



Interreg



UNION EUROPEENNE
UNIONE EUROPEA

SIGNAL

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

T3.2.1 Grafo di rete

PARTNER:

- **REGIONE SARDEGNA-Industria**
- **OFFICE de TRANSPORTS de la Corse**
- **CHAMBRE de COMMERCE et d'INDUSTRIE du VAR**



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

SIGNAL

Grafo di rete

Il seguente studio è stato sviluppato nell'ambito del Progetto SIGNAL - Strategie transfrontaliere per la valorizzazione del Gas Naturale Liquido, co-finanziato dal Programma INTERREG Marittimo Italia-Francia 2014-2020.

Informazioni sul documento	
Codice prodotto	T3.2.1
Titolo prodotto	Grafo di rete
Codice Attività	T3.2
Titolo Attività	Analisi della rete distributiva e di trasporto delle aree considerate
Codice Componente	T3
Titolo Componente	Piano della rete distributiva e di trasporto del GNL nel territorio
Soggetto responsabile dell'Attività	Assessorato dell'Industria Regione Sardegna - CIREM Univ. Di Cagliari -
Responsabile scientifico di UNICA-CIREM per conto dell'Assessorato dell'Industria	Prof. Paolo Fadda
Coordinatore dello studio di UNICA-CIREM per conto dell'Assessorato dell'Industria	Ing. Federico Sollai
Soggetto estensore e responsabile della stesura del documento	Prof. Paolo Fadda, Ing. Federico Sollai, Ing. Giorgia Serreli, Ing. Marta Adamu
Versione	Finale
Data	5/11/2019

Versione	Data	Estensore(i)	Descrizione modifiche
Finale	05/11/2019	UNICA-CIREM	



Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale ([CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/))

Sommario

1	Introduzione.....	6
2	Definizione dell'area di studio. Analisi del sistema insediativo	7
2.1	Assetto demografico	7
3	Costruzione del grafo della rete stradale	10
3.1	Modello di offerta	11
3.2	I nodi.....	13
3.3	Gli archi	14
3.4	Le curve di deflusso	21
3.5	Le zone	22

Indice delle figure

Figura 1: Regione Sardegna.	7
Figura 3 Distribuzione della popolazione nelle province delle Sardegna_2018 (ISTAT).	9
Figura 4: Cartografia dell'assetto insediativo della Sardegna.	10
Figura 5: Grafo di rete (Es. software VISUM).	11
Figura 6: delle principali aree industriali e portuali	12
Figura 7: Intersezione e relativi volumi di svolta (Es. software VISUM).	13
Figura 8: Tipi di regolazione nelle intersezioni (Es. software VISUM).	14
Figura 9: Connessioni tra centroidi di zona e rete stradale. (VISUM)	15
Figura 10 Tipologie di strada urbana e rispettive lunghezze rappresentate nel modello	18
Figura 11 Percentuale di strade urbane rappresentate nel modello, suddivise per tipologia	19
Figura 12 Tipologie di strada extraurbana e rispettive lunghezze rappresentate nel modello	20
Figura 13 Percentuale di strade extraurbane rappresentate nel modello, suddivise per tipologia	20
Figura 14 Tipologie di strada e rispettive lunghezze rappresentate nel modello	21
Figura 15: : Zonizzazione della Sardegna.	22

Indice delle tabelle

Tabella 1 Parametri descrittivi del sistema distributivo interno	6
Tabella 2 Densità di popolazione nelle province della Sardegna.	8
Tabella 3: Popolazione anni 2016-2017-2018 per provincia (ISTAT)	8
Tabella 4 Attributi dei nodi	14
Tabella 5 Definizione e classificazione delle strade	15
Tabella 6 Classificazione degli archi per tipologia.	16
Tabella 7 Attributi degli archi.	17
Tabella 8 Attributi delle zone	22

1 Introduzione

Il presente report tratta dello studio e dell'analisi della rete distributiva e di trasporto di GNL nel territorio regionale della Sardegna, del contesto territoriale e delle specificità ambientali. È stata preliminarmente presa in esame l'area di studio, con particolare riferimento agli aspetti geomorfologici, demografici e insediativi. Un particolare approfondimento è stato sviluppato in merito allo stato dell'arte delle infrastrutture portuali, stradali e ferroviarie che caratterizzano il territorio regionale, focalizzando l'analisi sul sistema infrastrutturale che collega i porti oggetto di ipotesi di realizzazione di Terminal GNL.

L'obiettivo è quello di ottenere una serie di informazioni utili alla costituzione di uno strumento di supporto alle decisioni per le amministrazioni e gli enti pubblici che intendano ottimizzare la distribuzione del GNL nel territorio. A supporto di tale analisi è stato costruito il grafo di rete, contenente le informazioni relative alle caratteristiche infrastrutturali e di accessibilità della rete e ai volumi di traffico che caratterizzano i vari archi e nodi.

Sulla rete di trasporto, caricata della domanda di trasporto merci e passeggeri attuale e di quella aggiuntiva generata dalla distribuzione del GNL, è stata sviluppata l'analisi della domanda della rete distributiva. Tale attività mira alla costruzione di un database contenente i dati di domanda per lo studio della rete distributiva.

In questo report vengono inoltre definiti ed analizzati i requisiti della rete interna locale, realizzata attraverso lo studio di parametri che caratterizzano il sistema di distribuzione quali:

PARAMETRO	U.M.
chilometri percorsi	Km
velocità di deflusso	Km/h
consumo di carburante	l/km
emissioni inquinanti	Gr/mc
costo di trasporto	€/Km o a € riconducibili
costo della sicurezza di viaggio	€/km. o a € riconducibili
costi ambientali	€. o a € riconducibili

Tabella 1 Parametri descrittivi del sistema distributivo interno

Il modello di distribuzione, potrà essere costantemente impiegato a fronte di ogni ulteriore ipotesi di inserimento lungo le coste di nuovi impianti o depositi di gas e dei punti di consumo all'interno dei territori. Esso costituisce la base conoscitiva essenziale per sviluppare l'analisi costi benefici degli scenari di rete previsti nell'ambito del presente progetto e di qualsivoglia ulteriore ipotesi di assetto che in futuro le Amministrazioni vorranno testare.

2 Definizione dell'area di studio. Analisi del sistema insediativo

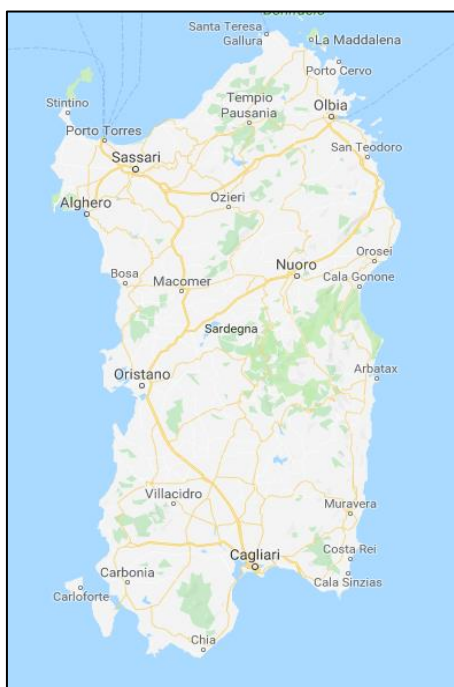


Figura 1: Regione Sardegna.

