

# T3.1.6 Demo Day virtuel en Corse

---

Juin/2021

Office des Transports de la Corse



**Interreg**



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Informations sur le document	
Code livrable	T3.1.6
Titre livrable	Demo Day virtuel en Corse
Code activité	T3.1
Titre activité	Demo Day Bastia
Code composante	T3
Titre composante	Actions pilotes
Responsable de la rédaction du document	Office des Transports de la Corse
Version	2
Date	11/06/2021

Version	Date	Auteur(e)	Description des changements
1	10/06/2021	Office des Transports de la Corse	Configuration du document et premier brouillon
2	11/06/2021	Office des Transports de la Corse	Finalisation



La coopération au coeur de la Méditerranée

La cooperazione al cuore del Mediterraneo

# Sommaire

<b>Introduction et structure de la Demo Day virtuel</b>	<b>4</b>
<b>Les thématiques abordées et les points saillants de la Démo Day</b>	<b>5</b>
<b>Les activités de communication de la Demo Day virtuel</b>	<b>7</b>
La news publié sur le site web du projet PROMO-GNL (en Italien et Français)	8
La news publié sur le site web du projet GNL-FACILE (en Italien et Français)	9
Le post publié sur la page Facebook du Programme INTERREG Maritime Italie-France 2014-2020 (en Italien et Français)	10
L'activité de mailing ciblé	11
Le save the date (en italien et français)	13
L'affichage et l'agenda du webinaire (en italien et français)	14
<b>Les activités de communication post-Demo Day</b>	<b>18</b>
L'interview à la radio RCFM	18
L'article publié sur le site web de la radio RCFM	18
<b>Les présentations des conférenciers, Session 1 « Comment assurer un bon niveau de sécurité du GNL dans les zones urbaines? »</b>	<b>19</b>
M Ivano TONI, Autorité du Système Portuaire de la Mer Tyrrhénienne Septentrionale: Comment la logistique de ravitaillement du port évolue-t-elle avec le passage au GNL?	19
M Andrea ZORATTI, Institut International des Communications: Manœuvres ferroviaires dans les zones portuaires et GNL: l'étude sur le port de Gênes	26
Mme Marine MAINTENAY, Chambre de Commerce et d'Industrie du Var: Quels sont les aspects d'autorisation pour le ravitaillement en GNL dans un port français?	49
M Hervé MOINE, Port de Toulon: Que signifie réellement avoir du GNL dans un port?	51
M Paolo FADDA et M Federico SOLLAI, Université de Cagliari: Comment interpréter la distribution de GNL sur le territoire de la Sardaigne?	53
<b>La galerie photo de la Demo Day virtuel</b>	<b>60</b>
<b>Les vidéos de la Demo Day virtuel</b>	<b>64</b>
<b>Quelques données sur la Demo Day virtuel</b>	<b>65</b>

# Introduction et structure de la Demo Day virtuel

Le 9 juin 2021, dans le cadre des activités du projet GNL-FACILE, l'Office de Transport de la Corse a organisé une Demo Day virtuel dans le cadre du webinaire « Le GNL : les enjeux de la durabilité dans la zone Interreg Maritime ».

Le rapport suivant décrit comment se déroule la Demo Day, selon quel programme, qui y a participé, quels sont les « messages à retenir ». Les présentations des conférenciers sont également jointes.

La Demo Day virtuel a été organisée dans le cadre du webinaire « Le GNL : les enjeux de la durabilité dans la zone Interreg Maritime » intitulé « Comment assurer un bon niveau de sécurité du GNL dans les zones urbaines? »

# Les thématiques abordées et les points saillants de la Démo Day

Ci-dessus les thématiques abordées et les points saillants de la Démo Day, Session 1: « Comment assurer un bon niveau de sécurité du GNL dans les zones urbaines? ».

M Ivano TONI (Autorité de Système Portuaire de la Mer Tyrrhénienne Nord) dans son intervention «Comment la logistique de ravitaillement du port évolue-t-elle avec le passage au GNL ?» a décrit et analysé les flux et les acteurs de la chaîne logistique du port en opération GNL. Il a notamment traité les sujets suivants:

- la planification (localisation des infrastructures, dimensionnement, analyse des besoins)
- les aspects réglementaires, tels que les procédures de sécurité en mer
- les aspects techniques, tels que le choix des moyens et des technologies
- les aspects politiques, principalement l'implication des principales parties prenantes

M Andrea ZORATTI (International Communications Institute) a examiné l'application du GNL aux manœuvres ferroviaires dans les zones portuaires, en discutant l'étude sur le port de Gênes. L'intervention de ZORATTI a été particulièrement intéressante, utile et capitalisable, car elle a comparé les solutions techniques de conversion et de remplacement des moteurs tout GNL ou bicarburant. Les résultats présentés seront utiles aux décideurs qui veulent adopter le GNL sur le rail.

La projection de la vidéo des moments saillants des opérations du premier ravitaillement en GNL (qui était aussi le premier jour de démonstration) qui s'est tenu à Toulon le 4 mai 2021 (tournage et montage commandés par OTC) a permis de saisir toutes les phases essentielles d'une opération de ravitaillement de camion à camion. La qualité de la mise en scène, du tournage et des commentaires a eu pour effet de faire vivre la journée de démonstration comme si, et peut-être mieux, qu'il aurait été possible de le faire en présence des participants. Tous les aspects ont été vus et soulignés, du paiement aux normes des véhicules, en passant par les questions de sécurité.

Mme Marine MAINTENAY (Chambre de Commerce et d'Industrie du Var) a ensuite décrit le processus d'autorisation de ravitaillement en GNL dans un port français et a rappelé les étapes clés qui ont permis de réaliser la journée de démonstration sur un quai où accostent des ferries et à côté d'installations sensibles.

M Hervé MOINE (Directeur adjoint des Ports de la Rade de Toulon, Chambre de Commerce et d'Industrie du Var) a abordé le lien entre les activités portuaires et la ville, avec la nécessité pour les activités portuaires de réduire drastiquement leur impact, notamment en termes d'émissions. Un cadre stratégique a émergé, orienté vers la stratégie du mix énergétique (GNL, hydrogène, ammoniac, électricité) et un système intégré de sources (biométhane, hydrogène produit avec l'énergie solaire). Un message promo est que la «techno diversité» soutient la durabilité et la résilience. Un autre aspect qui a émergé est la multimodalité du transport cryogénique (GNL, hydrogène, ammoniac) avec la possibilité d'avoir un flux vers et depuis l'arrière-pays.

Le professeur Paolo FADDA de l'Université de Cagliari a décrit le processus d'analyse nécessaire à l'élaboration d'un plan de distribution du GNL sur le territoire de la Sardaigne. L'élaboration de scénarios à l'aide de méthodes fiables, des critères solides et contextualisés de pondération des risques, l'examen des lieux, sont autant de points abordés. Il convient de noter dans les conclusions qu'un acte de planification de cette nature n'a pas encore été préparé par les organes compétents.

# Les activités de communication de la Demo Day virtuel

La Demo Day virtuelle a pu bénéficier d'une bonne activité de communication pré-webinaire, notamment:

- La news publiée sur le site web du projet PROMO-GNL (en Italien et Français)
- La news publiée sur le site web du projet GNL-FACILE (en Italien et Français)
- Le post publié sur la page Facebook du Programme INTERREG Maritime Italie-France 2014-2020 (en Italien et Français)

# La news publié sur le site web du projet PROMO-GNL (en Italien et Français)

## PROMO-GNL

Études et actions conjointes pour la promotion de l'utilisation du GNL dans les ports de commerce



Le projet
Les partenaires
Réalisations
Événements
Actualités
Contacts

### Le GNL: les enjeux de la durabilité dans la zone Interreg Maritime

09 Juin 2021



En ligne  
 Horaire : 9h30

L'événement « **Le GNL : les enjeux de la durabilité dans la zone Interreg Maritime** » aura lieu le 9 juin, organisé dans le cadre des projets PROMO-GNL et GNL-FACILE.

L'événement se déroulera en 3 sessions:

#### 9h30 - 11h30 Session 1

##### **[GNL-FACILE] Comment assurer un bon niveau de sécurité du GNL dans les zones urbaines?**

À partir de la projection d'une vidéo les moments essentiels de la démonstration tenue le 4/05 au Port de Toulon sur la faisabilité du ravitaillement en GNL depuis une station mobile dans la zone portuaire, on parlera de l'utilisation du GNL dans les ports à proximité des villes de la zone de coopération en abordant la question sous différents points de vue et en analysant les principaux résultats obtenus à partir des études et pratiques mises en œuvre.

#### 11h30 - 12h30 Session 2

##### **[PROMO-GNL] La capitalisation et la transférabilité du projet PROMO-GNL**

A l'occasion de l'événement final du projet PROMO-GNL, les approches et résultats seront présentés, les variables à considérer pour l'utilisation du GNL dans la zone de coopération et les évolutions futures possibles, de la comparaison avec l'hydrogène aux possibilités de ce carburant dans le Plan National de Relance et de Résilience.

