Interreg
MARITTIMO-IT FR-MARITIME
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

TDI RETE-GNL
Tecnologie e Dimensionamento di Impianti per la RETE di distribuzione primaria di GNL nei porti dell'area transfrontaliera

The TDI RETE-GNL Project

Projet Interreg Marittimo FR-IT «TDI RETE-GNL»

« La Méditerranée et l'économie bleue - Une coopération, des formations et des recherches »

05 february 2020, Marseille

WESTMED
MARITIME INITIATIVE

Agenda

1. The INTERREG LNG Cluster
2. The «TDI RETE-GNL» Project
3. The CIELI track record
4. Ongoing Projects & Networking opportunities

Agenda

1. **The INTERREG LNG Cluster**
2. The «TDI RETE-GNL» Project
3. The CIELI track record
4. Ongoing Projects & Networking opportunities

The INTERREG LNG Cluster

INTERREG ITA-FRA Maritime 1420

- In the II call of the INTERREG ITA-FRA Maritime 1420, 4 projects focused on LNG in ports have been financed by the EU (LNG Cluster):
  - ✓ **TDI RETE-GNL** (Tecnologie e Dimensionamento di Impianti per la RETE di distribuzione primaria di GNL nei porti dell'area transfrontaliera)
  - ✓ **SIGNAL** (Strategie transfrontalIere per la valorizzazione del Gas NAturale Liquido)
  - ✓ **GNL FACILE** (GNL Fonte ACcessibile Integrata per la Logistica Efficiente)
  - ✓ **PROMO GNL** (Études et actions conjointes pour la promotion de l'utilisation du GNL dans les ports de commerce)
- The **LNG Cluster** includes 4 projects, located in 5 regions, belonging to 2 Mediterranean EU countries, and accounts for around 5,5 € millions of investments.
- The success of the bidding procedure grounds upon 2 main pillars:

1. **Integrated project designing & planning**
2. **Networking, collaboration among partners & stakeholders' involvement**

The INTERREG LNG Cluster

Integrated project designing & planning

Partners: 5
Budget: 749.042,16 €

TDI RETE-GNL

Research design & theoretical framework
Demand & supply; Localization & Sizing; Economic & financial feasibility; Environmental issues; Technologies & procedures

Partners: 6
Budget: 1.613.514,63 €

SIGNAL

Modelling and optimizing the LNG maritime network

GNL FACILE

Developing the physical infrastructure
Piloting & Demo days

Partners: 5
Budget: 2.345.655 €

PROMO-GNL

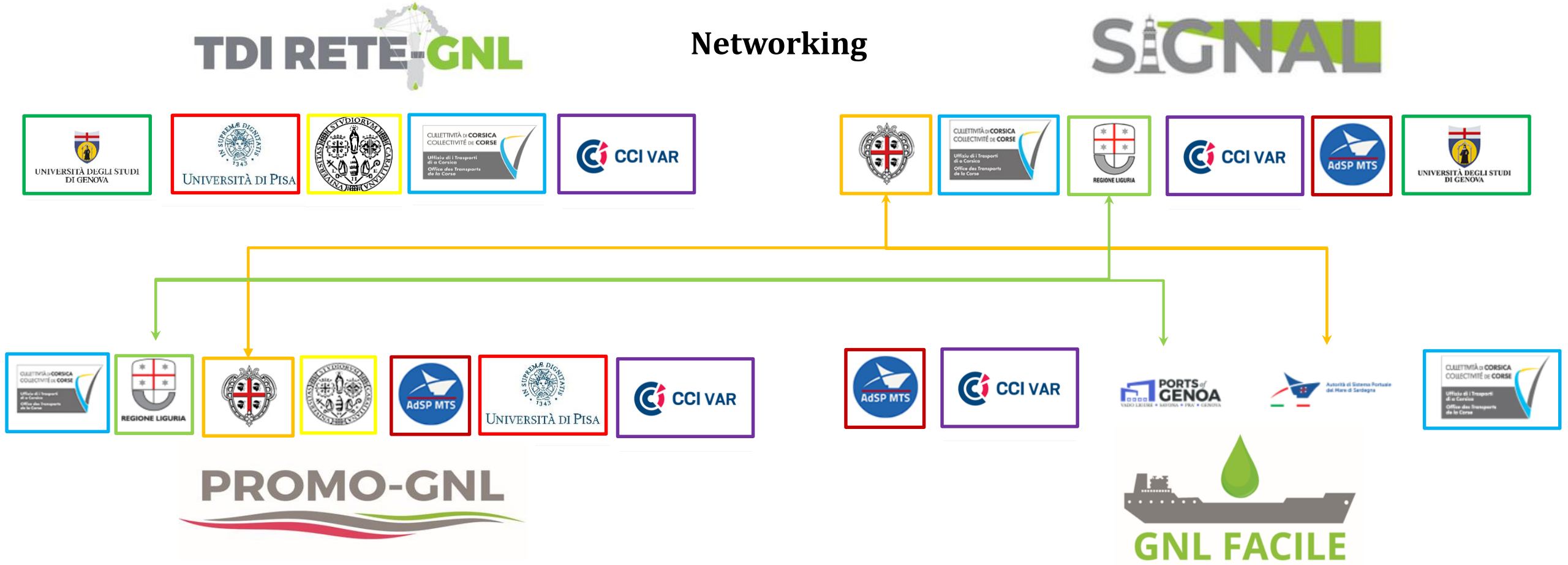
Promotion
Stakeholder engagement

Partners: 7
Budget: 749.069,31 €

The INTERREG LNG Cluster

Networking, collaboration among partners & stakeholders' involvement

Networking



The INTERREG LNG Cluster

Networking, collaboration among partners & stakeholders' involvement

TDI RETE-GNL

Stakeholders' involvement

SIGNAL

✓ Universities & Research centres

✓ Local public entities

✓ Port Authorities (AdSP/PAs)

PROMO-GNL

GNL FACILE

The INTERREG LNG Cluster

TDI RETE-GNL

- **Research design & theoretical framework**:
  - ✓ Demand & supply
  - ✓ Localization & Sizing
  - ✓ Economic & financial feasibility
  - ✓ Environmental issues
  - ✓ Technologies & procedures

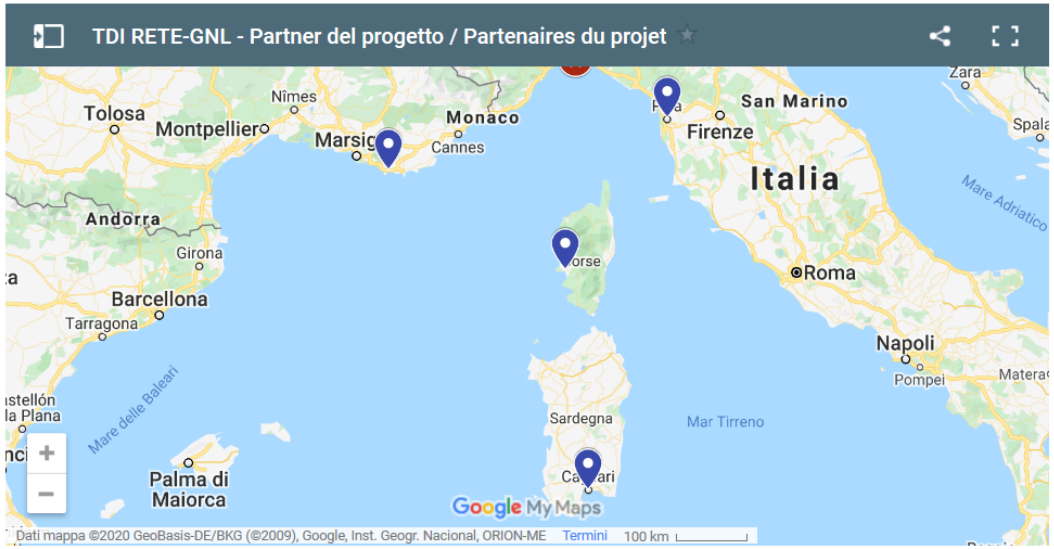
- **Project objectives**:
  - ✓ Technological standards & homogeneous procedures for LNG bunkering and storage in ports
  - ✓ Integrated planning for LNG infrastructures in the target area

TDI RETE-GNL

Tecnologie e Dimensionamento di Impianti per la RETE di distribuzione primaria di GNL nei porti dell'area transfrontaliera

TDI RETE-GNL

- Le projet
- Les partenaires
- Réalisations
- Evénements
- Actualités
- Contacts



Le projet

Le projet TDI (Chef de file UNIGE-CIELI, Responsable Scientifique Prof. Giovanni Satta) a pour but la recherche de **solutions technologiques et productives pour la distribution et le bunkering du GNL dans les ports transfrontaliers** basés sur des normes communes et sur des procédures d'exploitation communes : le projet identifie la localisation des plans et le réseau de distribution des dépôts primaires, en vérifiant les bénéfices potentiels et la durabilité économique et financière.

La propagation du gaz naturel liquéfié (GNL) dans les ports exige la mise en oeuvre d'un système d'infrastructures qui privilège la mise en place d'un réseau de distribution fiable, sécurisé et intégré. La réalisation de cette infrastructure implique des **décisions stratégiques sur la localisation des installations pour le bunkering, le stockage et la fourniture de GNL** en fonction de la taille, selon des logiques systématiques.

The INTERREG LNG Cluster

SIGNAL

- **Modelling and optimizing the LNG maritime network**

- **Project objectives**:
  - ✓ Models for optimizing LNG flows in ports
  - ✓ Micro-level plant localization and design
  - ✓ Interregional strategic approach toward LNG supply

SIGNAL

Strategie transfrontallere per la valorizzazione del Gas NAturale Liquido

SIGNAL

- Le projet
- Les partenaires
- Réalisations
- Evénements
- Actualités
- Contacts

Le projet

Le projet SIGNAL - **Stratégies transfrontalières pour l'exploitation du Gaz Natural Liquéfié (GNL)** - vise à

a) développer de **modèles transfrontaliers pour l'optimisation du réseau maritime**

b) créer des **plans de localisation de zones de stockage et de distribution du gaz naturel liquéfié (GNL)** dans les ports

c) l'adoption de **stratégies transfrontalières pour l'utilisation et la valorisation du GNL** dans les ports de Ligurie, Sardaigne, Toscane, Corse et PACA.

The INTERREG LNG Cluster

GNL FACILE

- **Developing the physical infrastructure**
- **Piloting & Demo days**

- **Project objectives**:
  - ✓ Development of 2 Cryogenic Mobile Stations (55 m^3)
  - ✓ Organization of 8 demo days for training public policy makers and support the ongoing debate on this energy solution

GNL FACILE

GNL Fonte ACcessibile Integrata per la Logistica Efficiente

GNL FACILE

- Le projet
- Les partenaires
- Réalisations
- Evénements
- Actualités
- Contacts

Le projet

L'objectif général du projet GNL FACILE est de parvenir à une **réduction progressive de l'utilisation des carburants les plus polluants et de la dépendance au pétrole**, qui est l'une des principales priorités de la politique européenne des transports ainsi qu'un objectif stratégique pour la compétitivité et l'efficacité de la filière logistique.

Les ports représentent dans ce secteur un élément décisif dans le développement et l'enracinement de combustibles moins polluants, en particulier le gaz naturel liquéfié (GNL), au sein des réseaux de transport transeuropéens et comme nœuds d'échange de la chaîne de transport maritime-terrestre.

La directive 2014/94/UE (directive DAFI), conformément au règlement (UE) n°1315/2013 qui réforme les RTE-T, indique combien il est nécessaire d'**installer des points de ravitaillement**, en mer ou à terre, fixes ou mobiles, pour le ravitaillement en GNL dans les ports maritimes.

The INTERREG LNG Cluster

PROMO GNL

- **Promotion**
- **Stakeholder engagement**

- **Project objectives**:
  - ✓ LNG project dissemination
  - ✓ License to operate
  - ✓ LNG project capitalization

PROMO-GNL

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

PROMO-GNL

- Le projet
- Les partenaires
- Réalisations
- Evénements
- Actualités
- Contacts

Le projet

PROMO-GNL relève le défi de promouvoir et accélérer l'adoption du GNL pour les opérations portuaires et maritimes. L'objectif est de réaliser un cadre coordonné d'études de faisabilité conjoints qui favorisent des choix éclairés pour la promotion des emplois optimaux du GNL comme combustible moins polluant dans les ports de commerce de la zone de coopération.

Le partenariat représente les acteurs clé publics de la zone de coopération avec l'appui de la recherche universitaire et industrielle ; le projet est en plus coordonné avec les projets GNL interrelies du même volet IFM (GNL FACILE, TDI-RETE GNL, et SIGNAL).

Les études de faisabilité envisagées se focalisent sur les éléments en commun et sur les spécificités territoriales. Les actions de promotion auprès des acteurs clé sont réalisées dans un cadre conjoncturel optimal.

Le financement total du projet s'élève à 749 069,31 € (dont 636 708,91 € de FEDER - Fond Européen de Développement Régional).

Voir le *formulaire du projet*.

Agenda

1. The INTERREG LNG Cluster
2. **The «TDI RETE-GNL» Project**
3. The CIELI track record
4. Ongoing Projects & Networking opportunities

TDI RETE-GNL

Aims and objectives

@Titolo dellobiettivo specifico	@Fornire una breve descrizione degli obiettivi specifici ed il loro collegamento con lobiettivo generale e gli output / realizzazioni del progetto
Standardizzazione delle soluzioni tecnologiche e delle procedure operative per il rifornimento/stoccaggio di GNL nei porti dell'area di Programma	Il primo obiettivo specifico del progetto consiste nell'identificazione di soluzioni tecnologiche da applicare nell'ambito delle attività di rifornimento e stoccaggio di GNL nei porti dell'area di Programma, che siano basate su standard e procedure operative condivise.
Diffusione di un approccio integrato e condiviso alla pianificazione e allo sviluppo di infrastrutture portuali per il rifornimento e lo stoccaggio di GNL nell'area di Programma	Il progetto realizza uno studio circa la fattibilità di un "piano d'azione" integrato per i porti di Genova, Savona, La Spezia, Livorno, Cagliari, Toulon e Bastia che esamini la possibile localizzazione e il dimensionamento degli impianti della rete di distribuzione primaria di GNL, verificandone le esternalità e la sostenibilità finanziaria, per contribuire alla riduzione delle emissioni di CO2

Component T1

Technological standards & operational procedures for LNG bunkering & storage in port areas

OUTPUT T1

Guidelines for standardizing LNG tehcnological options and procedures used in bunkering and storage activities

Component T2

Developing LNG infrastructures in target ports

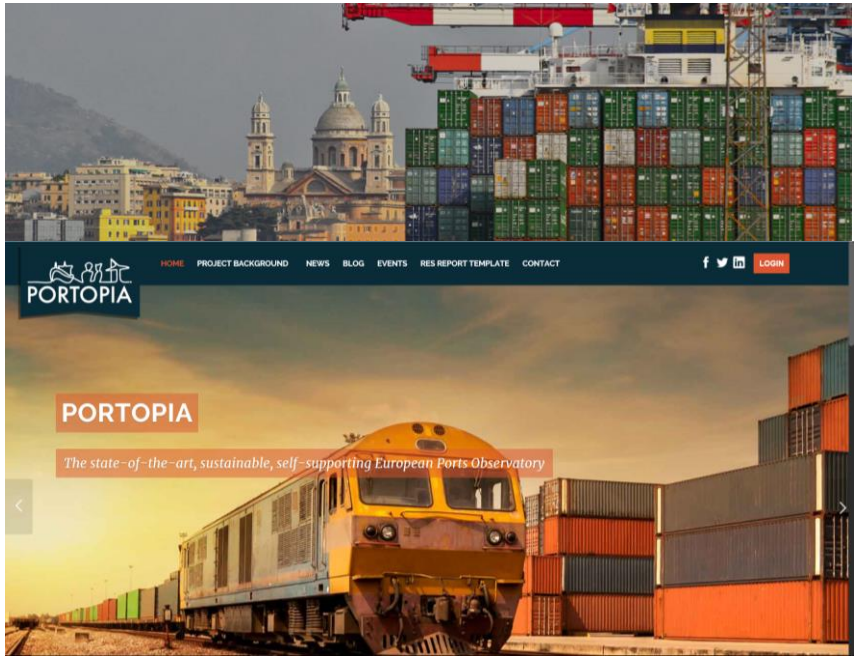
OUTPUT T2

Cross-border action plan

TDI RETE-GNL

CF: Italian Centre of Exellence on Logistics, Transport and Infrastructures

C.I.E.L.I.
Centro Italiano di Eccellenza sulla Logistica i Trasporti e le Infrastrutture



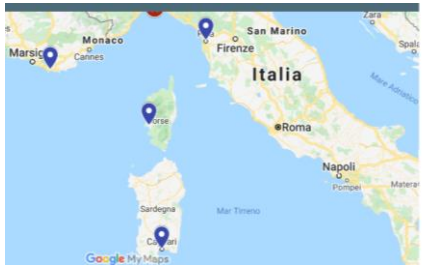
- CIELI's **mission** is applying scientific research and advance training to the logistics and transport sector, integrating its different thematic areas: shipping, land transport, air transport, supply chain, industrial logistics, security, ICT for logistics).
- Over 60 researchers from 6 department (DDG, DIBRIS, DIEC, DIME, DISPO, DITEN).
- Valuable interdisciplinarity:
  - ✓ Technical and engineering competences
  - ✓ Economic and financial competences
  - ✓ Juridical competences
- Expertise in research project planning, development and implementation (national, European, international levels)

TDI RETE-GNL

Stakeholder groups targeted

- ✓ **Port Authorities** (7 PAs targeted): accounting for Genova, Savona, La Spezia, Livorno, Cagliari (Oristano), Toulon e Bastia.