La Sardegna ha un'estensione di 23.833 km², è la seconda isola per superficie del Mediterraneo, e con 1.849 km di coste è la regione italiana con il maggiore sviluppo costiero (la Sardegna e le sue isole minori includono più di un quarto dell'intero sviluppo costiero italiano). Occupa una posizione centrale nel bacino occidentale del Mediterraneo, trovandosi ad una distanza dalla costa toscana e da quella africana di circa 140 km e ad una distanza dalla costa ligure, dal sud della Francia e dalle Isole Baleari di circa 350-360 km. I porti di Porto Torres e di Santa Teresa di Gallura distano dalla Corsica rispettivamente 120 e 20 km circa. L'isola si estende in latitudine per circa 270km e in longitudine per circa 145 km. Il capoluogo di regione è Cagliari. L'altitudine media dei rilievi è di 380 m s.l.m., ciò permette di considerare la Sardegna come prevalentemente collinare. Ma dal punto di vista paesaggistico, la regione presenta notevoli aspetti più

strettamente montani. Il Campidano costituisce la principale area di pianura, con un'estensione di 2350 km² e una lunghezza di circa 110km tra il Golfo di Oristano e quello di Cagliari.

2.1 Assetto demografico

La popolazione residente complessiva in Sardegna ammonta a circa 1.640.000 abitanti (ISTAT_Gennaio 2019) distribuita sulla base di una suddivisione territoriale di 377 comuni accorpatis in 4 province ed una città metropolitana: Province di Sassari, Nuoro, Oristano, del Sud Sardegna e la Città Metropolitana di Cagliari.

La concentrazione della popolazione negli ambiti urbani è modesta, pari a 69 ab./kmq, valore sensibilmente al di sotto della media nazionale ed europea. Disaggregando questo dato a livello provinciale come mostra la Tabella 2, si può notare un valore minimo nella provincia di Nuoro chiaro segno di una persistente diminuzione della popolazione nelle zone interne contrapposto ad un rafforzamento dei poli urbani e metropolitani attraverso lo spostamento di interi nuclei familiari verso la città e le coste. Il fenomeno dello spopolamento delle zone interne è ulteriormente aggravato dal fenomeno di invecchiamento che caratterizza queste aree: è evidente che la scarsa presenza di risorse giovani nelle zone rurali rischia di pregiudicare le ipotesi di sviluppo a esse rivolte. La

tendenza all'integrazione costa-entroterra si incomincia a intravedere in alcuni ambiti territoriali, soprattutto nel versante orientale, dove il settore turistico ha sviluppato rapporti economici con territori che diventano sempre più ampi e ha prodotto un'organizzazione insediativa caratterizzata da maggiore interrelazione tra i comuni costieri e quelli interni. La tendenza al rafforzamento dei comuni costieri ad economia turistica ha assunto carattere strutturale, di continuità nel tempo e di diffusione nel territorio. Lo spostamento di popolazione avviene da tutti i comuni dell'isola non ubicati sulla costa verso tutti i comuni costieri, con pochissime eccezioni.

Provincia	Densità di popolazione (ab/km ²)
Sassari	64,22
Nuoro	37,69
Oristano	52,84
Sud Sardegna	54,68
Città metropolitana di Cagliari	345,87

Tabella 2 Densità di popolazione nelle province della Sardegna.

La Sardegna dal punto di vista dell'assetto insediativo risulta divisa nettamente in due grandi ambiti: la fascia costiera interessata da una dinamica espansiva costante, più o meno accentuata nelle diverse zone, e il resto del territorio con una dinamica di segno opposto, che causa un progressivo preoccupante spopolamento.

Nella Tabella 3 viene mostrata l'evoluzione della popolazione in Sardegna nel corso degli anni 2016, 2017 e 2018.

ANNO	2016	2017	2018	Var.% dal 2016 al 2017	Var.% dal 2017 al 2018
Totale Regione	1,658,138	1,653,135	1,648,176	0.001383	0.002326
Sassari	494,471	493,788	492,642	0.005175	0.006925
Nuoro	213,086	211,989	210,531	0.005328	0.004371
Oristano	160,766	159,914	159,218	0.006022	0.006172
Sud Sardegna	358,158	356,014	353,830	0.000526	-0.00122
Città Metropolitana di Cagliari	431,657	431,430	431,955	0.003026	0.003009

Tabella 3: Popolazione anni 2016-2017-2018 per provincia (ISTAT)

Nella Figura 2 viene rappresentata graficamente la distribuzione della popolazione nelle province riferita all'anno 2018.

Popolazione residente (2018)

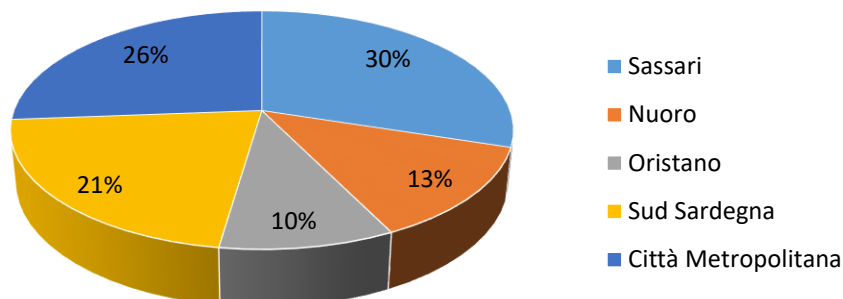


Figura 2 Distribuzione della popolazione nelle province delle Sardegna_2018 (ISTAT).

Il sistema insediativo della Sardegna presenta polarità urbane di diverso grado:

- le tre polarità principali delle aree urbane di Cagliari, Sassari-Alghero e Olbia, in cui l'integrazione del settore turistico con gli altri settori produttivi e con il terziario istituzionale e commerciale ha determinato un'organizzazione spaziale tipica di città diffusa;
- le polarità secondarie di Nuoro, Oristano, Iglesias-Carbonia, Tempio- Ozieri, Muravera e Tortolì, centri di riferimento di sub-sistemi insediativi locali;
- il sistema multipolare degli insediamenti del Campidano, che tende a configurare un asse continuo a carattere urbano tra l'area cagliaritano e quella oristanese;
- il sistema turistico costiero che ha acquistato un potenziale demografico cospicuo in valore assoluto ed ancor più importante in termini relativi rispetto al territorio interno; l'assetto insediativo della fascia costiera è caratterizzato da pesi più accentuati e strutture organizzative territoriali più consolidate sul lato orientale, ma sono ben riconoscibili tendenze all'espansione e al rafforzamento anche nel restante perimetro dell'isola.