#### 14h30 - 16h00 Session 3

##### **[PROMO-GNL] Le GNL, cet inconnu**

La session finale de l'événement présentera le GNL de manière informative à partir des bonnes pratiques de diffusion et de communication que le projet a partagées, en considérant les perspectives futures en continuité avec les résultats du projet.

#### S'enregistrer à l'événement

#### Agenda complet

Les langues de travail du webinaire seront le français et l'italien. Un service d'interprétation simultanée sera disponible.

La session 1 est organisée dans le cadre du projet GNL-FACILE. La session 2 et la session 3 sont organisées dans le cadre du projet PROMO-GNL et feront objet du livrable "C2.4: événement conjoint et conférence finale" du projet PROMO-GNL.



# La news publié sur le site web du projet GNL-FACILE (en Italien et Français)

## GNL FACILE

GNL Fonte Accessibile Integrata per la Logistica Efficiente



### Evenement final PROMOGNL

09 Juin 2021



Horaire : 9.30

Telecharger ici le programme de l'evenement  
 /documents/774117/0/Agenda+ITA/d33d6dc7-0095-4e04-bb8f-67d26825101f

[Tweet](#) [J'aime 0](#)

Le projet
Les partenaires
Réalisations
Evénements
Actualités
Contacts

## Le post publié sur la page Facebook du Programme INTERREG Maritime Italie-France 2014-2020 (en Italien et Français)



## L'activité de mailing ciblé

Une intense activité de mailing a été mise en place, touchant 644 personnes en France et en Italie représentant de nombreux acteurs publics et privés, dont :

Représentants des collectivités locales: Ville de Bastia; Ville de l'Île Rousse; Ville d'Ajaccio; Ville de Propriano; Ville de Porto-Vecchio; Ville de Bonifacio; Ville de l'Île-Rousse; Communauté d'Agglomération de Bastia; Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien; Communauté de Communes de L'Île-Rousse-Balagne; Provincia di Lucca; Associazione Nazionale Comuni della Toscana; Métropole Nice Côte d'Azur;

Représentants des organismes publics régionaux: Collectivité Territoriale de Corse; Assemblée de Corse; Agence du Tourisme de la Corse; Préfecture de Corse; Conseil Exécutif de Corse; Agence Développement Economique de la Corse; Office du Développement Agricole et Rural de Corse; Office Des Transports de la Corse; Office de l'Environnement de la Corse; Office d'équipement hydraulique de Corse; Agence d'urbanisme d'aménagement et de l'énergie; Regione Sardegna; Région Sud Provence Alpes Côte d'Azur; Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato all'Industria, Servizio Energia; Regione Liguria; Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana (ARPAT); Chambre départementale d'Agriculture de la Corse du Sud; Chambre d'Agriculture de la Haute Corse; Conseil Economique Social et culturel de la Corse (CESEC); Autorité de Gestion Interreg Maritime 2014-2020; Direction des Affaires Européennes et Internationales (DAEI); Observatoire Régional des Transports de la Région PACA

Représentants des organes de gestion des ports: Chambre de Commerce de la Corse; Chambre De Commerce et d'Industrie de la Corse Du Sud; Chambre de Commerce et d'Industrie de la Haute Corse; Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale; Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna; Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale; Autorità di Sistema Portuale del Mare Ligure Occidentale; Chambre de Commerce et d'Industrie du Var

Représentants portuaires: Port de Commerce de Bastia; Port de Commerce de Calvi; Port de Commerce de l'Île-Rousse; Port de Commerce d'Ajaccio; Port de Commerce de Propriano; Port de Commerce de Portovecchio; Port de Commerce de Bonifacio; Porto di Cagliari

Représentants du monde universitaire et de la recherche: Université de Corse; Lycée Maritime et Aquacole de Bastia; Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale – ISPRA; LUCENSE; Dipartimento di ingegneria civile, ambientale e architettura dell'Università di Cagliari; Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Linguistica Computazionale "Antonio Zampolli"; Liguria Ricerche; Università degli studi di Genova; Università di Cagliari; Università di Pisa; Centro Interuniversitario di Ricerche Economiche e Mobilità dell'Università di Cagliari; Centro Italiano Ricerche e Studi per la Pesca (C.I.R.S.Pe.); Université de Toulon; Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Ingegneria del Mare (CNR-INM); Dipartimento di scienze della terra, dell'ambiente e della vita dell'Università degli Studi di Genova; Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale dell'Università degli Studi di Genova

Représentants des entreprises opérant dans le système de transport (ports et aéroports): Compagnie Air Corsica; Compagnie Corsica Ferries; Compagnie Blu Navy; Compagnie Moby Lines; Compagnie La Méridionale

Représentants d'entreprises: EDF Corse; Représentant du Syndicat Professionnel des Transporteurs; Représentant le Syndicat Confédération Générale des Cadres; Syndicat Force Ouvrière; Agence de sûreté portuaire; Président des pilotes de la Corse du Sud; Société Nauttos (remorqueur); Servizi Ecologici Porto di Genova Srl; GESTIMAR Srl; MIO Laboratory;

Représentants des employés : Syndicat des travailleurs Corses (STC); Syndicat Confédération générale du travail (CGT); Syndicat Confédération française démocratique du travail (CFDT);

Journalistes et acteurs de la citoyenneté active: Journal Le Petit Bastiais; Journal L'actualité Économique en Méditerranée; Association Qualitair Corse; Association Aria Linda; Association U Levante; Association Le Garde; Association ABCDE

## Le save the date (en italien et français)

SAVE THE DATE

### Le GNL: les enjeux de la durabilité dans la zone du "Maritime"

**09/06/2021**  
 09h30 - 16h00

webinaire en ligne



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

SAVE THE DATE

### Il GNL: le sfide della sostenibilità nella zona del "Marittimo"

**09/06/2021**  
 09:30 - 16:00

webinar online



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

## L'affichage et l'agenda du webinaire (en italien et français)

# Il GNL: le sfide della sostenibilità nella zona dell'Interreg Marittimo

**09/06/2021**

**09.30 - 16.00**

**webinar online**

<http://bit.ly/PROMO-GNL-FACILE>



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



La coopération au cœur de la Méditerranée

La cooperazione al cuore del Mediterraneo



09.30 **Paolo SANTINELLO**, Moderatore  
 Introduzione alla giornata

09.35 **Proiezione del video dei momenti salienti del Demo Day del 4 maggio 2021 a Tolone**

### Sessione 1

#### Come assicurare un buon livello di sicurezza del GNL nelle zone urbane?

09.50 **Ivano TONI**, Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale  
 Come cambia la logistica di rifornimento del porto con il passaggio al GNL?

10.05 **Andrea ZORATTI**, Istituto Internazionale delle Comunicazioni  
 Manovre ferroviarie nelle aree portuali e GNL: lo studio sul porto di Genova

10.20 **Paolo FADDA e Federico SOLLAI**, Università di Cagliari  
 Come interpretare la distribuzione del GNL sul territorio della Sardegna?

10.35 **Marine MAINTENAY**, Camera di Commercio e Industria del Var  
 Quali sono gli aspetti autorizzativi per il rifornimento GNL in un porto francese

10.50 **Hervé MOINE**, Porto di Tolone  
 Cosa significa concretamente avere il GNL in un porto?

11.10 **Questions & Answers**

11.25 **Fine della sessione 1**



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

# Le GNL : les enjeux de la durabilité dans la zone Interreg Maritime

**09/06/2021**  
 09h30 - 16h00

**webinaire en ligne**

<http://bit.ly/PROMO-GNL-FACILE>



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



La coopération au cœur de la Méditerranée

La cooperazione al cuore del Mediterraneo



09h30 **M Paolo SANTINELLO**, Modérateur  
 Introduction à la journée

09h35 **Projection de la vidéo des moments essentiels de la démonstration du 4 mai 2021**

### Session 1

#### Comment assurer un bon niveau de sécurité du GNL dans les zones urbaines?

09h50 **M Ivano TONI**, Autorité du Système Portuaire de la Mer Tyrrhénienne Septentrionale  
 Comment la logistique de ravitaillement du port évolue-t-elle avec le passage au GNL?

10h05 **M Andrea ZORATTI**, Institut International des Communications  
 Manœuvres ferroviaires dans les zones portuaires et GNL: l'étude sur le port de Gênes

10h20 **M Paolo FADDA et M Federico SOLLAI**, Université de Cagliari  
 Comment interpréter la distribution de GNL sur le territoire de la Sardaigne?

10h35 **Mme Marine MAINTENAY**, Chambre de Commerce et d'Industrie du Var  
 Quels sont les aspects d'autorisation pour le ravitaillement en GNL dans un port français?

10h50 **M Hervé MOINE**, Port de Toulon  
 Que signifie réellement avoir du GNL dans un port?

11h10 **Séance de questions-réponses**

11h25 **Fin de la session 1**



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

# Les activités de communication post-Demo Day

La Démo Day virtuel, Session 1: « Comment assurer un bon niveau de sécurité du GNL dans les zones urbaines? » du webinaire « Le GNL : les enjeux de la durabilité dans la zone Interreg Maritime » a pu bénéficier d'une bonne activité de communication qui a donné lieu à une interview radio réalisée par la radio RCFM - Radio bleue - Radio Corse Frequenza Mora à José BASSU de l'Office des Transports de la Corse le 10 juin 2021, ainsi qu'à la publication d'un article sur le site internet de la même radio..