- ✓ **Representatives from public and local entities** (7 entitites targeted): a) Regions & Municipalities; b) other public actors; c) Pilots; d) Harbors Master Officies.



- ✓ **Private operators** (> 10 companies targeted)**:** LNG bunkering companies, teminal operators, shipping companies, port service providers, etc.

Component T1

Main Technical products

- **Componente T1**: **Standard tecnologici e procedure operative per impianti di rifornimento e stoccaggio di GNL in ambito portuale**
- **Output/realizzazione**: Linee guida per la standardizzazione delle opzioni tecnologiche e delle procedure operative per il rifornimento e lo stoccaggio di GNL nei porti dell'area di Programma
- **Attività T1.1**: Analisi dello stato dell'arte in merito alle **opzioni tecnologiche** e alle **componenti** impiegate nell'ambito di sistemi di alimentazione e bunkering di LNG e definizione di standard tecnologici e procedure condivise
  - ✓ **Prodotto T1.1.1**: Report linee guida per la standardizzazione delle tecnologie per il bunkering.
  - ✓ **Prodotto T1.1.2**: Swot analysis delle opzioni tecnologiche per il bunkering di GNL nei porti.
  - ✓ **Prodotto T1.1.3**: Best practices relative alle procedure di bunkering e stoccaggio di GNL in ambito portuale.

Product T1.1.1

"Guidelines for standardizing technologies for LNG bunkering"

1. GNL: natura, composizione e caratteristiche

2. Supply chain

2.1 Impianto di produzione

2.2. Condizionamento del gas di alimentazione

2.3. Liquefazione

2.4. Caricamento

2.5. Trasporto

2.6 Terminali di ricezione

2.7 Rigassificazione

3. Tecnologie per il bunkering: il quadro istituzionale di riferimento

3.1 Il quadro normativo a livello internazionale

3.2. Quadro normativo a livello europeo

3.3. Quadro normativo a livello nazionale

3.4. Norme tecniche ISO, CEN e UNI relative al GNL

4. Componenti infrastrutturali e attrezzature per il rifornimento di GNL

4.1. Quadro concettuale di sintesi

4.2. Unità di approvvigionamento del GNL

4.3. Impianti di trattamento, rigassificazione e di liquefazione

4.3.1. Separatori liquido-gas

4.3.2. Forni di riscaldamento del gas

4.3.3. Disidratazione

4.3.4. Degasolinaggio

4.3.5. Trattamenti di purificazione

4.3.6. Impianti di liquefazione

4.4. Stazione di pompaggio e pompe criogeniche

4.5. Sistemi di piping (tubature)

4.6. Tubi criogenici flessibili, bracci di carico e giunti girevoli

4.6.1. Tubi criogenici flessibili

4.6.2. Bracci di carico

4.6.3. Giunti girevoli

4.7. Sistemi, valvole e componenti per la sicurezza

4.7.1. Valvole impiegate nel sistema di piping

4.7.2. Emergency shutdown System (ESD)

4.7.3. Emergency release system (ERS)

4.8. Sistemi di gestione del vapore

4.9. Impianto per l'ozono

4.10. Serbatoi a terra e sistemi di stoccaggio di GNL

4.10.1. Serbatoi a fondo piatto

4.10.2. Serbatoi cilindrici ("bullet tanks")

4.10.3. Fattori che influenzano la capacità dei serbatoi: cenni

Product T1.1.1

"Guidelines for standardizing technologies for LNG bunkering"

2. Supply chain

2.1 Impianto di produzione

2.2. Condizionamento del gas di alimentazione

2.3. Liquefazione

2.4. Caricamento

2.5. Trasporto

2.6 Terminali di ricezione

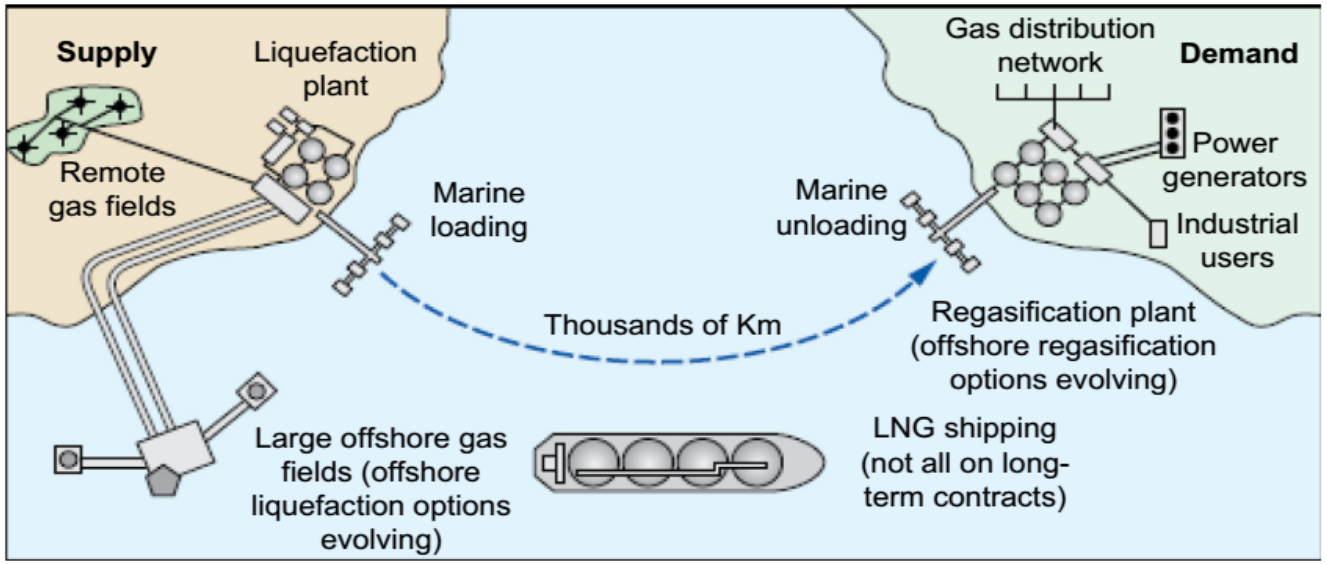
2.7 Rigassificazione

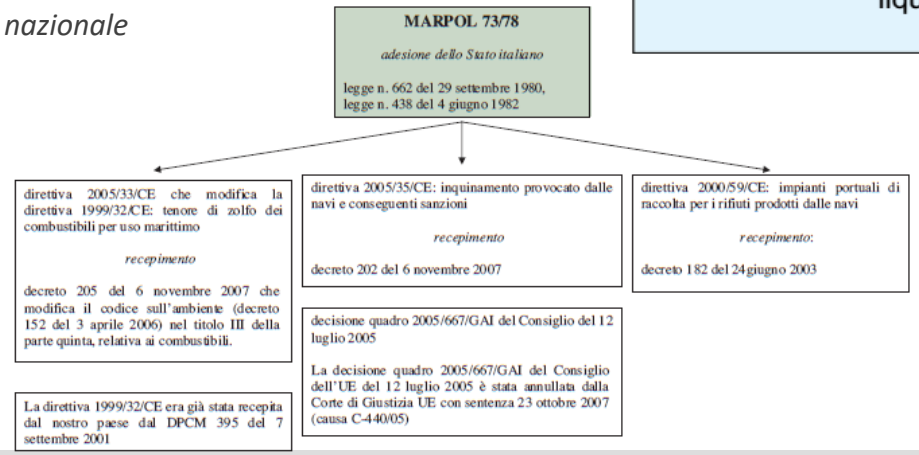
3. Tecnologie per il bunkering: il quadro istituzionale di riferimento

3.1 Il quadro normativo a livello internazionale

3.2. Quadro normativo a livello europeo

3.3. Quadro normativo a livello nazionale





Product T1.1.1

"Guidelines for standardizing technologies for LNG bunkering"

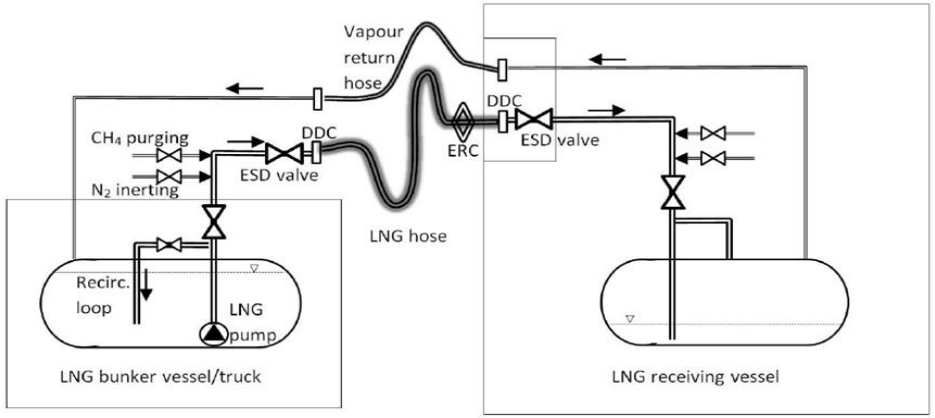
4. Componenti infrastrutturali e attrezzature per il rifornimento di GNL

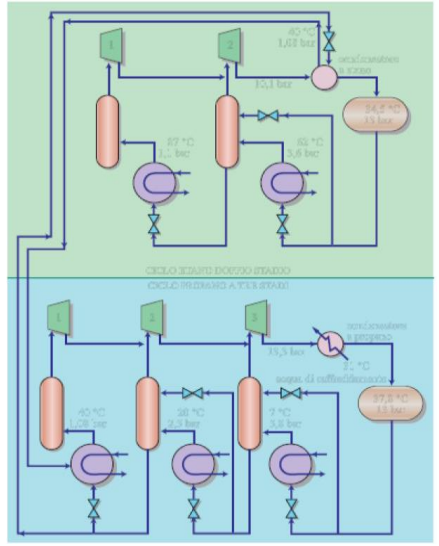
4.1. Quadro concettuale di sintesi
4.2. Unità di approvvigionamento del GNL
4.3. Impianti di trattamento, rigassificazione e di liquefazione
- 4.3.1. Separatori liquido-gas
- 4.3.2. Forni di riscaldamento del gas
- 4.3.3. Disidratazione
- 4.3.4. Degasolinaggio
- 4.3.5. Trattamenti di purificazione
- 4.3.6. Impianti di liquefazione

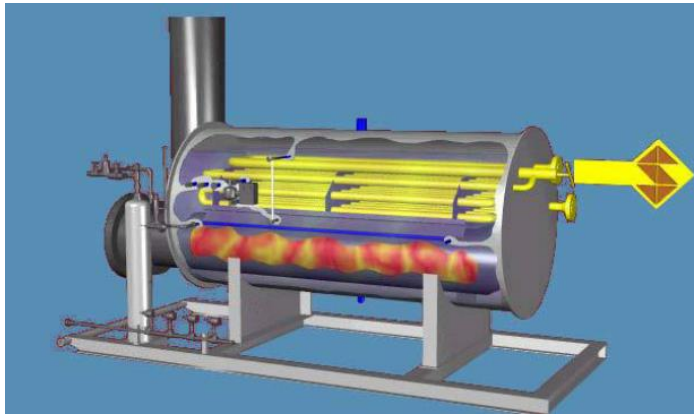
4.4. Stazione di pompaggio e pompe criogeniche
4.5. Sistemi di piping (tubature)
4.6. Tubi criogenici flessibili, bracci di carico e giunti girevoli
- 4.6.1. Tubi criogenici flessibili
- 4.6.2. Bracci di carico
- 4.6.3. Giunti girevoli

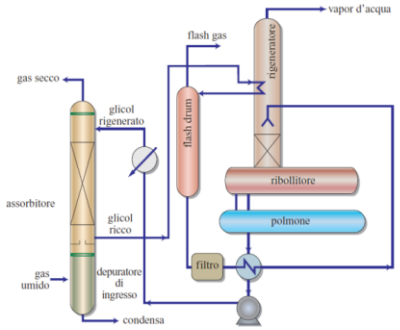
4.7. Sistemi, valvole e componenti per la sicurezza
- 4.7.1. Valvole impiegate nel sistema di piping
- 4.7.2. Emergency shutdown System (ESD)
- 4.7.3. Emergency release system (ERS)

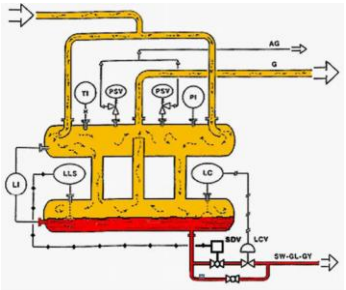
4.8. Sistemi di gestione del vapore
4.9. Impianto per l'azoto
4.10. Serbatoi a terra e sistemi di stoccaggio di GNL
- 4.10.1. Serbatoi a fondo piatto
- 4.10.2. Serbatoi cilindrici ("bullet tanks")
- 4.10.3. Fattori che influenzano la capacità dei serbatoi: cenni











Product T1.1.1

"Guidelines for standardizing technologies for LNG bunkering"

4. Componenti infrastrutturali e attrezzature per il rifornimento di GNL

4.1. Quadro concettuale di sintesi

4.2. Unità di approvvigionamento del GNL

4.3. Impianti di trattamento, rigassificazione e di liquefazione

4.3.1. Separatori liquido-gas

4.3.2. Forni di riscaldamento del gas

4.3.3. Disidratazione

4.3.4. Degasolinaggio

4.3.5. Trattamenti di purificazione

4.3.6. Impianti di liquefazione

4.4. Stazione di pompaggio e pompe criogeniche

4.5. Sistemi di piping (tubature)

4.6. Tubi criogenici flessibili, bracci di carico e giunti girevoli

4.6.1. Tubi criogenici flessibili

4.6.2. Bracci di carico

4.6.3. Giunti girevoli

4.7. Sistemi, valvole e componenti per la sicurezza

4.7.1. Valvole impiegate nel sistema di piping

4.7.2. Emergency shutdown System (ESD)

4.7.3. Emergency release system (ERS)

4.8. Sistemi di gestione del vapore

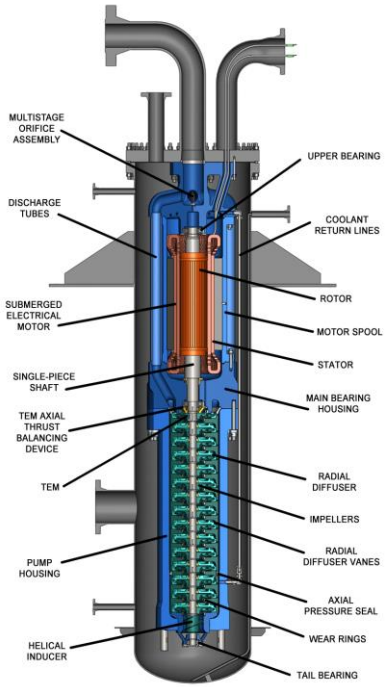
4.9. Impianto per l'azoto

4.10. Serbatoi a terra e sistemi di stoccaggio di GNL

4.10.1. Serbatoi a fondo piatto

4.10.2. Serbatoi cilindrici ("bullet tanks")

4.10.3. Fattori che influenzano la capacità dei serbatoi: cenni



Prodotto T1.1.1

“Report linee guida per la standardizzazione delle tecnologie per il bunkering”

4. Componenti infrastrutturali e attrezzature per il rifornimento di GNL

4.1. Quadro concettuale di sintesi

4.2. Unità di approvvigionamento del GNL

4.3. Impianti di trattamento, rigassificazione e di liquefazione

4.3.1. Separatori liquido-gas

4.3.2. Forni di riscaldamento del gas

4.3.3. Disidratazione

4.3.4. Degasolinaggio

4.3.5. Trattamenti di purificazione

4.3.6. Impianti di liquefazione

4.4. Stazione di pompaggio e pompe criogeniche

4.5. Sistemi di piping (tubature)

4.6. Tubi criogenici flessibili, bracci di carico e giunti girevoli

4.6.1. Tubi criogenici flessibili

4.6.2. Bracci di carico

4.6.3. Giunti girevoli

4.7. Sistemi, valvole e componenti per la sicurezza

4.7.1. Valvole impiegate nel sistema di piping

4.7.2. Emergency shutdown System (ESD)

4.7.3. Emergency release system (ERS)

4.8. Sistemi di gestione del vapore

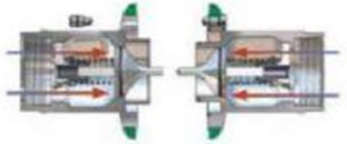
4.9. Impianto per l’azoto

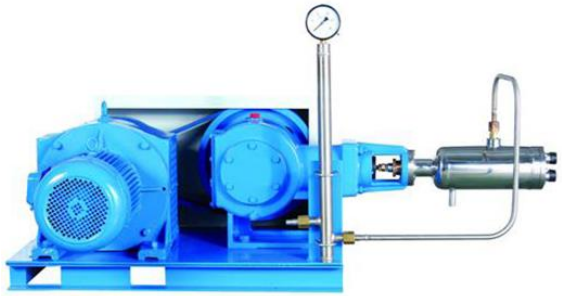
4.10. Serbatoi a terra e sistemi di stoccaggio di GNL

