico

7. Analisi della sicurezza nel trasporto

8. Valutazione dei benefici ambientali



Localizzazione delle ipotesi - Genova



Itinerario stradale da Fos Cavaou/Fos Tonkin alla rada di Tolone



Stazioni di servizio proposte per il rifornimento in GNL

## T3: Piano di gestione della distribuzione del GNL nella rete interna

**OBIETTIVO:** Predisporre il Piano di Distribuzione del GNL nelle regioni del partenariato e valutare gli impatti sulla rete di trasporto attraverso un modello di traffico

Temi trattati per ciascun ambito di studio:

1. Domanda di energia per i settori del trasporto terrestre, marittimo e fluviale, e per le utenze domestiche, industriali e del terziario

2. Capacità della rete di distribuzione

3. Sistema di accessibilità territoriale

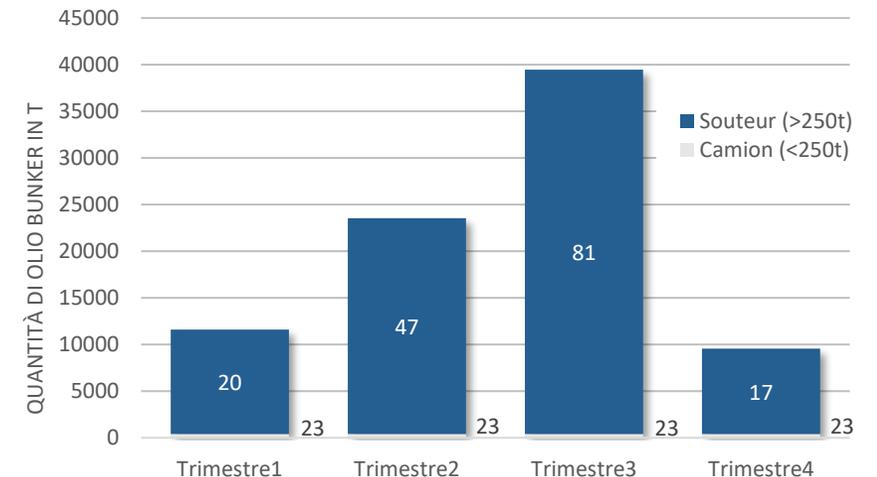
4. Itinerari stradali, ferroviari e di distribuzione in rada

5. Prospettive e stime dei fabbisogni energetici nel futuro

6. Stime dei flussi di traffico

7. Analisi della sicurezza nel trasporto

8. Valutazione dei benefici ambientali



## T3: Piano di gestione della distribuzione del GNL nella rete interna

**OBIETTIVO:** Predisporre il Piano di Distribuzione del GNL nelle regioni del partenariato e valutare gli impatti sulla rete di trasporto attraverso un modello di traffico

Temi trattati per ciascun ambito di studio:

1. Domanda di energia per i settori del trasporto terrestre, marittimo e fluviale, e per le utenze domestiche, industriali e del terziario

2. Capacità della rete di distribuzione

3. Sistema di accessibilità territoriale

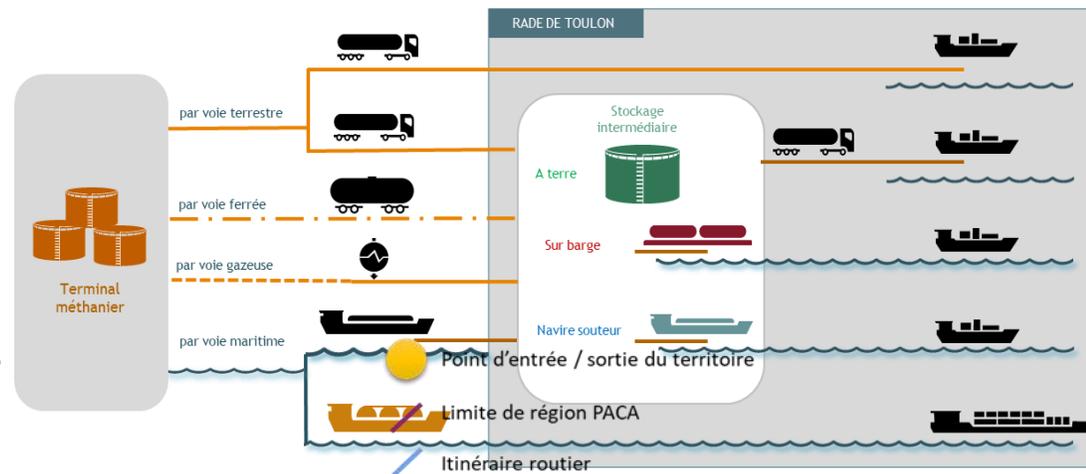
4. Itinerari stradali, ferroviari e di distribuzione in rada

5. Prospettive e stime dei fabbisogni energetici nel futuro

6. Stime dei flussi di traffico

7. Analisi della sicurezza nel trasporto

8. Valutazione dei benefici ambientali



## T3: Piano di gestione della distribuzione del GNL nella rete interna

**OBIETTIVO:** Predisporre il Piano di Distribuzione del GNL nelle regioni del partenariato e valutare gli impatti sulla rete di trasporto attraverso un modello di traffico

Temi trattati per ciascun ambito di studio:

1. Domanda di energia per i settori del trasporto terrestre, marittimo e fluviale, e per le utenze domestiche, industriali e del terziario

2. Capacità della rete di distribuzione

3. Sistema di accessibilità territoriale

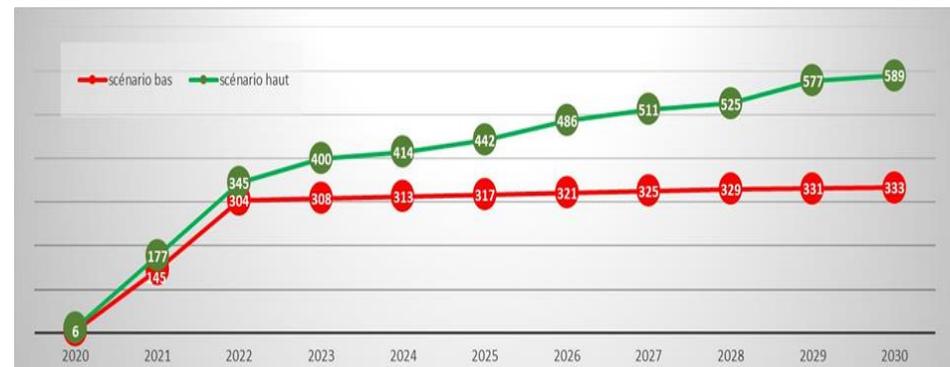
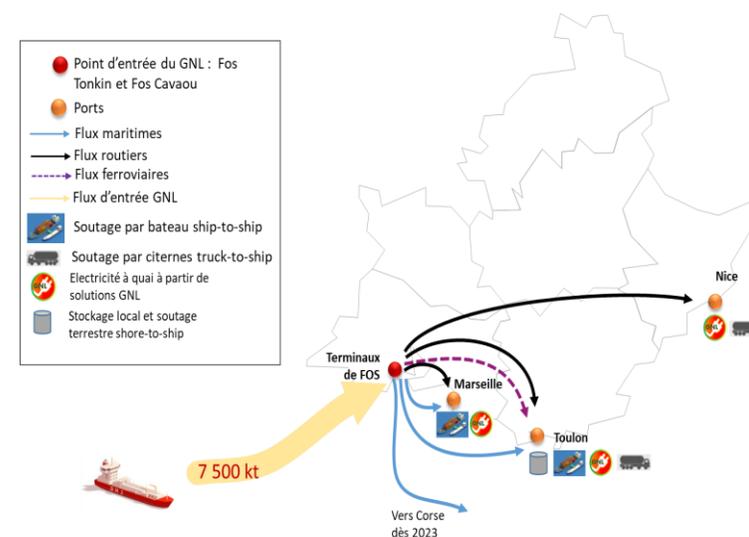
4. Itinerari stradali, ferroviari e di distribuzione in rada

5. Prospettive e stime dei fabbisogni energetici nel futuro

6. Stime dei flussi di traffico

7. Analisi della sicurezza nel trasporto

8. Valutazione dei benefici ambientali



## T3: Piano di gestione della distribuzione del GNL nella rete interna

**OBIETTIVO:** Predisporre il Piano di Distribuzione del GNL nelle regioni del partenariato e valutare gli impatti sulla rete di trasporto attraverso un modello di traffico

Temi trattati per ciascun ambito di studio:

1. Domanda di energia per i settori del trasporto terrestre, marittimo e fluviale, e per le utenze domestiche, industriali e del terziario

2. Capacità della rete di distribuzione

3. Sistema di accessibilità territoriale

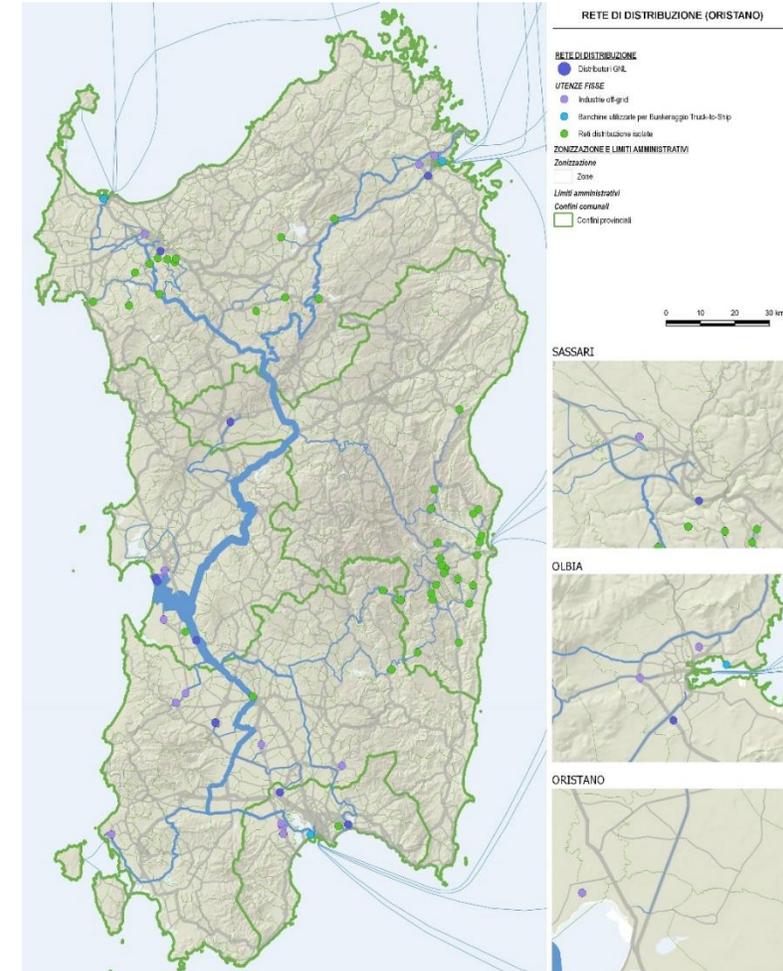
4. Itinerari stradali, ferroviari e di distribuzione in rada