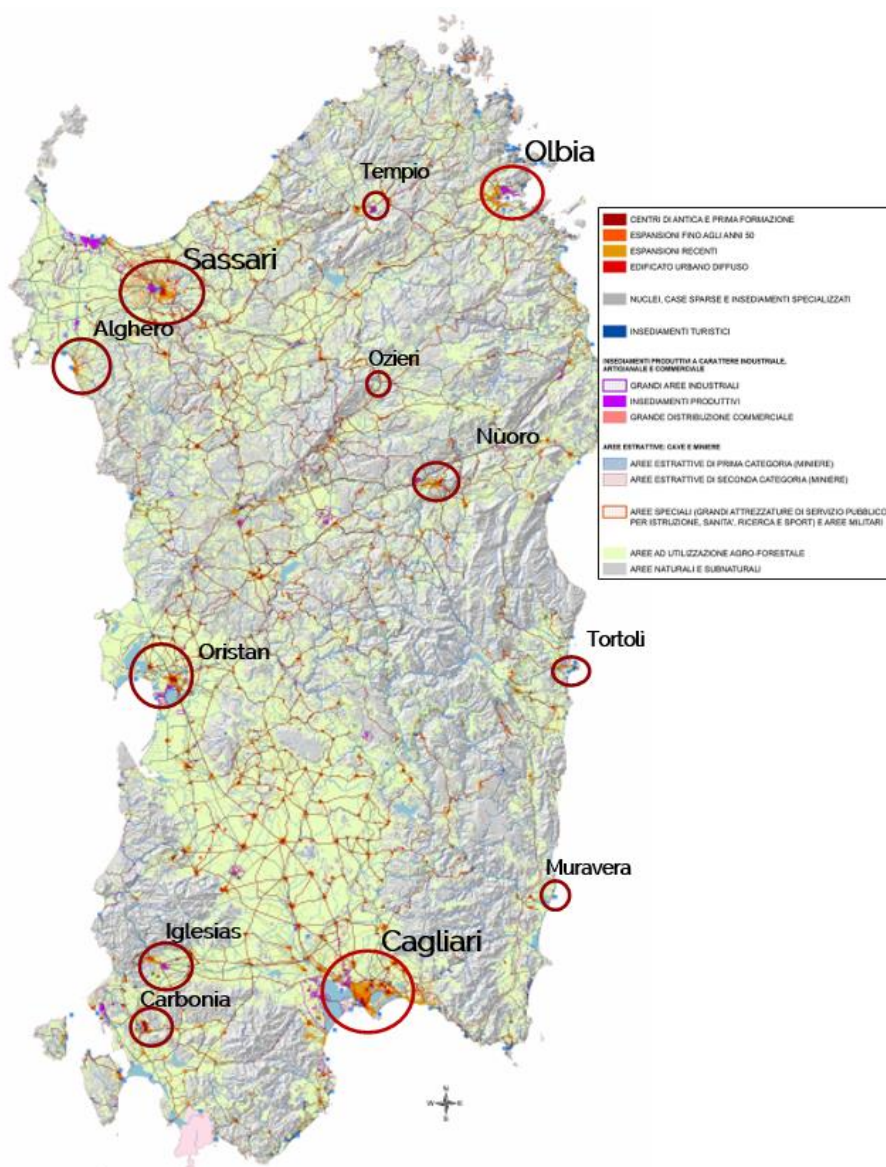


Figura 3: Cartografia dell'assetto insediativo della Sardegna¹.

3 Costruzione del grafo della rete stradale

Il modello di offerta consiste nella rappresentazione schematica della rete di trasporto che si compone dei suoi elementi fisici ed organizzativi, capaci di sintetizzare gli aspetti rilevanti della funzionalità del sistema dei trasporti. Nello specifico il grafo di rete rappresenta le infrastrutture stradali di valenza Regionale, interprovinciale e portuale ed in alcuni casi intercomunale e comunale,

¹ Piano Paesaggistico Regionale –Assetto Insediativo Tav.4 (Regione Autonoma della Sardegna)

nel quale si sono riportate tutte le informazioni utili per descrivere e valutare le opportunità di spostamento offerte per il trasporto su strada.

Con il modello di offerta, le strade sono rappresentate come successioni di archi con caratteristiche omogenee, identificati da un nodo iniziale e un nodo finale. A questi sarà associato un insieme di caratteristiche in grado di descrivere l'arco stesso sia termini trasportistici (velocità, capacità, direzioni di marcia, numero di corsie, gerarchia funzionale, curva di deflusso), che di utilizzo. I nodi, che rappresentano le intersezioni tra strade, includeranno la loro regolamentazione in termini di manovre consentite e regime delle precedenza.

3.1 Modello di offerta

L'offerta del servizio di trasporto, ovvero quello che il sistema di trasporti offre per soddisfare le esigenze di movimento dei viaggiatori nell'area di studio è rappresentata dalla rete di trasporto. La sua descrizione, in un modello elaborato attraverso opportuni software di simulazione, può avvenire a diversi livelli di dettaglio e richiede la semplificazione della sua struttura, delle sue proprietà o attributi e della relazione tra questi attributi e i flussi di traffico.

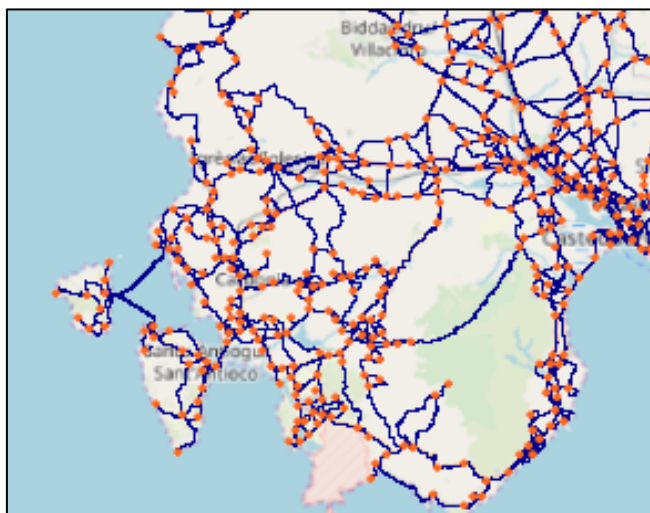


Figura 4: Grafo di rete (Es. software VISUM).

Nella necessità di studiare il fenomeno della distribuzione di GNL nel territorio interno dell'area di studio, diventa indispensabile raggiungere un livello di dettaglio nel quale sia possibile considerare le singole strade e analizzare i rispettivi livelli di servizio.

Il grafo di rete descrive gli elementi del sistema di offerta di trasporto. Attraverso il grafo vengono rappresentati analiticamente l'insieme degli elementi di rete relativi alle infrastrutture e ai servizi che sono rilevanti per la descrizione funzionale dei collegamenti offerti da un sistema di trasporto nell'area in esame. Questi elementi sono i *nodi*, gli *archi* e i *centroidi*. Nel modello di offerta di trasporto sviluppato per questo studio, sono stati tracciati gli archi rappresentativi della rete fondamentale e alla rete regionale di 1°, 2° e 3° livello.