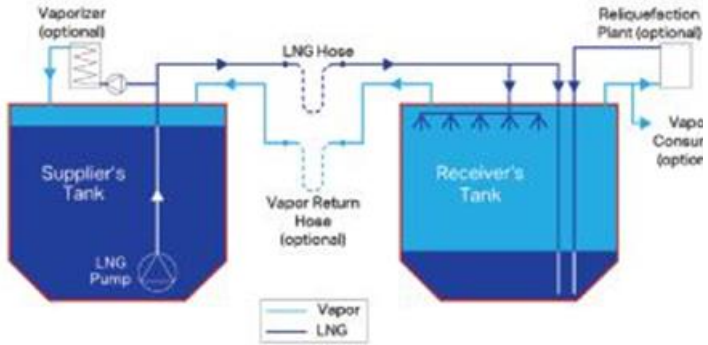
4.10.1. Serbatoi a fondo piatto

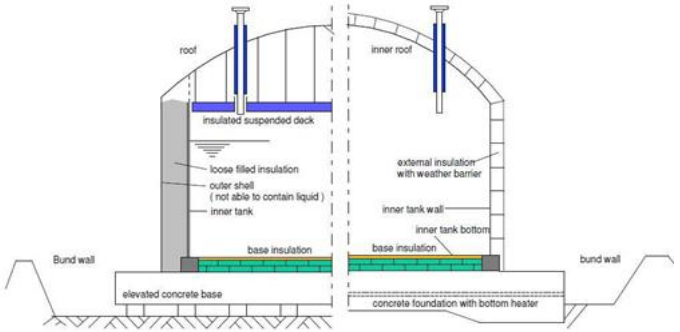
4.10.2. Serbatoi cilindrici (“bullet tanks”)

4.10.3. Fattori che influenzano la capacità dei serbatoi: cenni







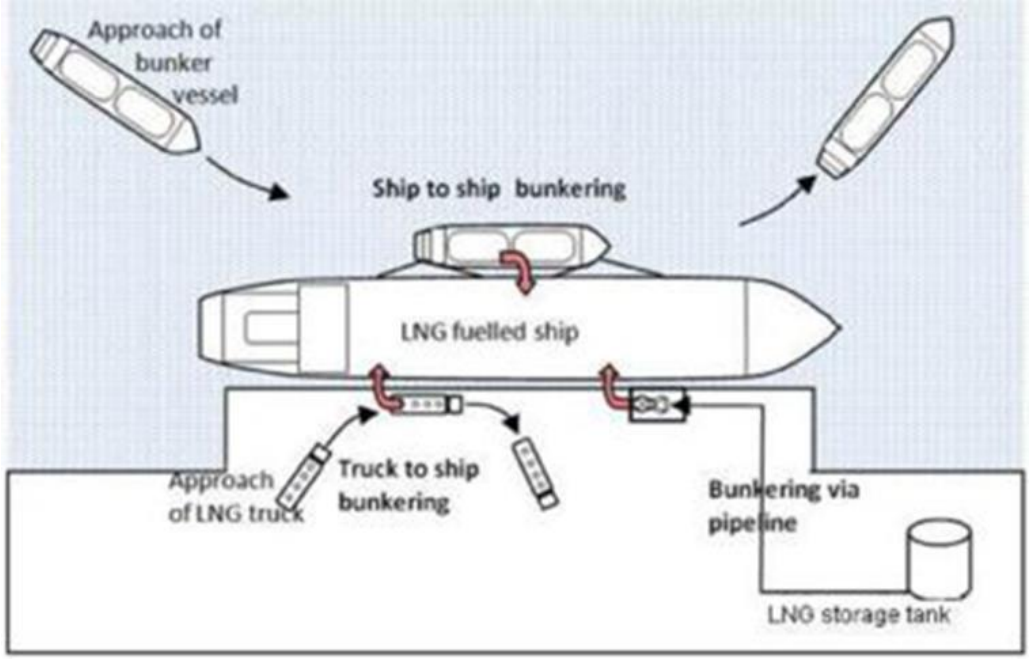


Product T1.1.2

"Swot analysis for LNG bunkering technological options"

Indice

1. Inquadramento del prodotto T.1.1.2 all'interno del Progetto TDI RETE-GNL 4
2. Aspetti introduttivi sul GNL 10
2.1. Natura e composizione del GNL 10
2.2. La filiera tecnologico-produttiva del GNL: cenni 15
3. Analisi SWOT: profili metodologici e review della letteratura 20
3.1. Review della letteratura 22
3.2. Implicazioni connesse alla literature review 30
3.3. Analisi SWOT delle tecnologie per il bunkering di GNL in ambito portuale: quadro concettuale e metodologia 31
4. Analisi SWOT delle configurazioni tecnologiche per il bunkering di GNL 38
4.1. Configurazione Truck to Ship (TTS) 39
4.2. Configurazione Ship to Ship (STS) 44
4.3. Configurazione Port to Ship, Terminal to Ship o via pipeline (PTS) 48
4.4. Configurazione Mobile Fuel Tanks 52
4.5. Benchmarking e confronto tra configurazioni alternative 55
5. Applicazione dell'analisi SWOT a specifici business cases 57
Bibliografia 61



S Strengths | W Weaknesses | O Opportunities | T Threats

Product T1.1.2

"Swot analysis for LNG bunkering technological options"

	Configurazione Truck to Ship [TTS]	Configurazione Ship to Ship [STS]	Configurazione Terminal to Ship [TPS]	Configurazione Mobile fuel tanks
Volumi di GNL	Inferiori a 200 m³	Compresi tra 1.000 e 10.000 m³	Nessun limite in termini di volumi	Compresi tra 20 e 50 m³ per unità
Velocità delle operazioni di bunkering	Bassa	Media	Alta	Medio-Alta
Vantaggi	- Elevata flessibilità operativa; - Assenza di investimenti infrastrutturali; - Basso investimento iniziale; - Reversibilità	- Possibilità di effettuare SIMOPs (turn-around times ridotti); - Assenza di impiego di spazi portuali dedicati; - Flessibilità nella localizzazione e nei volumi.	- Tempistiche di bunkering molto; contenute; - Flessibilità nei volumi gestiti; - Modularità nella definizione della capacità complessiva della stazione di bunkering	- Semplicità distributiva; - Assenza di investimenti infrastrutturali dedicati; - Basso investimento iniziale; - Le navi non devono navigare sino a una specifica localizzazione nel porto.
Svantaggi	- Velocità e portata del rifornimento molto limitata; - Capacità di stoccaggio contenuta; - Rischi connessi all'assenza di personale tecnico specializzato; - Elevati costi di trasporto per m³ di GNL; - Presenza di truck in banchina con consequente incremento dei rischi per le persone e le merci.	- Elevati investimenti in navi e chiatte per il rifornimento; - Costi operativi superiori a altre soluzioni tecniche; - Aumento del rischio connesso a collisioni tra navi e incidenti; - Maggiore complessità nella gestione delle operazioni di bunkering.	- Obbligo per le navi di raggiungere una specifica location nel porto; - Impossibilità di svolgere SIMOPs (allungamento delle tempistiche di turn-around); - Elevati investimenti in dotazioni infrastrutturali e attrezzature; - Occupazione di ampi spazi portuali.	- Ridotta capacità di stoccaggio per singolo tank; - Riduzione della capacità di carico a uso commerciale della nave rifornita; - Maggiore pericolosità delle operazioni connesse al sollevamento dei serbatoi; - Necessità di avere gru di carico (in banchina o in dotazione alla nave da rifornire).
Applicazioni in ambito portuale	- Localizzazioni contraddistinte da bassa frequenza di bunkering di GNL; - Start up delle attività di bunkering di GNL; - Porti con molteplici terminal che richiedano l'assegnazione di aree per il bunkering; - Porti remoti.	- Porti con traffico misto (inland e seagoing ships); - Porti caratterizzati da ampi specchi acquei; - Porti non esposti a elevati rischi metereologici.	- Porti di medie o grandi dimensioni; - Porti caratterizzati da elevata frequenza di operazioni di bunkering di GNL; - Porti caratterizzati da domanda di GNL stabile o facilmente prevedibile.	- Start up delle attività di bunkering di GNL; - Porti ove transitano numerose portacontainer.

Investigated profiles

- ✓ LNG volumes operated
- ✓ Timing related to LNG bunkering procedures
- ✓ Empirical applications in ports
- ✓ Managerial pros and cons
- ✓ Economic/financial pros and cons
- ✓ Social and environmental issues

Product T1.1.3

"Best practices for LNG bunkering and storage in port areas"

1. Configurazioni tecnologiche e procedure per il bunkering di GNL

1.1. Opzioni tecnologiche per il bunkering di GNL

1.2. Configurazione Truck to Ship (TTS)

1.3. Configurazione Ship to Ship (STS)

1.4. Configurazione Terminal to Ship (TPS)

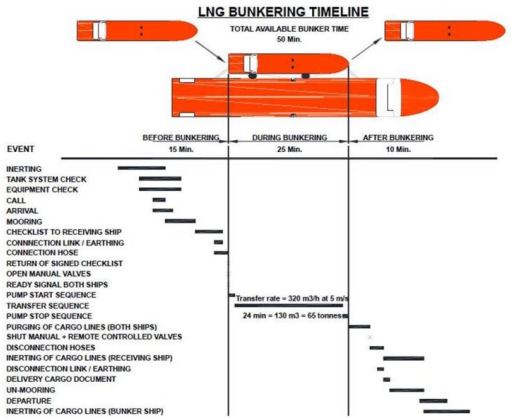
1.5. Configurazione Mobile Fuel Tanks

2. Aspetti procedurali del bunkering di GNL

2.1. Procedure attinenti al STS bunkering

2.2. Procedure attinenti al TTS bunkering

2.3. Procedure attinenti al TPS bunkering



- Inerting
- Tank system check
- Equipment check
- Call
- Arrival
- Mooring
- Checklist to receiving ship
- Connection link/earthing
- Connection Hose
- Return of signed checklist
- Open manual valves
- Ready signal both ships (nave che rifornisce e nave che riceve)
- Pump service sequence
- Transfer sequence
- Pump stop sequence
- Purging of cargo lines (entrambe le navi coinvolte nelle operazioni di bunkering)
- Shut manual and remote controlled valves

3. Case histories e best practices relative alle procedure di bunkering e stoccaggio di GNL in ambito portuale a livello europeo

4. Best practices relative alle procedure di bunkering e stoccaggio di GNL in ambito portuale nell'Area Obiettivo

4.1. Liguria

4.2. Toscana

4.3. Sardegna

4.4. Corsica

4.5. Region PACA

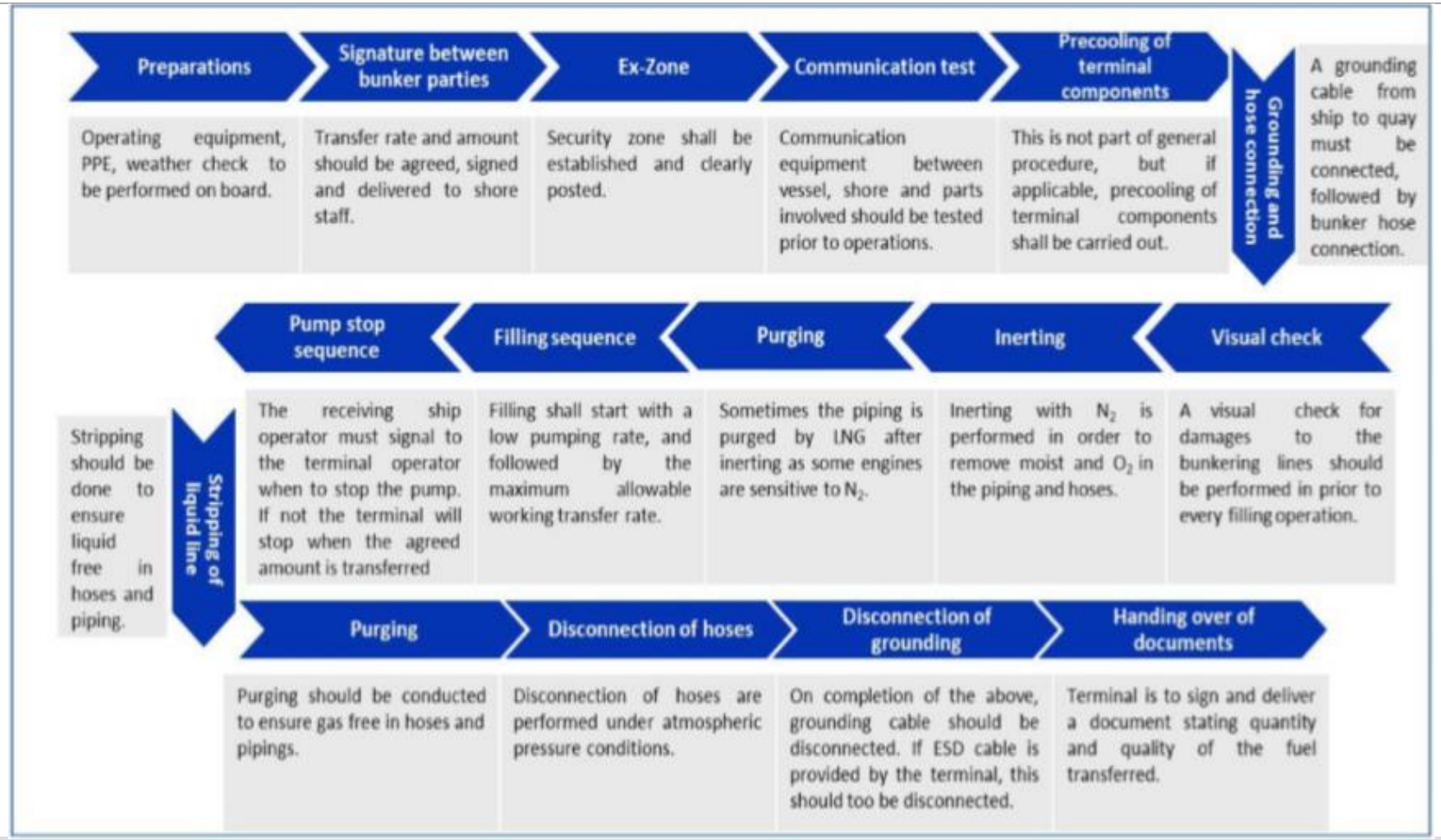
5. Procedure e contromisure connesse alla sicurezza

AMP

Product T1.1.3

"Best practices for LNG bunkering and storage in port areas"

AMP



Product T1.1.3

"Best practices for LNG bunkering and storage in port areas"

1. Configurazioni tecnologiche e procedure per il bunkering di GNL
- *1.1. Opzioni tecnologiche per il bunkering di GNL*
- *1.2. Configurazione Truck to Ship (TTS)*
- *1.3. Configurazione Ship to Ship (STS)*
- *1.4. Configurazione Terminal to Ship (TPS)*
- *1.5. Configurazione Mobile Fuel Tanks*

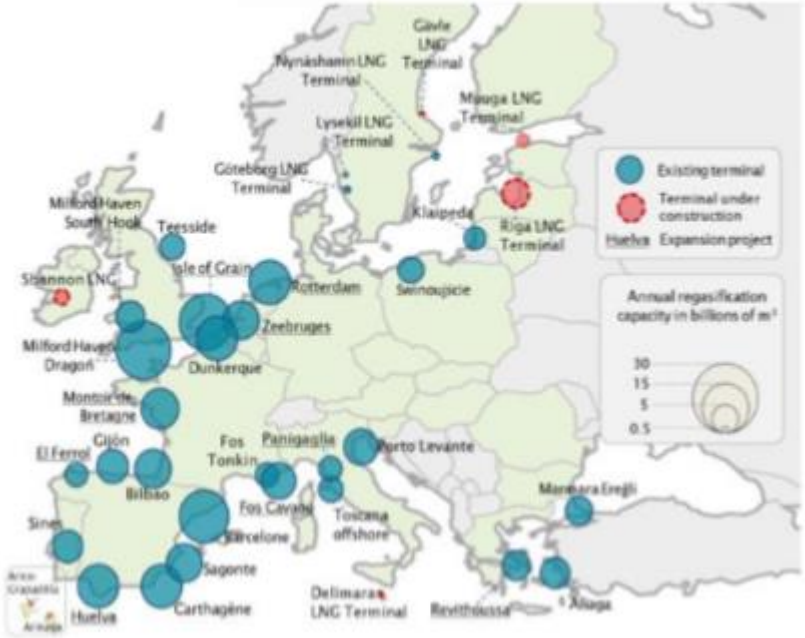
2. Aspetti procedurali del bunkering di GNL
- *2.1. Procedure attinenti al STS bunkering*
- *2.2. Procedure attinenti al TTS bunkering*
- *2.3. Procedure attinenti al TPS bunkering*