## L'interview à la radio RCFM

L'émission radio Mare latinu, qui est diffusée tous les matins sur la radio RCFM - Radio bleue - Radio Corse Frequenza Mora à 7h11 et 12h25, a réalisé une interview de 2'22" avec José BASSU de l'Office des Transports de la Corse pour parler du GNL et la situation en Corse.

L'audio de l'interview est disponible au lien suivant :

<https://www.francebleu.fr/emissions/mare-latinu/rcfm/mare-latinu-le-transport-maritime-bientot-a-u-gnl-pour-la-corse>

## L'article publié sur le site web de la radio RCFM

Sur le site web de la radio RCFM - Radio bleue - Radio Corse Frequenza Mora, le 10 juin 2021 a été publiée un article intitulé « Le transport maritime bientôt au GNL pour la Corse ? ».

L'article est disponible au lien suivant:

<https://www.francebleu.fr/emissions/mare-latinu/rcfm/mare-latinu-le-transport-maritime-bientot-a-u-gnl-pour-la-corse>

# Les présentations des conférenciers, Session 1 « Comment assurer un bon niveau de sécurité du GNL dans les zones urbaines? »

M Ivano TONI, Autorité du Système Portuaire de la Mer Tyrrhénienne Septentrionale: Comment la logistique de ravitaillement du port évolue-t-elle avec le passage au GNL?

## Come cambia la logistica di rifornimento del porto con il passaggio al GNL?

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



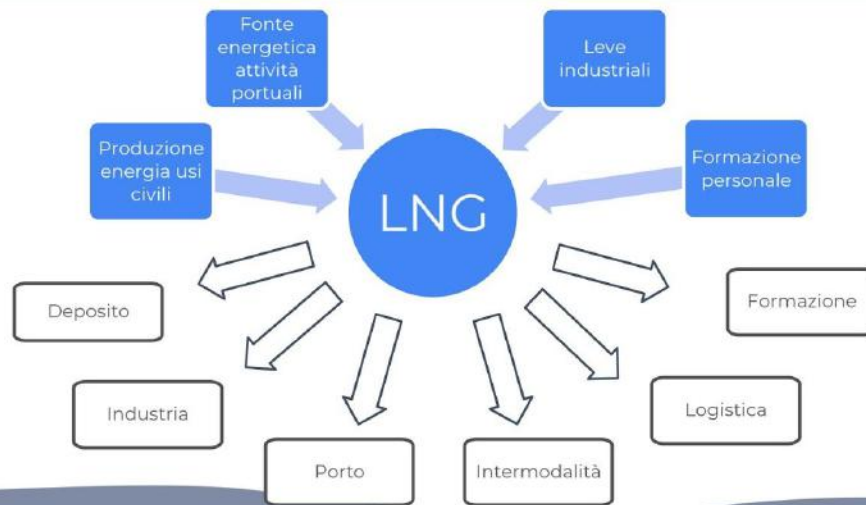
La coopération au cœur de la Méditerranée  
 La cooperazione al cuore del Mediterraneo

- Il mercato energetico nazionale, viene rifornito, principalmente, attraverso le importazioni di materia prima e prodotti finiti, utilizzando la logistica costiera e si basa su impianti di stoccaggio che ricevono il prodotto via mare per avviarlo successivamente al mercato interno attraverso le proprie strutture a terra, collegate alla rete di distribuzione secondaria.
- La logistica energetica nazionale è rappresentata dalla logistica primaria costituita da raffinerie, impianti di rigassificazione, depositi costieri e depositi raccordati con scali ferroviari, mentre rappresentano la distribuzione secondaria i depositi commerciali interni e la rete distribuzione carburanti
- I servizi di logistica energetica includono l'insieme delle infrastrutture necessarie alla ricezione, stoccaggio ed al successivo trasferimento alla fase di distribuzione dei prodotti energetici.
- La logistica petrolifera costituisce, pertanto, il necessario anello di congiunzione tra la fase di raffinazione del greggio e dei semilavorati e quella di distribuzione dei prodotti finiti.



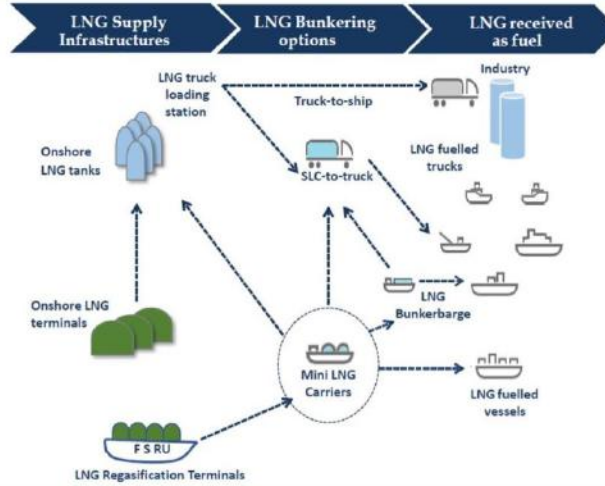
La coopération au cœur de la Méditerranée  
 La cooperazione al cuore del Mediterraneo

### COME SI USA IL GNL IN PORTO?



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

## QUALI SONO I VANTAGGI?



Fonte:  
 Assocostieri

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

## COME FUNZIONA LA LOGISTICA PORTUALE?

<b>MEZZI NAVALI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scarico GNL</li> <li>• Rifornimento GNL</li> </ul>
<b>MEZZI STRADALI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scarico GNL (ISO Tank)</li> <li>• Rifornimento GNL</li> </ul>
<b>MEZZI PORTUALI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rifornimento GNL</li> </ul>
<b>TRENO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scarico GNL (ISO Tank)</li> <li>• Rifornimento GNL</li> </ul>

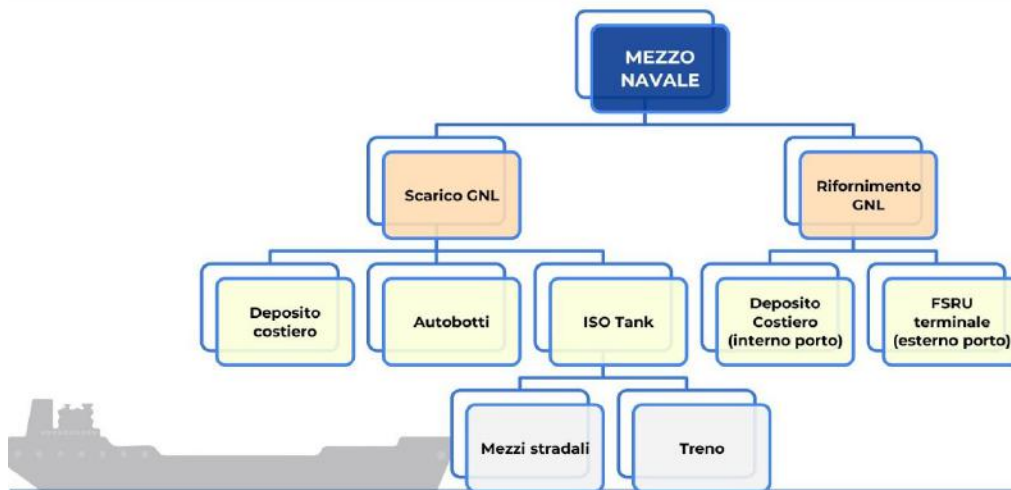


## COME FUNZIONA LA LOGISTICA PORTUALE?



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

## COSA SUCCEDDE ALLE NAVI IN INGRESSO?



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

## COSA POSSIAMO RIFORNIRE?



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

## A COSA SERVE IL GNL?

 Bunkering	 Mezzi terminalistici: mezzi elettrici, illuminazione, area reefer	 Aree non metanizzate
 Trasporto pubblico locale per vie d'acqua	 Stazioni di rifornimento stradale - autotrasporto	 Distretti industriali costieri - Turbogas 3
 Traghetti-pescherecci	 Diporto	 Alimentazione banchina per navi da crociera
 Mezzi ciclo rifiuti	 Trasporto pubblico locale	 Mezzi portuali e di piazzale