Per quanto riguarda invece la suddivisione in zone di origine e destinazione degli spostamenti, sono state riportate le 377 zone rappresentative dei limiti amministrativi di ciascun comune della Sardegna. Inoltre sono state riportate le aree industriali e portuali di maggior interesse e per le quali

si ritiene possano essere considerati particolarmente rilevanti i consumi energetici. Di seguito viene fornito l'elenco dei poli sopracitati:

- Valle del Tirso (Zona Industriale)
- Oristano (Porto)
- Siniscola (Zona Industriale)
- Sologo (Zona Industriale)
- Bonutranu (Zona Industriale)
- Tossilo (Zona Industriale)
- Olbia (Zona Industriale)
- Ottana (Zona Industriale)
- Olbia (Porto)
- Pratosardo (Zona Industriale)
- Tempio (Zona Industriale)
- Porto Torres (Porto)
- Truncu Reale (Zona Industriale)
- San Marco Alghero (Zona Industriale)
- Chilivani (Zona Industriale)
- Villacido (Zona Industriale)
- Iglesias (Zona Industriale)
- Machiareddu (Zona Industriale)
- Elmas (Zona Industriale)
- Portovesme (Zona Industriale)
- Sarroch (Zona Industriale)
- Cagliari (Porto)
- Sarcidano (Zona Industriale)
- Suni (Zona Industriale)
- Golfo Aranci (Porto)
- Arbatax (Porto)
- Arbatax (Zona Industriale)
- Oristano (Zona Industriale)
- Porto Torres (Zona Industriale)
- Predda Niedda (Zona Industriale)

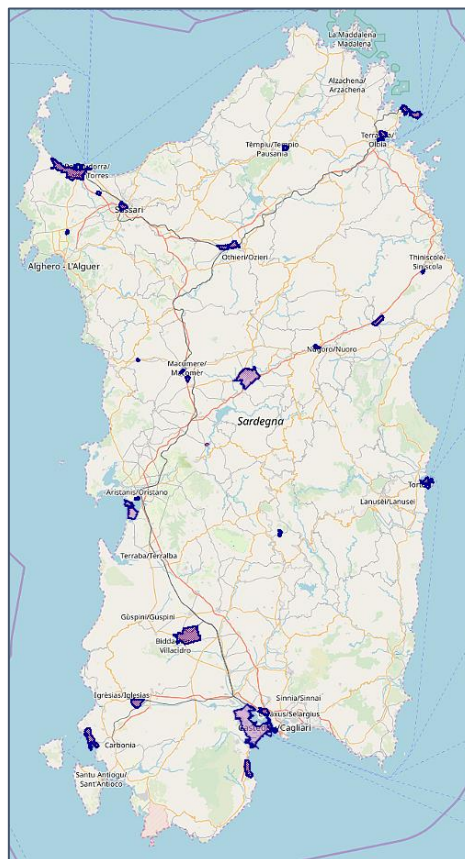


Figura 5: delle principali aree industriali e portuali

3.2 I nodi

I nodi sono elementi che identificano la posizione delle intersezioni nella rete. Essi inoltre, rappresentano gli elementi iniziali e finali degli archi aventi caratteristiche omogenee. Attraverso i nodi si descrivono le relazioni di svolta da un arco ad un altro. Per un'adeguata analisi della funzionalità della rete nell'ambito della distribuzione del GNL mediante autocisterne, occorre focalizzare l'attenzione sull'idoneità dei percorsi selezionati per questo tipo di operazione.

Ciascun nodo è caratterizzato da un' *impedenza*, ovvero all'intervallo di tempo necessario ad attraversare l'intersezione nella direzione di svolta dell'itinerario.

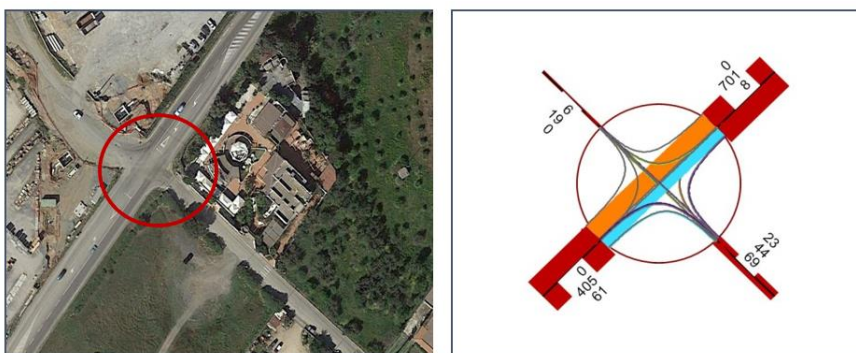


Figura 6: Intersezione e relativi volumi di svolta (Es. software VISUM).

Un'impedenza di una manovra di svolta include un ritardo che aumenta in dipendenza del volume e della capacità del nodo.

Nell'intersezione, i punti di conflitto devono essere rappresentati in sequenza dai flussi di traffico non compatibili. L'ordine con il quale i flussi attraversano le aree di conflitto dipende dal tipo di regolazione assunta nell'intersezione: semaforizzata, con diritto di precedenza, rotatoria ecc.

Per ogni nodo della rete, il software VISUM fornisce una serie di informazioni, tra cui :

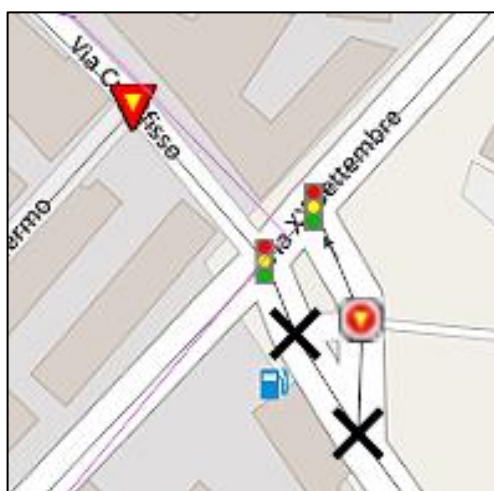


Figura 7: Tipi di regolazione nelle intersezioni (Es. software VISUM).

- **Numero:** codice numerico che consente di identificare univocamente un determinato nodo nella rete;
- **Controllo:** indica il tipo di regolazione utilizzata nell'intersezione;
- **Coordinate X e Y:** individuano la posizione del nodo in base al sistema di coordinate impostato;
- **Tempo di svolta- t0:** tempo necessario a compiere la manovra di svolta per attraversare l'intersezione nell'ipotesi in cui la rete sia scarica, quindi in assenza di flussi veicolari;

Nella tabella seguente vengono riportati alcuni degli attributi forniti dal software di simulazione.

Numero	Tipo Controllo	Coordinata X	Coordinata Y	t0Tpr
1	Semaforizzato	1429091.100	4510441.0966	0min
2	Rotatoria	1429157.9478	4492933.3979	0min
3	Rotatoria	1429184.4874	4490343.6535	0min
4	Con diritto di precedenza	1429414.7244	4493418.3400	0min
...