3. Case histories e best practices relative alle procedure di bun livello europeo

4. Best practices relative alle procedure di bunkering e stoccag
- *4.1. Liguria*
- *4.2. Toscana*
- *4.3. Sardegna*
- *4.4. Corsica*
- *4.5. Region PACA*

5. Procedure e contromisure connesse alla sicurezza

Figura 13. Terminal GNL in Europa: infrastrutture esistenti e pianificate



Fonte: GIIGNL (2016); GLE (2015)

Port of Stockholm
Port of Rotterdam
Port of Gothenburg
Port of Helsingborg
Port of Copenhagen Malmö
Port of Aarhus
Port of Tallinn
Porto of Helsinki
Port of Turku
Port of Dover
Port of Southampton
Port of Marseilles-Fos
Port of Antwerp
Port of Kristiansand
Port of Cartagena
Port of Zeebrugge

AMP

Product T1.1.3

"Best practices for LNG bunkering and storage in port areas"

1 Valutazione del metodo/soluzione tecnologica per il bunkeraggio più idoneo.

Il progetto del terminal GNL proposto dalla società HIGAS nel porto di Oristano-Santa Giusta ha come obiettivo quello di realizzare un impianto in grado di erogare un servizio di bunkering per navi alimentate a GNL adottando una tecnologia che operi nel rispetto dell'ordinanza della Capitaneria di porto di Oristano n° 01 del 2014 (Allegato 12a), relativa alla banchina in uso da HSL (ex CWF), che all'articolo 1 cita: *"L'attracco alla banchina denominata "C.W.F." del porto industriale di Oristano-Santa Giusta, è consentito esclusivamente a navi aventi una lunghezza fuori tutto fino a metri 200, con pescaggio non superiore a metri 10 e un DWT fino a 40,000 tonnellate"*. HIGAS, a supporto di tali disposizioni, ha deciso di dotarsi di una Bunker Vessel (BV), essa è una nave di piccole dimensioni (bettolina) atta a rifornire navi propulse con GNL aventi dimensioni maggiori. Il rifornimento delle suddette navi da parte della BV avverrà al di fuori del porto di Oristano secondo la modalità "Ship-to-Ship". L'impianto è progettato per caricare GNL verso BV per una capacità di circa 2500 m³. Lo svolgimento delle operazioni di caricazione delle bettoline comporterà un tempo operativo di circa 10 ore.

Caratteristiche indicative di una Bunker Vessel

Capacità (m³)	1000-2500
Lunghezza max (m)	65
Larghezza max (m)	12

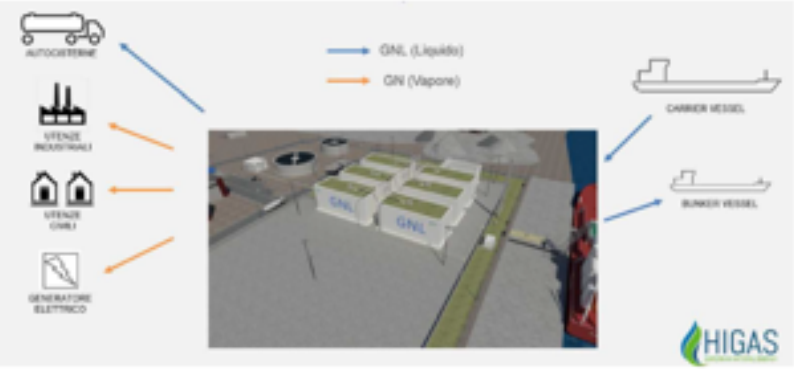


Figura 1: Schema Concettuale di funzionamento dell'impianto

- ✓ Oristano
- ✓ Cagliari

Best practices for LNG bunkering and storage in ports included in the target area

- ✓ Tolone

CCI VAR
elengy
TRACTEBEL ENGIE
GAZOCEAN
ENGIE Lab

Component T2

Main Technical products

- **Componente T2**: **Predisposizione del Piano d'azione comune integrato per la pianificazione e lo sviluppo di impianti per il bunkering di GNL nei porti dell'area di Programma**.
- **Output/realizzazione**: Studio per un piano d'azione congiunto per il GNL in ambito portuale
- **Attività T2.1**: Analisi delle principali condizioni della **domanda** e dell'**offerta** a livello attuale/prospettico nell'area di Programma
  - ✓ **Prodotto T2.1.1**: Review dei progetti e degli studi dedicati alla domanda e all'offerta di servizi di bunkering nei porti.
  - ✓ **Prodotto T2.1.2**: Report per la mappatura della domanda.
  - ✓ **Prodotto T2.1.3**: Report per la mappatura dell'offerta.
- **Attività T2.2**: Studio in merito alla **localizzazione** e al **dimensionamento** delle diverse infrastrutture e dei relativi componenti dei sistemi di GNL
  - ✓ **Prodotto T2.2.1**: Linee guida per la localizzazione e il dimensionamento di impianti/depositi portuali di GNL.
  - ✓ **Prodotto T2.2.2**: Best practices per la pianificazione del layout e dell'organizzazione del processi.

Component T2

Main Technical products

- **Attività T2.3**: **Valutazione economico-finanziaria**
  - ✓ **Prodotto T2.3.1**: *Tool* manageriale per la valutazione di investimenti in impianti di rifornimento/ stoccaggio di GNL in ambito portuale.
  - ✓ **Prodotto T2.3.2**: Report su sinergie: profili economici, risparmio energetico, sostenibilità ambientale.

- **Attività T2.4**: Linee guida per la valutazione delle **esternalità** e dell'**impatto ambientale**
  - ✓ **Prodotto T2.4.1**: Report classificazione ed esame del rischio impianti GNL in ambito portuale.
  - ✓ **Prodotto T2.4.2**: Database incidenti e rischi.
  - ✓ **Prodotto T2.4.3**: Linee guida metodologia LCA nei sistemi di valutazione di impatto ambientale.
  - ✓ **Prodotto T2.4.4**: *Best practices* per la riduzione rischi e impatti da GNL.

Product T2.1.1

"Review of projects and academic contributions on LNG demand and supply in ports"

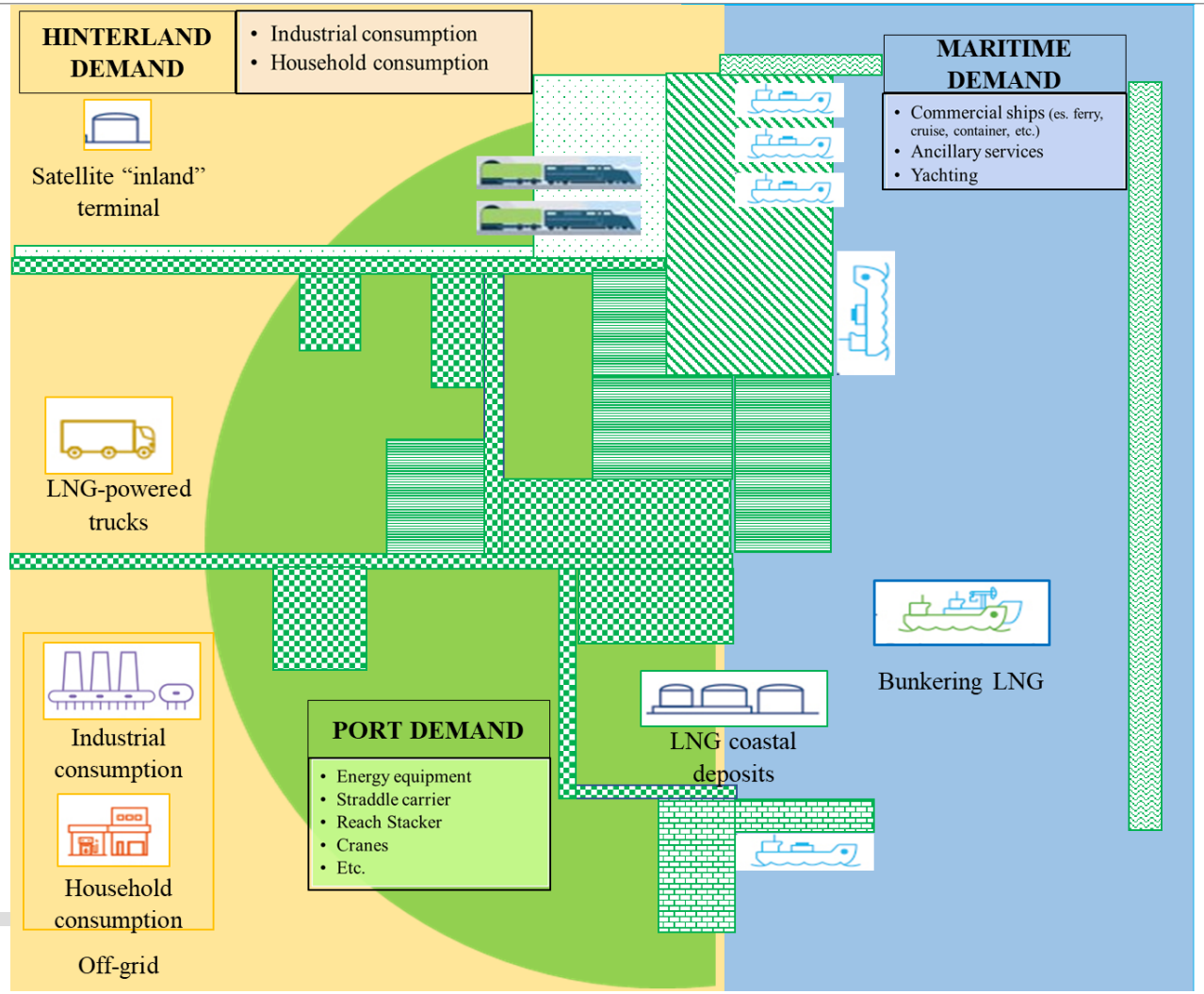
Table 1. Literature review: summary (1/3)

Authors	*Pubbl. year*	*Main topic*	*Bunkering technologies*	*Theoretical perspective*	*Paper Type*	*Method*	*Geographic coverage (area)*	*Main findings (focus)*
Cassar M., Ballini F., Dalaklis D.	2018	Normative	Ship to Ship (STS); Truck to Ship (TTS)	Not applicable	Research paper (qualitative)	Single case study	Baltic	Economics/Investment decisions; Market dynamics; Regulations
Duru O.; Tan R.	2018	Market dynamics	Not specified	Not applicable	Research paper (quantitative)	Cost-based valuation; correlation analysis; predictive analytics	n.a.	Economics/Investment decisions; Environment & impacts/risks
Henesey L., Gerlitz L., Jankowki S.	2018	Investment decisions	Ship to Ship (STS); Truck to Ship (TTS); Mobile Fuel Tanks (MFT)	Strategic management theories (value-chain theory)	Research paper (qualitative/quantitative)	Triangulation strategy (literature review, case studies, interviews)	Baltic	Environmental & impacts/risks; Technical operations
Henesey L., Jankowski S.; Gerlitz L.	2018	Environment & impacts/risks	Ship to Ship (STS); Truck to Ship (TTS); Terminal/Pipeline to Ship (PTS)	Risk Assessment	Research paper (qualitative/quantitative)	Literature review; Interviews; Monte Carlo simulation (MCS) model.	n.a.	Technical operations
Kim Y., Jug D., Cho S., Sung H.	2018	Operations	Ship to Ship (STS)	Potential Theory	Research paper (quantitative)	Wave Green function method; Experiments (HOBEM: higher-order boundary element method).	n.a.	Environmental & impacts/risks; Technical operations
Kwak D.-H., Heo J.-H, Park S.-H., Seo S.-J., Kim J.-K.	2018	Import/Export -Gas-liq	LNG ship technologies	Structural design theories & Energy evaluation	Research paper (quantitative)	Thermodynamic analysis; Sensitivity analysis.	n.a.	Technical operations
Lee S.-Y., Jo C., Pettersen B., Chung H., Kim S., Chang D.	2018	Operations	Floating LNG Terminal	Structural design theories & Investment decision perspectives	Research paper (quantitative)	Structural design based on finite element analysis; Numerical approaches (hydrodynamic diffraction analysis & time response analysis); Costs/Benefits analysis, for estimating economic feasibility.	Far East	Economics/Investment decisions; Environment & impacts/risks
Shibasaki R., Kanamoto K., Suzuki T.	2018	Import/Export -Gas-liq	Not specified	Route choice analysis and modelling	Research paper (quantitative)	Network mapping analysis; Automatic Identification System (AIS).	Worldwide	Economics/Investment decisions; Market dynamics
Yang D.; Xu H.	2018	Investment decisions	Not specified	Investment decision perspectives	Research paper (quantitative)	Cost Model; Empirical test	Europe	Economics/Investment decisions; Environment & impacts/risks

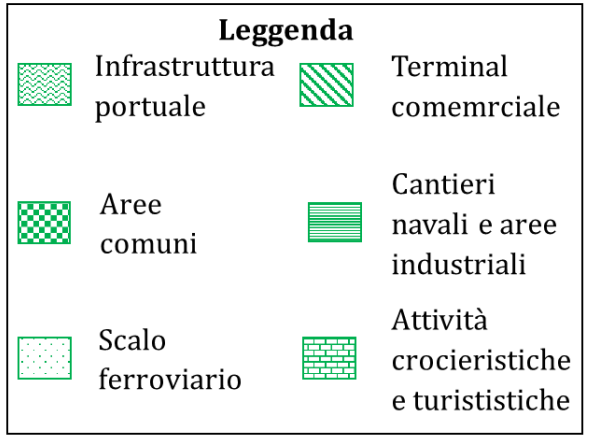
Source: Authors' own elaboration.

Product T2.1.2: Mapping LNG Demand

Conceptual framework and methodology

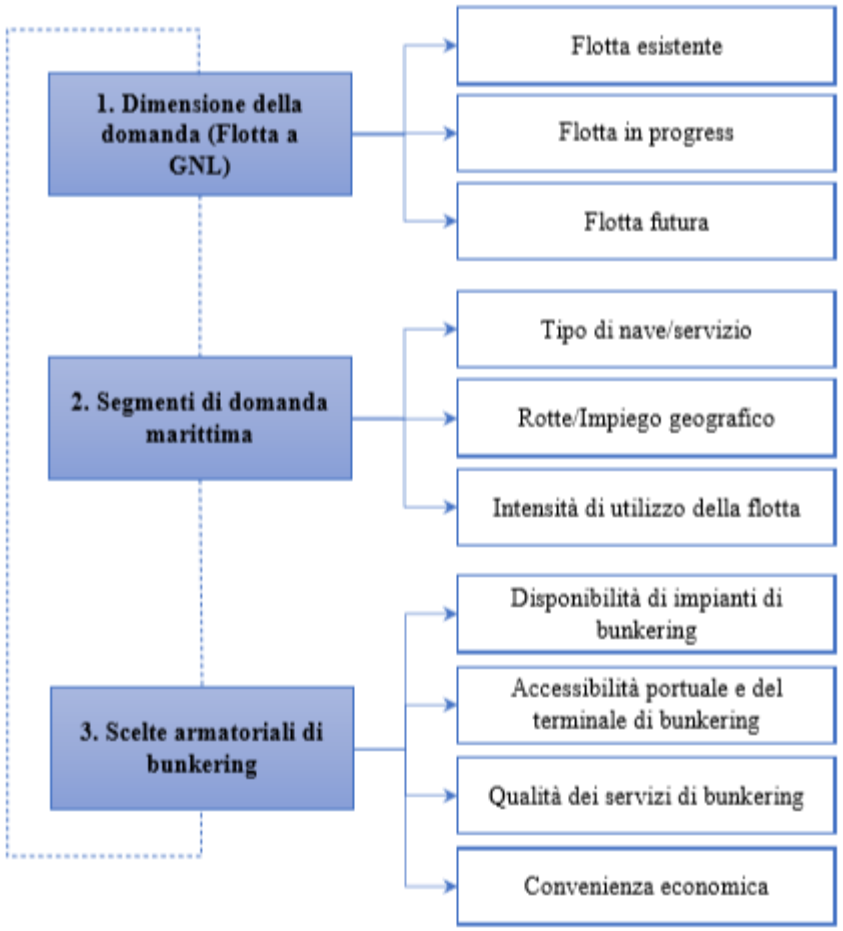


LNG demand segmentation



Product T2.1.2: Mapping LNG Demand

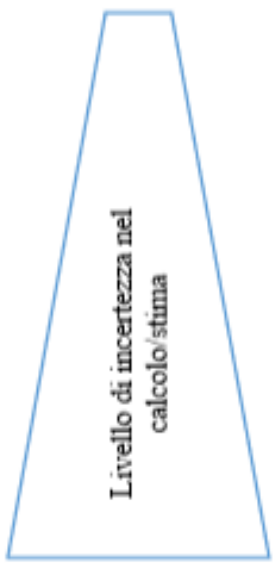
Conceptual framework and methodology for Maritime Demand