5. Prospettive e stime dei fabbisogni energetici nel futuro

6. Stime dei flussi di traffico

7. Analisi della sicurezza nel trasporto

8. Valutazione dei benefici ambientali

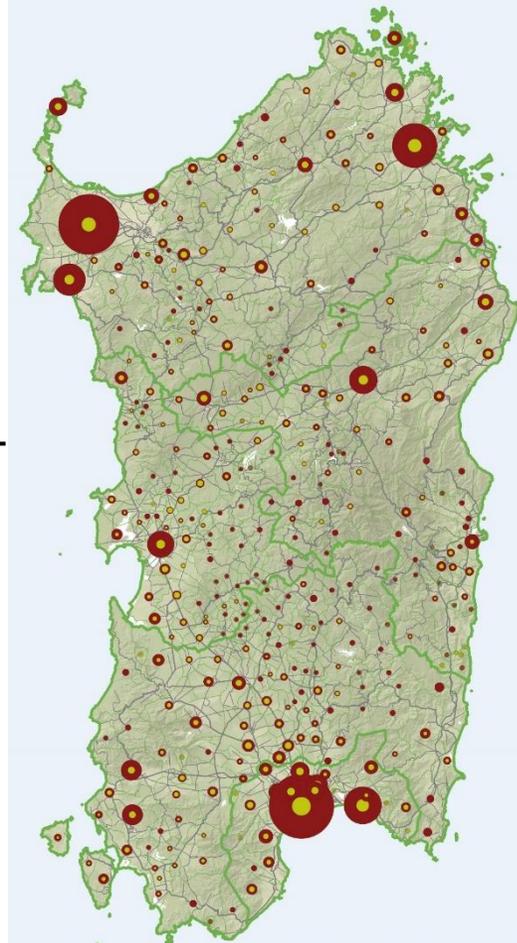


## T3: Piano di gestione della distribuzione del GNL nella rete interna

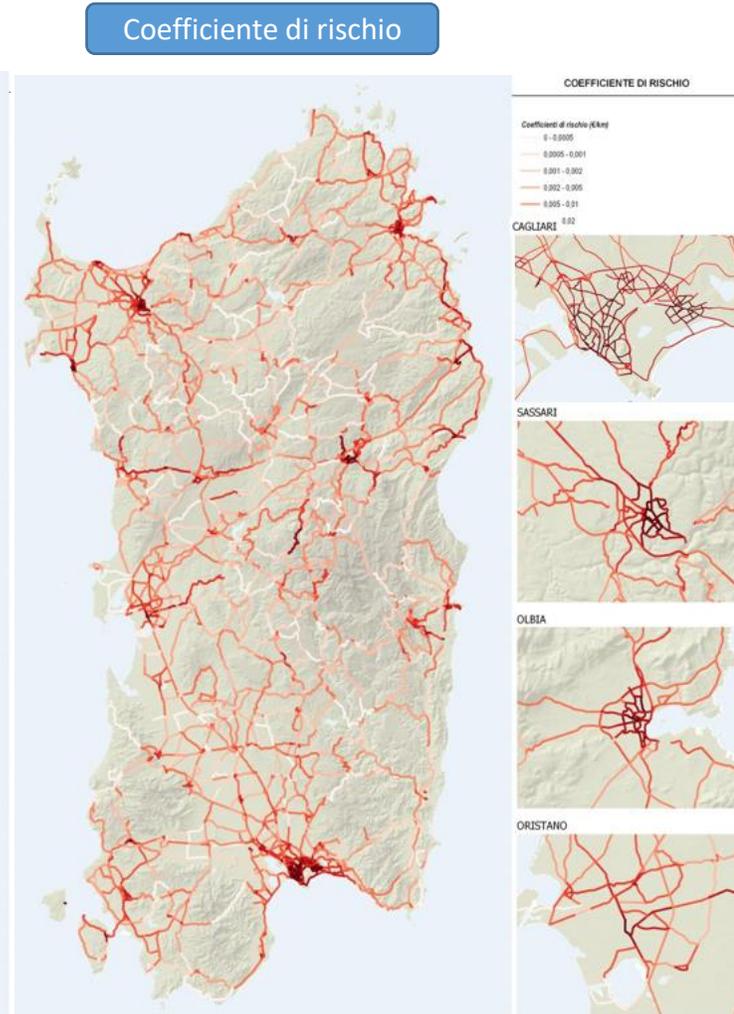
**OBIETTIVO:** Predisporre il Piano di Distribuzione del GNL nelle regioni del partenariato e valutare gli impatti sulla rete di trasporto attraverso un modello di traffico

Temi trattati per ciascun ambito di studio:

1. Domanda di energia per i settori del trasporto terrestre, marittimo e fluviale, e per le utenze domestiche, industriali e del terziario
2. Capacità della rete di distribuzione
3. Sistema di accessibilità territoriale
4. Itinerari stradali, ferroviari e di distribuzione in rada
5. Prospettive e stime dei fabbisogni energetici nel futuro
6. Stime dei flussi di traffico
7. Analisi della sicurezza nel trasporto
8. Valutazione dei benefici ambientali



Incidentalità



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

## T3: Piano di gestione della distribuzione del GNL nella rete interna

**OBIETTIVO:** Predisporre il Piano di Distribuzione del GNL nelle regioni del partenariato e valutare gli impatti sulla rete di trasporto attraverso un modello di traffico

Temi trattati per ciascun ambito di studio:

1. Domanda di energia per i settori del trasporto terrestre, marittimo e fluviale, e per le utenze domestiche, industriali e del terziario

2. Capacità della rete di distribuzione

3. Sistema di accessibilità territoriale

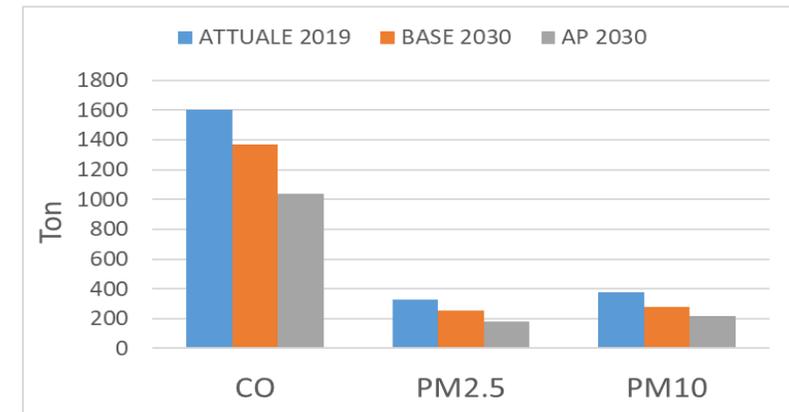
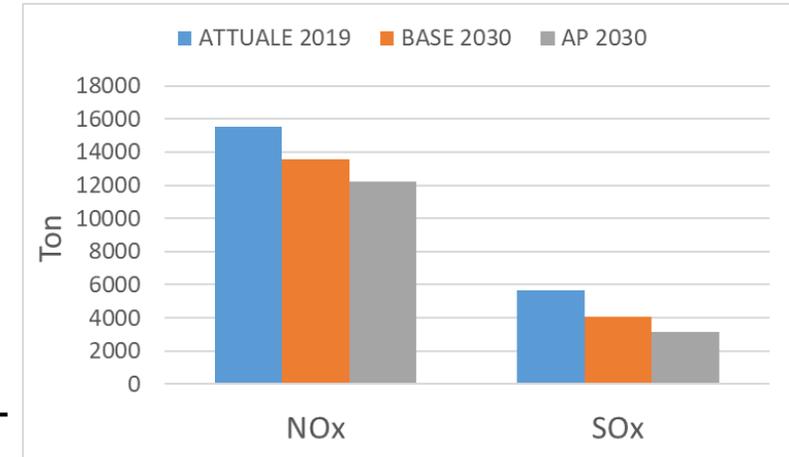
4. Itinerari stradali, ferroviari e di distribuzione in rada

5. Prospettive e stime dei fabbisogni energetici nel futuro

6. Stime dei flussi di traffico

7. Analisi della sicurezza nel trasporto

8. Valutazione dei benefici ambientali



## Linee Guida per la redazione di piani d'azione congiunti

**OBIETTIVO:** descrivere un completo processo di analisi finalizzato alla redazione di un qualsiasi piano nazionale o tranfrontaliero per l'attuazione di politiche energetiche per quei territori che intendono trasformare l'opportunità offerta dal GNL in valore aggiunto.

1. Il Quadro normativo di riferimento, comprendente le normative e convenzioni internazionali

2. Le strategie e le politiche europee finalizzate alla riduzione dell'inquinamento e in particolare alla riduzione del tenore di zolfo nei carburanti

3. Le buone pratiche da attuare per la riduzione del contenuto di zolfo nei combustibili

4. Descrizione dei carburanti tradizionali e alternativi;

5. Focus sul Gas Naturale Liquido, proprietà ed utilizzi;

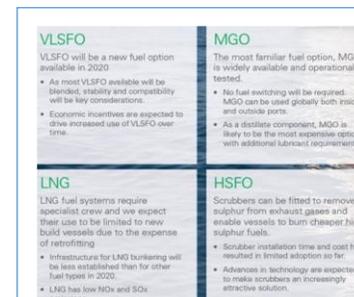
6. Analisi della domanda di combustibile e dei mercati del GNL;

7. Descrizione delle caratteristiche infrastrutturali degli impianti per il trasporto e lo stoccaggio del GNL;

8. Descrizione dei contenuti per la redazione dei successivi Piani



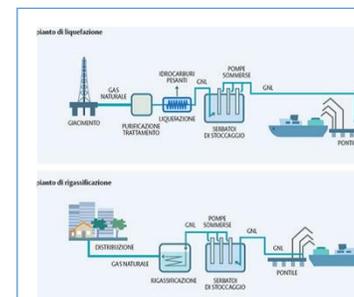
Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG) dell'Agenda 2030



Punti di vista della British Petroleum (BP) sulle opzioni di conformità



Adozione di soluzioni scrubber a livello mondiale



Filiera tecnologica produttiva

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE

## CIREM - UNIV. Cagliari

supporto tecnico dell'Ass. dell'Industria della Regione Sardegna  
Paolo Fadda, Federico Sollai,  
fadda@unica.it, fsollai@unica.it



# I benefici Ambientali derivanti dalla penetrazione del GNL nei territori a bassa infrastrutturazione – Il caso Sardegna

Prof. Corrado Schenone – Università di Genova  
Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica e dei Trasporti  
(DIME)

# Analisi dei Benefici Ambientali: Introduzione

## Differenti Settori Analizzati:

- Residenziale;
- Terziario;
- Industriale;
- Trasporto Marittimo;
- Trasporto Terrestre;
- Produzione Termoelettrica su larga scala;

## Differenti Inquinanti Analizzati :

- Monossido di Carbonio;
- Biossido di Carbonio;
- Ossidi di Zolfo;
- Ossidi di Azoto;
- Polveri Sottili (PM10 & PM 2.5);

## Caso Studio: la Regione Sardegna

# Consumi Finali di Energia per la Regione Sardegna

- L'analisi è basata sui dati di consumo finale di energia;
- I dati di consumo finale di energia sono specifici per ogni combustibile;
- I dati sono forniti dal report SIGNAL T3.3.1: “ La richiesta di GNL in Sardegna e la rete distributiva stradale “, l'anno di riferimento è il 2019;
- I dati sono disaggregati per ogni settore analizzato;

<i>Totale Trasporto Pesante Terrestre (Diesel)</i>	104 ktep
<i>Totale Trasporto Marino</i>	185 ktep
Diesel Marino MDO	157.25 ktep
Olio Combustibile Marino MGO	27.75 ktep

# Scelta dei Fattori di Emissione

- I fattori di emissione sono specifici (processo, combustibile, inquinante, ecc).
- Un tale livello di dettaglio è difficilmente applicabile ad analisi su larga scala. Quindi, sull' "EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019"<sup>1</sup> sono disponibili diversi livelli di aggregazione.
- I fattori usati in questa analisi sono TIER1, ossia i più generici.
- Quando il database EMEP non forniva dati a sufficienza, sono state consultate altre fonti come il database ISPRA o dati di letteratura.

<sup>1</sup><https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>

**Residenziale**

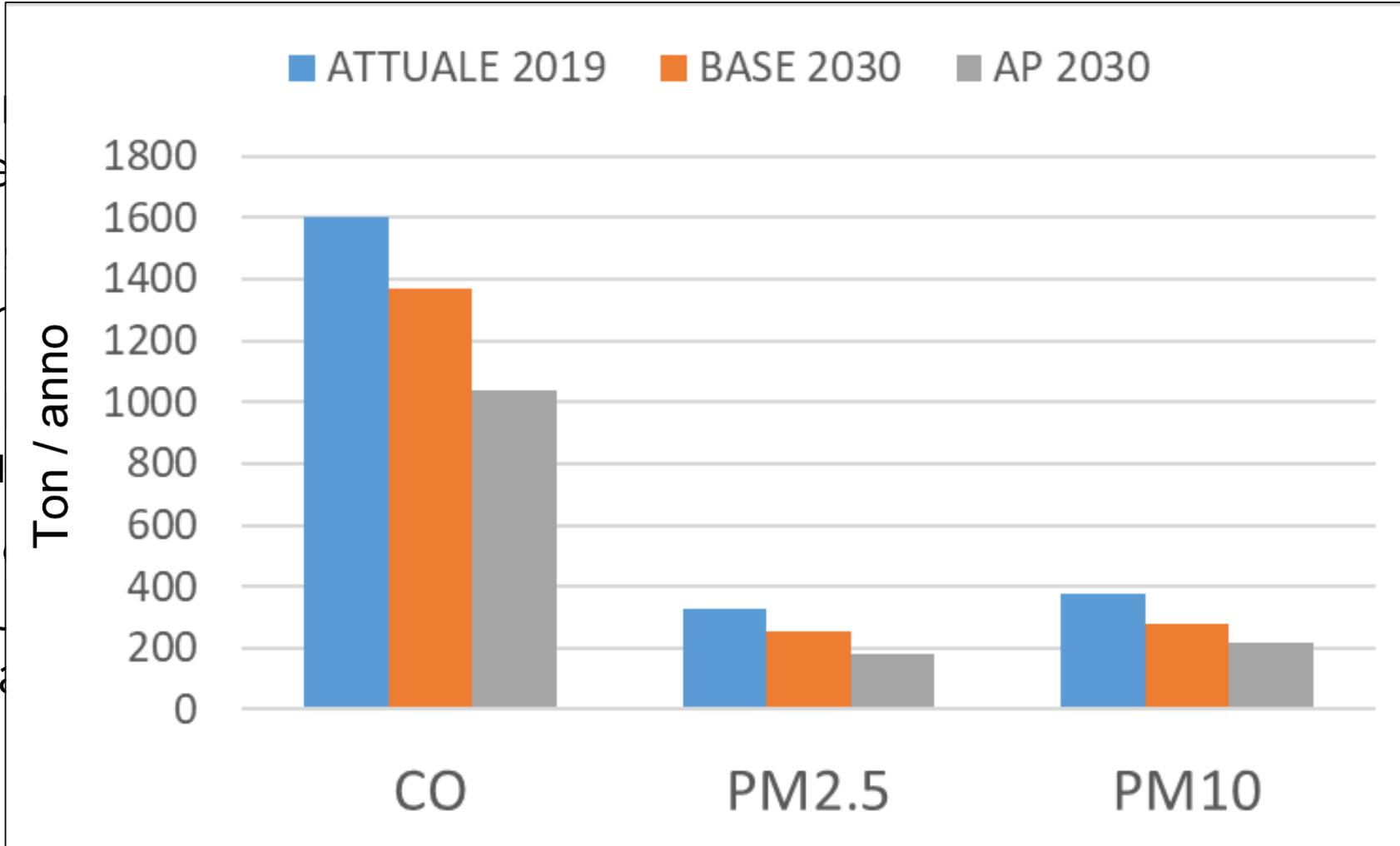
Tot GASOLIO 2019	3935592	GJ	Inquinante	fattore emissione	UM	Emissione [g]	Emissione [ton]
	1093220000	kWh	PM2.5	1.5	g/GJ	5903388	5.9
			PM10	1.5	g/GJ	5903388	5.9
			NOx	69	g/GJ	271555848	271.6
			SOx	79	g/GJ	310911768	310.9
			CO	3.7	g/GJ	14561690.4	14.6
			CO2	730.6	g / kWh	7.987E+11	798700.2
Tot GPL 2019	4438008	GJ	Inquinante	fattore emissione	UM	Emissione [g]	Emissione [ton]
	1232780000	kWh	PM2.5	1.2	g/GJ	5325609.6	5.3
			PM10	1.2	g/GJ	5325609.6	5.3
			NOx	51	g/GJ	226338408	226.3
			SOx	0.3	g/GJ	1331402.4	1.3
			CO	26	g/GJ	115388208	115.4
			CO2	392.5	g / kWh	4.83874E+11	483874.2