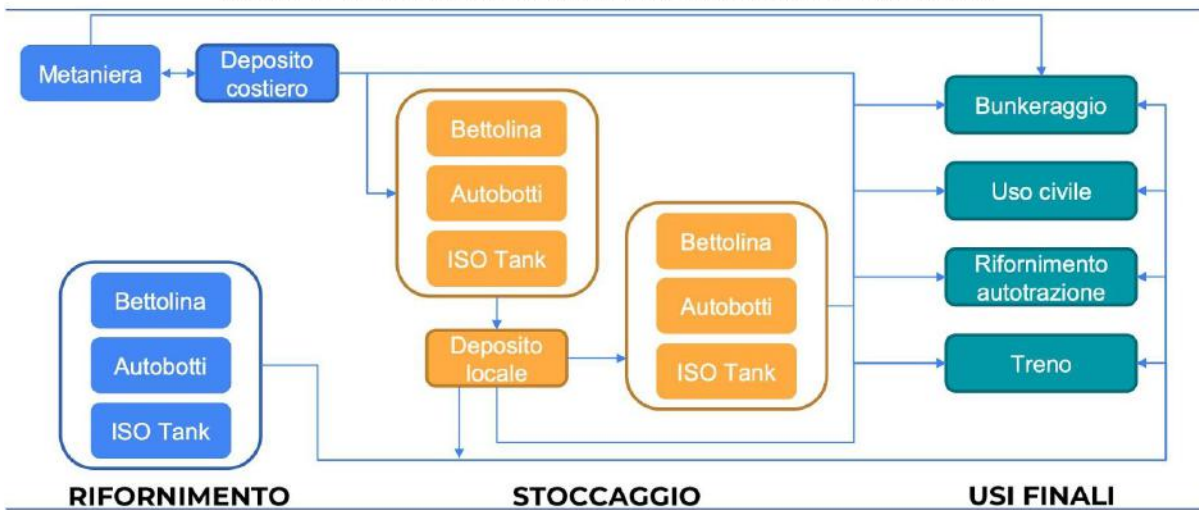
**Legenda utilizzo LNG**

- Offshore
- Onshore
- Industria
- Usi civili
- Logistica



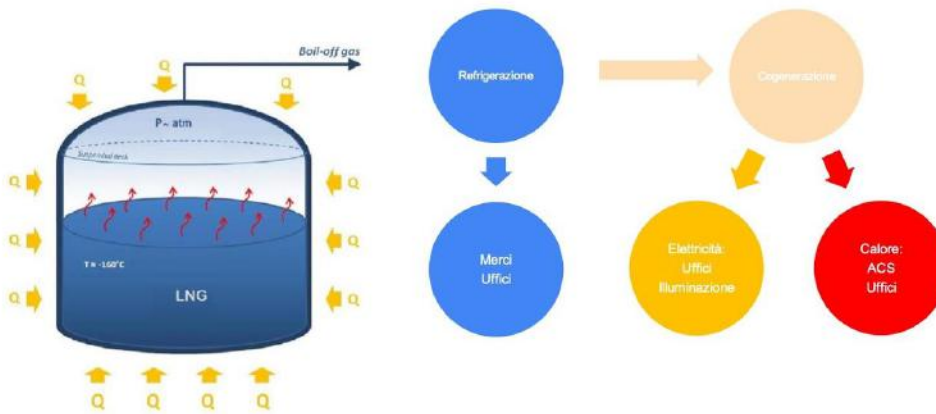
La coopération au cœur de la Méditerranée  
 La cooperazione al cuore del Mediterraneo

## COME FUNZIONA IN REALTA' LA LOGISTICA GNL?



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

## CHE CI FACCIO CON IL BOIL-OFF?



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



## COSA CAMBIA ADESSO?



## Domande?

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



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

# M Andrea ZORATTI, Institut International des Communications: Manœuvres ferroviaires dans les zones portuaires et GNL: l'étude sur le port de Gênes



## Manovre ferroviarie nelle aree portuali e GNL: lo studio sul porto di Genova

Ing. Andrea ZORATTI  
 Istituto Internazionale delle Comunicazioni - Genova



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



La coopération au coeur de la Méditerranée

La cooperazione al cuore del Mediterraneo

## Step compiuti nell'analisi

1. Analisi delle più significative applicazioni già esistenti sul mercato
2. Raccolta della normativa di riferimento
3. Esame dello stato dell'arte delle manovre ferroviarie all'interno del porto di Genova
4. Individuazione dei locomotori usati per il case-study e delle relative caratteristiche tecniche
5. Caratterizzazione di differenti soluzioni tecniche di refitting dei locomotori
6. Valutazione dell'impatto dell'intervento di refitting su prestazioni, emissioni, consumi
7. Valutazione economiche
8. Considerazioni sulla omologazione e sulla infrastruttura di ricarica

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

## Applicazioni già esistenti sul mercato

Ferrovie indiane "Indian Railways"

Florida East Coast Railway

Ferrovie Spagnole Renfe

Linea Bilbao – León, progetto CEF 2016

CORE LNGas, Porto di Tarragona, progetto CEF 2014

Porto di Klaipeda, Lituania



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

## Applicazioni già esistenti sul mercato

### Ferrovie Russe (Rossijskie Zeleznye Dorogi - RZD)

Primo locomotore a GNL nel 2014

Accordo con Gazprom 2015-2025 per rifornimenti

Piano per Ferrovie Sverdlovsk da 3 a 22 unità LNG entro il 2023

Locomotiva di manovra T3M19 alimentata con GNL sviluppata nel 2014:

**1.300** ore di operatività in normali condizioni di esercizio, per oltre **19.000** carri movimentati.

Risparmio nei costi di gestione intorno al 24% rispetto a alimentazione diesel tradizionale.



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

## Normativa di riferimento

### Norme di carattere generale

- ✓ Direttiva 2014/94/CE sullo sviluppo delle infrastrutture per combustibili alternativi nell'Unione Europea
- ✓ Direttiva 2010/35/UE - Transportable Pressure Equipment Directive
- ✓ Direttiva 2008/68/CE - trasporto interno di merci pericolose su strada, ferrovia e vie navigabili
- ✓ ISO 12991: 2012 "Serbatoi per stoccaggio a bordo come combustibile per veicoli automobilistici"
- ✓ UNI EN 13645 "Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) - Progetto di installazioni di terra a capacità di stoccaggio fra 5t e 200t"
- ✓ UNI EN 16903 "Industrie del petrolio e del gas naturale - Caratteristiche del GNL che influenzano la progettazione e scelta dei materiali"
- ✓ Circolare VV.FF 3819/2013 - Guida tecnica e atti di indirizzo per la redazione dei progetti di prevenzione incendi relativi a impianti di alimentazione a GNL con serbatoio criogenico fuori terra a servizio di stazioni di rifornimento.
- ✓ Circolare VV.FF 5879/2015 - Guida tecnica e atti di indirizzo per la redazione dei progetti di prevenzione incendi relativi a impianti di alimentazione a GNL con serbatoio criogenico fuori terra a servizio di impianti di utilizzazione diversi dall'autotrazione.

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

---

## Normativa di riferimento

### Norme specifiche

Regolamento emesso da UNECE - United Nations Economic Commission for Europe:

- ✓ UNECE 110R "Specific components for vehicles using CNG and LNG in their propulsion system "

Standard tecnici nazionali emessi da ANSF - Agenzia Nazionale della Sicurezza Ferroviaria:

- ✓ ANSF 1/2015 "Riordino normativo, standard tecnico, sottosistema materiale rotabile. Locomotive da manovra il cui impiego è limitato nell'ambito delle località di servizio del Sistema Ferroviario Italiano"
- ✓ ANSF n. 1/2017 del 20/6/2017 - AMIS "Linee guida per il rilascio dell'autorizzazione di messa in servizio di veicoli e sottoinsiemi strutturali e dell'autorizzazione all'utilizzo di applicazioni generiche, prodotti generici e componenti".

---

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



## Le manovre ferroviarie all'interno del porto di Genova

**FuoriMuro Servizi Portuali e Ferroviari S.r.l.** è dal 2010 la Società che gestisce in esclusiva, su incarico dell'Autorità di Sistema Portuale, le manovre ferroviarie all'interno del Porto di Genova.

FuoriMuro movimentata nel Porto di Genova 130.000 carri ferroviari annui ed effettua ogni giorno una coppia di treni tra il sud della Francia (Miramas-Marsiglia) e Castelguelfo (Parma) via Ventimiglia, raggiungendo settimanalmente anche le località di Mortara (Pavia), Borgo San Dalmazzo (Cuneo), Valdaro (Mantova) e San Giorgio di Nogaro (Udine).



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



## Le manovre ferroviarie all'interno del porto di Genova

FuoriMuro impiega attualmente differenti tipi di motrice, in particolare alcuni esemplari di locomotore diesel **LHB 530C** della Linke-Hofmann-Busch tedesca, fabbricato negli anni 60-70, acquistati di seconda mano e oggetto di retrofitting.

Nell'ambito del potenziamento della propria flotta, FuoriMuro disporrà a regime di una flotta di 25 motrici di questo tipo e ha mostrato interesse a valutare le potenzialità di alimentazione di tali veicoli con GNL.