Data gathering:

- ✓ IHS Seamarket (Seaweb database)
- ✓ Survey administering to shipping companies

Flotta a GNL	*Aggregato di analisi*	*Orizzonte temporale dell'analisi*
Flotta GNL attualmente esistente	A. Flotta attuale di navi a GNL già costruite/operative sul mercato	2019
Flotta GNL in progress	B. Flotta attualmente in fase di refitting/conversione a GNL	2020
	C. Flotta attualmente in ordine/costruzione (on orderbook)	2021/2022
Flotta GNL futura	D. Flotta da futuri ordini	2025 e 2030
	E. Flotta da refitting e riconversioni futuri	2025 e 2030



Product T2.1.2: Mapping LNG Demand

Conceptual framework and methodology for Port Demand

Tipologia di terminal	KPIs selezionati		Sample	KPIs_ consumi elettrici		KPIs_Consumi termici	
	Consumi Elettrici	Consumi Termici	(n. concessionari esaminati)	kWh/mq	kWh/Ton_eqv	kWh/mq	kWh/Ton_eqv
General Cargo_ Mutipurpose	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv	5	20,12	**1,01**	34,85	**1,91**
General Cargo_ Container	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv	4	71,99	**3,27**	55,75	**2,53**
Rinfuse solide	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv	5	44,87	**4,07**	26,92	**2,44**
Rinfuse liquide	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv	7	58,74	**6,73**	36,31	**4,21**
Cantieristica	kWh/mq (di spazi in concessione)	kWh/mq (di spazi in concessione)	11	**180,65**	-	**93,67**	-
Terminal passeggeri	kWh/mq (di spazi in concessione)	kWh/mq (di spazi in concessione)	1	**38,65**	-	**6,94**	-
Marine	kWh/mq di specchi acquei e moli	kWh/mq di specchi acquei e moli	2	**8,97**	-	**-**	-
Terminal ropax	KPIs ad hoc basato su 4 componenti con specifici pesi (cfr. tabella "Categoria di concessionari "Terminal pax e ro-ro": componenti (4) per la stima del KPIs relativo ai consumi energetici"	KPIs ad hoc basato su 4 componenti con specifici pesi (cfr. tabella "Categoria di concessionari "Terminal pax e ro-ro": componenti (4) per la stima del KPIs relativo ai consumi energetici"	KPIs ad hoc basato su 4 componenti con specifici pesi (cfr. tabella "Categoria di concessionari "Terminal pax e ro-ro": componenti (4) per la stima del KPIs relativo ai consumi energetici"	KPIs ad hoc basato su 4 componenti con specifici pesi (cfr. tabella "Categoria di concessionari "Terminal pax e ro-ro": componenti (4) per la stima del KPIs relativo ai consumi energetici"		KPIs ad hoc basato su 4 componenti con specifici pesi (cfr. tabella "Categoria di concessionari "Terminal pax e ro-ro": componenti (4) per la stima del KPIs relativo ai consumi energetici"	
Altro	kWh/mq (di spazi in concessione)	kWh/mq (di spazi in concessione)	6	**16,19**	-	**13,32**	-

Development of ad hoc Key Performance Indicators for assessing energy consumptions in ports:

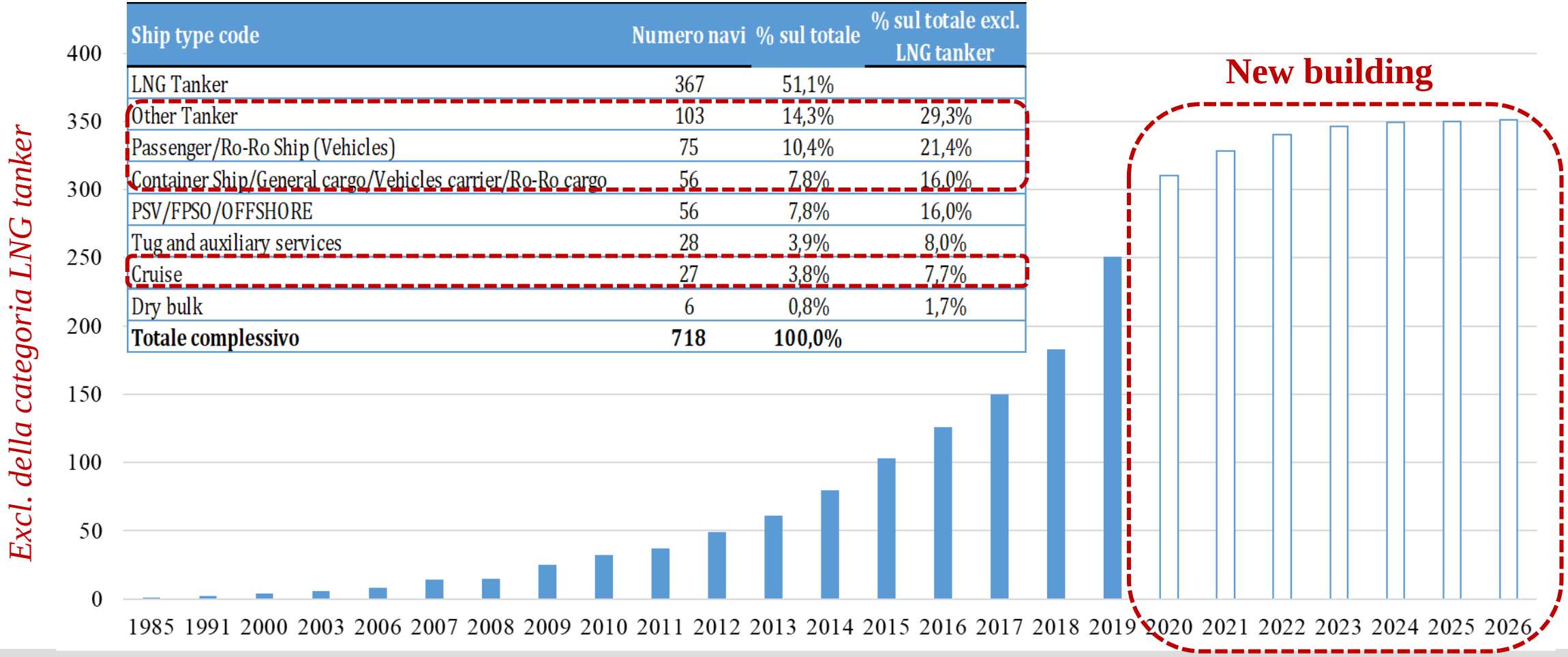
- ✓ Both electric and thermic energy consumptions are estimated
- ✓ Specific KPIs are developed for each terminal typology

Componente	Consumi elettrici			Consumi termici			
	KPIs	Peso sul KPI finale	Valore stimato del KPI	KPIs	Descrizione	Peso sul KPI finale	Valore stimato del KPI
Consumi energetici riconducibili ai flussi di passeggeri e di crocieristi	kWh/flux_p+c	25%	3,70	kWh/flux_p+c	kWh rapportato al totale di flussi di passeggeri e di crocieristi	33,34%	0,66
Consumi energetici connessi alle attività di movimentazione merci	kWh/Ton_eqv	25%	1,04	kWh/Ton_eqv	kWh rapportato alle tonnellate equivalenti di merci transitate per il terminal	33,33%	2,12
Consumi energetici riconducibili agli spazi di aree in concessione	kWh/mq (di spazi in concessione)	25%	39,07	kWh/mq (di spazi in concessione)	kWh rapportato ai metri quadrati di spazi in concessione	33,33%	7,01
Consumi energetici connessi all'illuminazione delle aree (torri faro)	kWh per torre faro	25%	10130	-	-	-	-

Product T2.1.2: Mapping LNG Demand

Maritime LNG demand – International LNG-propelled Fleet (current and forecasted)

Ship type code	Numero navi	% sul totale	% sul totale excl. LNG tanker
LNG Tanker	367	51,1%	
Other Tanker	103	14,3%	29,3%
Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles)	75	10,4%	21,4%
Container Ship/General cargo/Vehicles carrier/Ro-Ro cargo	56	7,8%	16,0%
PSV/FPSO/OFFSHORE	56	7,8%	16,0%
Tug and auxiliary services	28	3,9%	8,0%
Cruise	27	3,8%	7,7%
Dry bulk	6	0,8%	1,7%
Totale complessivo	**718**	**100,0%**	

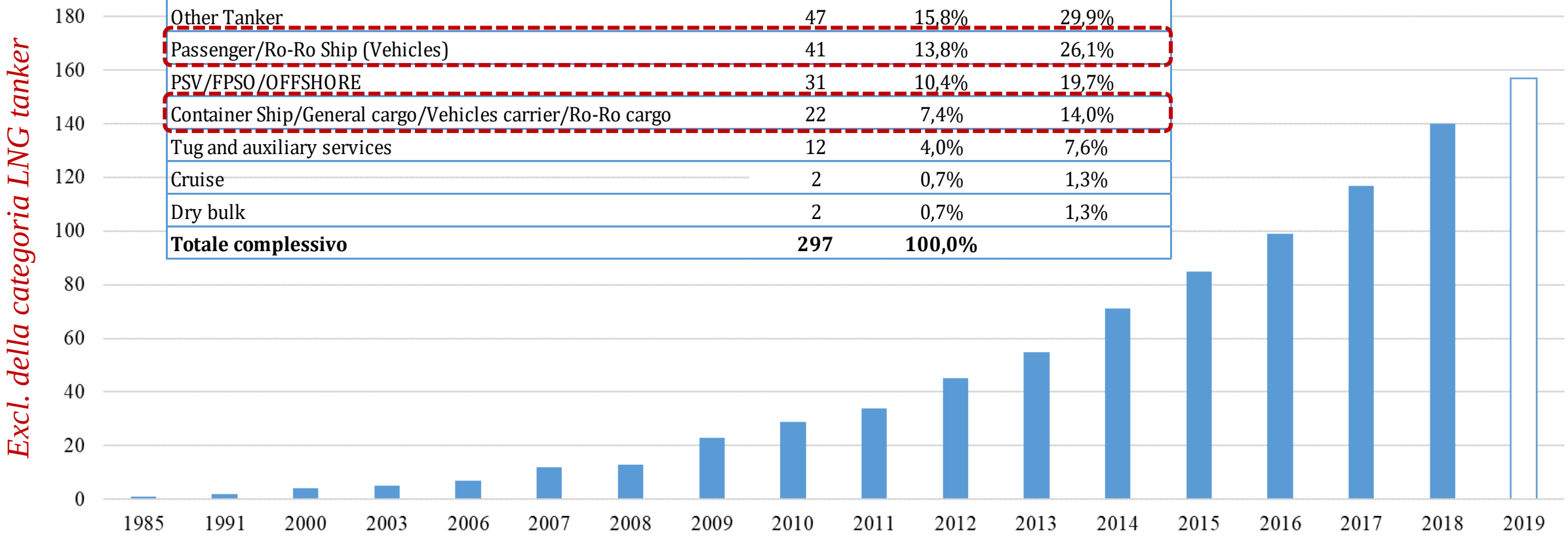


Source: TDI RETE-GNL Project on IHS Market – Seaweb data (30.06.2019).

Product T2.1.2: Mapping LNG Demand

Maritime LNG demand – International LNG-propelled Fleet (current and forecasted)

Ship type code	Numero navi	% sul totale	LNG tanker
LNG Tanker	140	47,1%	
Other Tanker	47	15,8%	29,9%
Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles)	41	13,8%	26,1%
PSV/FPSO/OFFSHORE	31	10,4%	19,7%
Container Ship/General cargo/Vehicles carrier/Ro-Ro cargo	22	7,4%	14,0%
Tug and auxiliary services	12	4,0%	7,6%
Cruise	2	0,7%	1,3%
Dry bulk	2	0,7%	1,3%
Totale complessivo	**297**	**100,0%**	



Source: TDI RETE-GNL Project on IHS Market – Seaweb data (30.06.2019).

Product T2.1.2: Mapping LNG Demand

Maritime LNG demand – International LNG-propelled Fleet (current and forecasted)

Segment «Container ship/general cargo/vehicles/ro-ro cargo»

Container Ship/General cargo/Vehicles carrier/Ro-Ro cargo	2008-2010	2011-2013	2014-2016	2017-2019	Primo anno CAGR	Ultimo anno CAGR	CAGR
CAGR 3 ANNI FLEET	0%	41%	35%	30%	2008	2019	**32%**
CAGR 3 ANNI DWT	0%	14%	64%	68%	2008	2019	**53%**
CAGR 3 ANNI GT	0%	18%	131%	76%	2008	2019	**64%**
CAGR 3 ANNI TANK CAPACITY	NA	11%	24%	0%	2011	2019	**13%**

Segment «ferry»

Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles)	2008-2010	2011-2013	2014-2016	2017-2019	Primo anno CAGR	Ultimo anno CAGR	CAGR
CAGR 3 ANNI FLEET	51%	19%	8%	17%	2008	2019	**17%**
CAGR 3 ANNI DWT	69%	34%	4%	29%	2008	2019	**26%**
CAGR 3 ANNI GT	53%	50%	5%	21%	2008	2019	**26%**
CAGR 3 ANNI TANK CAPACITY	197%	36%	0%	0%	2008	2019	**40%**

Source: TDI RETE-GNL Project on IHS Market – Seaweb data (30.06.2019).

Product T2.1.2: Mapping LNG Demand

Maritime LNG demand – International LNG-propelled Fleet (current and forecasted)

Segment cruise

Cruise	2008-2010	2011-2013	2014-2016	2017-2019	Primo anno CAGR	Ultimo anno CAGR	CAGR
CAGR 3 ANNI FLEET	NA	NA	NA	NA	2018	2019	**100%**
CAGR 3 ANNI DWT	NA	NA	NA	NA	2018	2019	**104%**
CAGR 3 ANNI GT	NA	NA	NA	NA	2018	2019	**100%**
CAGR 3 ANNI TANK CAPACITY	NA	NA	NA	NA			**NA**

Source: TDI RETE-GNL Project on IHS Market – Seaweb data (30.06.2019).

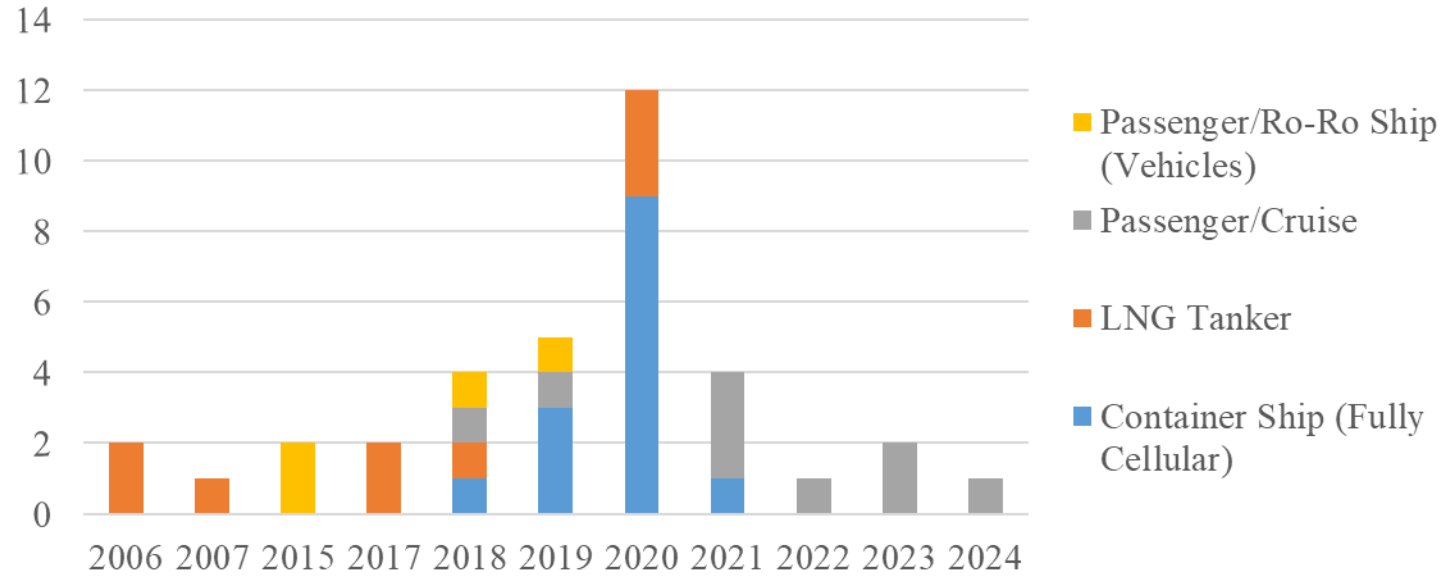
Product T2.1.2: Mapping LNG Demand

Maritime LNG demand – Mediterranean LNG-propelled Fleet (current and forecasted)

Ship type code	Numero di navi	Incidenza
Other Tanker	15	50%
Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles)	7	23%
PSV/FPSO/OFFSHORE	4	13%
Cruise	2	7%
Tug and auxiliary services	1	3%
Container Ship/General cargo/Vehicles carrier/Ro-Ro cargo	1	3%
Totale complessivo	**30**	**100%**

LNG-propelled fleet deployed in the Mediterranean Sea in the last solar year

LNG-propelled fleet owned by Italian and French shipping companies/shipowners



Source: TDI RETE-GNL Project on IHS Market – Seaweb data (30.06.2019).