# Produzione Termoelettrica e Trasporto Terrestre

- Data l'importanza strategica del settore, la produzione termoelettrica è stata analizzata singolarmente.
- L'analisi si è svolta utilizzando la stessa metodologia e gli stessi inquinanti degli altri settori già menzionati.
- Il trasporto terrestre è analizzato usando un approccio diverso, a causa della complessità insita nel problema.
- L'approccio considera la percorrenza annuale in Mv Km/anno, il tasso di rinnovamento annuo della flotta di veicoli e i valori medi di emissione disponibili, per ogni inquinante, all'interno del già citato database EMEP.
- L'analisi si è focalizzata sul trasporto pesante terrestre.

# Emissioni per gli Scenari Previsti

- L'a...
- L'usc...
- L'u...
- cor...
- La...
- stu...
- La...
- situ...
- qua...



i due  
 ronto sia  
 a per lo  
 con la  
 rmini di

# Analisi Economica

- Il valore economico dei benefici ambientali è stato calcolato usando il valore dei certificati EU ETS (European Trading System). In questo modo è possibile fornire una stima dei risparmi economici direttamente imputabili alle emissioni evitate.
- Questa valutazione economica può essere raffinata, per le aree portuali, seguendo la metodologia proposta dalle “Linee Guida per la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetico Ambientale di Sistemi Portuali DEASP <sup>2</sup>” redatte dal Ministero dell’Ambiente.

<sup>2</sup> [https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/notizie/CLE/lg\\_deasppfinale.pdf](https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/notizie/CLE/lg_deasppfinale.pdf)

# Conclusioni

- Per i settori residenziale, terziario, industriale and trasporto marittimo, l'uso di tecnologie basate sul GNL aiuta a ridurre le emissioni di tutti gli inquinanti considerati.
- Per la produzione termoelettrica, tutti i livelli di emissione diminuiscono, tranne per gli NOx, che aumentano leggermente.
- Per il trasporto terrestre, le emissioni totali sono trascurabili rispetto al totale degli altri settori. Inoltre, l'incertezza dei risultati (provata anche in letteratura) rende difficile fare stime accurate.
- I benefici economici dipendono dal prezzo dei certificati ETS, che può variare molto. I risultati mostrano che la variabilità può essere anche di un ordine di grandezza.

# Grazie dell'Attenzione!



# Proposte di definizione delle catchment area del GNL in Italia

Ing. Andrea Zoratti  
IIC - Istituto Internazionale delle Comunicazioni - Genova



# Team di lavoro

	Core competences	Main project task
 <p><b>IIC - Istituto Internazionale delle Telecomunicazioni</b></p>	Know-how tecnico-ingegneristico sulla logistica del GNL in ambito marittimo-portuale	Project management e coordinamento
 <p><b>TIM10 SRL</b></p>	Progettazione finanziata; consulenza in ambito economico-finanziario; know-how sulla gestione operativa e strategica di infrastrutture di bunkering e stoccaggio di GNL in ambito marittimo-portuale	Analisi economiche-finanziarie relative agli investimenti per le infrastrutture di GNL in ambito marittimo portuale
 <p><b>Università di Udine (UNIUD)</b></p>	Progettazione ed ottimizzazione dei componenti in ambito energetico; analisi e gestione dei sistemi energetici; know-how sugli standard di sicurezza, localizzazione e dimensionamento di impianti per il GNL	Analisi tecniche delle infrastrutture tecnologiche e delle procedure per il bunkering e stoccaggio di GNL; localizzazione e dimensionamento impianti; analisi tecniche delle infrastrutture tecnologiche e delle procedure per il bunkering e stoccaggio di GNL; localizzazione e dimensionamento impianti
 <p><b>AMP Solutions</b></p>	Servizi di consulenza per sistemi di produzione energetica; know-how specifico sui sistemi per il bunkering e stoccaggio di GNL	

# Panoramica

## ➤ Obiettivo del lavoro

- ✓ Fornire i profili introduttivi della **catena di approvvigionamento e distribuzione del GNL**
- ✓ Fornire un quadro concettuale atto alla **pianificazione / sviluppo di una logistica integrata nazionale del GNL** basata sulla logica “Hub&Spoke”, con focus sulla logistica marittima nazionale approvvigionata tramite soluzioni di bunkering STS
- ✓ Definire la metodologia di stima per l’individuazione dei **raggi geografici d’influenza dei porti Hub nazionali sui porti Spoke nazionali**
- ✓ Stimare i **valori di costo** della logistica di approvvigionamento e distribuzione dei depositi SSLNG nazionali
- ✓ Definire le “**catchment area**” marittime-terrestri dei diversi progetti di deposito SSLNG nazionali

## ➤ Metodologia

- ✓ Stima del raggio d’influenza geografico considerando i limiti tecnico-funzionali e i vincoli operativi che originano dalle specificità della bunkerina/metaniera asservita alle attività previste nella logica Hub & Spoke (**FASE I**).
- ✓ Stima del raggio di influenza dei porti Hub considerando i limiti / vincoli tecnico funzionali e i costi logistici di approvvigionamento e distribuzione connessi all’impiego della soluzione STS, dipendenti anche della distanza percorsa (**FASE II**).
- ✓ Stima del potenziale competitivo dei porti Hub, ovvero le catchment areas di ogni porto Hub (**FASE III**), a seguito dell’applicazione di un modello di ottimizzazione di rete sviluppato sulla base del concetto di cammino a minimo costo.

## ➤ Risultati

- ✓ Individuazione delle **catchment area dei porti Hub**, future sedi dei depositi SSLNG nazionali, tramite la stima del costo logistico di ciascun collegamento tra porti Hub e i porti Spoke.

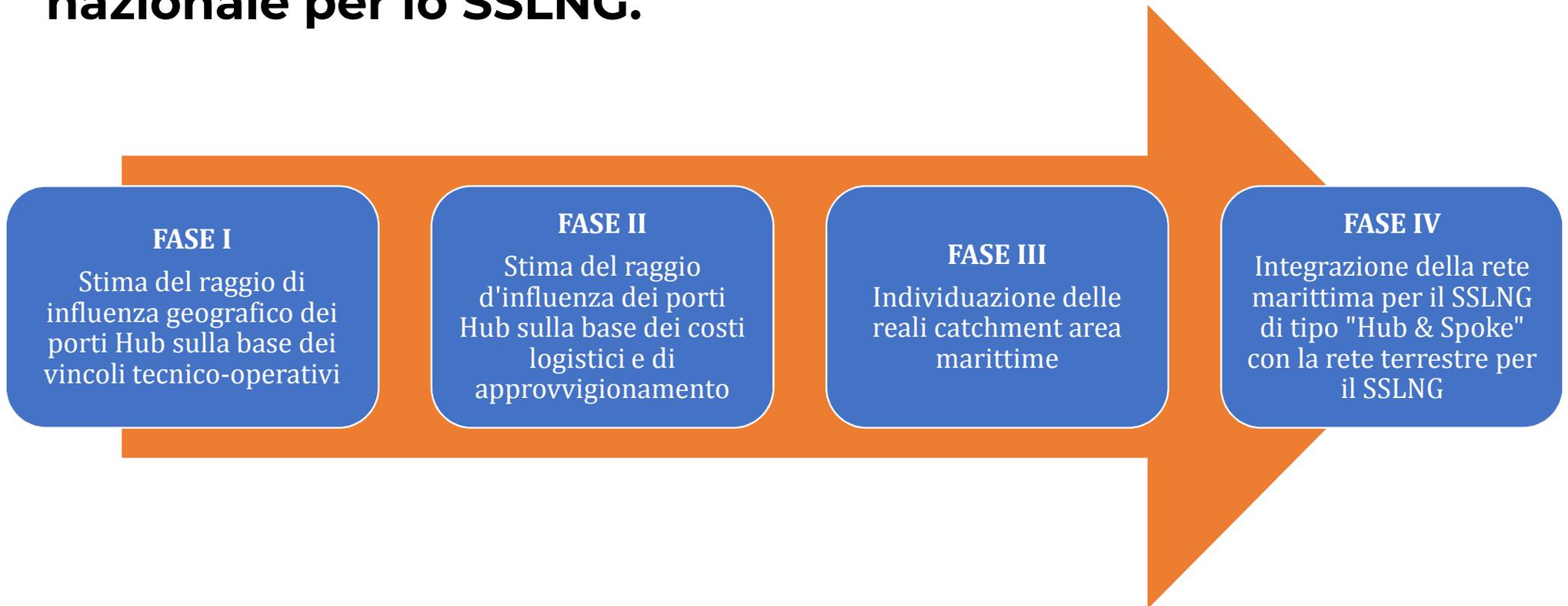
# Principi guida e aspetti metodologici. Premesse

- ✓ Considerazione del quadro normativo che richiede la predisposizione di un sistema infrastrutturale per il GNL in ambito marittimo portuale per assicurare il rifornimento di GNL nei 14 porti italiani core TEN-T.
- ✓ L'obbligo comunitario riguarda la disponibilità di servizi di bunkering di GNL nei succitati porti, senza necessità di depositi per lo storage GNL in tutti i porti richiamati (maggiore flessibilità strategica nella definizione di porti "Hub" con presenza di sistemi di storage e bunkering di GNL che offrano servizi di feeding con soluzioni STS a favore dei porti "Spoke", ove rendere disponibile il bunkering di GNL senza storage).
- ✓ Nel quadro comunitario finalizzato alla riduzione delle emissioni ambientali che originano dai sistemi di propulsione navale, l'opzione tecnologica del GNL viene considerata una soluzione "di transizione" secondo un approccio di medio/lungo termine. I livelli di infrastrutturazione pianificati e implementati devono essere compatibili rispetto alle prospettive di futura entrata sul mercato di ulteriori soluzioni tecnologiche.
- ✓ La realizzazione e la gestione di infrastrutture per lo storage e il bunkering di GNL in ambito marittimo portuale determina CAPEX elevati e OPEX non trascurabili (pay back period estesi ; elevati sunk costs).
- ✓ Ipotesi necessaria di partecipazione del settore privato (necessità di rendimenti adeguati ai profili di rischio; necessità di identificare idonee soluzioni di incentivazione) per la realizzazione di un sistema infrastrutturale per il GNL in ambito marittimo-portuale sufficientemente capillare e in linea con i requisiti posti dalla normativa di riferimento.

# Principi guida e aspetti metodologici

- Definizione di principi e criteri per la pianificazione della rete di infrastrutture per il bunkering/storage di GNL in ambito marittimo-portuale, che valorizzi la logica “**Hub & Spoke**” con impiego di soluzioni di bunkering STS:
  - ✓ Assicurare al **2025** il soddisfacimento dei requisiti normativi comunitari, attraverso la definizione di una rete infrastrutturale per il bunkering e lo storage di GNL in ambito marittimo-portuale che consenta il rifornimento di GNL nei **14 porti core nazionali** della rete TEN-T impiegando diverse opzioni tecnologiche, tra cui anche la soluzione STS.
  - ✓ Sviluppare un sistema di infrastrutturale per il GNL che poggi sulle logiche “Hub & Spoke” (impiego di soluzioni Ship-To-Ship) per assicurare la disponibilità di servizi di bunkering non solo per i porti core TEN-T ma anche per i porti che presentano una domanda potenziale di servizi di bunkering di GNL quantitativamente non trascurabili.
  - ✓ Definire un modello concettuale che individui le **catchment areas** potenziali di ciascun porto “hub”, considerando sia i profili operativi-funzionali sia quelli di costo, per disporre di un modello metodologicamente solido per la facility location selection.
  - ✓ Ottimizzare i livelli di infrastrutturazione connessi alla realizzazione di depositi costieri, contemperando il trade-off tra la necessità di adeguata capacità di stoccaggio del GNL e riduzione del numero complessivo di impianti per avere economie di scala e ridurre gli investimenti richiesti, senza danneggiare la capillarità della rete.
  - ✓ Minimizzare le **distanze di viaggio** percorse dalle bettoline impiegate all’interno delle logiche di “Hub & Spoke” al fine di contenere i prezzi per il bunkering GNL supportati dal settore armatoriale.