Tabella 4 Attributi dei nodi

3.3 Gli archi

Gli archi rappresentano parti di itinerario/spostamento ed attraverso essi si compongono le connessioni fra le diverse zone di origine/destinazione. Un arco è rappresentato attraverso caratteristiche fisiche e funzionali dell'offerta, omogenee in tutto il suo sviluppo. Ad ogni arco è associato un costo generalizzato di trasporto. Gli archi collegano i nodi e rappresentano le infrastrutture stradali. Ogni arco è associato ad una direzione ed è classificato in base alla sua tipologia. I tipi di arco descrivono le proprietà degli archi in termini di funzionalità trasportistica e fungono da classificatori di rete consentendo di assegnare valori standard specifici del tipo per attributi, come la capacità e la velocità di percorrenza.

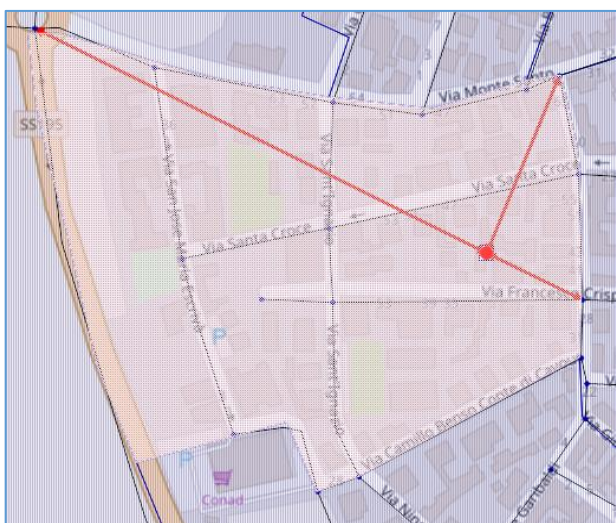


Figura 8: Connessioni tra centroidi di zona e rete stradale. (VISUM)

Il software VISUM descrive le proprietà degli archi attraverso gli attributi e consente di raggruppare gli archi con uguali proprietà fino a 100 tipologie. Gli archi sono poi suddivisi in tipi, sulla base dei loro attributi (Numero del tipo). Oltre a quelli rappresentativi delle infrastrutture di trasporto su strada, è possibile definire un'altra categoria di archi: gli *archi connettori*. Si tratta di archi fittizi che rappresentano gli spostamenti che avvengono per raggiungere la rete di base a partire dal luogo reale di origine dello spostamento utilizzando una viabilità non rappresentata sul grafo. Attraverso gli archi

connettori, chiamati anche *connessioni*, è possibile collegare i centroidi di zona alla rete di trasporto. Il Codice della Strada definisce 7 tipologie di strada, suddivise in base alle caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali della stessa. Nella Tabella 5 vengono riportate le 7 categorie e i rispettivi ambiti territoriali.

Tipo di strada	Ambito territoriale	
Autostrade (A)	Extraurbano	Strada Principale
		Eventuale strada di servizio
	Urbano	Strada Principale
		Eventuale strada di servizio
Extraurbana principale (B)	Extraurbano	Strada principale
		Eventuale strada di servizio
Extraurbana secondaria (C)	Extraurbano	C1
		C2
Urbana di scorrimento (D)	Urbano	Strada principale
		Eventuale strada di servizio
Urbana di quartiere (E)	Urbano	
	Locale (F)	Extraurbano
Urbano		F2

Tabella 5 Definizione e classificazione delle strade²

² Codice della strada D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285

Partendo da questa classificazione, sono state formulate 10 macro tipologie di arco per classifica funzionale:

Num.Tipo	Nome	SisT	CapTpr	VmaxTpr (A)	VmaxTpr(MP)
11	Extraurbana Principale 2+2	A,B,MP	3300 vei/h	110 km/h	80 km/h
12	Extraurbana Secondaria 2+2	A,B,MP	2400 vei/h	90 km/h	75 km/h
13	Extraurbana Secondaria (C1) 1+1	A,B,MP	1600 vei/h	90 km/h	75 km/h
14	Extraurbana Secondaria (C2)	A,B,MP	1200 vei/h	75 km/h	65 km/h
15	Extraurbana Secondaria Stretta	A,B,MP	1000 vei/h	55 km/h	50km/h
16	Rampa	A,B,MP	900 vei/h	50 km/h	40 km/h
16	Urbana di scorrimento (D1) 2+2	A,B,MP	2400 vei/h	70 km/h	60 km/h
17	Urbana interquartiere (D2) 2+2	A,B,MP,P	1600 vei/h	50 km/h	40 km/h
18	Urbana interquartiere (E) 1+1	A,B,MP,P	900 vei/h	45 km/h	40 km/h
19	Urbana locale (F)	A,B,MP,P	700 vei/h	25 km/h	20 km/h
20	Urbana centro storico (F)	A,P	300 vei/h	15 km/h	
21	Strada sterrata	A,P	200 vei/h	15 km/h	
22	Strada pedonale	P			

Tabella 6 Classificazione degli archi per tipologia.

- **NumTipo:** Indica il numero associato alla tipologia di arco;
- **Nome:** Indica il nome della categoria di archi aventi le stesse caratteristiche;
- **SisT:** Indica quali sistemi di trasporto sono abilitati a percorrere la specifica tipologia;
- **CapTpr:** Indica la capacità che caratterizza gli archi appartenenti alla stessa categoria, espressa in veicoli/ora
- **VmaxTpr(A):** Indica la massima velocità consentita negli archi dello stesso tipo, riferita al sistema di trasporto Auto, espressa in Km/h;
- **VmaxTpr (MP):** Indica la massima velocità consentita negli archi dello stesso tipo, riferita al sistema di trasporto Mezzi Pesanti espressa in Km/h.

Nell' assegnazione, ad ogni tipo di arco deve essere associata una *curva di deflusso* che risulterà uguale per tutti gli archi dello stesso tipo. In questo modo è possibile associare una diversa relazione matematica (curva di deflusso) che relaziona il tempo di percorrenza di un arco con il volume di traffico ad esso assegnato. Per ogni arco, il programma di macro-simulazione elabora una serie di informazioni. La tabella seguente fornisce un esempio:

Numero	Num.da nodo	Num.a nodo	Num.Tipo	SisT	Lungh.	Num. Corsie
2	2473	2668	14	A,B,MP,P	4,173km	1

2	2668	2473	14	A,B,MP,P	4,173km	1
10	5122	5129	12	A,B,MP,P	0.523km	1
10	5129	5122	12	P	0.523km	1
...

Tabella 7 Attributi degli archi.