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

## Le manovre ferroviarie all'interno del porto di Genova

I principali punti di attenzione che devono essere approfonditi sono:

- **La valutazione della convenienza economica in termini di costi di esercizio**  
Ad oggi il consumo medio di gasolio si aggira su 16 lt/h, che corrispondono indicativamente a 20.000 lt. di gasolio/anno
- **La soluzione ingegneristica relativamente al posizionamento a bordo del serbatoio del gas**  
In caso di alimentazione dual-fuel, diventa necessario ridurre la dimensione del serbatoio di gasolio
- **La logistica di approvvigionamento**  
tenendo conto che questi locomotori operano in aree limitate e tipicamente si ricoverano in alcuni punti fissi, nei quali potrebbero essere installate le infrastrutture di ricarica
- **Possibilità di una stazione locale di liquefazione alimentata dalla rete gas**  
Soluzione che ridurrebbe fortemente l'esigenza di stoccaggio ed eliminerebbe il problema del trasporto del metano liquefatto fino al punto di consegna

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

## I locomotori usati per il case-study

La scelta del case-study è ricaduta sui locomotori LHB 530C di proprietà di Fuorimuro di Genova, grazie al forte interessamento di tale società nello studio e la conseguente disponibilità a supportare e fornire utili suggerimenti nelle varie fasi di sviluppo dell'attività



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

## I locomotori usati per il case-study

Con la collaborazione di *Ecomotive-Solutions*, società specializzata nella costruzione e retrofitting di motori a gas liquefatto per veicoli industriali, sono state delineate alcune linee guida a partire dalla motorizzazione preesistente sulle LHB 530C, costituita dal motore MTU 6V396

Marca:	MTU
Modello:	6V396
Alimentazione:	Diesel
Sovralimentazione:	Biturbo
N° cilindri:	6 a V
Potenza max nominale (vuoto):	525 kW a 1800 giri/min
Potenza effettiva:	465 kW a 1680 giri/min
Velocità max rotazione:	1932 giri/min a vuoto
Velocità nominale al minimo:	750 giri/min con erogazione di 60 kW
Peso:	2300 kg c.a.
Consumo di carburante:	220 g/kwh
Consumo medio di carburante in esercizio:	16 litri di gasolio/ora
Capacità dell'attuale serbatoio di gasolio:	1300 litri



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

## Soluzioni tecniche di refitting dei locomotori

Quattro possibili approcci:

- **Conversione** del preesistente motore diesel in:

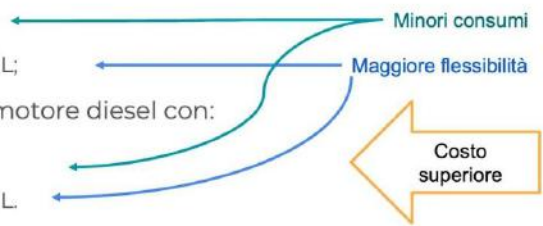
[a] un motore tutto GNL;

[b] un motore dual-fuel diesel/GNL;

- **Sostituzione** del preesistente motore diesel con:



[c] un motore tutto GNL;

[d] un motore dual-fuel diesel/GNL.



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

## Soluzione mista dual-fuel

	<p>Trasformazione meno costosa</p> <p>Alta flessibilità operativa</p> <p>Abbattimento emissioni rispetto al solo gasolio</p>	<p>Complessità impiantistica</p> <p>Massimo utilizzo del metano solo a pieno carico</p> <p>Limiti dimensionali per presenza di serbatoi di entrambi i combustibili</p>	
---	--	--	---

Nel caso in esame la soluzione dual-fuel, pur con minore investimento iniziale, non porterebbe significativi risparmi nei costi di gestione e avrebbe limitato sul beneficio ambientale. È stato scelto, con il supporto dei tecnici di FuoriMuro e di Ecomotive Solution, di non approfondire ulteriormente tale scelta.

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

---

## Conversione del motore da ciclo Diesel a ciclo Otto Metano

Il motore Diesel prodotto da MTU verrebbe convertito per l'utilizzo di metano e biometano come unico carburante alternativo, di tipo compresso CNG, o liquefatto GNL.

La conversione del motore da ciclo Diesel a ciclo Otto per uso di Metano comporta molti interventi sulla meccanica e sull'impianto elettrico ed elettronico del veicolo.

La conversione presenta una significativa complessità e le successive fasi di tuning e di funzionamento prototipale richiedono parecchio tempo.

---

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



## Installazione di un nuovo motore 100% metano

Completa sostituzione del motore attualmente presente sul locomotore con uno di nuova generazione, che nasce già come 100% metano.

E' stato in particolare preso a riferimento il motore ESC16MF, definito come "Spark Ignited Multi Fuel", proposto da *Ecomotiv Solutions*, basato sul motore CURSOR16 prodotto da FTP.

CURSOR16 è un motore a gas multi-combustibile: può infatti essere alimentato da differenti tipologie di combustibili alternativi, in particolare gas naturale, biometano, syngas (gas di sintesi), GPL.

Questa soluzione non è ovviamente l'unica, esistono diverse soluzioni altrettanto valide



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



## Installazione di un nuovo motore 100% metano

Altre possibili scelte:

- MAN E3262 LE202
- PERKINS 4012TESI (gruppo Caterpillar)
- MITSUBISHI GS12R-MPTK
- GUASCOR SFGLD360 (gruppo SIEMENS – DRESSER-RAND)



Ya rilevato come il mercato di motori a GNL per le applicazioni ferroviarie sia attualmente inesistente e si deve quindi prendere in considerazione motori nati per altre applicazioni industriali.

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

## Elementi aggiuntivi conseguenti al cambio di motorizzazione

La definizione completa di tutti i componenti che devono essere installati a corollario del nuovo motore necessita di un progetto esecutivo di dettaglio che esulava dagli obiettivi dello studio.

I principali componenti utili a caratterizzare l'intervento sono:

- ✓ serbatoio/i criogenico per il contenimento del GNL (ipotizzati 1-2 serbatoi da 450 litri diametro 650 mm lunghezza 2000 mm)
- ✓ linee di interconnessione motore in acciaio INOX AISI316 conformate su misura con set raccordi per sistemi criogenici
- ✓ cablaggio interfacciamento motore dedicato
- ✓ sistema di monitoraggio GPS/GPRS
- ✓ staffe, canalizzazioni e fittings meccanici per l'installazione dell'impianto
- ✓ sistemi di sicurezza aggiuntivi, da valutare anche in funzione del processo di omologazione

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

## Impatto su emissioni, prestazioni, consumi

La scelta di convertire l'alimentazione dei locomotori da manovra da diesel a GNL, al di là della valutazione sulla scelta tecnica ottimale, implica una serie di impatti rilevanti dal punto di vista della sostenibilità dell'intervento, in termini di costi diretti per l'operatore, legati alle prestazioni e più in generale all'esercizio del nuovo mezzo, e indiretti in termini di riduzione dell'esternalità legata all'ambiente.

Dall'analisi svolta appare evidente come l'utilizzo del GNL in ambito ferroviario sia ancora allo stato sperimentale: non è quindi possibile ricavare dalla letteratura valutazioni mirate e consolidate su tali impatti.

Si è scelto quindi di utilizzare la letteratura tecnica esistente sull'uso del GNL nell'ambito della trazione stradale per ottenere valutazioni anche per il caso ferroviario

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

## Impatto su emissioni, prestazioni, consumi

### Impatto ambientale

Nel progetto CEF CORE LNGas viene riportata una valutazione tratta da specifici studi sull'ambito ferroviario, che indicano le seguenti riduzioni rispetto a equivalenti motori ad alimentazione diesel:

- ✓ CO<sub>2</sub>: 20%
- ✓ NO<sub>x</sub>: 70%
- ✓ CO: 70%
- ✓ particelle: >70%

Questi valori sono risultati essere in linea con i valori in letteratura relativi all'ambito stradale

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

## Impatto su emissioni, prestazioni, consumi

### Prestazioni e costi di esercizio

I costi di esercizio risultano differenti da nazione a nazione in funzione dei diversi regimi di tassazione (compreso il caso italiano del recupero delle accise per determinati tipi di utilizzo). Da alcuni sondaggi fatti presso gli operatori del settore, una ragionevole stima dell'attuale costo netto in Italia può essere fatta sulla base di 1 €/lt per il gasolio e di 0,5 €/lt per il GNL. (valutazione puramente indicativa che richiede ulteriori approfondimenti di scenario)

	GASOLIO (ciclo diesel)	METANO (ciclo otto)
<b>Energia convertibile dal motore sull'albero / lt</b>	3,9 kWh/lt	2,6 kWh/lt
<b>Litri di carburante/kWh</b>	0,26	0,38
<b>Costo indicativo carburante</b>	1 €/lt	0,5 €/lt
<b>Costo indicativo / kWh</b>	0,26 €	0,19 €
<b>Risparmio stimato nella conversione diesel&gt;&gt;&gt;GNL</b>	<b>c.a. 25%</b>	

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

## Valutazioni economiche dell'investimento di retrofitting

Le valutazioni che sono state fatte sono forzatamente indicative e partono dalle indicazioni fornite dalla società Ecomotive Solutions. Sono tuttavia utili per fornire un primo quadro dell'impatto economico che l'intervento di metanizzazione delle motrici di manovra potrebbe richiedere.

Costi per unità  
(IVA esclusa)



- Conversione del motore da ciclo Diesel a ciclo Otto Metano: **60.000 €**
- Fornitura del motore ESC16MF-NG: **70.000 €**  
 In alternativa: noleggio del motore ESC16MF-NG per il periodo minimo di 6 mesi di test, riscattabile o riconsegnabile alla fine di tale periodo: **6.000 €/mese**
- Serbatoio criogenico: **15.000 €**
- Materiali vari: **10.000-15.000 €**
- Sviluppo e test preliminare a banco, previsti indicativamente 10 giorni lavorativi: **10.000 €**
- Installazione, previsti indicativamente 10 giorni lavorativi: **10.000 €**
- Test e collaudo, previsti indicativamente 10-15 giorni lavorativi: **10.000 - 15.000 €**
- Omologazione primo esemplare: una tantum **80.000 - 100.000 €**

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

## Considerazioni sulla rete di ricarica

La disponibilità di un'adeguata struttura di rifornimento del GNL all'interno dell'area portuale costituisce una condizione imprescindibile per la fattibilità del progetto di metanizzazione dei locomotori di manovra.