# Profili metodologici per la definizione del conceptual framework per la progettazione della rete marittima nazionale per lo SSLNG.



# FASE I: stima del raggio di influenza dei porti Hub sulla base dei vincoli tecnico-operativi

Porti nazionali TEN-T core e comprehensive  
(tonnellate movimentate al 2019)

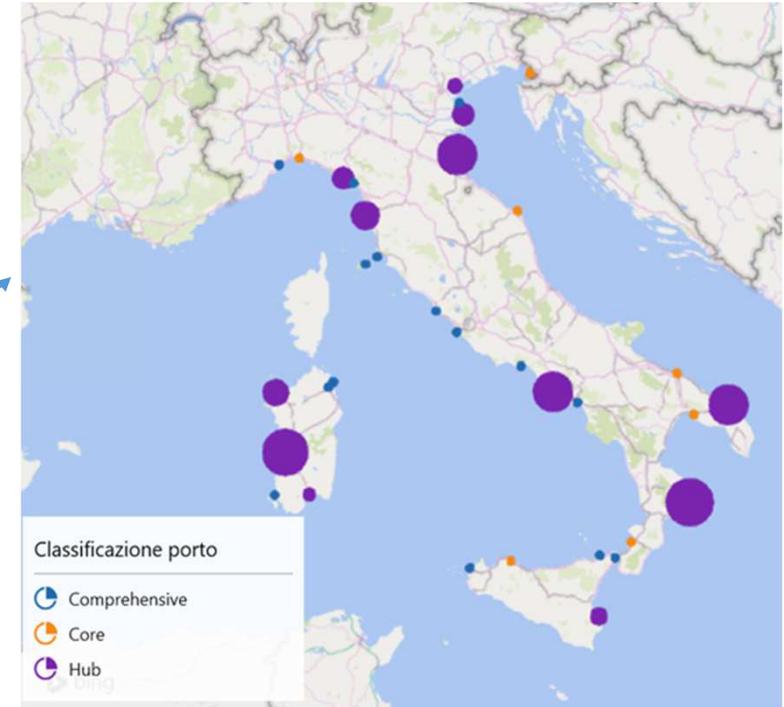


➤ Le analisi relative alla **rete marittima del GNL** sono state condotte considerando i porti core e i porti comprehensive delle TEN-T Network.

➤ La definizione del **Modello Hub&Spoke** ha richiesto l'identificazione di:

- ✓ Porti Hub (dotati di depositi SSLNG)
- ✓ Porti Spoke (rifornimento di GNL mediante STS solution con SSLNG Bunkering Ships provenienti da porti Hub)

Porti nazionali Hub e Spoke (cbm annui di capacità di stoccaggio al 2025)

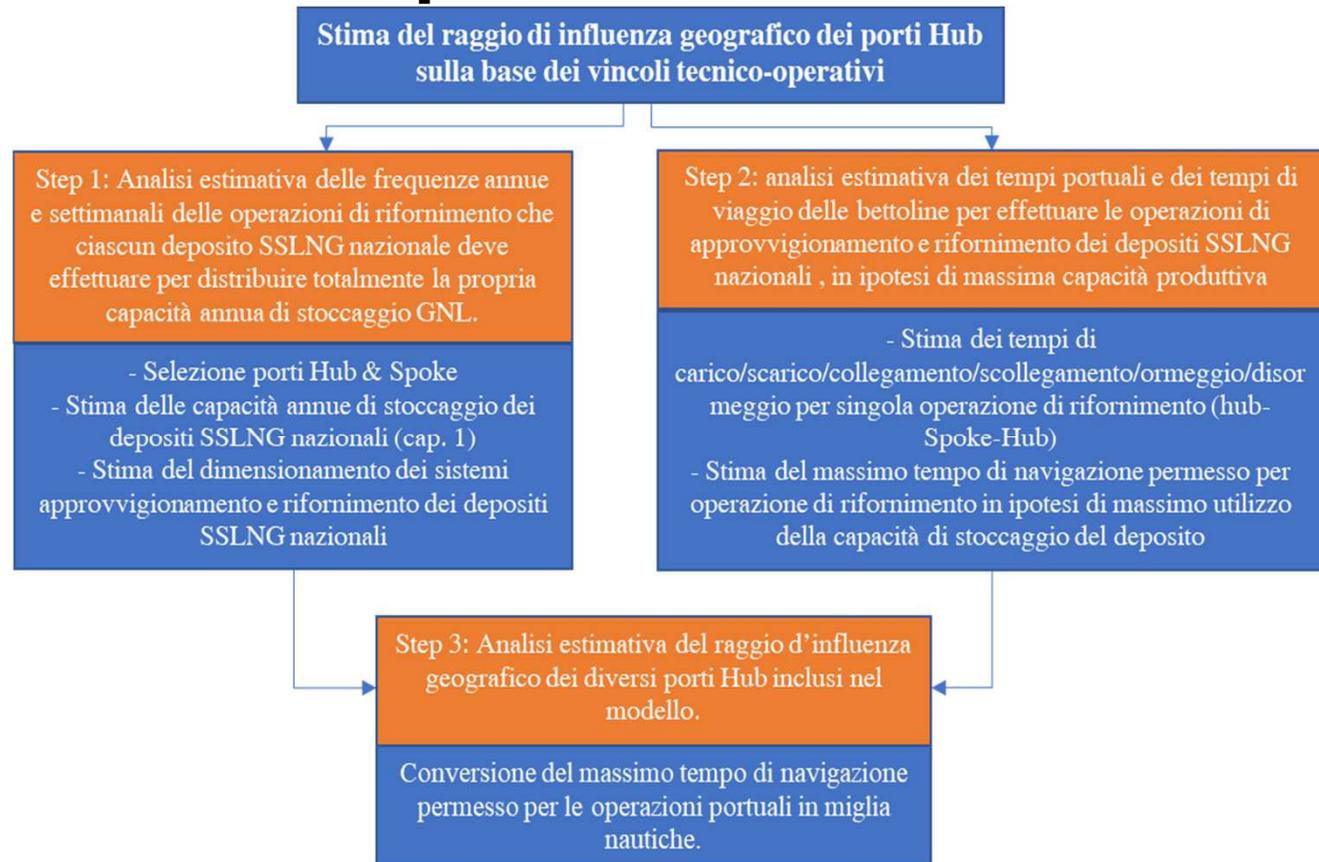


La coopération au cœur de la Méditerranée  
La cooperazione al cuore del Mediterraneo

# FASE I: stima del raggio di influenza dei porti Hub sulla base dei vincoli tecnico-operativi

La **FASE I** ha richiesto l'implementazione di **3 step** per il calcolo di variabili e parametri fondamentali per la stima delle «catchment areas» dei depositi SSLNG:

- ✓ **Step I.1:** analisi estimativa delle **frequenze annue e settimanali** delle operazioni di rifornimento che ciascun deposito SSLNG nazionale deve effettuare per distribuire totalmente la propria capacità annua di stoccaggio GNL.
- ✓ **Step I.2:** analisi estimativa dei **tempi portuali e dei tempi di viaggio delle bettoline** per effettuare le operazioni di approvvigionamento e rifornimento dei depositi SSLNG nazionali, in ipotesi di massima capacità produttiva.
- ✓ **Step I.3:** analisi estimativa del **raggio d'influenza geografico** dei diversi porti Hub inclusi nel modello.



# FASE I: stima del raggio di influenza dei porti Hub sulla base dei vincoli tecnico-operativi

➤ **Step I.1:** analisi estimativa delle frequenze annue e settimanali delle operazioni di rifornimento che i depositi SSLNG nazionali devono effettuare per distribuire la propria capacità annua di stoccaggio GNL

✓ Analisi del dimensionamento della struttura d'approvvigionamento e distribuzione dei depositi SSLNG nazionali

- il 33% delle SSLNG bunkering ship impiegate per le operazioni di rifornimento dei depositi SSLNG è di taglia «small size» (< 5.000 m<sup>3</sup>)
- il 47% è di taglia «mid-size» (tra 5.000 e 15.000 m<sup>3</sup>)
- il 20% è di taglia large size (> 15.000 m<sup>3</sup>)

*Capacità di carico nominale e massima effettiva (80%) delle SSLNG bunkering ship (utilizzo in relazione a ciascun porto Hub incluso nella rete nazionale)*

Country	Port	Terminal name	SSLNG Annual Capacity (thousands m3)	Type of SSLNG Bunkering ship (thousands m3)	Available Capacity of SSLNG bunkering ship (thousands m3)
Italy	La Spezia	Panigaglia LNG Bunkering	310	7,5	6
Italy	Porto Marghera	Venice LNG	150	4	3,2
Italy	Rovigo	Adriatic LNG terminal	310	7,5	6
Italy	Livorno	Lng Terminal Spa	210	5	4
Italy	Livorno	FSRU OLT Toscana	310	7,5	6
Italy	Oristano	Oristano (HIGAS)	350	7,5	6
Italy	Oristano	Oristano (IVI)	450	5	4
Italy	Oristano	Terminale marittimo di Oristano (EDISON)	520	7,5	6
Italy	Ravenna	Ravenna Coastal LNG deposit	1.000	25	20
Italy	Cagliari	Sardinia LNG	120	5	4
Italy	Napoli	Naples Coastal LNG deposit	1.000	25	20
Italy	Crotone	Crotone	340	7,5	6
Italy	Augusta	Priolo Augusta LNG Terminal	210	5	4,0
Italy	Porto torres	Porto torres	440	7,5	6
Italy	Brindisi	Brindisi LNG Terminal	1000	25	20

# FASE I: stima del raggio di influenza dei porti Hub sulla base dei vincoli tecnico-operativi

- **Step I.1:** analisi estimativa delle frequenze annue e settimanali delle operazioni di rifornimento che i depositi SSLNG nazionali devono effettuare per distribuire la propria capacità annua di stoccaggio GNL

*Frequenza annuale, settimanale e giornaliera per ogni progetto di deposito SSLNG nazionale*

Analisi estimative delle frequenze annue, settimanali e giornaliere

- l'80% delle SSLNG bunkering ship impiegate per le operazioni di rifornimento dei depositi SSLNG si stima effettuare un'operazione a settimana

Country	Port	Terminal name	SSLNG Annual Capacity (thousands m3)	Available Capacity of SSLNG bunkering ship (thousands m3)	Bunkering operation per annum	Bunkering operation per week	Frequency of bunkering operation in days
Italy	La Spezia	Panigaglia LNG Bunkering	310	6	52	1,0	7,0
Italy	Porto Marghera	Venice LNG	150	3,2	47	0,9	7,8
Italy	Rovigo	Adriatic LNG terminal	310	6	52	1,0	7,0
Italy	Livorno	Lng Terminal Spa	210	4	53	1,0	6,9
Italy	Livorno	FSRU OLT Toscana	310	6	52	1,0	7,0
Italy	Oristano	Oristano (HIGAS)	350	6	58	1,1	6,2
Italy	Oristano	Oristano (IVI)	450	4	113	2,2	3,2
Italy	Oristano	Oristano (EDISON)	520	6	87	1,7	4,2
Italy	Ravenna	Ravenna Coastal LNG deposit	1.000	20	50	1,0	7,3
Italy	Cagliari	Sardinia LNG	120	4	30	0,6	12,1
Italy	Napoli	Naples Coastal LNG deposit	1.000	20	50	1,0	7,3
Italy	Crotone	Crotone	340	6	57	1,1	6,4
Italy	Augusta	Priolo Augusta LNG Terminal	210	4,0	53	1,0	6,9
Italy	Porto torres	Porto torres	440	6	73	1,4	5,0
Italy	Brindisi	Brindisi LNG Terminal	1000	20	50	1,0	7,3

# FASE I: stima del raggio di influenza dei porti Hub sulla base dei vincoli tecnico-operativi

- **Step I.2:** analisi estimativa dei tempi portuali e dei tempi di viaggio delle bettoline per effettuare le operazioni di approvvigionamento e rifornimento dei depositi SSLNG nazionali, in ipotesi di massima capacità produttiva

*Giorni di navigazione e giorni per espletamento delle operazioni portuali relativi alle diverse tipologie di SSLNG bunkering ships (small-mid-large size)*

- l'80% delle bunkering ship impiegate per le operazioni di rifornimento dei depositi SSLNG nazionali si stima effettuare rotte Hub-Spoke di durata massima tra i 2 e 3 giorni