- **Numero:** gli archi creati vengono numerati in successione consentendo la loro identificazione;
- **Da nodo- A nodo:** numeri che identificano rispettivamente i nodi di origine e destinazione di uno stesso arco;
- **Numero del tipo:** consente una classifica funzionale dell'arco al quale vengono associati automaticamente valori come capacità, velocità, rango e funzioni di deflusso;
- **Sistemi di trasporto abilitati:** indica quali sistemi di trasporto possono percorrere l'arco;
- **Lunghezza:** esprime la lunghezza dell'arco in km;
- **Numero Corsie:** fornisce il numero di corsie di cui si compone l'arco.

Per la costruzione del modello di offerta del servizio di trasporto della Sardegna, sono stati tracciati gli archi rappresentativi di circa 6mila km di strade. Di questi, circa 5mila rappresentano strade extraurbane. Si è scelto di fornire al modello un carattere prevalentemente extraurbano in linea con lo scopo di questo studio: formulare un'analisi e una verifica della funzionalità della rete in termini di efficienza e sicurezza nel trasporto del GNL tra i diversi bacini di consumo (Comuni), ipotizzando per ognuno di essi la presenza di un deposito di GNL preferibilmente al di fuori del centro abitato, così da ridurre al minimo gli itinerari che attraversano i centri urbani da parte delle autobotti.

Nella Figura 9 sono riportate le lunghezze, in km, per ciascuna categoria di strada urbana rappresentata. Sono oltre 170 i km di strada urbana interquartiere rappresentati dal modello. Una tipologia di strada, come già descritto precedentemente, che ha una velocità di percorrenza di circa 45 km/h ed una capacità massima di 900veicoli/h. Questo genere di infrastruttura si individua, per esempio, nelle principali strade di attraversamento dei centri urbani di piccola e media dimensione.

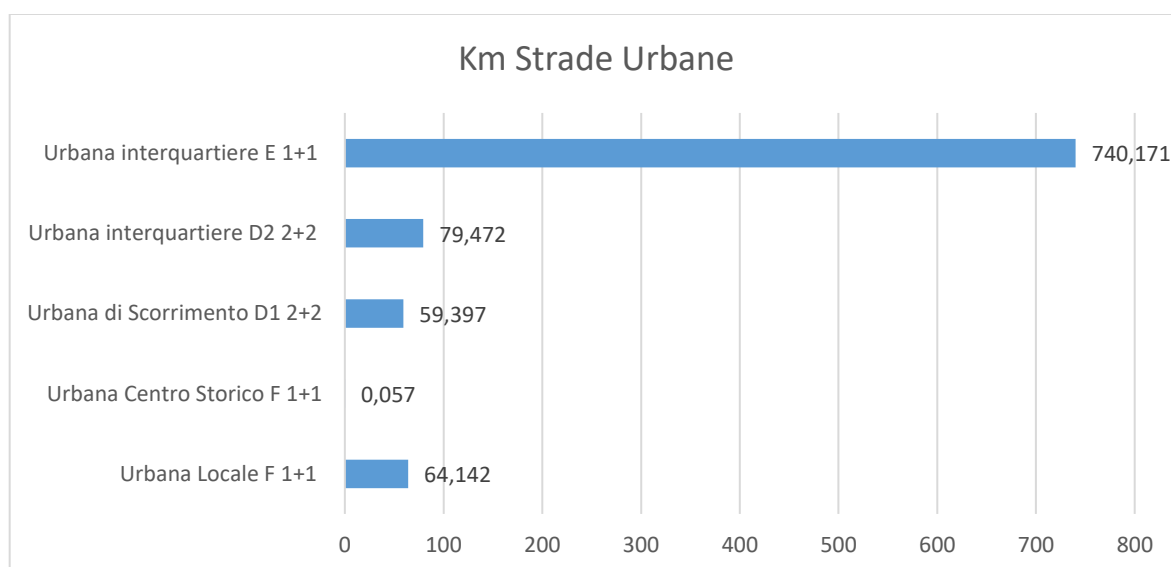


Figura 9 Tipologie di strada urbana e rispettive lunghezze rappresentate nel modello

Il grafico in Figura 10 mostra la percentuale di ciascuna categoria di strada urbana rappresentata nel modello.

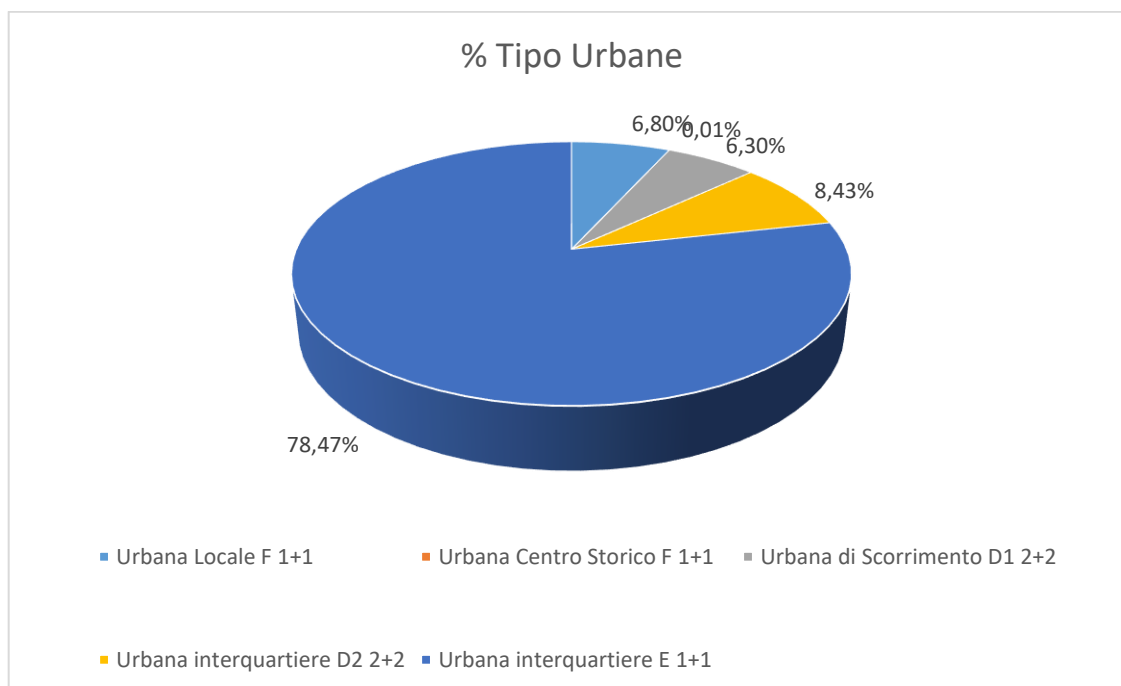


Figura 10 Percentuale di strade urbane rappresentate nel modello, suddivise per tipologia

Sono più di 3mila i km di archi rappresentativi di strade extraurbane secondarie di tipo C2, per una percentuale pari a più del 78% del totale degli archi tracciati nel modello. Si tratta di infrastrutture costituite da un'unica carreggiata ed una corsia per senso di marcia, con una velocità di percorrenza di circa 75km/h ed una capacità massima di 1200veicoli/h abilitate a tutti i sistemi di trasporto. È la tipologia di strada maggiormente presente nel territorio regionale. Si tratta di strade provinciali che assolvono la funzione di penetrazione verso la rete locale. Il grafico in Figura 11 mostra i km delle diverse categorie di strade extraurbane rappresentate nel modello.