Product T2.1.2: Mapping LNG Demand

Maritime LNG demand – The relevance of the "Cruise», «Passenger-Ro-Ro Ship» & «Container» segments within the Mediterranean Sea

Itinerario Italia, Francia, Spagna AIDAnova

Giorno	Porto	Arrivo	Partenza
1	Livorno	Imbarco	19:00 h
2	Civitavecchia	08:00 h	21:00 h
3	Navigazione	--	--
4	Marsiglia (Francia)	06:00 h	17:00 h
5	Barcellona	06:00 h	20:00 h
6	Palma di Maiorca (Spagna)	05:00 h	22:00 h
7	Navigazione	--	--
8	Livorno	07:00 h	--

Itinerario Mediterraneo Costa Smeralda

Elio, nuova ammiraglia del gruppo Caronte & Tourist Lines Srl in servizio dal 2018 sulla tratta Messina-Villa S. Giovanni. rappresenta la prima motonave alimentata a GNL a operare nel Mediterraneo

CMA CGM JACQUES SAADÉ – 23.000 TEU prima mega-ship mondiale alimentata GNL.
Nel 2022, la flotta CMA CGM includerà 20 navi a GNL, tra cui:

- *9 navi di 23.000 TEU (consegna dal 2020)*
- *5 navi di 15.000 TEU*
- *6 navi di 1.400 TEU, di cui 3 già consegnate a Containerships*

Source: TDI RETE-GNL Project on IHS Market – Seaweb data (30.06.2019).

Product T2.1.2: Mapping LNG Demand

Maritime LNG demand – The cruise segment in the target area

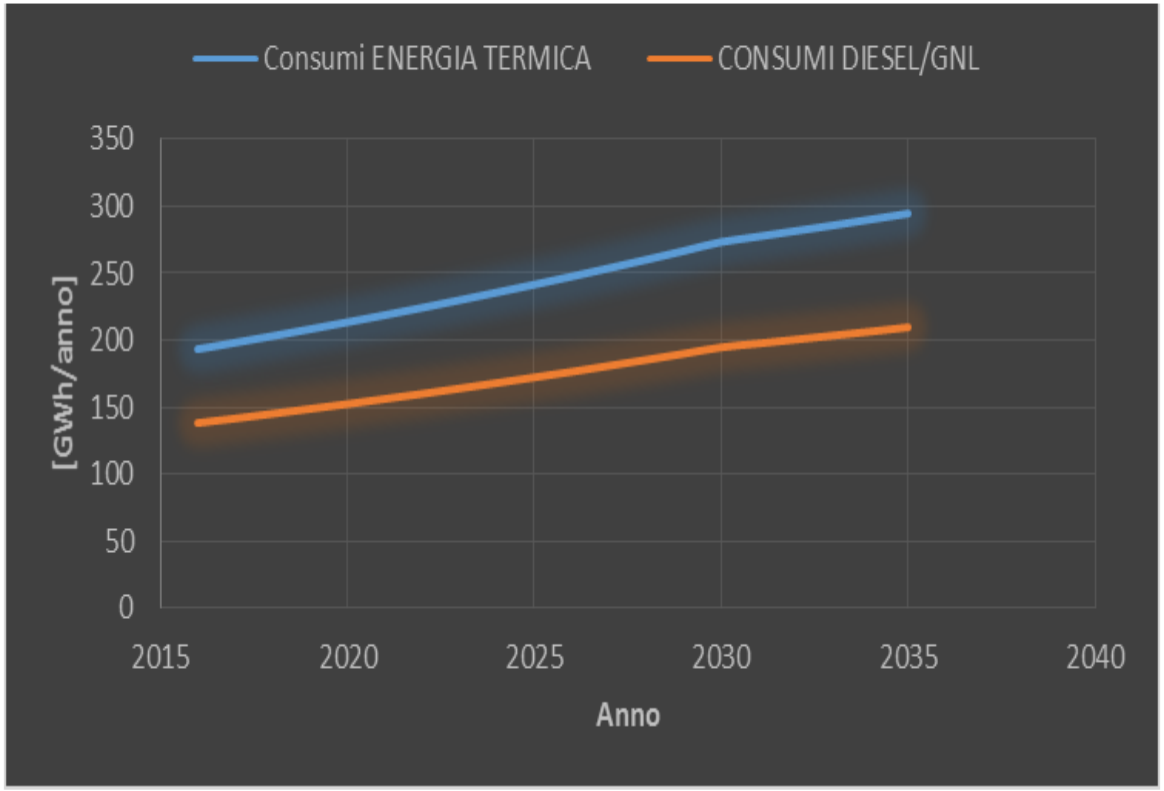
Name of Ship	Ship Type	Year	Deadweight	GT	Gas Capacity	Consumo cbm per miglia	Autonomia miglia	Itinerario	Itinerario miglia	Service speed (miglia/ora)	Durata viaggio (giorni)	Durata viaggio (giorni)	Frequenza settimanale	Frequenza annuale	Miglia all'anno	Consumo cbm LNG
AIDANOVA	Cruise	2018	12.500	183.858	3.620	1,414	2.048,09	Majorca, Barcelona, Rome, Florence, and Marseille-Majorca	1.240	18	7,87	8,00	0,88	23	28.210	39.889
COSTA SMERALDA	Cruise	2019	13.000	183.900	3.600	1,414	2.036,78	Barcelona-Palma-Palermo-Roma-Genova-Marsiglia-Barcelona	1.482	20	8,09	8,00	0,88	23	33.716	47.674
MSC EUROPA	Cruise	2022	18.000	205.700	3.700	1,414	2.093,35	Majorca, Barcelona, Rome, Florence, and Marseille-Majorca	1.240	20	7,58	8,00	0,88	23	28.210	39.889
ICON OF THE SEAS	Cruise	2022	13.500	200.000	3.600	1,414	2.036,78	Barcelona, Palma de Mallorca, Marseilles, La Spezia, Civitavecchia and Naples.	1.508	20	8,14	8,00	0,88	23	34.307	48.510
COSTA TOSCANA	Cruise	2021	13.000	184.000	3.600	1,414	2.036,78	Civitavecchia-Rome, Savona, Genoa. Itineraries could be visiting large port cities in France and Spain, including Barcelona and Marseille	1.500	18	8,47	8,00	0,88	23	34.125	48.253
MSC WORLDCLASS 1	Cruise	2024	18.000	205.700	3.700	1,414	2.093,35	NA (come MSC EUROPA)	1.240	20	7,58	8,00	0,88	23	28.210	39.889
MSC WORLDCLASS 2	Cruise	2025	18.000	205.700	3.700	1,414	2.093,35	NA (come MSC EUROPA)	1.240	20	7,58	8,00	0,88	23	28.210	39.889
MSC MERAVIGLIA PLUS	Cruise	2023	13.610	181.541	3.600	1,414	2.036,78	NA (come MSC Grandiosa)_Genova-Civitavecchia-Palermo-La valletta-Barcellona-Marsiglia-Genova	1.722	20	8,59	8,00	0,88	23	39.176	55.394
																359.386,5

Fonte: elaborazione Progetto TDI RETE-GNL su dati IHS Market – Seaweb (30.06.2019).

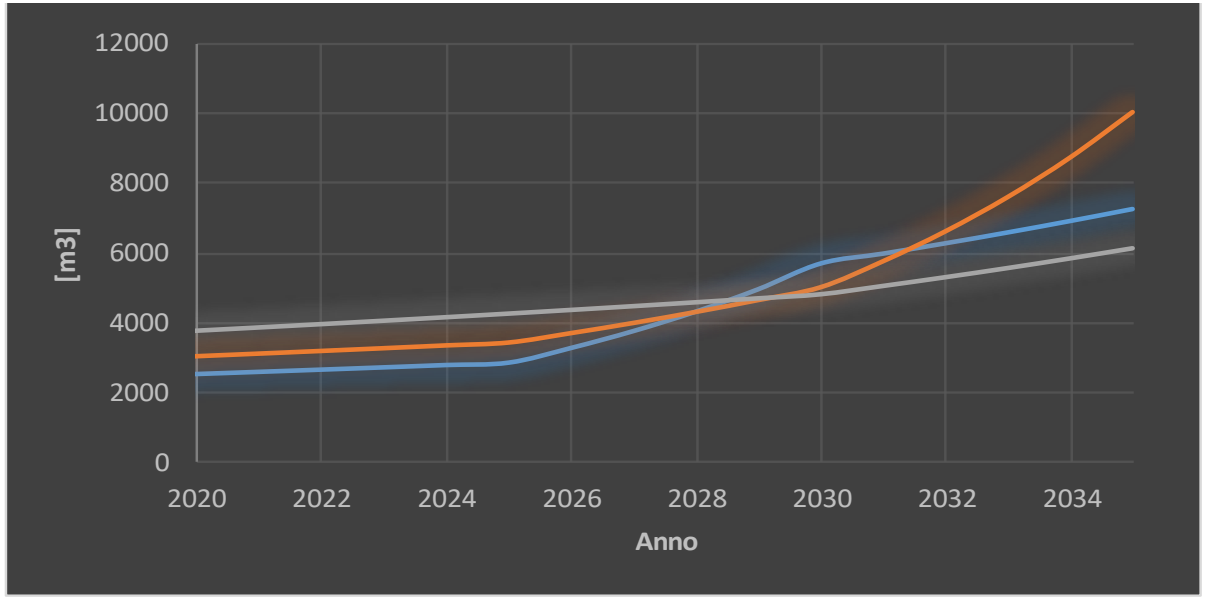
Product T2.1.2: Mapping LNG Demand

Maritime LNG demand – The port of Genoa' case

Energy consumption projections (electric primary energy & thermic energy) in the Port of Genoa (TDI RETE-GNL Project)



Alternative scenarios for LNG volumes in the port of Genoa (TDI RETE-GNL Project)

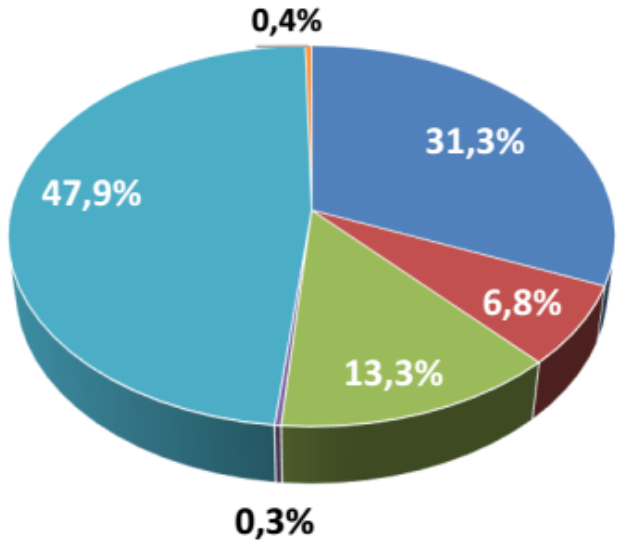


- **Scenario 1**: linea azzurra, dal 2016 al 2025 viene convertito il 10%, dal 2025 al 2030 il 25% e dal 2030 al 2035 il 30% dell'energia prodotta dalle fonti diesel convertita in m^3 di GNL.
- **Scenario 2**: linea arancione, dal 2016 al 2025 viene convertito il 12%, dal 2025 al 2030 il 20% e dal 2030 al 2035 il 35% dell'energia prodotta dalle fonti diesel convertita in m^3 di GNL.
- **Scenario 3**: linea grigia, dal 2016 al 2025 viene convertito il 15%, dal 2025 al 2030 il 20% e dal 2030 al 2035 il 30% dell'energia prodotta dalle fonti diesel convertita in m^3 di GNL.

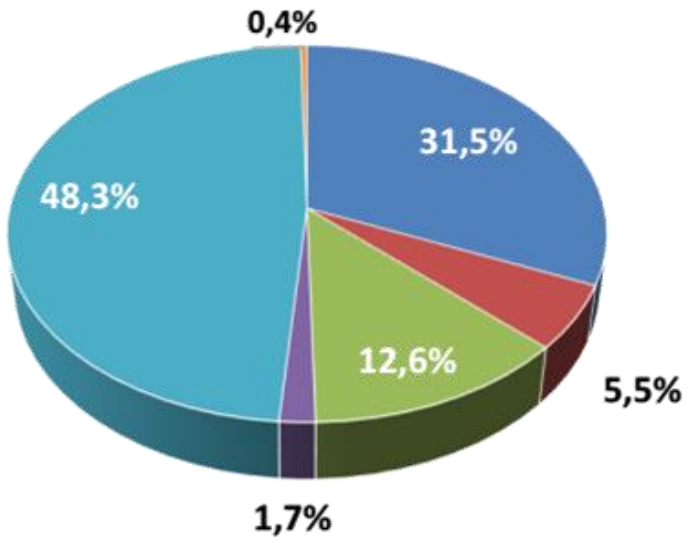
Product T2.1.2: Mapping LNG Demand

Maritime LNG demand – The port of Genoa' case

2015



2016



- Elettrico
- Termico Gas naturale
- Termico Gasolio
- Mezzi Benzina
- Mezzi Gasolio
- Rinnovabile

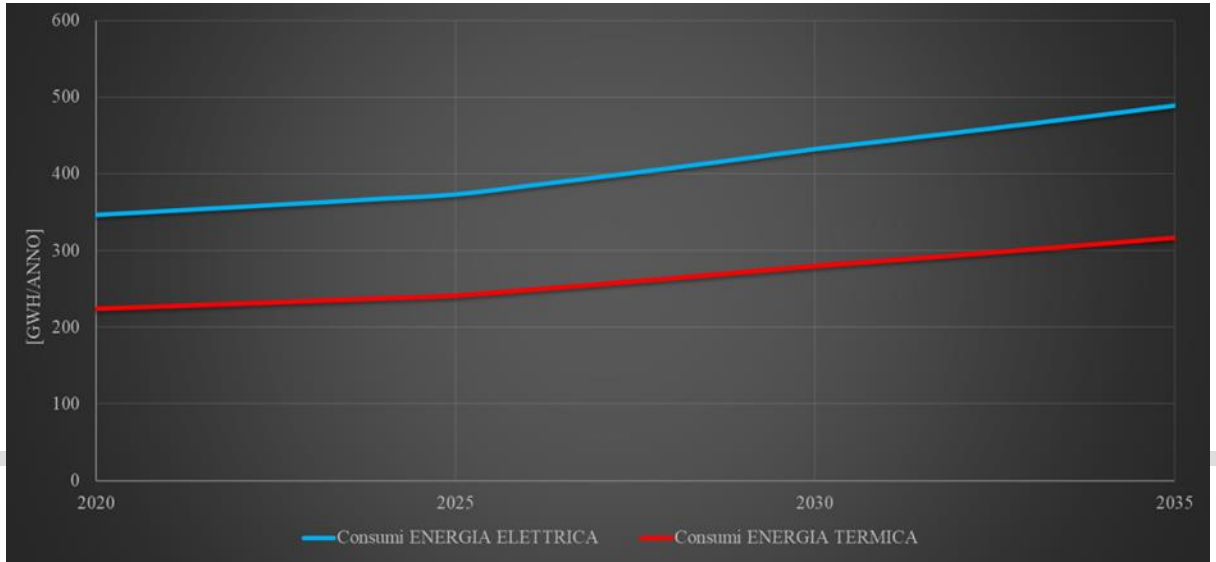
- ✓ TERMINAL SPINELLI
- ✓ TERMINAL MESSINA
- ✓ TERMINAL VTE
- ✓ TERMINAL SECH
- ✓ TERMINAL SAN GIORGIO
- ✓ TERMINAL GMT
- ✓ TERMINAL PORTO PETROLI
- ✓ TERMINAL STAZIONI MARITTIME
- ✓ TERMINAL NUOVO BORGO
- ✓ CENTRO SERVIZI DERNA
- ✓ CSM
- ✓ DEPOSITO SILOMAR
- ✓ DEPOSITI AOC
- ✓ DEPOSITO GET OIL
- ✓ DEPOSITI SAAR
- ✓ DEPOSITI SAMPIERDARENA OLII
- ✓ DEPOSITI ENI
- ✓ DEPOSITI ESSO
- ✓ IPLOM
- ✓ SIGEMI
- ✓ ENTE BACINI
- ✓ SAN GIORGIO DEL PORTO
- ✓ MARIOTTI
- ✓ AMICO & C.