Country	Port	Terminal name	Total days port operation per bunkering operation	Ship speed (knts)	Max. miles of navigation per bunkering operation	Max. days of navigation per bunkering operation	Max. days of navigation to Hub from Spoke
Italy	La Spezia	Panigaglia LNG Bunkering	1,7	13	312	5,38	2,69
Italy	Porto Marghera	Venice LNG	1,7	13	312	6,10	3,05
Italy	Rovigo	Adriatic LNG terminal	1,7	13	312	5,38	2,69
Italy	Livorno	Lng Terminal Spa	1,7	13	312	5,27	2,63
Italy	Livorno	FSRU OLT Toscana	1,7	13	312	5,38	2,69
Italy	Oristano	Oristano (HIGAS)	1,7	13	312	4,57	2,29
Italy	Oristano	Oristano (IVI)	1,7	13	312	1,57	0,78
Italy	Oristano	Oristano (EDISON)	1,7	13	312	2,53	1,27
Italy	Ravenna	Ravenna Coastal LNG deposit	2,0	16	384	5,28	2,64
Italy	Cagliari	Sardinia LNG	1,7	13	312	10,47	5,23
Italy	Napoli	Naples Coastal LNG deposit	2,0	16	384	5,28	2,64
Italy	Crotone	Crotone	1,7	13	312	4,76	2,38
Italy	Augusta	Priolo Augusta LNG Terminal	1,7	13	312	5,27	2,63
Italy	Porto torres	Porto torres	1,7	13	312	3,30	1,65
Italy	Brindisi	Brindisi LNG Terminal	2,0	16	384	5,28	2,64

# FASE I: stima del raggio di influenza dei porti Hub sulla base dei vincoli tecnico-operativi

➤ **Step I.3:** analisi estimativa del raggio d'influenza geografico dei diversi porti Hub inclusi nel modello

*Raggio d'influenza geografico dei porti Hub nazionali in base ai vincoli tecnico-operativi in ipotesi di massima utilizzazione della capacità annua di stoccaggio dei depositi di SSLNG.*

- l'80% dei depositi SSLNG nazionali presenta un raggio d'influenza maggiore di 700 miglia nautiche (circa 1.300 km)

Country	Port	Terminal name	Bunkering operation per annum	Max. miles of navigation per bunkering operation	Max. days of navigation to Hub from Spoke	Max. miles of navigation to Hub from Spoke
Italy	La Spezia	Panigaglia LNG Bunkering	52	312	2,69	839
Italy	Porto Marghera	Venice LNG	47	312	3,05	951
Italy	Rovigo	Adriatic LNG terminal	52	312	2,69	839
Italy	Livorno	Lng Terminal Spa	53	312	2,63	822
Italy	Livorno	FSRU OLT Toscana	52	312	2,69	839
Italy	Oristano	Oristano (HIGAS)	58	312	2,29	713
Italy	Oristano	Oristano (IVI)	113	312	0,78	245
Italy	Oristano	Oristano (EDISON)	87	312	1,27	395
Italy	Ravenna	Ravenna Coastal LNG deposit	50	384	2,64	1.014
Italy	Cagliari	Sardinia LNG	30	312	5,23	1.633
Italy	Napoli	Naples Coastal LNG deposit	50	384	2,64	1.014
Italy	Crotone	Crotone	57	312	2,38	742
Italy	Augusta	Priolo Augusta LNG Terminal	53	312	2,63	822
Italy	Porto torres	Porto torres	73	312	1,65	514
Italy	Brindisi	Brindisi LNG Terminal	50	384	2,64	1.014

## FASE II: stima del raggio di influenza dei porti Hub in base ai costi logistici di approvvigionamento GNL con soluzioni STS

La **FASE II** del procedimento metodologico adottato poggia su 5 step principali:

- ✓ **Step II.1:** classificazione dei costi annui logistici di approvvigionamento e distribuzione dei depositi di SSLNG.
- ✓ **Step II.2:** stima dei costi logistici di distribuzione annui per miglia per ciascun deposito SSLNG in ragione della configurazione e del dimensionamento del sistema di SSLNG bunkering ship per il rifornimento di GNL.
- ✓ **Step II.3:** stima delle configurazioni e del dimensionamento dei sistemi di approvvigionamento tramite metaniere di tipo SSLNG Gas Carrier asserviti a ciascun deposito di SSLNG.
- ✓ **Step II.4:** stima dei costi logistici di approvvigionamento annui per miglia per ciascun deposito SSLNG, in ragione della configurazione e del dimensionamento del sistema di SSLNG Gas Carrier per l'approvvigionamento di GNL.
- ✓ **Step II.5:** stima del raggio d'influenza di ciascun porto Hub in considerazione dei costi di approvvigionamento e di distribuzione/rifornimento del GNL.

*Step II Modello concettuale per lo sviluppo di una logistica integrata nazionale del GNL: stima del raggio d'influenza dei porti Hub sulla base dei costi logistici e di approvvigionamento del GNL*

Step II.1: Classificazione dei costi annui logistici di approvvigionamento e distribuzione dei depositi di

Step II.2: Stima dei costi logistici di distribuzione annui per miglia con riferimento a ciascun deposito SSLNG in ragione della configurazione e del dimensionamento del sistema di SSLNG bunkering ship per il rifornimento di GNL .

Step II.3: Stima delle configurazioni e del dimensionamento dei sistemi di approvvigionamento tramite metaniere di tipo SSLNG Gas Carrier asserviti a ciascun deposito di SSLNG.

Step II. 4: Stima dei costi logistici di approvvigionamento annui per miglia con riferimento a ciascun deposito SSLNG, in ragione della configurazione e del dimensionamento del sistema di SSLNG Gas Carrier per l'approvvigionamento di GNL.

Step II. 5: Stima del raggio d'influenza di ciascun porto Hub in considerazione dei costi di approvvigionamento e di distribuzione/rifornimento del GNL.

## FASE II: stima del raggio di influenza dei porti Hub in base ai costi logistici di approvvigionamento GNL con soluzioni STS

- **Step II.1:** classificazione dei costi annui logistici di approvvigionamento e distribuzione dei depositi di SSLNG:
  - ✓ **OPEX (operating expenses):** spese operative annuali per il funzionamento day by day dei mezzi della catena di distribuzione ed approvvigionamento dei depositi del GNL. Tali spese includono:
    - **Costo del lavoro:** costi per il personale impiegato per il funzionamento dei mezzi
    - **Costi di manutenzione e di servizi tecnici:** costi per la manutenzione ordinaria e per i servizi tecnici day-to-day rivolti ai mezzi
    - **Costi per l'energia e altre utenze:** costi per kWh di energia consumata o per standard metro cubo (smc) di gas consumato dai mezzi
    - **Costi generali di amministrazione, safety e assicurativi:** costi per attrezzature e procedure di safety & security, costi assicurativi sui beni materiali e sulla responsabilità civile, costi amministrativi e contabili
  - ✓ **Costo di noleggio:** costo logistico annuo calcolato ipotizzando il noleggio a l.t. dei mezzi impiegati per la logistica del GNL (a carico di un deposito di SSLNG), ovvero i costi netti di noleggio annui cui vanno aggiunte le spese di commissione annue del broker (2,5%)
  - ✓ **VOYEX (Voyage costs):** “costi di viaggio” annuali connessi alla logistica di approvvigionamento e di rifornimento che possono essere suddivisi in:
    - **Costi portuali annui:** tasse portuali e costi per i servizi portuali
    - **Costi del carburante annui**

## FASE II: stima del raggio di influenza dei porti Hub in base ai costi logistici di approvvigionamento GNL con soluzioni STS

- **Step II.2:** stima dei costi logistici di distribuzione annui per miglia con riferimento ad ogni deposito SSLNG, in ragione della configurazione e del dimensionamento del sistema di SSLNG bunkering ship per il rifornimento di GNL.

*Miglia annue massime di navigazione relative alle diverse categorie di SSLNG Bunkering Ships (Small-Mid-Large size).*

Analisi estimativa sulle massime miglia annue di navigazione

- La navigazione annua in termini di miglia delle SSLNG bunkering ships small size e mid size è stimata in 85.000 miglia.
- La navigazione annua in termini di miglia delle SSLNG bunkering ships large size è stimata in 100.000 miglia.

Country	Port	Terminal name	Type of SSLNG Bunkering ship (thousands m3)	Available Capacity of SSLNG bunkering ship (thousands m3)	Bunkering operation per annum	Max. miles of navigation to Hub from Spoke	Max. miles of navigation per year
Italy	La Spezia	Panigaglia LNG Bunkering	7,5	6	51,7	839	86.701
Italy	Porto Marghera	Venice LNG	4	3,2	46,9	951	89.193
Italy	Rovigo	Adriatic LNG terminal	7,5	6	51,7	839	86.701
Italy	Livorno	Lng Terminal Spa	5	4	52,5	822	86.268
Italy	Livorno	FSRU OLT Toscana	7,5	6	51,7	839	86.701
Italy	Oristano	Oristano (HIGAS)	7,5	6	58,3	713	83.235
Italy	Oristano	Oristano (IVI)	5	4	112,5	245	55.068
Italy	Oristano	Terminale marittimo di Oristano (EDIS)	7,5	6	86,7	395	68.501
Italy	Ravenna	Ravenna Coastal LNG deposit	25	20	50,0	1.014	101.376
Italy	Cagliari	Sardinia LNG	5	4	30,0	1.633	97.968
Italy	Napoli	Naples Coastal LNG deposit	25	20	50,0	1.014	101.376
Italy	Crotone	ND	7,5	6	56,7	742	84.101
Italy	Augusta	Priolo Augusta LNG Terminal	5	4	52,5	822	86.268
Italy	Porto torres	ND	7,5	6	73,3	514	75.435
Italy	Brindisi	Brindisi LNG Terminal	25	20	50,0	1.014	101.376

# FASE II: stima del raggio di influenza dei porti Hub in base ai costi logistici di approvvigionamento GNL con soluzioni STS

## ➤ Step II.2: stima dei costi logistici di distribuzione annui per miglia

*Stima delle componenti di costo OPEX, VOYEX, Noleggio: costi annui e costi annui per miglia.*

- ✓ Analisi estimativa dei costi annui e dei costi annui miglia della logistica di distribuzione (SSLNG bunkering ships)
  - Il costo logistico annuo per miglia delle unità SSLNG Bunkering ship di taglia «small size» (< di 5.000 m<sup>3</sup>) è di 138 euro
  - Il costo logistico annuo per miglia delle unità SSLNG Bunkering ship di taglia «mid-size» (tra 5.000 e 15.000 m<sup>3</sup>) è di 181 euro
  - Il costo logistico annuo per miglia delle unità SSLNG Bunkering ship di taglia «large size» (> 15.000 m<sup>3</sup>) è di 345 euro

LNG - BUNKERING TYPE	MV bunker small size	MV bunker mid size	MV bunker large size
<b>OPEX ANNUO - ANNUO/MIGLIA</b>			
Costo del lavoro	€ 1.790.000	€ 1.790.000	€ 1.790.000
Costi di manutenzione e di servizi tecnici	€ 424.000	€ 706.000	€ 1.722.000
Costi per l'energia e altre utenze	€ 1.659.000	€ 2.488.750	€ 9.954.750
Costi generali di amministrazione, safety e assicurativi	€ 1.319.000	€ 1.601.000	€ 2.617.000
<b>Costo operativo totale annuo</b>	<b>€ 5.192.000</b>	<b>€ 6.585.750</b>	<b>€ 16.083.750</b>
Max. Miglia annue navigazione	85.000	85.000	100.000
<b>Costo operativo totale annuo per miglia</b>	<b>€ 61</b>	<b>€ 77</b>	<b>€ 161</b>
<b>COSTO NOLEGGIO ANNUO ANNUO/MIGLIA</b>			
Freight rate giornaliero	€ 15.000	€ 20.000	€ 42.500
Broker commissions (2,5%)	€ 375	€ 500	€ 1.063
<b>Costo noleggio annuo</b>	<b>€ 5.611.875</b>	<b>€ 7.482.500</b>	<b>€ 15.900.313</b>
Max. Miglia annue navigazione	85.000	85.000	100.000
<b>Costo operativo totale annuo per miglia</b>	<b>€ 66</b>	<b>€ 88</b>	<b>€ 159</b>
<b>VOYEX ANNUO</b>			
Consumo m3 per giorno	22	33	64
Velocità di crociera	13	13	16
Consumo m3 per miglia	0,070512821	0,105769231	0,166666667
Max. Miglia	85000	85000	100000
Prezzo GNL febbraio 2021	€ 150	€ 150	€ 150
<b>Costo GNL per miglia</b>	<b>€ 11</b>	<b>€ 16</b>	<b>€ 25</b>
<b>VOYEX MAX. totale annuo</b>	<b>€ 899.038</b>	<b>€ 1.348.558</b>	<b>€ 2.500.000</b>

## FASE II: stima del raggio di influenza dei porti Hub in base ai costi logistici di approvvigionamento GNL con soluzioni STS

- **Step II.3:** stima delle configurazioni e del dimensionamento dei sistemi di approvvigionamento tramite metaniere di tipo SSLNG Gas Carrier asserviti a ciascun deposito di SSLNG.