Il tema della stazione di stoccaggio del GNL all'interno del porto di Genova è da tempo all'esame della AdSP del Mar Ligure Occidentale ma la soluzione è molto complessa e condizionata da vari fattori strutturali. In assenza di tale infrastruttura portuale, occorre prevedere un sistema autonomo di rifornimento, che potrebbe essere realizzato con due differenti modalità:

- un serbatoio locale di GNL, ubicato presso il parco all'interno del quale operano i locomotori di manovra, rifornito periodicamente da una autobotte;
- un container criogenico mobile, posizionabile presso l'area di manovra dei locomotori, da sostituire una volta vuoto con un altro pieno

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



Grazie per l'attenzione!  
 Ing. Andrea Zoratti  
 Istituto Internazionale delle Comunicazioni  
 Genova



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

# Mme Marine MAINTENAY, Chambre de Commerce et d'Industrie du Var: Quels sont les aspects d'autorisation pour le ravitaillement en GNL dans un port français?

## Démarches réglementaires pour un avitaillement GNL dans le Port de Toulon

Marine Maintenay  
 Ingénieur Projets Portuaires, CCI du Var



## 1<sup>er</sup> avitaillement GNL réalisé le 4 mai 2021

Projet GNL FACILE,  
 DEMO DAY

Avitaillement truck to  
 truck en enceinte  
 portuaire

Exercice pour prouver la  
 faisabilité d'un  
 avitaillement GNL dans  
 le Port de Toulon



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

## Démarches réglementaires

Station mobile de 55 m<sup>3</sup> = 25 tonnes

ICPE 4718 Gaz inflammables liquéfiés < 35 tonnes : Régime déclaratif

ICPE 1414 Installation de remplissage ou de distribution de gaz : Régime déclaratif

→ Dossier de déclaration auprès de la DREAL

Etude de risques réalisée par SOFREGAZ

→ Validation de la Marine Nationale

→ Validation de la Capitainerie (demande de dérogation MD)

→ Mise en place des mesures de sécurité sur le Port

A terme: Adapter le règlement portuaire



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

# M Hervé MOINE, Port de Toulon: Que signifie réellement avoir du GNL dans un port?

## Que signifie concrètement avoir du GNL dans un port ?

Hervé Moine  
 Directeur Adjoint des Ports de la Rade de Toulon, CCI du Var



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

## Une réduction des émissions polluantes générées par l'activité maritime et portuaire

Avec le GNL, réduction de :  
 99% des oxydes de soufre et particules fines (SOx et PM)  
 85% des oxydes d'azote (NOx)  
 25% des dioxydes de carbone (CO<sub>2</sub>)

➔ Question de santé publique dans les ville-ports comme Toulon

La Méditerranée en zone ECA en 2022

En France :

- Le Plan de Protection de l'Atmosphère : mise en place de mesures pour améliorer la qualité de l'air et respecter les exigences de l'Europe en termes de santé publique
- Au niveau régional : Le Plan Escale Zéro Fumée : 30 M€ débloqués par la région Sud pour le branchement des navires à quai



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

## Un premier pas vers une mixité énergétique

- Le Port, moteur d'une économie de territoire
- Une transition énergétique basée sur une mixité de solutions propres

A Toulon :

- Branchement des navires à quai : une solution qui inclue l'électricité du réseau, le photovoltaïque et l'hydrogène
- Un premier exercice d'avitaillement en GNL pour montrer que le Port de Toulon est prêt à accueillir des ferries et navires de croisière propulsés au GNL
- Réflexions en cours avec les grands opérateurs gaziers pour un avitaillement en GNL depuis Fos sur Mer par train puis barge
- Un projet de station hydrogène pour bus et navettes maritimes
- Des réflexions sur l'ensemble des carburants alternatifs pour une stratégie énergétique optimale



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



# M Paolo FADDA et M Federico SOLLAI, Université de Cagliari: Comment interpréter la distribution de GNL sur le territoire de la Sardaigne?

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

**Il GNL: le sfide della sostenibilità nella zona dell'Interreg Marittimo**  
 09 giugno 2021

**Come assicurare un buon livello di sicurezza del GNL nelle zone urbane?**

**Come interpretare la distribuzione del GNL sul territorio della Sardegna?**

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



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

**Come interpretare la distribuzione del GNL sul territorio della Sardegna?**

## Il quadro di riferimento ad inizio progetto Le differenze dalle reti dei gasdotti



**Principali pipeline e rigassificatori esistenti e in corso di sviluppo per EU**

**Percorso dei gasdotti SCP-TANAP-TAP e TurkStream (o TurkishStream)**



Fonte: Trans Adriatic Pipeline (TAP), Gazprom

**Principali progetti di sviluppo della rete nazionale**



Fonte: SNAI



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

## Come interpretare la distribuzione del GNL sul territorio della Sardegna?

### Quali differenze con le regioni a presenza di gasdotti?

#### PUNTI DI FORZA

- Posizionamento geografico baricentrico rispetto a più punti di approvvigionamento (OLT, Barcellona, Marsiglia, Skikda, Malta);
- Più porti su tutte le coste potenzialmente utilizzabili (Porto Torres, Cagliari, Oristano, Olbia, Portovesme, Arbatax);
- Disponibilità di spazi e banchine per i depositi costieri;

#### PUNTI DEBOLEZZA

- In Sardegna e Corsica, a differenza delle altre regioni, obbligatorietà di approvvigionamento dal mare e di posizionamento dei depositi di GNL lungo la costa (No GALS);
- Le città portuali della Sardegna maggiormente insicure per la presenza dei depositi costieri
- Aree di consumo finale molto diffuse su un ampio territorio (Sardegna) meno ampio per la Corsica;
- Distribuzione del GNL almeno inizialmente, e comunque per una grossa parte del territorio, attraverso l'impiego di veicoli stradali;
- Rete stradale in gran parte non a norma, e comunque mediamente di livello funzionale inferiore rispetto al resto d'Italia

## Come interpretare la distribuzione del GNL sul territorio della Sardegna?

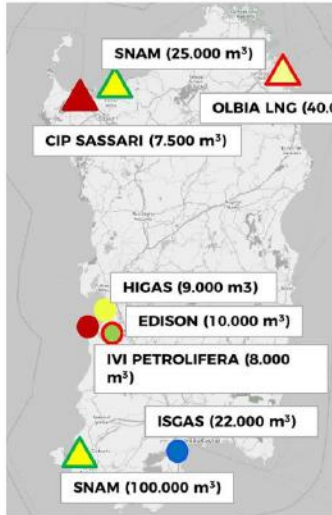
### GLI ASPETTI CHIAVE

Stretto legame della domanda di consumo di GNL in termini soprattutto previsionali con:

- la localizzazione e la dimensione dei depositi costieri,
- il necessario adeguamento di alcuni itinerari stradali fondamentali che in ogni caso attendono di essere messi a norma;
- la localizzazione delle stazioni di distribuzione lungo la viabilità principale;
- L'utilità di impiego di tronchi di gasdotto di trasporto verso alcuni impianti di concentrazione di consumo (centrali termoelettriche);
- La sicurezza lungo gli itinerari stradali percorsi dai mezzi criogenici;



## A) la localizzazione e la dimensione dei depositi costieri



- DEPOSITI COSTIERI IN FUNZIONE (HIGAS SANTA GIUSTA (ORISTANO))
- DEPOSITI COSTIERI AUTORIZZATI (EDISON SANTA GIUSTA (ORISTANO))
- DEPOSITI COSTIERI E RIGASSIFICATORI CON «VIA» APPROVATA (ISCAS CAGLIARI)
- DEPOSITI COSTIERI E RIGASSIFICATORI CON ITER AUTORIZZATIVO ATTIVATO (IVI PETROLIFERA SANTA GIUSTA (ORISTANO))
- ▲ DEPOSITI COSTIERI e RIGASSIFICATORI SENZA ITER AUTORIZZATIVO ATTIVATO (CIP SASSARI)
- ▲ DEPOSITI COSTIERI SENZA ITER AUTORIZZATIVO ATTIVATO (OLBIA LNG 2050)
- ▲ TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE FSRU SENZA ITER AUTORIZZATIVO ATTIVATO (SNAM PORTO TORRES e PORTOSCUSO)

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

## A) la localizzazione e la dimensione dei depositi costieri

**Ottimizzazione della rete marittima di approvvigionamento in relazione alla localizzazione dei depositi costieri ed alla loro singola capacità**