Product T2.1.2: Mapping LNG Demand

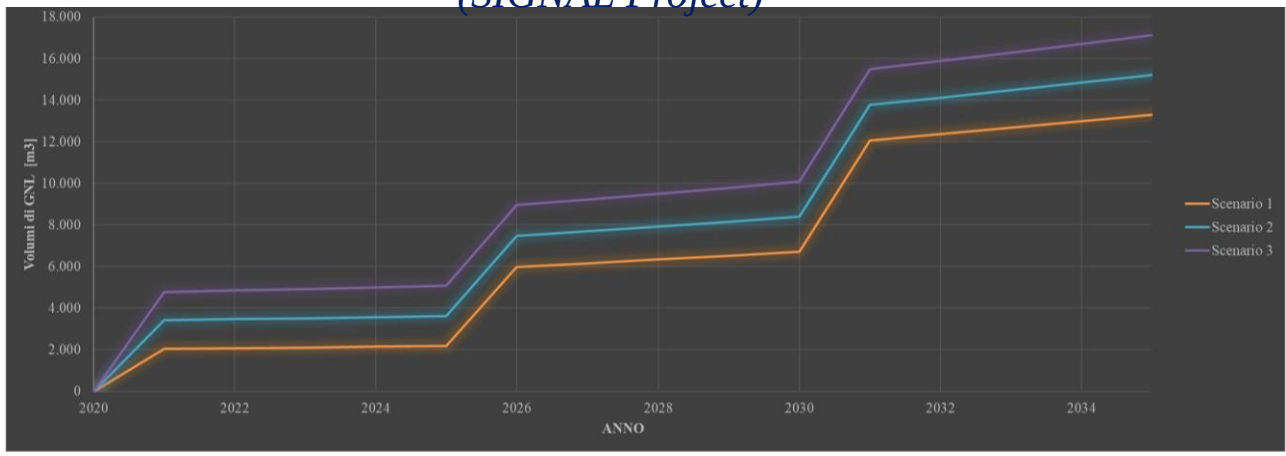
Maritime LNG demand – The port of Genoa' case

- Le stime relative alla domanda portuale di GNL realizzate nell'ambito del Progetto TDI RETE-GNL sono state affinate nel Progetto SIGNAL, in ragione di una più ampia disponibilità di dati e di un diverse perimetro di consolidamento delle attività e delle aree portuali mappate
- Anche gli scenari sono stati ulteriormente affinati in ragione di una maggiore disponibilità di informazioni in merito alle strategie energetiche portuali delle singole AdSP/Port Authorities

Energy consumption projections (electric primary energy & thermic energy) in the Port of Genoa (SIGNAL Project)



Alternative scenarios for LNG volumes in the port of Genoa (SIGNAL Project)



- **Scenario 1**: linea azzurra, dal 2016 al 2025 viene convertito il 7,5%, dal 2025 al 2030 il 12,5% e dal 2030 al 2035 il 17,5% dell'energia prodotta dalle fonti diesel convertita in m^3 di GNL.
- **Scenario 2**: linea arancione, dal 2016 al 2025 viene convertito il 20%, dal 2025 al 2030 il 25% e dal 2030 al 2035 il 30% dell'energia prodotta dalle fonti diesel convertita in m^3 di GNL.
- **Scenario 3**: linea grigia, dal 2016 al 2025 viene convertito il 35%, dal 2025 al 2030 il 40% e dal 2030 al 2035 il 45% dell'energia prodotta dalle fonti diesel convertita in m^3 di GNL.

Product T2.1.3: Mapping LNG supply

LNG bunkering and storage facilities in the target area

43 infrastructures/projects/investments mapped overall

14 plants/facilities located/planned within the Target Area

- **Liguria: 4**
- **Toscana: 2**
- **Sardegna: 5**
- **Région PACA: 3**
- **Corsica: 0**

29 facilities/plans localed in other Italian/French regions, Spain, MENA area

Italia (fuori Area Obiettivo): 7 - Francia (fuori Area Obiettivo): 2 - Spagna: 6 - Area MENA: 14

Product T2.1.3: Mapping LNG supply

LNG bunkering and storage facilities in the target area

- LNG bunkering and storage facilities (operative/projected/planned)

Product T2.1.3: Mapping LNG supply

LNG large scale plants (regassification)

Tipo di infrastruttura	Nome	Gestore	Localizzazione	Regione	AdsP competente	Capacità max di rigassificazione (mld m^3)	Stato infrastruttura	Soluzione di bunkering
Terminale di rigassificazione	Panigaglia	GNL Italia (Gruppo Snam)	La Spezia (Panigaglia)	Liguria	AdSP del Mar Ligure Orientale	4	Operativa	Studio di fattibilità per bettolina (2017)
Terminale di rigassificazione	FSRU Toscana	OLT Offshore LNG Toscana	Livorno	Toscana	AdSP del Mar Tirreno Settentrionale	3.75	Operativa	Studio di fattibilità per bettolina (2015); progettazione di dettaglio (2019)
Terminale di rigassificazione	Adriatic LNG	Terminale GNL Adriatico	Rovigo (Porto Levante)	Veneto	AdSP del Mar Adriatico Settentrionale	8	Operativa	Studio di fattibilità per bettolina (2015)

Product T2.1.3: Mapping LNG supply

LNG coastal deposits

Tipo di infrastruttura	Nome	Gestore	Localizzazione	Regione	AdsP competente	Capacità di stoccaggio (m^3)	Stato	Soluzione di bunkering
Deposito costiero	Terminal Higas di Oristano	Higas	Oristano	Sardegna	AdSP del Mar di Sardegna	9,000	In corso di realizzazione	Prevista
Deposito costiero	Marine Terminal Oristano	Edison	Oristano	Sardegna	AdSP del Mar di Sardegna	10,000	In attesa di valutazione	Prevista
Deposito costiero	ND	IVI Petrolifera	Oristano	Sardegna	AdSP del Mar di Sardegna	9,000	In attesa di valutazione	Prevista
Deposito costiero + mini terminale di rigassificazione	ND	ISGAS ENERGIT Mutiutilities	Cagliari	Sardegna	AdSP del Mar di Sardegna	22,000	In attesa di valutazione	Prevista
Deposito costiero	ND	Consorzio industriale provincia di Sassari	Porto Torres	Sardegna	AdSP del Mar di Sardegna	10,000	Non ancora presentata la richiesta	Prevista
Deposito costiero	ND	Costiero Gas Livorno, Neri e SIGL-Vulcanigas	Livorno	Toscana	AdSP del Mar Tirreno Settentrionale	9,000	Non ancora presentata la richiesta	Prevista
Deposito costiero	Depositi Italianii GNL	Edison e PIR	Ravenna	Emilia Romagna	AdSP del Mare Adriatico Centro-settentrionale	20,000	Autorizzato	Prevista
Deposito costiero	ND	Venice LNG	Venezia (Porto Marghera)	Veneto	AdSP del Mare Adriatico Settentrionale	32,000	In attesa di valutazione	Prevista
Deposito costiero (+ terminale indicato in precedenza)	LNG Medgas terminal	LNG Medgas terminal	Gioia Tauro	Calabria	Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno meridionale	640,000	In attesa di valutazione	Prevista
Deposito costiero	Progetto deposito di GNL nel porto di Crotone	Ionio Fuel	Crotone	Calabria	Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno meridionale	20,000	Non è ancora stata presentata la richiesta (piano)	Prevista
Deposito costiero	ND	ND	Napoli	Campania	Autorità di Sistema Portuale del mar Tirreno centrale	ND	Non è ancora stata presentata la richiesta(pre-studio di fattibilità)	Prevista
Deposito costiero	ND	ND	Augusta	Sicilia	Autorità di Sistema Portuale della Sicilia orientale	ND	Non è ancora stata presentata la richiesta(manifestazione d'interesse)	Prevista

Product T2.1.3: Mapping LNG supply

LNG bunkering and storage facilities: data gathered

Dato	Descrizione	Tipo di dato	Specifica dato
ID_CODE	Codice alfanumerico identificativo della stringa		
Nazione	Nome della nazione ove è ubicato il porto	Qualitativo	Testo
Città	Nome della città di riferimento del porto	Qualitativo	Testo
Porto	Nome del porto	Qualitativo	Testo
Facility_Name	Nome della facility	Qualitativo	Testo
Facility_Type	Tipologia di terminal/facility	Qualitativo	Label
Geo-referenziazione – Latitudine	Coordinate geospaziali relative alla latitudine	Geo-spaziale	GPS
Geo-referenziazione - Longitudine	Coordinate geospaziali relative alla longitudine	Geo-spaziale	GPS
Area obiettivo	Appartenenza all'Area Obiettivo dell'INTERREG 1420. Dummy variable con valore 1 = in area obiettivo, o = fuori area obiettivo	Quantitativo	Dummy
Area Target TDI	Inclusione a formulario nell'ambito del Progetto TDI RETE-GNL. Dummy variable con valore 1 = previsto a formulario TDI RETE-GNL, 0 = non previsto a formulario TDI RETE-GNL	Quantitativo	Dummy
Stato infrastruttura	Stato di pianificazione/realizzazione dell'infrastruttura: variabile categorica con previsione di 6 campi possibili: Pianificato (preliminary); Pianificato (final); Autorizzato; Under construction; Completed; Operative	Qualitativo	Label
Stato avanzamento iter autorizzativo	Variabile qualitativa che prevede 4 categorie possibili: N = non presentata ancora la richiesta; O = in attesa di valutazione; S = Autorizzato; C = cancellato	Qualitativo	Label
Data di avvio cantieri	Data (prevista o effettiva) di avvio dei cantieri di costruzione	Qualitativo	Data
Data di chiusura dei cantieri	Data (prevista o effettiva) di chiusura dei cantieri per la costruzione della facility/struttura	Qualitativo	Data
Tempi di costruzione	Numero di mesi necessari per la realizzazione del sistema di bunkering o la struttura.	Quantitativo	Mesi
Soggetto autorizzante	Nominativo del soggetto che deve autorizzazione la realizzazione e la gestione dell'infrastruttura	Qualitativo	Testo
Soggetto gestore	Indicazione della ragione sociale del soggetto che ha richiesto l'autorizzazione	Qualitativo	Testo
Soggetto realizzatore	Indicazione della ragione sociale del soggetto che fornisce la tecnologia per la realizzazione della soluzione di bunkering	Qualitativo	Testo
Descrizione impianto	Descrizione delle principali caratteristiche dell'impianto	Qualitativo	Testo
Terminal size (m^2)	Dimensioni dell'impianto misurata in m^2	Quantitativo	Mq
Capacità di stoccaggio in m^3	Capacità di stoccaggio complessiva dell'impianto misurata in m^3	Quantitativo	m^3
Procurement (infrastructural endownent)	Eventuale collegamento instratrutturale via pipeline o mediante altre soluzioni Small Scale LNG (per esempio "collegato/collegabile a Panigallia o OLT" o in generale a un'infrastruttura per la gassificazione o la rigassificazione", etc.)	Qualitativo	Testo

Product T2.2.1: Guidelines for the localization and sizing of LNG bunkering stations and costal deposits in port areas

Index

1. Aspetti introduttivi

2. La localizzazione di impianti di bunkering e depositi di stoccaggio di GNL in ambito marittimo portuale

2.1. La macro-localizzazione degli impianti e dei depositi di GNL: profili tecnici e quadro teorico di riferimento

2.1.1. Normativa

2.1.2. Profili politici connessi alla strategia nazionale e regionale

2.1.3. Domanda di GNL, tipologie di traffico, utenze accessorie

2.1.4. Opportunità di approvvigionamento

2.2. La macro-localizzazione degli impianti e dei depositi di GNL nell'Area Obiettivo

2.3. La micro-localizzazione degli impianti e dei depositi di GNL: vincoli normativi, tecnici ed ambientali

2.3.1. Accessibilità tecnico-nautica

2.3.2. Specificità a livello di design e layout portuale

2.3.3. Autorizzazioni

2.3.4. Compatibilità urbanistica

3. Il dimensionamento degli impianti e dei depositi di GNL in ambito marittimo-portuale

3.1. Caratterizzazione degli impianti sulla base della taglia

3.2. Vincoli di sicurezza e aree di controllo

3.3. Interferenze e sinergie con le altre attività portuali

3.4. Simultaneous Operations (SIMOPs): criticità e vantaggi

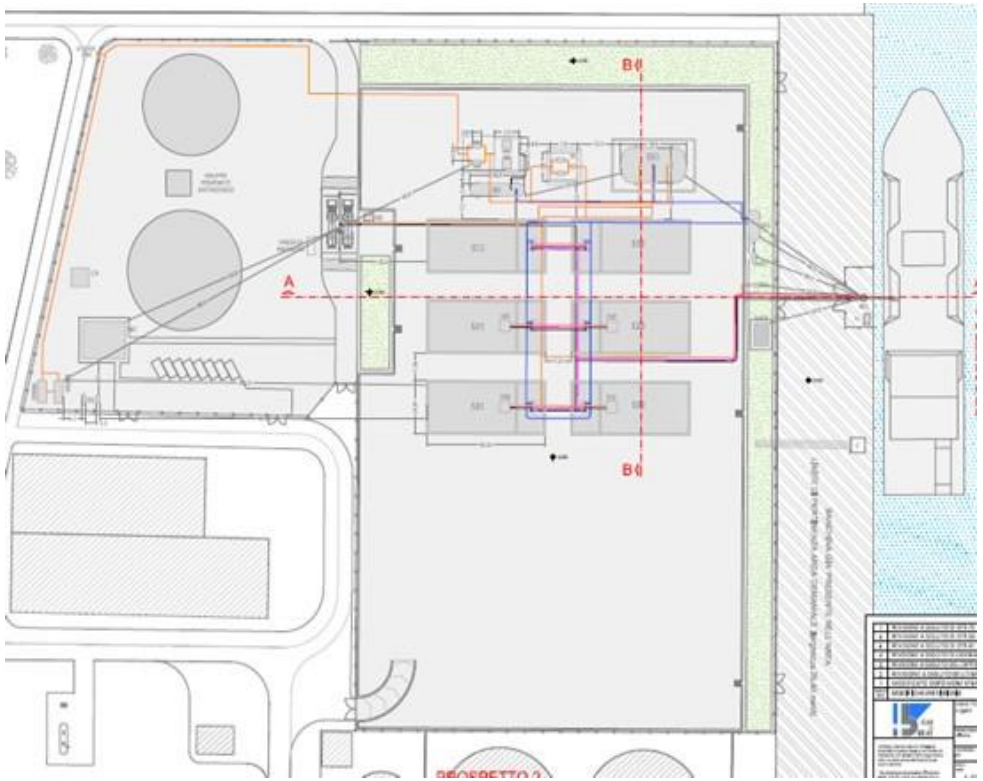
Product T2.2.1: Guidelines for the localization and sizing of LNG bunkering stations and costal deposits in port areas

Sizing

	Serbatoio [m³]	Portata [m³/h]	Durata [h]	Sistema più comune
Imbarcazioni di servizio	50	60	¾	TTS
Ro-Ro piccola taglia	400	400	1	TTS/STS
Ro-Ro e Ro-Pax di grande taglia	800	400	2	STS
Cargo di piccola taglia	2.000-3.000	1.000	2-3	STS
Cargo di grande taglia	4.000	1.000	4	STS
Portacotainer	10.000	2.500	4	STS/PTS
Petroliere e portacontainer di grande taglia	20.000	3.000	7	STS/PTS

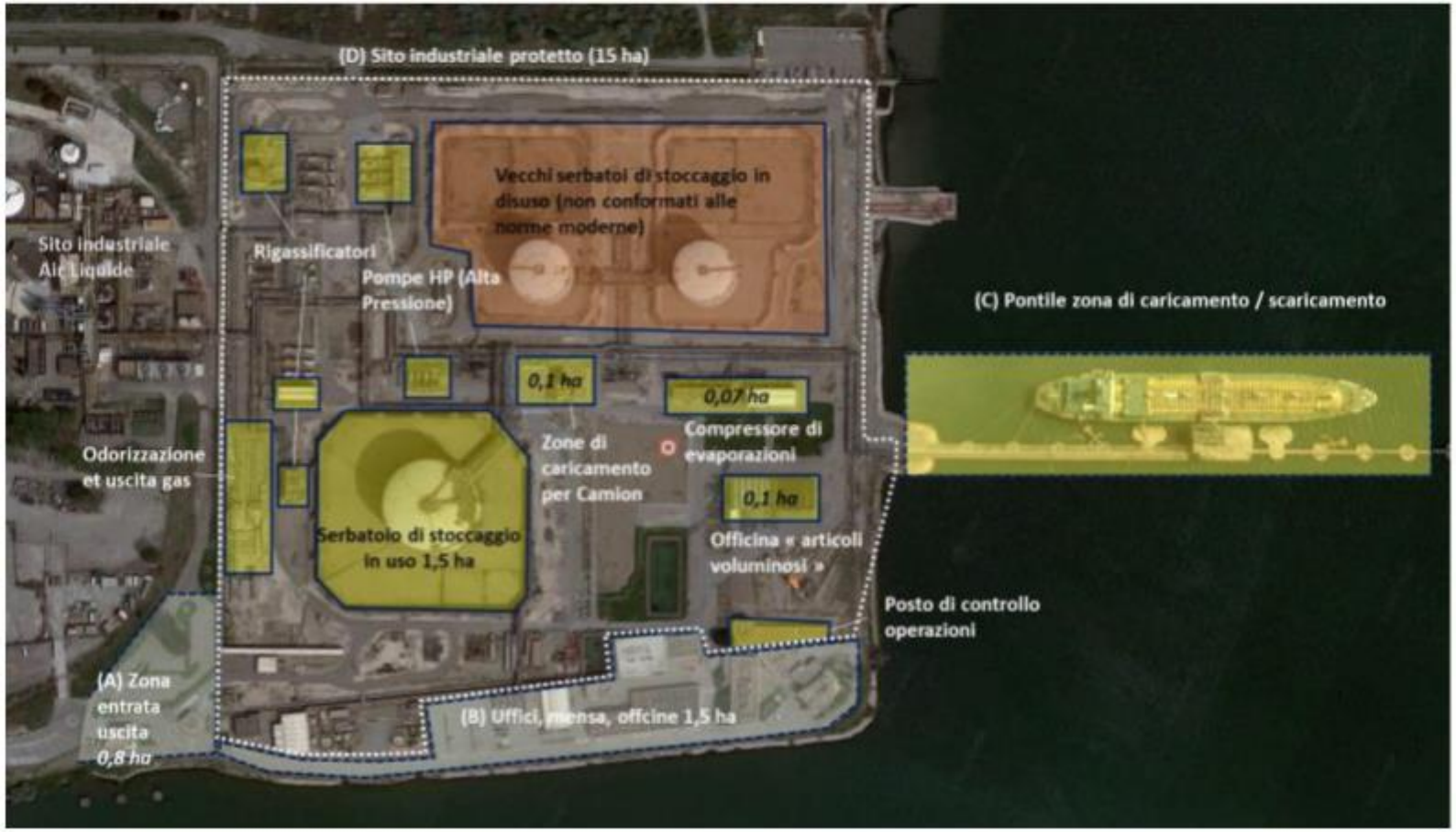
Product T2.2.2: "Best practices for the layout and the processes organizationin LNG bunkering/storage operations"