Analisi estimativa del dimensionamento dei sistemi di approvvigionamento tramite metaniere di tipo SSLNG e delle miglia annue massime di navigazione

- ✓ Delle Metaniere SSLNG utilizzate per le operazioni di approvvigionamento dei depositi SSLNG nazionali
  - Il 35% è di taglia «small size» (minore di 10.000 m<sup>3</sup>),
  - Il 35% è di taglia «mid-size» (tra 10.000 e 20.000 m<sup>3</sup>)
  - Il 30% è di taglia large size (> 20.000 m<sup>3</sup>)

*Struttura dimensionale stimata del sistema di approvvigionamento marittimo nazionale del GNL (valori stimati per analogia in rosso).*

Country	Port	Terminal name	Estimated SSLNG Bunkering Annual Capacity (thousands m <sup>3</sup> )	Type of SSLNGGC (thousands m <sup>3</sup> )	Available Capacity of SSLNGGC (thousands m <sup>3</sup> )
Italy	La Spezia	Panigaglia LNG Bunkering	310	7,5	6
Italy	Porto Marghera	Venice LNG	150	27,5	22
Italy	Rovigo	Adriatic LNG terminal	310	7,5	6
Italy	Livorno	Lng Terminal Spa	210	5	4
Italy	Livorno	FSRU OLT Toscana	310	7,5	6
Italy	Oristano	Oristano (HIGAS)	350	7,5	6
Italy	Oristano	Oristano (IVI)	450	5	4
Italy	Oristano	Oristano (EDISON)	520	7,5	6
Italy	Ravenna	Ravenna Coastal LNG deposit	1.000	30	24
Italy	Cagliari	Sardinia LNG	120	20	16
Italy	Napoli	Naples Coastal LNG deposit	1.000	30	24
Italy	Crotone	Crotone	340	30	24
Italy	Augusta	Priolo Augusta LNG Terminal	210	5,0	4,0
Italy	Porto torres	Porto Torres	440	15	12
Italy	Brindisi	Brindisi LNG Terminal	1000	30	24

## FASE II: stima del raggio di influenza dei porti Hub in base ai costi logistici di approvvigionamento GNL con soluzioni STS

- **Step II.3:** stima delle configurazioni e del dimensionamento dei sistemi di approvvigionamento tramite metaniere di tipo SSLNG Gas Carrier asserviti a ciascun deposito di SSLNG.

*Miglia massime di navigazione annue relative alle diverse tipologie di SSLNG Gas Carrier asservite ai depositi di SSLNG.*

- La navigazione annua in termini di miglia delle Metaniere SSLNG small size è stimata in 85.000 miglia.
- La navigazione annua in termini di miglia delle Metaniere SSLNG large size è stimata in 110.000 miglia.

Country	Port	Terminal name	Frequency of supplying operation in days	Total days port operation per supplying operation (SSLNGGC)	Max. days of navigation per supplying operation (SSLNGGC)	Ship speed (SSLNGGC)	Max distanza servibile Hub-spoke (miglia) (SSLNGGC)
Italy	La Spezia	Panigaglia LNG Bunkering	7,0	1,7	5,4	13,0	86.701
Italy	Porto Marghera	Venice LNG	53,4	2,0	51,4	16,0	134.540
Italy	Rovigo	Adriatic LNG terminal	7,0	1,7	5,4	13,0	86.701
Italy	Livorno	Lng Terminal Spa	6,9	1,7	5,3	13,0	86.268
Italy	Livorno	FSRU OLT Toscana	7,0	1,7	5,4	13,0	86.701
Italy	Oristano	Oristano (HIGAS)	6,2	1,7	4,6	13,0	83.235
Italy	Oristano	Oristano (IVI)	3,2	1,7	1,6	13,0	55.068
Italy	Oristano	Oristano (EDISON)	4,2	1,7	2,5	16,0	84.309
Italy	Ravenna	Ravenna Coastal LNG deposit	8,7	2,0	6,7	16,0	107.776
Italy	Cagliari	Sardinia LNG	48,5	2,0	46,5	16,0	134.016
Italy	Napoli	Naples Coastal LNG deposit	8,7	2,0	6,7	16,0	107.776
Italy	Crotone	Crotone	25,7	2,0	23,7	16,0	128.896
Italy	Augusta	Priolo Augusta LNG Terminal	6,9	1,7	5,3	13,0	86.268
Italy	Porto torres	Porto Torres	9,9	1,7	8,3	13,0	94.501
Italy	Brindisi	Brindisi LNG Terminal	8,7	2,0	6,7	16,0	107.776

## FASE II: stima del raggio di influenza dei porti Hub in base ai costi logistici di approvvigionamento GNL con soluzioni STS

*Stima delle componenti del costo logistico di approvvigionamento, valori annui e annui per miglia delle diverse tipologie metaniera*

- **Step II.4:** stima dei costi logistici di approvvigionamento annui per miglia con riferimento a ciascun deposito SSLNG, in ragione della configurazione e del dimensionamento del sistema di SSLNG Gas Carrier per l'approvvigionamento di GNL.

Il costo logistico annuo per miglio delle unità SSLNG Metaniera è pari a:

- 138 euro per le unità «small size»
- 218 euro per le unità «mid-size»
- 316 euro per le unità «large size»

LNG - BUNKERING TYPE	Metaniere SSSLNG small size	Metaniere SSSLNG mid size	Metaniere SSSLNG large size
<b>OPEX ANNUO - ANNUO/MIGLIA</b>			
Costo del lavoro	€ 1.790.000	€ 3.580.000	€ 1.790.000
Costi di manutenzione e di servizi tecnici	€ 424.000	€ 848.000	€ 1.722.000
Costi per l'energia e altre utenze	€ 1.659.000	€ 3.318.000	€ 9.954.750
Costi generali di amministrazione, safety e assicurativi	€ 1.319.000	€ 2.638.000	€ 2.617.000
<b>Costo operativo totale</b>	<b>€ 5.192.000</b>	<b>€ 10.384.000</b>	<b>€ 16.083.750</b>
Max. Miglia annue navigazione	85.000	110.000	110.000
<b>Costo operativo totale annuo per miglia</b>	<b>€ 61</b>	<b>€ 94</b>	<b>€ 146</b>
<b>COSTO NOLEGGIO ANNUO_ ANNUO/MIGLIA</b>			
Freight rate giornaliero	€ 15.000	€ 30.000	€ 42.500
Broker commissions (2,5%)	€ 375	€ 750	€ 1.063
<b>Costo noleggio annuo</b>	<b>€ 5.611.875</b>	<b>€ 11.223.750</b>	<b>€ 15.900.313</b>
Max. Miglia annue navigazione	85.000	110.000	110.000
<b>Costo operativo totale annuo per miglia</b>	<b>€ 66</b>	<b>€ 102</b>	<b>€ 145</b>
<b>VOYEX ANNUO_ ANNUO/MIGLIA</b>			
Consumo m3 per giorno	22	44	64
Velocità di crociera	13	13	16
Consumo m3 per miglia	0,070512821	0,141025641	0,166666667
Max. Miglia	85.000	110.000	110.000
Prezzo GNL febbraio 2021	€ 150	€ 150	€ 150
<b>Costo GNL per miglia</b>	<b>€ 11</b>	<b>€ 21</b>	<b>€ 25</b>
<b>VOYEX MAX. totale annuo</b>	<b>€ 899.038</b>	<b>€ 2.326.923</b>	<b>€ 2.750.000</b>

## FASE II: stima del raggio di influenza dei porti Hub in base ai costi logistici di approvvigionamento GNL con soluzioni STS

- **Step II.4:** Stima del raggio d'influenza di ciascun porto Hub in considerazione dei costi di approvvigionamento e di distribuzione/rifornimento del GNL.
- ✓ *Analisi estimativa dei costi annui per miglia di approvvigionamento e di distribuzione/rifornimento del GNL*

- Il costo logistico medio annuo per miglio dei depositi SSLNG è pari a 407 euro.
- I depositi SSLNG con capacità di stoccaggio annua minore di 500.000 m<sup>3</sup> sopportano, in media, un costo logistico per miglio di 346 euro, mentre quelli con capacità maggiore di 500.000 m<sup>3</sup> (Max 1 Mio m<sup>3</sup>) sopportano un costo logistico per miglio pari a 515 euro.

*Costi totali annui logistici per miglia dei progetti di deposito SSLNG nazionali.*

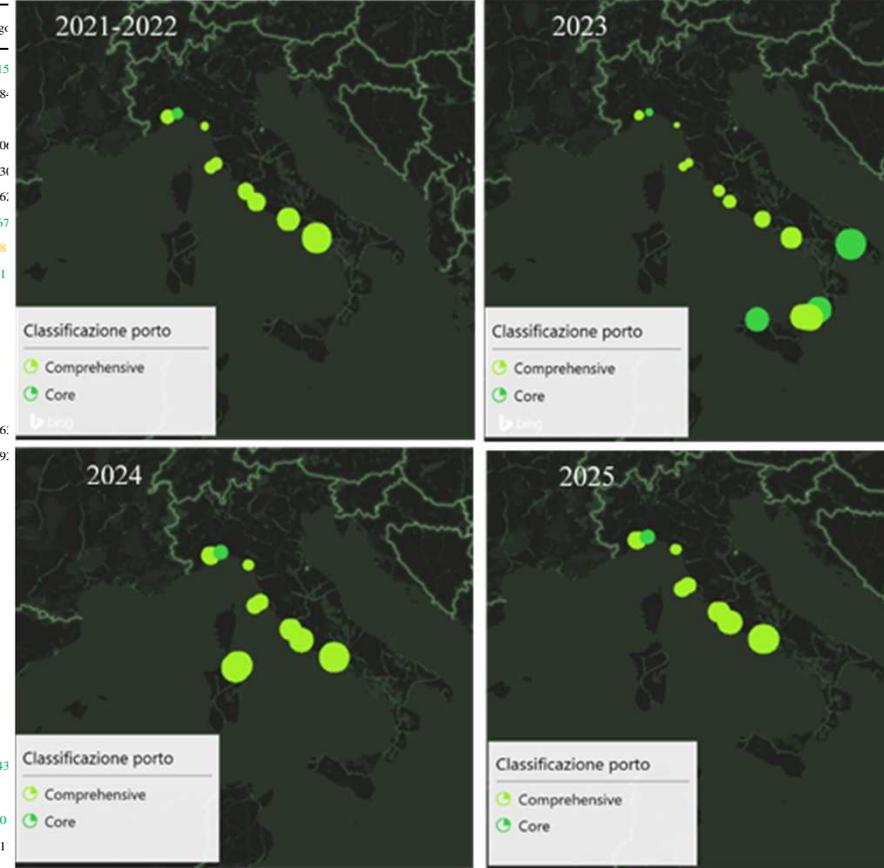
Country	Port	Terminal name	Extimated SSLNG Bunkering Annual Capacity (thousands m <sup>3</sup> )	Type of SSLNG Bunkering ship (thousands m3)	Type of SSLNGGC (thousands m3)	Costo distribuzione/miglia (Bunkering ships)	Costo Approvvigionamento/ miglia (SSLNGGC)	Costo logistico totale/miglia
Italy	La Spezia	Panigaglia LNG Bunkering	310	7,5	7,5	181,37	137,68	319,06
Italy	Porto Marghera	Venice LNG	150	4	27,5	137,68	315,76	453,45
Italy	Rovigo	Adriatic LNG terminal	310	7,5	7,5	181,37	137,68	319,06
Italy	Livorno	Lng Terminal Spa	210	5	5	137,68	137,68	275,36
Italy	Livorno	FSRU OLT Toscana	310	7,5	7,5	181,37	137,68	319,06
Italy	Oristano	Oristano (HIGAS)	350	7,5	7,5	181,37	137,68	319,06
Italy	Oristano	Oristano (IVI)	450	5	5	137,68	137,68	275,36
Italy	Oristano	Oristano (EDISON)	520	7,5	7,5	181,37	137,68	319,06
Italy	Ravenna	Ravenna Coastal LNG deposit	1.000	25	30	344,84	315,76	660,60
Italy	Cagliari	Sardinia LNG	120	5	20	137,68	217,59	355,27
Italy	Napoli	Naples Coastal LNG deposit	1.000	25	30	344,84	315,76	660,60
Italy	Crotone	Crotone	340	7,5	30	181,37	315,76	497,14
Italy	Augusta	Priolo Augusta LNG Terminal	210	5	5,0	137,68	137,68	275,36
Italy	Porto torres	Porto Torres	440	7,5	15	181,37	217,59	398,96
Italy	Brindisi	Brindisi LNG Terminal	1000	25	30	344,84	315,76	660,60

# FASE II: stima del raggio di influenza dei porti Hub in base ai costi logistici di approvvigionamento GNL con soluzioni STS

**Step II.5:**  
 Matrice dei costi logistici di collegamento tra Hub (colonne) e Spoke (righe) nel rispetto del vincolo del raggio geografico d'influenza (celle vuote)

- collegamenti a minor costo
- collegamenti concorrenziali al «best link»