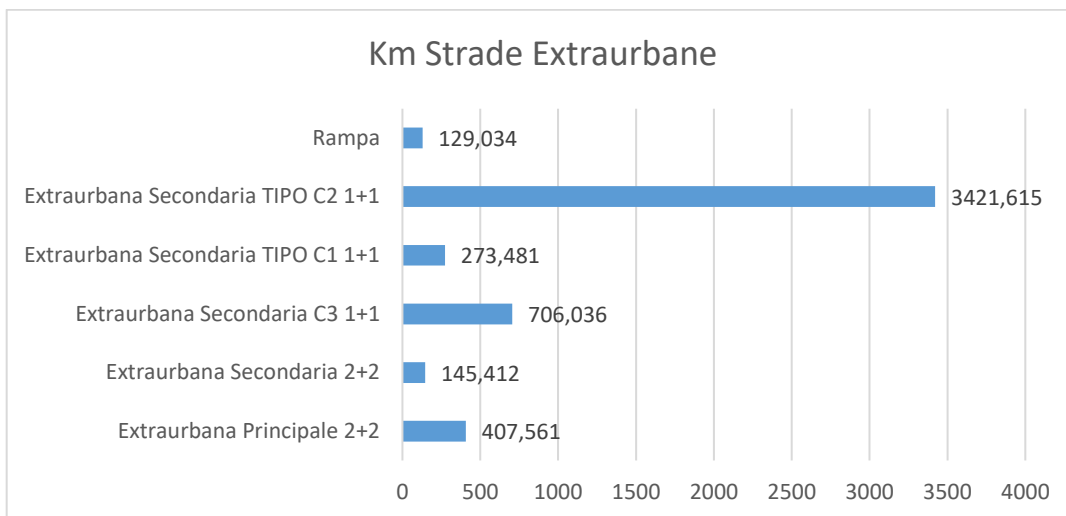


Figura 11 Tipologie di strada extraurbana e rispettive lunghezze rappresentate nel modello

Il grafico in Figura 12 mostra le diverse percentuali di strade extraurbane tracciate nel modello, distinte per tipologia.

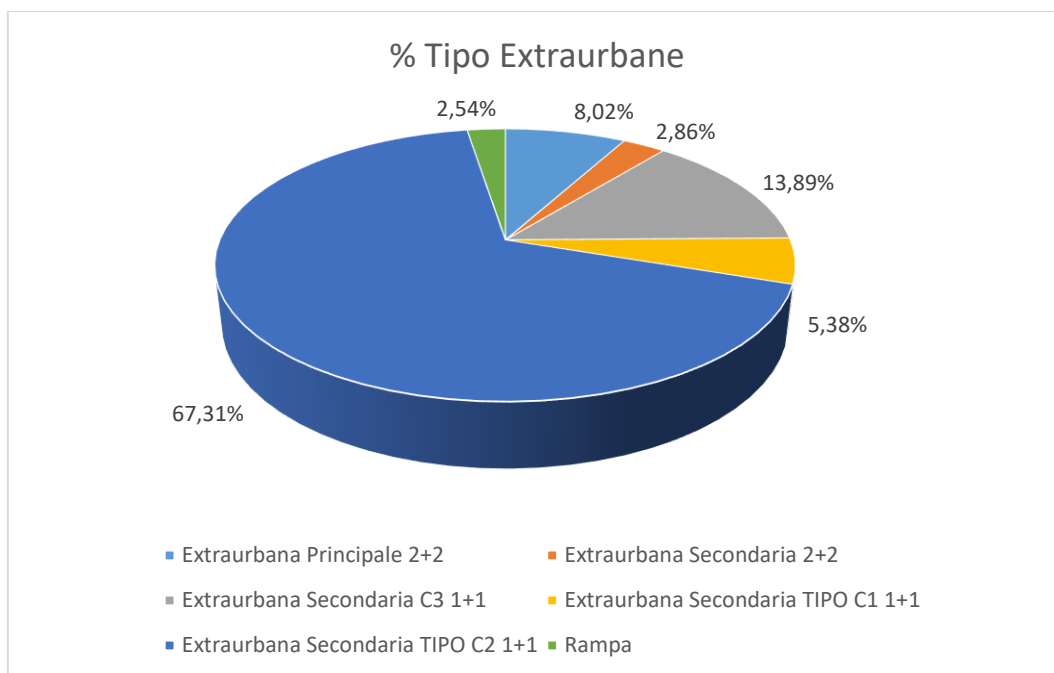


Figura 12 Percentuale di strade extraurbane rappresentate nel modello, suddivise per tipologia

