Interreg MARITTIMO-IT FR-MARITIME
Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

SIGNAL

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Proposte di definizione delle catchment area del GNL in Italia

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

CULLETTIVITÀ DI CORSICA
COLLECTIVITÉ DE CORSE
Uffizio di i Trasporti di a Corsica
Office des Transports de la Corse

REGIONE LIGURIA

CCI VAR

AdSP MTS

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

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

Team di lavoro

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

Panoramica

- **Obiettivo del lavoro**
  - ✓ Fornire i profili introduttivi della catena di approvvigionamento e distribuzione del GNL
  - ✓ Fornire un quadro concettuale atto alla pianificazione / sviluppo di una logistica integrata nazionale del GNL basata sulla logica "Hub&Spoke", con focus sulla logistica marittima nazionale approvvigionata tramite soluzioni di bunkering STS
  - ✓ Definire la metodologia di stima per l'individuazione dei raggi geografici d'influenza dei porti Hub nazionali sui porti Spoke nazionali
  - ✓ Stimare i valori di costo della logistica di approvvigionamento e distribuzione dei depositi SSLNG nazionali
  - ✓ Definire le "catchment area" marittime-terrestri dei diversi progetti di deposito SSLNG nazionali
- **Metodologia**
  - ✓ Stima del raggio d'influenza geografico considerando i limiti tecnico-funzionali e i vincoli operativi che originano dalle specificità della bunkerina/metaniera asservita alle attività previste nella logica Hub & Spoke (FASE I).
  - ✓ Stima del raggio di influenza dei porti Hub considerando i limiti / vincoli tecnico funzionali e i costi logisti di approvvigionamento e distribuzione connessi all'impiego della soluzione STS, dipendenti anche della distanza percorsa (FASE II).
  - ✓ Stima del potenziale competitivo dei porti Hub, ovvero le catchment areas di ogni porto Hub (FASE III), a seguito dell'applicazione di un modello di ottimizzazione di rete sviluppato sulla base del concetto di cammino a minimo costo.
- **Risultati**
  - ✓ Individuazione delle catchment area dei porti Hub, future sedi dei depositi SSLNG nazionali, tramite la stima del costo logistico di ciascun collegamento tra porti Hub e i porti Spoke.

Principi guida e aspetti metodologici. Premesse

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

Principi guida e aspetti metodologici

- Definizione di principi e criteri per la pianificazione della rete di infrastrutture per il bunkering/storage di GNL in ambito marittimo-portuale, che valorizzi la logica "**Hub & Spoke**" con impiego di soluzioni di bunkering STS:

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

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

FASE I

Stima del raggio di influenza geografico dei porti Hub sulla base dei vincoli tecnico-operativi

FASE II

Stima del raggio d'influenza dei porti Hub sulla base dei costi logistici e di approvvigionamento

FASE III

Individuazione delle reali catchment area marittime

FASE IV

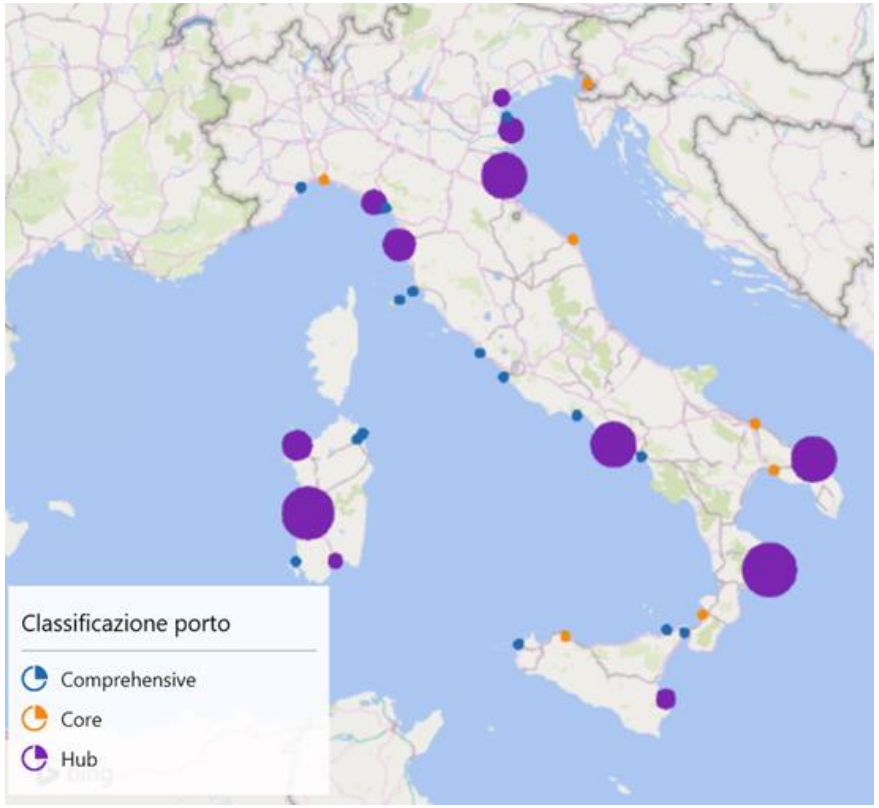
Integrazione della rete marittima per il SSLNG di tipo "Hub & Spoke" con la rete terrestre per il SSLNG