	Livorno (FSRU)	Oristano (Higas)	Ravenna	Oristano (Edison)	Oristano (IVI)	Porto Marghera	Cagliari	Crotone	La Spezia	Napoli	Brindisi	Augusta	Porto Torres	Rovigo
Ancona			58.794			40.810	356.335	256.523		590.581	225.266	193.305		28.715
Bari			247.727			170.949	254.728	114.342		400.987	36.333	114.551		120.28
Genova	16.910	101.460		101.460			137.489	356.945	12.124	225.266	589.920	182.841	101.336	
Gioia Tauro	171.333	142.299	484.223			333.282	127.542	63.634	176.438	164.491	200.824	25.333		234.50
Palermo	148.680	109.755	551.605	109.755		379.080	91.304	114.342	153.466	124.854	267.545	51.493	175.543	266.73
Taranto	241.844	212.491	375.884			258.464	205.701	45.737	246.630	309.824	91.824	76.551		181.86
Trieste			57.473			24.486	387.954	300.769		648.714	283.399	217.812		17.867
Venezia			38.315			1.814	388.665	301.763		650.035	284.721	218.363		4.148
Chioggia			33.030			6.802	385.112	294.803		643.429	278.115	215.609		6.381
Civitavecchia	37.649	98.269	589.920	98.269		426.692	81.712	212.775	49.135	97.109	369.278	99.957	67.026	
Fiumicino	45.944	98.907	572.084	98.907		414.449	79.225	199.353	57.430	79.273	351.442	92.522	72.212	
Gaeta	71.468	108.479	530.466	108.479		385.882	88.107	168.033	83.273	33.030	309.824	75.174	98.145	
Golfo Aranci Marina di Carrara	64.130	45.625		45.625	39.377		55.777	287.346	65.725	132.782	497.435	127.218	30.720	
	9.891	96.993		96.993			123.989	332.586	3.191	193.557	558.211	169.348	94.953	
Messina	170.376	141.342	486.866			334.643	126.476	65.125	175.161	162.509	202.806	24.507		235.46
Milazzo	159.847	130.813	508.666			349.607	114.397	82.028	164.633	140.709	224.606	33.594	195.890	245.99
Olbia	64.130	45.625		45.625	39.377		55.777	287.346	65.725	132.782	497.435	127.218	30.720	
Piombino	20.739	87.102		87.102			109.778	298.283	25.524	147.315	511.969	150.073	82.984	
Porto Ferraio	20.739	88.059		88.059			109.778	300.272	25.524	149.297	514.611	150.899	82.186	
Portovesme	124.751	28.077		28.077	24.232		14.921	258.512	122.517	256.975	459.120	107.116	83.782	
Salerno	121.560	141.980	589.920			405.380	124.344	142.679	126.346	61.436	305.860	67.464	148.015	
Savona	26.482	86.145		86.145			129.673		23.610	245.745	610.399	191.102	106.922	
Trapani	137.832	86.464	599.829	86.464		412.635	65.370	150.633	142.618	165.812	316.430	51.493	146.419	
Vado Ligure	26.482	86.145		86.145			129.673		23.610	245.745	610.399	191.102	106.922	
Carloforte	124.751	28.077		28.077	24.232		14.921	258.512	122.517	256.975	459.120	107.116	83.782	
Gela	180.585	127.303	653.338				110.844	190.901	185.371	259.618	369.939	64.986	197.087	
La Maddalena	60.301	37.010		37.010	31.942		65.014	300.769	57.430	150.618	515.272	134.652	19.948	
Monfalcone			41.618			27.207	393.994	309.220		659.944	295.290	222.493		19.143
Palau Porto Levante	46.901	47.858	620.969	47.858	41.304		58.264	236.141	55.835	150.618	400.327	112.899	21.943	
			27.745				10.883	347.809	261.495	552.926	249.709	182.290		3.510
Siracusa Reggio Calabria	194.624	141.661	522.538			359.582	126.476	92.468	199.729	221.303	239.139	2.754		253.01
	180.266	151.232	507.345			348.700	137.489	81.034	185.371	182.988	223.284	22.580		245.35



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

# Lo sviluppo del GNL nei Documenti di Pianificazione Energetica Ambientale dei Sistemi Portuali nei porti italiani

Ing. Ivano Toni – Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale



# Decreto Legislativo 4.8.16, n.169 - riordino delle A.P.

## Art. 2. (Organizzazioni portuali, autorità di sistema portuale, uffici territoriali portuali e autorità marittime)

Sancisce la nascita delle Autorità di Sistema Portuale

- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE - Porti di Genova, Savona e Vado Ligure.
- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE ORIENTALE - Porti di La Spezia e Marina di Carrara.
- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR TIRRENO SETTENTRIONALE - Porti di Livorno, Capraia, Piombino, Portoferraio, Rio Marina e Cavo.
- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR TIRRENO CENTRO-SETTENTRIONALE - Porti di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta.
- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR TIRRENO CENTRALE - Porti di Napoli, Salerno e Castellamare di Stabia.
- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEI MARI TIRRENO MERIDIONALE E IONIO E DELLO STRETTO - Porti di Gioia Tauro, Crotona (porto vecchio e nuovo), Corigliano Calabro, Taureana di Palmi e Villa San Giovanni, Messina, Milazzo, Tremestieri, Vibo Valentia e Reggio Calabria.
- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE DI SARDEGNA - Porti di Cagliari, Foxi-Sarroch, Olbia, Porto Torres, Golfo Aranci, Oristano, Portoscuso-Portovesme e Santa Teresa di Gallura (solo banchina commerciale).
- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE DI SICILIA OCCIDENTALE - Porti di Palermo, Termini Imerese, Porto Empedocle e Trapani.
- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE DI SICILIA ORIENTALE - Porti di Augusta e Catania.
- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE - Porti di Bari, Brindisi, Manfredonia, Barletta e Monopoli.
- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR IONIO - Porto di Taranto.
- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRALE - Porto di Ancona, Falconara, Pescara, Pesaro, San Benedetto del Tronto (esclusa darsena turistica) e Ortona.
- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRO-SETTENTRIONALE - Porto di Ravenna.
- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO SETTENTRIONALE - Porti di Venezia e Chioggia.
- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO ORIENTALE - Porto di Trieste. A
- AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DELLO STRETTO – Porti di Messina, Milazzo, Tremestieri, Villa San Giovanni e Reggio Calabria.

# Decreto Legislativo 4.8.16, n.169 - riordino delle A.P.

## Art. 4-bis. (Sostenibilità energetica)

1. La pianificazione del sistema portuale deve essere rispettosa dei criteri di sostenibilità energetica ed ambientale, in coerenza con le politiche promosse dalle vigenti direttive europee in materia.
2. A tale scopo, le Autorità di sistema portuale promuovono la redazione del **documento di pianificazione energetica ed ambientale del sistema portuale** con il fine di perseguire adeguati obiettivi, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.
3. Il documento di cui al comma 2, redatto sulla base delle linee guida adottate dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, definisce indirizzi strategici per la implementazione di specifiche misure al fine di migliorare l'efficienza energetica e di promuovere l'uso delle energie rinnovabili in ambito portuale. A tal fine, il documento di pianificazione energetica ed ambientale del sistema portuale individua:
  - a) all'interno di una prefissata cornice temporale, gli interventi e le misure da attuare per il perseguimento dei traggurdati obiettivi, dando conto per ciascuno di essi della preventiva valutazione di fattibilità tecnico-economica, anche mediante analisi costi-benefici;
  - b) le modalità di coordinamento tra gli interventi e le misure ambientali con la programmazione degli interventi infrastrutturali nel sistema portuale;
  - c) adeguate misure di monitoraggio energetico ed ambientale degli interventi realizzati, al fine di consentire una valutazione della loro efficacia.

# DEASP - Documento di pianificazione energetica ed ambientale del sistema portuale

## Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale

### Politica dell’Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale in tema di gestione dell’energia per lo sviluppo sostenibile dei porti di competenza.

Nell’ambito delle sue prerogative istituzionali, l’Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale si impegna attivamente:

- nel promuovere la scelta più adeguata tra le varie fonti energetiche;
- nel supportare l’adozione di modalità più efficienti di approvvigionamento energetico;
- nel favorire le migliori condizioni di utilizzo dell’energia;

al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile del proprio sistema portuale, l’uso sostenibile delle risorse naturali e contribuire attivamente al contrasto ai cambiamenti climatici, coerentemente con la propria politica ambientale.

Al fine di concretizzare tale impegno fissa i seguenti obiettivi:

- incrementare l’utilizzo delle energie alternative e rinnovabili per favorire la riduzione della dipendenza da combustibili fossili e una economia a basso tenore di carbonio;
- incrementare l’efficienza energetica, anche attraverso il risparmio energetico, con la conseguente e progressiva mitigazione delle emissioni, in particolare di gas a effetto serra;
- mantenere attivo il monitoraggio delle condizioni di utilizzo dell’energia al fine di adottare interventi e misure, adeguate e proporzionali, alle esigenze rilevate nei vari contesti portuali di competenza.



Politica dell’Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale in tema di gestione dell’energia per lo sviluppo sostenibile dei porti di competenza.

Nell’ambito delle sue prerogative istituzionali, l’Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale si impegna attivamente:

- nel promuovere la scelta più adeguata tra le varie fonti energetiche;
- nel supportare l’adozione di modalità più efficienti di approvvigionamento energetico;
- nel favorire le migliori condizioni di utilizzo dell’energia;

al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile del proprio sistema portuale, l’uso sostenibile delle risorse naturali e contribuire attivamente al contrasto ai cambiamenti climatici, coerentemente con la propria politica ambientale.

Al fine di concretizzare tale impegno fissa i seguenti obiettivi:

- incrementare l’utilizzo delle energie alternative e rinnovabili per favorire la riduzione della dipendenza da combustibili fossili e una economia a basso tenore di carbonio;
- incrementare l’efficienza energetica, anche attraverso il risparmio energetico, con la conseguente e progressiva mitigazione delle emissioni, in particolare di gas a effetto serra;
- mantenere attivo il monitoraggio delle condizioni di utilizzo dell’energia al fine di adottare interventi e misure, adeguate e proporzionali, alle esigenze rilevate nei vari contesti portuali di competenza.

L’AdSP MTS si impegna, inoltre, nella collaborazione con tutti i soggetti, istituzionali, sociali ed economici con i quali intrattiene relazioni al fine di:

- favorire l’informazione degli operatori portuali sulle problematiche relative alla gestione dell’energia, incentivando la condivisione, la cooperazione e la ricerca di obiettivi e soluzioni comuni;
- promuovere e supportare concretamente gli operatori portuali in riguardo a iniziative volte alla gestione sostenibile dell’energia in ambito portuale, anche attraverso adeguati e mirati incentivi;
- supportare gli operatori portuali nella valutazione che le attività, i prodotti e i servizi sviluppati nell’ambito del sistema portuale siano coerenti con i principi citati nei precedenti punti.

# DEASP - Documento di pianificazione energetica ed ambientale del sistema portuale

## Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale

- Utilizzo del GNL per l'alimentazione delle grandi navi, creazione di infrastrutture per il rifornimento
- Analisi dello stato attuale tramite il calcolo della Carbon Footprint
- Risultati del dibattito pubblico
  - Creazione di infrastrutture per il rifornimento di GNL per l'autotrazione
  - Abbandonare combustibili tradizionali in favore del GNL per attrezzature portuali
  - Analisi costi/benefici per lo sviluppo della filiera

# DEASP - Documento di pianificazione energetica ed ambientale del sistema portuale

## Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale

...Il DEASP rappresenta lo **strumento di governo** delle strategie energetico-ambientali di AdSP, in quanto ne definisce le linee di indirizzo e le modalità di attuazione, stabilendo al contempo metodi e strumenti per il monitoraggio delle performance e dell'avanzamento delle azioni programmate. Il DEASP stabilisce il primo passo del percorso di **decarbonizzazione** del sistema portuale e per fare questo è indispensabile che esso assuma la forma di uno strumento operativo e flessibile, secondo un paradigma di miglioramento continuo del tipo "Plan – Do – Check – Act"...

...il DEASP definisce gli **indirizzi strategici** e specifici interventi/misure volti a migliorare le performance energetico-ambientali del sistema portuale, con particolare riferimento all'incremento dell'efficienza energetica ed allo sfruttamento delle fonti rinnovabili. Tali indirizzi strategici ripercorrono la visione espressa dall'AdSP sia **nel POT 2019-2021** che nella dichiarazione ambientale 2019, dove la corretta gestione degli aspetti e degli impatti ambientali delle attività portuali ha lo scopo di consegnare alle generazioni future un territorio nel quale siano compatibili lo sviluppo economico, la conservazione dei beni culturali e dell'ambiente, la salute e la sicurezza dei cittadini, degli utenti e degli operatori del porto, il tutto nell'ottica di un migliorato rapporto porto – città.