The Port of Oristano' case



Product T2.2.2: "Best practices for the layout and the processes organizationin LNG bunkering/storage operations"

The Port Fos-Tonkins

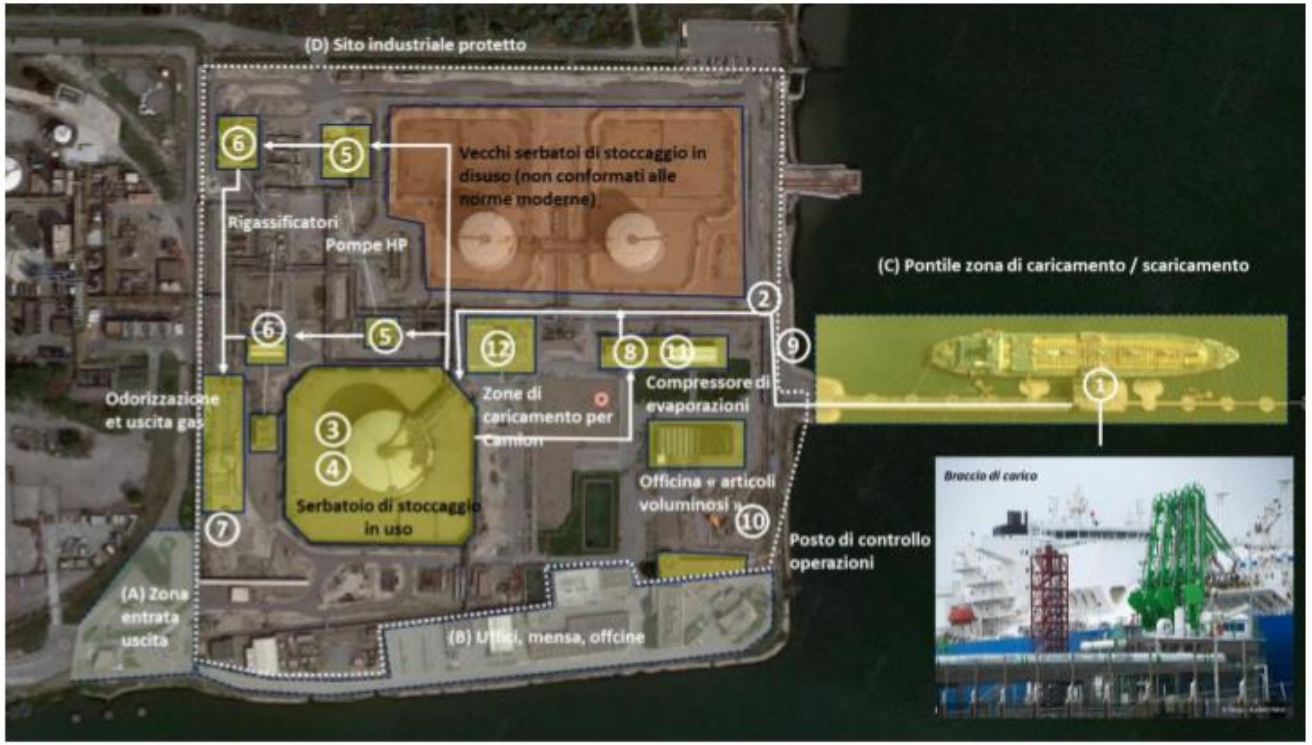


SEE UP

CCI VAR

Product T2.2.2: "Best practices for the layout and the processes organizationin LNG bunkering/storage operations"

The Port Fos-Tonkins



N°	Attrezzatura	Caratteristiche (numero, dimensioni, capacità)
1	Bracci di carico / scarico	- FOS Tonkin dispone di 4 bracci, di cui 1 é utilizzato per reiniettare un po' di gas nelle navi in modo da equalizzare la pressione (in relazione con il punto 9) - Standard tecnici internazionali di costruzione navale : 5 « flange » per ogni metaniera
2	Canalizzazioni di caricamento / scaricamento	- Una canalizzazione con GNL caricato o scaricato - Una canalizzazione per i gas (equalizzazione della pressione) - Una canalizzazione di azoto (utilizzato per spurgare i circuiti) - Una canalizzazione d'acqua per protezione antincendio
3	Serbatoio per lo stoccaggio di GNL	- Serbatoio di 80 000 m^3 di GNL, immagazzinato a -160° a circa qualche millibar sopra la pressione atmosferica
4	Pompe BP immerse	- 3 pompe BP (<10 bar) con un flusso di 500 m^3/h, per consentire lo scaricmento di GNL dal serbatoio verso il circuito di uscita, o per il caricamento di una nave.
5	Pompe HP	- 7 pompe secondarie HP per consentire al GNL di raggiungere una pressione di 70 bar
6	Regassificatori	- 6 rigassificatori che utilizzano l'acqua di mare pompata nel canale ed espulsa con un differenziale di un massimo di 6 gradi, ovvero acqua calda proveniente dal settore operativo contiguo Air Liquide alla quale é poi restituita
7	Emissione nella rete	- Misurazione del gas - Odorizzazione del gas tramite iniezione - Emissione del gas, misurato e odorizzato, nella rete gestita da GRT Gaz
8	Compressori di evaporazioni	- Compressore che liquefa le evaporazioni di gas in GNL per la riemissione nel circuito e per minimizzarne le perdite
9	Ritorno Gas Nave	- Una canalizzazione di Gas per equalizzare la pressione nei serbatoi della nave
10	Torce	- Torcia che consente di bruciare le eccedenze di gas ove necessario per evitarne lo spargimento nell'atmosfera, circa 10 m di altezza
11	Incorporatore di evaporazioni	- Reinserimento nel circuito delle evaporazioni recuperate e liquefatte
12	Stazione di caricamento autocisterne	- 2 stazioni di caricamento di GNL per autocisterne

Component C: Dissemination activities

Tasks and products delivered

REALIZZATE

- **Communication plan** & **Logo**
- **TDI RETE-GNL official site** (http://interreg-maritime.eu/web/tdiretegnl)
- **Facebook corporate page**
- **Special Session IAME, Athens 2019**
- Participation of Prof. Giovanni Satta at the **Genoa Shipping Week**
- Participation of Prof. Romano Giglioli at the Conference "**The Small Scale LNG Use**, **Euro Mediterranean Conference & Expo**"
- Participation at the **Bilog Conference** (16-17 October 2019, La Spezia)
- News press related to TDI RETE-GNL **on the "OntheMosWay" platform**

IN ITINERE

- **Special Session IAME, Hong Kong 2020**
- **Final event at Genova (July 2020)**
- **Special Issue** on «**Research in Transportation, Business & Management** and **Sustainability Journal (published 2021)**

Component C: Dissemination activities

Communication plan & Logo

SCELTA DEL LOGO DI PROGETTO

"Tecnologie e Dimensionamento di Impianti per la RETE di distribuzione primaria di GNL nei porti dell'area transfrontaliera TDI RETE-GNL"

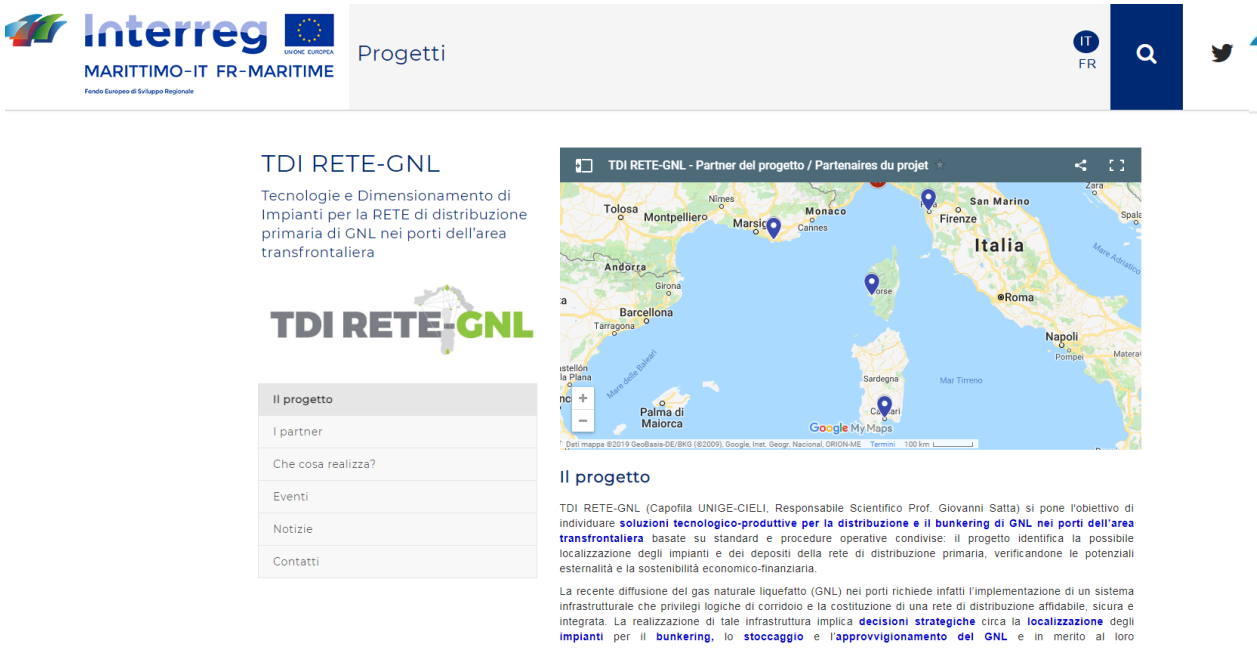
Logo di progetto: il CF ha coordinato le attività affidate al consulente esterno per realizzazione Logo, attraverso procedura concertata tra i partner (3 diverse opzioni) e con AG per gestione del Logo integrato (quello di Programma e di Progetto). Il logo è scelto in modo concertato dai partner e ha successivamente redatto il verbale «Scelta del logo di Progetto» che costituisce un allegato del **Communication Plan** previsto a progetto.

Versione Logo integrato

Component C: Dissemination activities

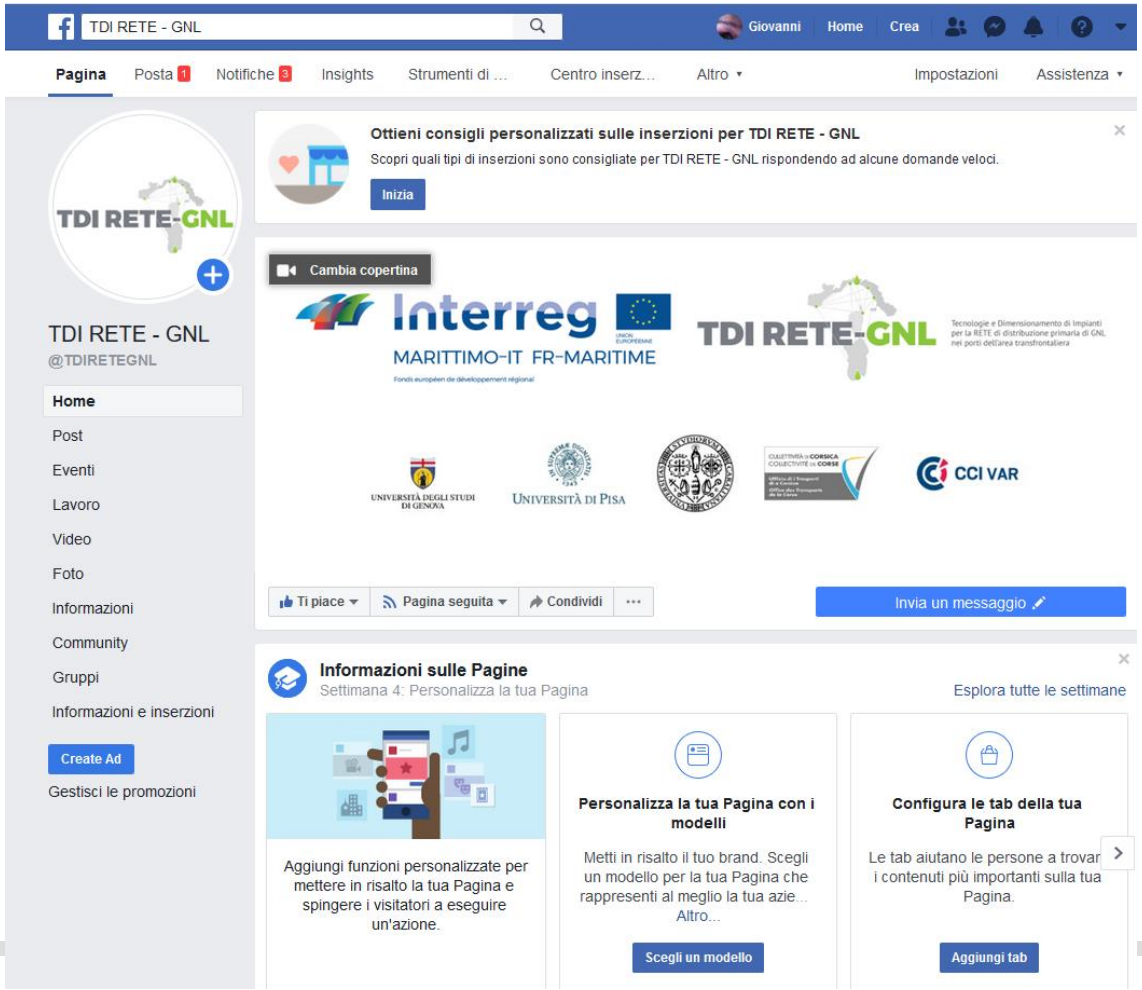
TDI RETE-GNL official site

- http://interreg-maritime.eu/web/tdiretegnl/progetto



Component C: Dissemination activities

Facebook corporate page



Component C: Dissemination activities

IAME Conference 2019 (Athens)

LABORATORY
International Shipping, Finance and Management

Liquefied Natural Gas (LNG) in shipping and ports

IAME 2019 ATHENS GREECE

CALL FOR PAPERS

An IAME2019 Special Session on

Liquefied Natural Gas (LNG) in shipping and ports

Session organizers:

Prof. Giovanni Satta (University of Genoa – Department of Economics and Business Studies & CIELI, Italy)
Prof. Francesco Parola (University of Genoa – Department of Economics and Business Studies & CIELI, Italy)
Prof. Okan Duru (Nanyang Technological University – School of Civil and Environmental Engineering College of Engineering, Singapore)
Prof. Michele Acciaro (Kühne Logistics University – Hapag-Lloyd Center for Shipping and Global Logistics CSGL, Germany)

- NETWORK **IAME** «International Association of Maritime Economist»
  - ✓ **Special Session** at the **IAME Conference 2019** (Athens, Greece), June;
  - ✓ 1 full paper & 2 extended abstractsubmitted;
  - ✓ **Special Issue** on RTBM/Sustainability;
  - ✓ Call for abstract

Component C: Dissemination activities

«The Small Scale LNG Use, Euro Mediterranean Conference & Expo»

- The Small Scale LNG USE Euro-Mediterranean Conference & EXPO
  - ✓ Location: Naples
  - ✓ Date: 15-16 May 2019

Component C: Dissemination activities

Genoa Shipping Week

- Genoa Shipping Week
  - ✓ Location: Genoa
  - ✓ Date: 24-30 June 2019