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

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

- Le analisi relative alla **rete marittima del GNL** sono state condotte considerando i porti core e i porti comprehensive delle TEN-T Network.
- La definizione del **Modello Hub&Spoke** ha richiesto l'identificazione di:
  - ✓ Porti Hub (dotati di depositi SSLNG)
  - ✓ Porti Spoke (rifornimento di GNL mediante STS solution con SSLNG Bunkering Ships provenienti da porti Hub)

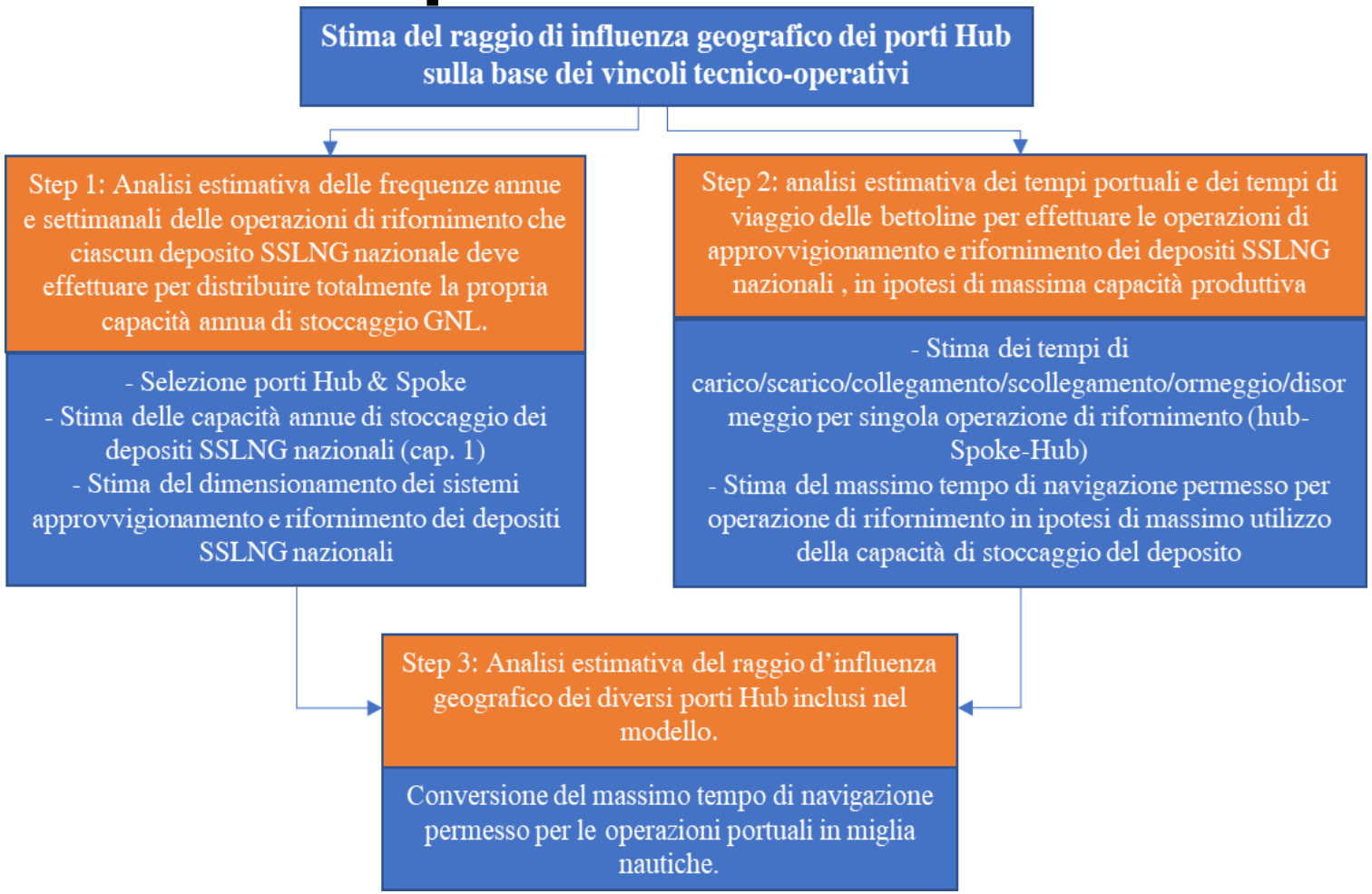
Porti nazionali Hub e Spoke (cbm annui di capacità di stoccaggio al 2025)