# DEASP - Documento di pianificazione energetica ed ambientale del sistema portuale

## Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale

- Studi per la localizzazione di impianti di rifornimento GNL (con analisi di mercato): deposito costiero per piccole metaniere per lo stoccaggio di circa 10.000 m<sup>3</sup>
- «Smart port per smart city»: porti come smart hubs per alimentazione e propulsione alternative (GNL, biofuel, idrogeno)
- Identificazione di obiettivi per la transizione energetica (ruolo AdSP)
  - Breve-medio termine: efficientare l'esistente, sviluppare nuove infrastrutture e fornire servizi a tema GNL
  - Medio termine: transizione verso nuovo sistema energetico, uso sostenibile dell'energia, idrogeno
  - Lungo termine: rinnovo materie prime e approvvigionamento, alimentazione elettrica e idrogeno

# DEASP - Documento di pianificazione energetica ed ambientale del sistema portuale

## Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale

- GNL risulta centrale all'interno del DEASP dell'AdSP genovese:
  - Protocollo con principali compagnie di navigazione per riduzione combustibili con zolfo entro lo 0,5%
  - Protocollo con Regione, Comune, VVFF, CIELI per rete di distribuzione di GNL
  - Impegno concreto tramite il progetto GNL-Facile, intervento programmato
  - Intenzione di sviluppare attivamente le competenze interne, di definire strategie per lo stoccaggio del GNL in concerto con gli stakeholder portuali, di monitorare gli interventi e le infrastrutture a servizio del GNL

# DEASP - Documento di pianificazione energetica ed ambientale del sistema portuale

DOCUMENTO DI

PIANIFICAZIONE ENERGETICO AMBIENTALE

DEL SISTEMA PORTUALE

DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE

## APPENDICE I

IL GNL COME COMBUSTIBILE ALTERNATIVO NEL  
QUADRO DEL DEASP

### Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale

- Appendice 1: Il GNL come combustibili alternativo nel quadro del DEASP
- Inquadramento normativo, evidenziazione delle soluzioni per la riduzione di emissioni in ambito portuale
- Inquadramento normativo italiano con evidenziazione della DAFI, SEN; PNIEC
- Soluzioni per il bunkeraggio e il rifornimento navale

# DEASP - Documento di pianificazione energetica ed ambientale del sistema portuale

DOCUMENTO DI

PIANIFICAZIONE ENERGETICO AMBIENTALE

DEL SISTEMA PORTUALE

DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE

## APPENDICE I

IL GNL COME COMBUSTIBILE ALTERNATIVO NEL  
QUADRO DEL DEASP

### Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale

FATTORI DA CONSIDERARE NEL QUADRO DI UNA  
PIANIFICAZIONE STRATEGICA

1. Bunkering vs. stoccaggio di GNL in ambito marittimo portuale.
2. Soluzione di transizione.
3. Fattibilità economico-finanziaria degli interventi e coinvolgimento di operatori privati.
4. Domanda marittima e domanda terrestre di GNL.
5. Accettabilità sociale del GNL in ambito marittimo-portuale.
6. Localizzazione fisica degli impianti di stoccaggio.
7. Interdipendenze a livello nazionale/sovranazionale.

# DEASP - Documento di pianificazione energetica ed ambientale del sistema portuale

## Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna

...I noti vantaggi ambientali del GNL (significativa riduzione di CO<sub>2</sub>, NO<sub>X</sub>, eliminazione di poveri sottili e ossidi di zolfo), non scalfiti dall'essere il CH<sub>4</sub> comunque un elemento fossile con temporaneo impatto climalterante, sono rafforzati oggi dall'evoluzione tecnologica (bioGNL, metanazione, miscelazione con idrogeno prodotto con le fonti rinnovabili e sottrazione di CO<sub>2</sub> dall'ambiente) e della sensibilità sociale verso l'economia circolare, il superamento della petrolchimica da petrolio, la sostituzione della plastica con prodotti analoghi biodegradabili...

...uno dei maggiori vantaggi dell'uso del GNL è che può essere impiegato in una pluralità di attività, rendendone quindi economicamente più vantaggiose le infrastrutture di approvvigionamento e distribuzione. Inoltre, potendolo utilizzare in tutte le fasi della logistica portuale e non solo, estende i suoi vantaggi ambientali ed energetici in più ampie aree industriali fino a costituire dei corridoi di transito a lunga percorrenza e a basso impatto.

# DEASP - Documento di pianificazione energetica ed ambientale del sistema portuale

## Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna

- Inquadramento delle aree e delle depositi costieri di GNL in fase di realizzazione sull'intero territorio regionale:
  - Cagliari:
    - ISGAS: impianto di 22.068 m<sup>3</sup> con 18 serbatoi nel Porto Canale (capacità annua di 1.440.000 m<sup>3</sup>/anno)
  - Oristano
    - Edison: impianto di 10.000 m<sup>3</sup> con 7 serbatoi (capacità annua di 250.000 m<sup>3</sup>/anno)
    - **HIGAS**: impianto di 9.000 m<sup>3</sup> con 6 serbatoi (capacità annua di 350.000 m<sup>3</sup>/anno)
    - IVI Petroliera: impianto di 9.000 m<sup>3</sup> con 9 serbatoi nel Porto di Porto di Santa Giusta (capacità annua di 60.000 m<sup>3</sup>/anno)
  - Porto Torres

# DEASP - Documento di pianificazione energetica ed ambientale del sistema portuale

Documento di Pianificazione Energetica Ambientale del Sistema Portuale (DEASP)

## 5.8.1 Trasformazione dei mezzi per operare la logistica sulle banchine.

### 5.8.1.1 Introduzione di un nuovo vettore energetico il GNL.

Le prospettive di sviluppo dell'uso del gas naturale liquefatto (GNL) come combustibile marittimo, per gli usi ancillari nei porti oltre che per la logistica nel Mediterraneo Nord-Occidentale dipendono in gran parte dalle più generali prospettive di sviluppo del traffico marittimo dell'intero bacino, soprattutto dopo il raddoppio del canale di Suez. Pesa poi l'andamento dei prezzi del GNL nel confronto con i combustibili concorrenti e dalle politiche ambientali mondiali, europee e dei paesi rivieraschi. Rilevanti sono infine le scelte dei trasportatori marittimi e terrestri che tengono conto, e in alcuni casi soprattutto, dell'evoluzione della sensibilità ecologica dei clienti.

In un contesto globale di forte evoluzione dei sistemi trasportistici nell'ambito della cosiddetta "transizione energetica", con le incertezze che essa comporta, diventa essenziale la disponibilità di infrastrutture di approvvigionamento coerenti tecnicamente e temporalmente con l'arrivo delle imbarcazioni da approvvigionare. Trattandosi prevalentemente di scelte di investimento private, non è semplice far procedere di pari passo lo sviluppo delle infrastrutture di alimentazione dei mezzi con la penetrazione dei mezzi stessi, soprattutto in un continente articolato come l'Europa.

Nonostante gli sforzi e le normative, oltre che i finanziamenti, messi in campo dall'Unione Europea, pesanti sfasature sono ancora presenti sia per il settore del trasporto marittimo sia per quello terrestre. Ciò nonostante, il grande potenziale vantaggio del GNL rispetto ai combustibili concorrenti di derivazione petrolifera, segmentati per ambiti di impiego, mentre il metano liquido può essere utilizzabile tal quale per ogni tipologia di mezzi di trasporto (navi, camion, treni, altro). La pluralità di impegni aumenta la domanda relativa che facilita il rientro dell'investimento.

I noti vantaggi ambientali del GNL (significativa riduzione di CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, eliminazione di poveri sottili e ossidi di zolfo), non scalfiti dall'essere il CH<sub>4</sub> comunque un elemento fossile con temporaneo impatto climaterante, sono rafforzati oggi dall'evoluzione tecnologica (bioGNL, metanazione, miscelazione con idrogeno prodotto con le fonti rinnovabili e sottrazione di CO<sub>2</sub> dall'ambiente) e della sensibilità sociale verso l'economia circolare, il superamento della petrolchimica da petrolio, la sostituzione della plastica con prodotti analoghi biodegradabili.

Gli ultimi a promuovere l'uso del GNL per i trasporti nel Mediterraneo sono stati in ordine di tempo i primi ministri di Francia, Spagna, Italia, Portogallo, Grecia, Cipro e Malta, riuniti il 14 giugno 2016 a Malta per il sesto incontro "South EU Summit" (paesi SEUS) dei Paesi dell'Europa del Sud. La "Dichiarazione di La Valletta", che ha concluso i lavori, conferma l'impegno per la cooperazione regionale sulla promozione di carburanti alternativi, in particolare l'uso del GNL per la produzione di energia, i trasporti e per migliorare le prestazioni ambientali di quest settore.

**La Dichiarazione riconosce il potenziale e le sfide delle isole dell'UE nel settore dell'energia e la necessità di sostenere soluzioni su misura e l'impegno a garantire che nessuno Stato membro rimanga isolato dalle reti elettriche e del gas dell'UE.**

Questi gli impegni sull'energia nell'ambito della lotta congiunta contro gli effetti dell'accelerazione dei cambiamenti climatici nel bacino del Mediterraneo, intensificando i lavori sulla strategia climatica dell'UE, tenendo conto delle specificità regionali, al fine di attuare gli obiettivi dell'accordo di Parigi.

### 5.8.1.2 Il GNL nel DEASP

Come già accennato, uno dei maggiori vantaggi dell'uso del GNL è che può essere impiegato in una pluralità di attività, rendendone quindi economicamente più vantaggiose le infrastrutture di approvvigionamento e distribuzione. Inoltre, potendolo utilizzare in tutte le fasi della logistica portuale e non solo, estende i suoi vantaggi ambientali ed energetici in più ampie aree industriali fino a costituire dei corridoi di transito a lunga percorrenza e a basso impatto.

## Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna

- Indispensabile riservare lo spazio in ambito portuale per la creazione di un deposito costiero e favorire le navi che usano il GNL
- Sostituzione dei mezzi portuali con un parco macchine alimentato a GNL
- Recupero e riutilizzo portuale diretto di frigoriferie da processi criogenici, come nel caso del GNL

# Il deposito costiero di GNL hub per la logistica distributiva e gli usi energetici in ambito portuale

**Romano Giglioli**

romano.giglioli@unipi.it



UNIVERSITÀ DI PISA  
DESTEC



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

## Flussi energetici di un porto

- Come merci: la logistica dei prodotti energetici (carbone, petrolio, GNL, ecc.) da e per l'entroterra, in termini di depositi e movimentazione.
- I flussi dovuti ai rifornimenti dei mezzi navali e di quelli terrestri in ingresso e uscita dal porto.
- Gli autoconsumi necessari per la gestione di tutta la struttura portuale: movimentazione merci sulle banchine e nei depositi, climatizzazione degli edifici, servizi ai passeggeri, servizi ai mezzi navali e terrestri, ecc.

## Transizione energetica vs vettori energetici

- Per perseguire la riduzione dei gas climalteranti e dell'inquinamento chimico-fisico locale la Politica mondiale indica, come elemento prioritario, la riduzione progressiva dei combustibili fossili, la produzione da fonte rinnovabile, l'elettrificazione e la razionalizzazione degli usi finali.
- La riduzione dei combustibili fossili, in maniera razionale, in questa prima fase sta avvenendo con una sostituzione dell'uso del carbone (per la produzione dell'energia elettrica) e dei derivati del petrolio (per alimentare la mobilità) con il **metano**, poiché, a parità di energia in forma elettrica e meccanica prodotta, porta a emissioni climalteranti e chimico-fisiche molto minori.
- In altri termini si va verso un uso di due principali vettori energetici: **metano e elettrico**. Entrambi sempre più connessi, con un mix di produzione da fossile e da rinnovabile e con una percentuale progressivamente crescente della componente rinnovabile.

## Il deposito costiero di GNL

- La presenza di un deposito costiero di **GNL** nel porto ha due principali valenze :
  - soddisfa tutte e tre le funzioni indicate in relazione ai flussi energetici
  - mette a disposizione un vettore energetico, il metano, indicato come prioritario per la transizione energetica
- La presenza di un deposito costiero di **GNL** e la possibilità di installare nell'area portuale dispositivi per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, permettono di organizzare la struttura portuale come un sistema energetico con autoproduzione di energia elettrica in grado di soddisfare i requisiti per la transizione energetica gestendo i due vettori metano ed elettrico.
- *Questo si può fare con il riconoscimento dell'intera area, in esito a una specifica istanza da presentare all'ARERA, come **"Sistema di Distribuzione Chiuso (SDC o ASDC)***

## Il porto come sistema energetico autoproduttore

- L'autoproduzione di energia elettrica da GNL può essere realizzata, economicamente e con alta efficienza energetica, con gruppi di cogenerazione (ad esempio un gruppo a combustione interna della decina di MW può avere un rendimento elettrico di circa il 50% più un 35-40% di produzione termica utilizzabile per la climatizzazione ed anche per la dissalazione dell'acqua marina)
- L'autoproduzione da fonte rinnovabile di energia elettrica può essere effettuata con sistemi fotovoltaici ed eolici.
- La disponibilità di grandi quantità di energia elettrica da autoproduzione permette, quindi, di soddisfare le utenze interne al sistema portuale e l'alimentazione delle navi in porto (cold-ironing) con energia prodotta ad alta efficienza e basso costo, evitando di assorbire energia dalla rete nazionale, che richiederebbe la costruzione di una struttura di alimentazione ad alta potenza in Alta Tensione e l'acquisto di energia a costi elevati difficilmente accettabili dagli armatori.
- *Potrebbe essere introdotta, nei prossimi anni, una normativa per imporre all'autoproduzione da fonte fossile, gestita in parallelo alla rete pubblica, il soddisfacimento dei parametri di Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR), pena il pagamento, anche sull'energia autoprodotta e consumata in loco, di circa 5c€/kWh di oneri generali afferenti al sistema elettrico.*



**GRAZIE DELL'ATTENZIONE**

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