**Attributi funzionali e di costo dell'assetto ottimizzato di rete marittima:**

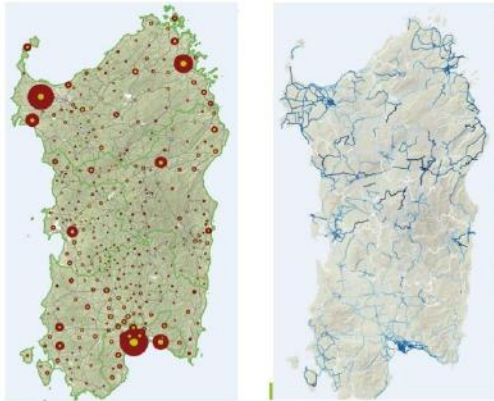
- Costi complessivi del trasporto (viaggio + nodi portuali)
- Tempi del trasporto
- Itinerari (sequenze di porti serviti da ciascun servizio)
- Frequenze di ciascun servizio
- Capacità dei natanti impiegati nei diversi servizi
- Capacità dei depositi costieri



## B) Il necessario adeguamento di alcuni itinerari stradali fondamentali che in ogni caso attendono di essere messi a norma; **Incidentalità e probabilità del sinistro sulla rete stradale**

Incidentalità sulla rete stradale

Probabilità del sinistro sulla rete



La **probabilità complessiva di un sinistro**, che coinvolga un'autocisterna criogenica è stata calcolata sulla base delle statistiche degli incidenti stradali dell'ultimo quinquennio

A partire da:

- numero totale di incidenti  $N_T$
- numero totale di incidenti con coinvolgimento di mezzi pesanti  $N_p$

e si sono determinati gli indici:

- di incidentalità totale:  $i_T = N_T / 100 \text{ Mvkm}$  totali
- di incidentalità pesante:  $i_p = N_p / 100 \text{ Mvkm}$  pesanti

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

## B) Il necessario adeguamento di alcuni itinerari stradali fondamentali che in ogni caso attendono di essere messi a norma;

Popolazione esposta



INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE

INTERFERENZE COL SISTEMA AMBIENTALE



### Calcolo dell'indicatore del danno potenziale

il calcolo **dell'indicatore del danno potenziale** tiene conto di tre distinti fattori:

- la presenza di traffico leggero, ovvero la possibilità che un evento incidentale interessi **persone presenti su altri veicoli in transito (modello di traffico)**
- la **popolazione residente all'intorno dell'asse stradale**, potenzialmente esposta ai rischi del sinistro
- ulteriori elementi relativi alla **vulnerabilità ambientale** del contesto.

$$D_p = F_p * V_F + M_p * V_M + AP_p * V_{AP}^i$$

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



**B) Il necessario adeguamento di alcuni itinerari stradali fondamentali che in ogni caso attendono di essere messi a norma;**

**Mappa del rischio**



**Calcolo del coefficiente di rischio complessivo sulla rete**

**Coefficiente di rischio = probabilità del sinistro x danno potenziale**

Questo coefficiente è espresso in unità monetarie per 100 milioni di veicoli-km sulla rete (€/100 Mvkm), **costituisce l'espressione sintetica del "costo sociale" associato alla circolazione delle autocisterne criogeniche sulla rete stradale sarda.**

**Tale valore è più alto nelle aree urbane e ridotto nella restante rete stradale**

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

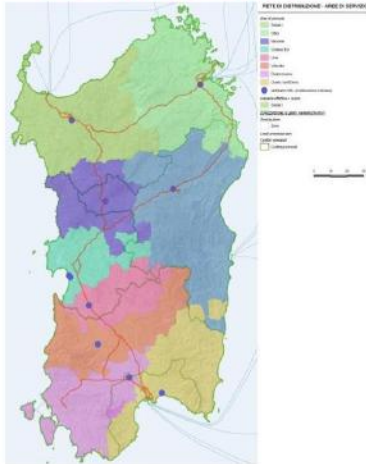
**DISTRIBUZIONE INTERNA NEI PERCORSI DI MINOR COSTO SOCIALE (ORIGINE DA SINGOLO PORTO)**



Porto origine	Costo sociale €/anno
Porto Torres	7.485
Olbia	10.430
Oristano S.ta Giusta	4.488
Portovesme	6.338
Cagliari	8.133

## C) la localizzazione delle stazioni di distribuzione lungo la viabilità principale

### La configurazione potenziale dei punti di rete delle stazioni di servizio



N	Localizzazione ipotizzata	Mvkm pesanti/anno
1	Sassari	43,4
2	Olbia	33,8
3	Nuoro	30,0
4	Macomer	28,8
5-6	Oristano (S.Giusta)	28,3
7	Uras	25,9
8	Villacidro	25,3
9	Decimomannu	35,9
10	Quartu Sant'Elena	42,6
<b>TOT</b>		<b>294,0</b>

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

## D) L'utilità di impiego di tronchi di gasdotto di trasporto verso alcuni impianti di concentrazione di consumo (centrali termoelettriche);

- In riferimento al punto D) risulta necessario sviluppare una analisi di redditività B/C o Multicriteria atta a stabilire benefici e costi delle diverse configurazioni alternative in gioco rispetto a quella del conferimento del GNL su strada**

## Considerazioni finali

- Al fine di valutare un assetto distributivo del GNL in una regione è necessario propedeuticamente individuare così come illustrato nelle slide precedenti gli elementi caratterizzanti la problematica da trattare;
- L'atto di pianificazione è l'elemento tecnico imprescindibile per sviluppare un piano o progetto di indirizzo che tenga conto dei parametri peculiari della regione a cui si riferisce. Come illustrato in precedenza un processo complesso come quello della distribuzione di un vettore energetico di caratteristiche innovative rispetto ai precedenti su territori ampi (Europa), medi (nazioni), piccoli (regioni), richiede un approccio pianificatorio adeguato al contesto territoriale di riferimento. La complessità determinata dal contesto territoriale, dalle funzioni obiettivo da perseguire spesso contrastanti e dalle componenti in gioco portano a prediligere una organizzazione del progetto a caratterizzazione sistemica.
- Un atto di pianificazione di tale natura non è stato ancora predisposto dagli organi competenti. Sono tuttavia disponibili gli strumenti tecnici (modelli) necessari per sviluppare tali atti di pianificazione in modo completo ed esaustivo.

## GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Università di Cagliari, Dipartimento Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura

**Paolo Fadda**  
 fadda@unica.it





# La galerie photo de la Demo Day virtuel

Ci dessus quelques captures d'écran de la Demo Day virtuel de GNL-FACILE





**COSA SUCCEDE ALLE NAVI IN INGRESSO?**

```

      graph TD
        A[MEZZO NAVALE] --> B[Scarico GNL]
        A --> C[Rifornimento GNL]
        B --> D[Deposito costiero]
        B --> E[Autobotti]
        B --> F[ISO Tank]
        C --> G[Deposito Costiero (interno porto)]
        C --> H[FSRU terminale (esterno porto)]
        F --> I[Mezzi stradali]
        F --> J[Treno]
      
```

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



## Impatto su emissioni, prestazioni, consumi

### Prestazioni e costi di esercizio

I costi di esercizio risultano **differenti da nazione a nazione in funzione dei diversi regimi di tassazione** (compreso il caso italiano del recupero delle accise per determinati tipi di utilizzo). Da alcuni sondaggi fatti presso gli operatori del settore, una ragionevole stima dell'attuale costo netto in Italia può essere fatta sulla base di 1 €/lt per il gasolio e di 0,5 €/lt per il GNL (valutazione puramente indicativa che richiede ulteriori approfondimenti di scenario)

	GASOLIO (ciclo diesel)	METANO (ciclo otto)
Energia convertibile dal motore sull'albero / lt	3,9 kWh/lt	2,6 kWh/lt
Litri di carburante/kWh	0,26	0,38
Costo indicativo carburante	1 €/lt	0,5 €/lt
Costo indicativo / kWh	0,26 €	0,19 €
<b>Risparmio stimato nella conversione diesel&gt;&gt;&gt;GNL</b>		<b>c.a. 25%</b>

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







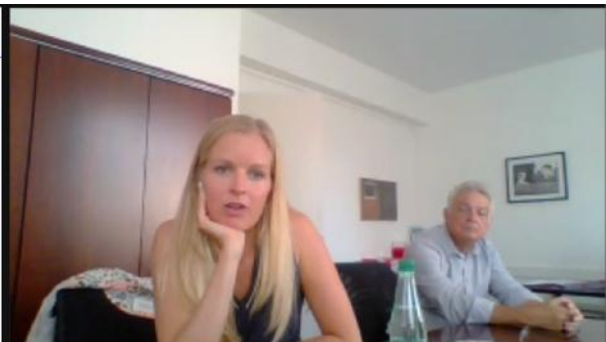
**Démarches réglementaires**

Station mobile de 35 m<sup>3</sup> - 25 tonnes  
 ICPE 470-Cau inflammables liquides > 35 tonnes (Régime simplifié)

ICPE 1631-Installation de remplissage ou de distribution de gaz (régime dérogatoire)

- Dossier de déclaration auprès de la DREAL
- Etude de risque réalisée par SOPRESAZ
- Validation de la Marine Nationale
- Validation de la Capitainerie (demande de dérogation HD)
- Mise en place des mesures de sécurité sur le Port
- Mise à jour/Adaptation du règlement portuaire

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



**Un premier pas vers une mixité énergétique**

- Le Port, moteur d'une économie de territoire
- Une transition énergétique basée sur une mixité de solutions propres