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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

Analisi estimative delle frequenze annue, settimanali e giornaliere

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

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

Country	Port	Terminal name	SSLNG Annual Capacity (thousands m3)	Available Capacity of SSLNG bunkering ship (thousands m3)	Bunkering operation per annum	Bunkering operation per week	Frequency of bunkering operation in days
Italy	La Spezia	Panigaglia LNG Bunkering	310	6	52	1,0	7,0
Italy	Porto Marghera	Venice LNG	150	3,2	47	0,9	7,8
Italy	Rovigo	Adriatic LNG terminal	310	6	52	1,0	7,0
Italy	Livorno	Lng Terminal Spa	210	4	53	1,0	6,9
Italy	Livorno	FSRU OLT Toscana	310	6	52	1,0	7,0
Italy	Oristano	Oristano (HIGAS)	350	6	58	1,1	6,2
Italy	Oristano	Oristano (IVI)	450	4	113	2,2	3,2
Italy	Oristano	Oristano (EDISON)	520	6	87	1,7	4,2
Italy	Ravenna	Ravenna Coastal LNG deposit	1,000	20	50	1,0	7,3
Italy	Cagliari	Sardinia LNG	120	4	30	0,6	12,1
Italy	Napoli	Naples Coastal LNG deposit	1,000	20	50	1,0	7,3
Italy	Crotone	Crotone	340	6	57	1,1	6,4
Italy	Augusta	Priolo Augusta LNG Terminal	210	4,0	53	1,0	6,9
Italy	Porto torres	Porto torres	440	6	73	1,4	5,0
Italy	Brindisi	Brindisi LNG Terminal	1000	20	50	1,0	7,3

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Analisi estimativa sulle massime miglia annue di navigazione

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

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

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

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

➢ **Step II.2**: stima dei costi logistici di distribuzione annui per miglia

✓ Analisi estimativa dei costi annui e dei costi annui miglia della logistica di distribuzione (SSLNG bunkering ships)

- Il costo logistico annuo per miglia delle unità SSLNG Bunkering ship di taglia «small size» (< di 5.000 m^3) è di 138 euro
- Il costo logistico annuo per miglia delle unità SSLNG Bunkering ship di taglia «mid-size» (tra 5.000 e 15.000 m^3) è di 181 euro
- Il costo logistico annuo per miglia delle unità SSLNG Bunkering ship di taglia «large size» (> 15.000 m^3) è di 345 euro

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

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

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

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

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

✓ Delle Metaniere SSLNG utilizzate per le operazioni di approvvigionamento dei depositi SSLNG nazionali

- Il 35% è di taglia «small size» (minore di 10.000 m^3),
- Il 35% è di taglia «mid-size» (tra 10.000 e 20.000 m^3)
- Il 30% è di taglia large size (> 20.000 m^3)

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

Country	Port	Terminal name	Extimated SSLNG Bunkering Annual Capacity (thousands m^3)	Type of SSLNGGC (thousands m3)	Available Capacity of SSLNGGC (thousands m3)
Italy	La Spezia	Panigaglia LNG Bunkering	310	7,5	6
Italy	Porto Marghera	Venice LNG	150	27,5	22
Italy	Rovigo	Adriatic LNG terminal	310	7,5	6
Italy	Livorno	Lng Terminal Spa	210	5	4
Italy	Livorno	FSRU OLT Toscana	310	7,5	6
Italy	Oristano	Oristano (HIGAS)	350	7,5	6
Italy	Oristano	Oristano (IVI)	450	5	4
Italy	Oristano	Oristano (EDISON)	520	7,5	6
Italy	Ravenna	Ravenna Coastal LNG deposit	1.000	30	24
Italy	Cagliari	Sardinia LNG	120	20	16
Italy	Napoli	Naples Coastal LNG deposit	1.000	30	24
Italy	Crotone	Crotone	340	30	24
Italy	Augusta	Priolo Augusta LNG Terminal	210	5,0	4,0
Italy	Porto torres	Porto Torres	440	15	12
Italy	Brindisi	Brindisi LNG Terminal	1000	30	24

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

➢ **Step II.4**: Stima del raggio d'influenza di ciascun porto Hub in considerazione dei costi di approvvigionamento e di distribuzione/rifornimento del GNL.

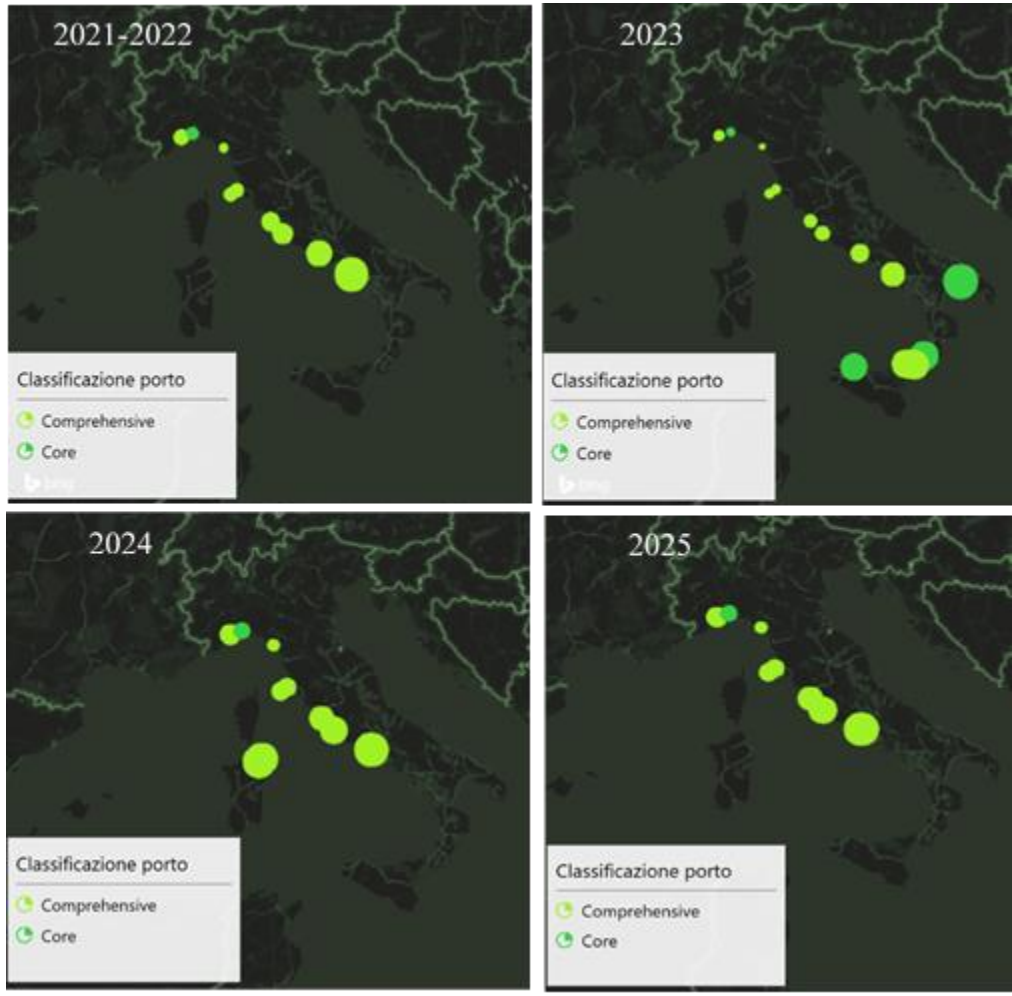
✓ *Analisi estimativa dei costi annui per miglia di approvvigionamento e di distribuzione/rifornimento del GNL*