**À Toulon:**

- Biométhanisme des navires à quai: une solution qui inclut l'électricité du réseau, le photovoltaïque et l'hydrogène
- Un premier essai de ravitaillement en GNL pour montrer que le Port de Toulon est prêt à accueillir des ferries et navires de croisière propulsés au GNL
- Tablaison en cours avec les grands opérateurs gaziers pour un auto-alimentation en GNL depuis Fos sur Mer par train-pour-boisage
- Un projet de station hydrogène pour bus et navettes maritimes
- Des réflexions sur l'ensemble des carburants alternatifs pour une stratégie énergétique optimale

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





     
 Progetto "PROMO CNL  
 Studi e azioni comuni per promuovere l'uso del GNL nei porti commerciali"  
**Il CNL: le sfide della sostenibilità nella zona dell'Interreg Marittimo**  
**09 giugno 2021**  
**Come assicurare un buon livello di sicurezza del GNL nelle zone urbane?**  
**Come interpretare la distribuzione del CNL sul territorio della Sardegna?**  
 Paolo Fadda,  
 Università di Cagliari, Dipartimento Ingegneria Civile, Ambientale e  
 Architettura  
  



## Les vidéos de la Demo Day virtuel

La vidéo de la Demo Day virtuel est disponible au lien suivant :

<http://interreg-maritime.eu/web/promognl/-/il-gnl-le-sfide-della-sostenibilita-nella-zona-dell-interreg-marittimo-slide-e-video-dell-evento>

La vidéo des moments saillants de la Demo Day organisée à Toulon le 4 Mai 2021 est disponible au lien suivant : <https://www.youtube.com/watch?v=pj1sz0CKDos>

## Quelques données sur la Demo Day virtuel

La Demo Day virtuel a été organisée dans le cadre du webinaire « Le GNL : les enjeux de la durabilité dans la zone Interreg Maritime » qui a duré au total 300 minutes et a enregistré un total de 107 participants - dont 14 intervenants - 24 de France et 83 d'Italie.

La liste des participants au webinaire est la suivante :

Institution	Prénom	NOM	Email
Académie de Nice	Mattia	ROSSETTI	mattia.rossetti@ac-nice.fr
Académie de Nice	Stephanie	MARESCH	stephanie.maresch@ac-nice.fr
Assocostieri	Federico	ROSSI	segreteriaeventi@assocostieri.it
Assocostieri	Dario	SORIA	assocostieri@assocostieri.it
Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale	Riccardo	DI MEGLIO	r.dimeglio@portaltotirreno.it
Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale	Ivano	TONI	i.toni@portaltotirreno.it
Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale	Giampiero	COSTAGLI	g.costagli@portaltotirreno.it
Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Salvatora	DEDOLA	dedola@adspmaredisardegna.it
Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Roberto	BERTUCELLI	bertucelli@adspmaredisardegna.it
Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Francesco	PITZUS	pitzus@adspmaredisardegna.it
Camera di Commercio di Genova	Marco	MAROZZO	marco.marozzo@ge.camcom.it
CCI Côte Azur	Charlotte	BODART	charlotte.bodart@cote-azur.cci.fr
CCI Sud Corse	Stéphane	VALLETTE	stephane.vallette@sudcorse.cci.fr
CCI Sud Corse	Jean Yves	BATTESTI	jy.battesti@sudcorse.cci.fr
CCI Sud Corse	Jean André	SIMONETTI	jean-andre.simonetti@sudcorse.cci.fr
CCI Sud Corse	Paul	MARCAGGI	paul.marcaggi@sudcorse.cci.fr



<b>CCIVAR</b>	Elena	TONON	elena.tonon@var.cci.fr
<b>CCIVAR</b>	Moine	HERVE	herve.moine@var.cci.fr
<b>CCIVAR</b>	Marine	MAINTENAY	marine.maintenay@var.cci.fr
<b>CDI Innovation</b>	Albert	BOULANGER	boulanger.albert@cdinnov.com
<b>Chiappe Revello Associati Srl</b>	Beatrice	ISOPPO	b.isoppo@chiapperevello.it
<b>Collectivité de Corse</b>	Sophie	FINIDORI	sophie.finidori@ct-corse.fr
<b>Collectivité de Corse</b>	Frédéric	BAILLY	Frederic.BAILLY@isula.corsica
<b>Coopérative Sud Concept</b>	Tommaso	SCAVONE	scavone.tommaso@sudconcept.eu
<b>Corsica Linea</b>	Philippe	SILLAN	psillan@corsicalinea.com
<b>Corsica Linea</b>	Antoine	GIANNOLI	agiannoli@corsicalinea.com
<b>CREA</b>	Elisabetta	MUSSO	elisabetta.musso@crea.gov.it
<b>Federchimica</b>	Silvia	MIGLIORINI	s.migliorini@federchimica.it
<b>Gas &amp; Heat</b>	Claudio	EVANGELISTI	claudio.evangelisti@gasandheat.it
<b>GAS NAT Portugal</b>	Pascal	FRÈCHES	pascal.freches@gasnat.pt
<b>GNL MED</b>	Alessandro	MANFREDI	manfredi@gnlmed.com
<b>IIC</b>	Andrea	ZORATTI	zoratti.iicgenova@gmail.com
<b>Infomer</b>	Frederick	AUVRAY	f.auvray@infomer.fr
<b>Klink Srl</b>	Paolo	SANTINELLO	p.santinello@klink.it
<b>Klink Srl</b>	Anna	RODEGHIERO	a.rodeghiero@klink.it
<b>Liguria Digitale</b>	Giorgia	CASSINELLI	g.cassinelli@liguriadigitale.it
<b>META srl</b>	Ilario	ABATE DAGA	ilario.abatedaga@metaplanning.it
<b>Métropole Nice Côte d'Azur</b>	Lucie	MEZZANOTTI	lucie.mezzanotti@nicecotedazur.org
<b>MSC</b>	Matthieu	CALENDINI	m.calendini@msc.corsica
<b>OTC</b>	José	BASSU	jose.bassu@otc-corse.fr
<b>Pietro Fiorentini S.p.a.</b>	Francesco	RAGO	francesco.rago@fiorentini.com



<b>Port de Bastia</b>	Joseph	PAOLI	jxpaoli@bastia.port.fr
<b>Port de Bastia</b>	Anne-marie	SPINOSI	am.spinosi@bastia.port.fr
<b>Port de Bastia</b>	Jean Marc	PAOLI	jm.paoli@bastia.port.fr
<b>Q8</b>	Fausto	DI CAMPLI	dicampli@q8.it
<b>Qualitair Corse</b>	Jean-luc	SAVELLI	jl.savelli@qualitaircorse.org
<b>Regione Liguria</b>	Jacopo	RICCARDI	jacopo.riccardi@regione.liguria.it
<b>Regione Liguria</b>	Francesco	CASO	francesco.caso@regione.liguria.it
<b>Regione Sardegna</b>	Claudio	PISU	cpisu@regione.sardegna.it
<b>Regione Sardegna</b>	Veronica	PILI	veronicapili@regione.sardegna.it
<b>Regione Sardegna</b>	Gabriella	MASSIDDA	gmassidda@regione.sardegna.it
<b>Regione Sardegna</b>	Alessandra	MURGIA	progettosignal@gmail.com
<b>Regione Sardegna</b>	Paolo	DEIANA	pdeiana@regione.sardegna.it
<b>SOL Spa</b>	Pietro	VOLTURNO	p.volturno@sol.it
<b>UNICA</b>	Paolo	FADDA	fadda@unica.it
<b>UNICA</b>	Federico	SOLLAI	federico.sollai@gmail.com
<b>UNICA</b>	Andrea	MEDDA	a.medda@unica.it
<b>UNIGE</b>	Giovanni	SATTA	satta@economia.unige.it
<b>UNIGE</b>	Ilaria	GIANNOTTI	ilaria.giannotti@unige.it
<b>UNIGE</b>	Marta	GIANNONI	marta.giannoni@cieli.unige.it
<b>UNIGE</b>	Emile Leonard	WAFFO KAMDEM	emile.leonard.waffo.kamdem@edu.unige.it
<b>UNIPI</b>	Romano	GIGLIOLI	romano.giglioli@unipi.it
<b>UNIPI</b>	Simona	ITALIANO	simona.italiano@unipi.it
<b>UNIPI</b>	Gianluca	PASINI	gianluca.pasini@for.unipi.it
	Amaury	ARLOTTO	arlotto.qc@gmail.com
	Stefano	FRESIA	stefre53@gmail.com
	Claudio	GARBARINO	c.garbarino@hotmail.it



**Interreg**



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



	Claudio Angelo	CARTOSIO	ccartosio@icloud.com
	Ilario	ABATE DAGA	ilario.abatedaga@gmail.com
	Jessica	VILLECHALANE	jessicavillechalane@gmail.com
	Giorgia	SERRELI	giorgiaserrel@yahoo.com
	Adriano	BUSCAGLIA	abusca@alice.it
	Stefano	MASI	stefano.masi@live.it



La coopération au coeur de la Méditerranée

La cooperazione al cuore del Mediterraneo