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

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

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

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

- **Step II.5**: Matrice dei costi logistici di collegamento tra Hub (colonne) e Spoke (righe) nel rispetto del vincolo del raggio geografico d'influenza (celle vuote)
  - collegamenti a minor costo
  - collegamenti concorrenziali al «best link»

	Livorno (FSRU)	Oristano (Higas)	Ravenna	Oristano (Edison)	Oristano (IVI)	Porto Margher a	Cagliari	Crotone	La Spezia	Napoli	Brindisi	Augusta	Porto torres	Rovig
Ancona			58.794			40.810	356.335	256.523		590.581	225.266	193.305		28.71
Bari			247.727			170.949	254.728	114.342		400.987	36.333	114.551		120.28
Genova	16.910	101.460		101.460			137.489	356.945	12.124	225.266	589.920	182.841	101.336	
Gioia Tauro	171.333	142.299	484.223			333.282	127.542	63.634	176.438	164.491	200.824	25.333		234.50
Palermo	148.680	109.755	551.605	109.755		379.080	91.304	114.342	153.466	124.854	267.545	51.493	175.543	266.73
Taranto	241.844	212.491	375.884			258.464	205.701	45.737	246.630	309.824	91.824	76.551		181.86
Trieste			57.473			24.486	387.954	300.769		648.714	283.399	217.812		17.867
Venezia			38.315			1.814	388.665	301.763		650.035	284.721	218.363		4.148
Chioggia			33.030			6.802	385.112	294.803		643.429	278.115	215.609		6.381
Civitavecchia	37.649	98.269	589.920	98.269		426.692	81.712	212.775	49.135	97.109	369.278	99.957	67.026	
Fiumicino	45.944	98.907	572.084	98.907		414.449	79.225	199.353	57.430	79.273	351.442	92.522	72.212	
Gaeta	71.468	108.479	530.466	108.479		385.882	88.107	168.033	83.273	33.030	309.824	75.174	98.145	
Golfo Aranci	64.130	45.625		45.625	39.377		55.777	287.346	65.725	132.782	497.435	127.218	30.720	
Marina di Carrara	9.891	96.993		96.993			123.989	332.586	3.191	193.557	558.211	169.348	94.953	
Messina	170.376	141.342	486.866			334.643	126.476	65.125	175.161	162.509	202.806	24.507		235.46
Milazzo	159.847	130.813	508.666			349.607	114.397	82.028	164.633	140.709	224.606	33.594	195.890	245.99
Olbia	64.130	45.625		45.625	39.377		55.777	287.346	65.725	132.782	497.435	127.218	30.720	
Piombino	20.739	87.102		87.102			109.778	298.283	25.524	147.315	511.969	150.073	82.984	
Porto Ferraio	20.739	88.059		88.059			109.778	300.272	25.524	149.297	514.611	150.899	82.186	
Portovesme	124.751	28.077		28.077	24.232		14.921	258.512	122.517	256.975	459.120	107.116	83.782	
Salerno	121.560	141.980	589.920			405.380	124.344	142.679	126.346	61.436	305.860	67.464	148.015	
Savona	26.482	86.145		86.145			129.673		23.610	245.745	610.399	191.102	106.922	
Trapani	137.832	86.464	599.829	86.464		412.635	65.370	150.633	142.618	165.812	316.430	51.493	146.419	
Vado Ligure	26.482	86.145		86.145			129.673		23.610	245.745	610.399	191.102	106.922	
Carloforte	124.751	28.077		28.077	24.232		14.921	258.512	122.517	256.975	459.120	107.116	83.782	
Gela	180.585	127.303	653.338				110.844	190.901	185.371	259.618	369.939	64.986	197.087	
La Maddalena	60.301	37.010		37.010	31.942		65.014	300.769	57.430	150.618	515.272	134.652	19.948	
Monfalcone			41.618			27.207	393.994	309.220		659.944	295.290	222.493		19.143
Palau	46.901	47.858	620.969	47.858	41.304		58.264	236.141	55.835	150.618	400.327	112.899	21.943	
Porto Levante			27.745			10.883	347.809	261.495		552.926	249.709	182.290		3.510
Siracusa	194.624	141.661	522.538			359.582	126.476	92.468	199.729	221.303	239.139	2.754		253.01
Reggio Calabria	180.266	151.232	507.345			348.700	137.489	81.034	185.371	182.988	223.284	22.580		245.35