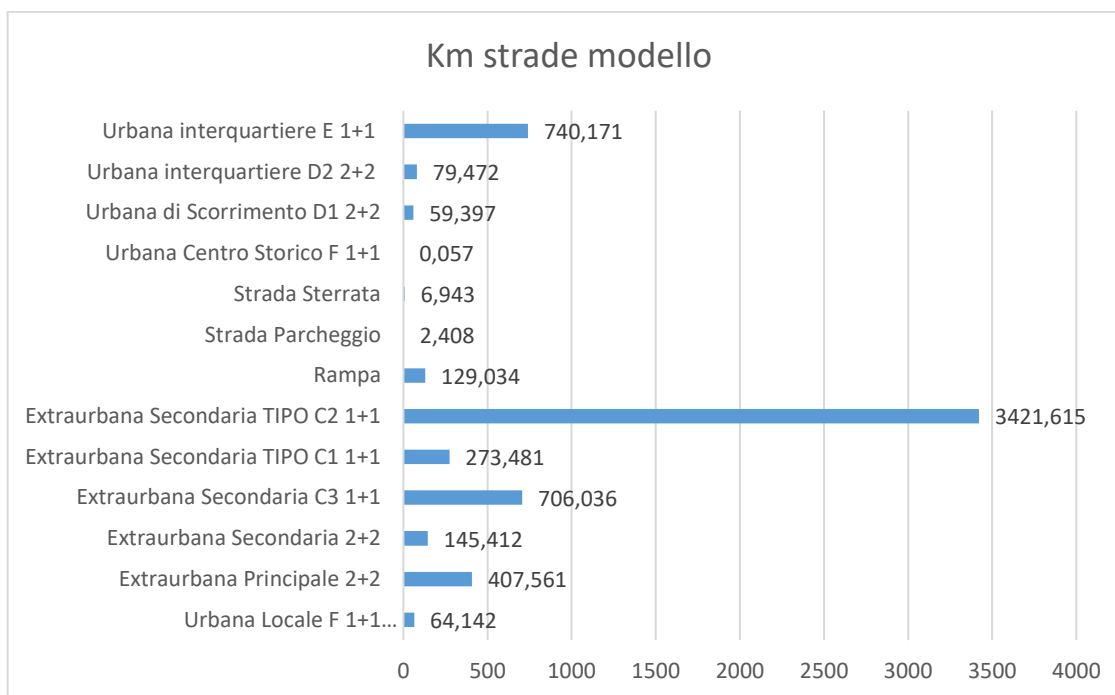


Figura 13 Tipologie di strada e rispettive lunghezze rappresentate nel modello

3.4 Le curve di deflusso

I tempi di percorrenza che caratterizzano ciascun oggetto di rete vengono determinati dalla saturazione degli archi e delle manovre di svolta che risultano dal volume di traffico e dalla capacità degli stessi. Per questo motivo il tempo di viaggio è variabile e prima di iniziare lo spostamento può essere stimato solo approssimativamente. Esso dipende dai seguenti fattori: dall'intensità istantanea del traffico, dai tempi di accesso e di uscita, dal tempo di viaggio sugli archi, dal tempo di svolta alle intersezioni. Per quanto riguarda gli spostamenti lungo archi a flusso nullo, il tempo di percorrenza di un arco può essere determinato dalla lunghezza dell'arco e dalla velocità a rete scarica. Se si considera invece la rete carica il tempo di percorrenza dell'arco e della manovra di svolta vengono determinati dalle curve di deflusso. Questa funzione con vincolo di capacità descrive la correlazione tra il volume di traffico corrente e le capacità massima.

3.5 Le zone

Poiché gli spostamenti in una data area iniziano e terminano in qualunque punto del territorio, al fine di semplificare la descrizione del fenomeno è indispensabile suddividere in un numero limitato di parti il territorio (zone di traffico), ovvero zone di origine e destinazione degli spostamenti. Per semplificare la descrizione dei flussi di spostamenti, la molteplicità dei luoghi d'origine e destinazione che ricadono in una zona viene sostituita da un unico punto detto nodo "centroide". Esso è un punto fittizio e si trova all'interno dell'area che rappresenta. Viene solitamente posizionato in modo baricentrico. Come già detto, la zonizzazione dell'area di studio è stata effettuata



Figura 14: : Zonizzazione della Sardegna.

associando ad ogni ambito comunale una zona di traffico il cui centroide viene localizzato nel centro abitato del territorio comunale o nei poli industriali e portuali ritenuti importanti in termini di consumi energetici. I centroidi sono quindi localizzati nei punti di consumo che si prevede di alimentare a GNL (centri urbani, punti di localizzazione di mini-rigassificatori destinati all'alimentazione di bacini di utenza, industrie, centrali, ecc.). A ciascun oggetto di rete vengono associati i rispettivi attributi (parametri), utili per la descrizione qualitativa e quantitativa degli stessi. Come per gli altri oggetti di rete, VISUM consente di associare alle zone diversi parametri funzionali.

Numero	Cod.ISTAT	Nome	CoordinataX	CoordinataY	Area
1	9003	Alghero	1444746.3106	4489827.9819	225 km ²
92	91051	Nuoro	1527021.646	4464909.1580	192 km ²
124	92009	Cagliari	1509632.5025	4341584.1226	84 km ²
352	106025	Villacidro	1478776.4304	4363077.1614	183 km ²
191	104017	Olbia	154365.6605	4530843.9419	383 km ²
...

Tabella 8 Attributi delle zone

- Numero:** numero identificativo che consente di individuare univocamente la zona all'interno dell'area di studio;
- Cod.ISTAT:** codice ISTAT, che identifica univocamente il comune di appartenenza;
- Nome:** nome del comune;
- Coordinata X e Y:** individuano la posizione della zona sulla base del sistema di

Area: riferimento impostato;
indica la superficie della zona esprimendola in Km².

T3.2.1 Grafico della rete

Progetto SIGNAL



La cooperazione nel cuore del Mediterraneo

Office des Transports de la Corse (OTC)
FRANCIA / CORSICA

CULLETTIVITÀ DI CORSICA
COLLECTIVITÉ DE CORSE

Uffiziu di i Trasporti
di a Corsica
Office des Transports
de la Corse

PUBBLICO

17 juillet 2020

RAPPORTO
OTCG-TEF-PJ-RP-007

RAPPORTO



Ns. Rif. : OTCG-TEF-PJ-RP-007
Entità : Energia
Imputazione : P.015760

PUBBLICO

Cliente : Office des Transports de la Corse (OTC)
Progetto : Studio di rifornimento-stoccaggio-bunkeraggio di GNL combustibile
Paese/Città : Francia / Corsica

Titolo : T3.2.1 Grafico della rete
Sottotitolo : Progetto SIGNAL
Autori : Bernard FAVREAU (BFA)
Data : 17 juillet 2020

Sinossi : Grafico della rete

Commenti :-

Parole chiave : Grafico della rete

N. pagine : 25

02	21/09/2020	Correzione del nome del cliente	Final	Melissa DELEAU	Arnaud GUITTAT	Arnaud GUITTAT
01	17/07/2020	Prima emissione	Final	Bernard FAVREAU	Vincent VIRLICHIE	Arnaud GUITTAT

REV.	GG/MM/AA	OGGETTO DELLA REVISIONE	STAT.	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
------	----------	-------------------------	-------	-----------	----------	--------------

STUDIO DI RIFORNIMENTO-STOCCAGGIO-BUNKERAGGIO DI GNL COMBUSTIBILE

T3.2.1 Grafico della rete**INDICE**

1.	AMBITO.....	7
2.	SCOPO DEL CAPITOLO	7
3.	METODOLOGIA DETTAGLIATA	8
3.1.	Aree di studio.....	8
3.1.1.	Tutta la Corsica	8
3.1.2.	"Grandi agglomerati" di Aiacciu e Bastia	8
3.2.	Creazione di una banca dati stradale dettagliata contenente informazioni sulla rete.....	9
3.3.	Sezionamento e identificazione del nodo.....	11
4.	RISULTATI DETTAGLIATI.....	11
4.1.	Tutta la Corsica	11
4.2.	Maggiore agglomerato di Aiacciu.....	17
4.3.	Grande conurbazione di Bastia	21

ELENCO DELLE FIGURE

Figura 1: carta geografica dei nodi della rete (la Corsica nel suo insieme)	12
Figura 2: grafico schematico della rete (tutta la Corsica).....	13
Figura 3: mappa di localizzazione geografica dei nodi della rete (Aiacciu).....	17
Figura 4: grafico schematico della rete (Aiacciu)	18
Figura 5: carta geografica dei nodi della rete (Bastia).....	21
Figura 6: grafico schematico della rete (Bastia).....	22

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 1: Obiettivi di ciascuno dei quattro progetti GNL.....	7
Tabella 2: Obiettivi del capitolo sul grafico della rete	8
Tabella 3: Fonti di dati.....	10
Tabella 4: Tabelle dettagliate per segmento (tutta la Corsica)	14
Tabella 5: Tabelle dettagliate per segmento (Aiacciu).....	19
Tabella 6: Tabelle dettagliate per segmento (Bastia)	24

1. AMBITO

Nell'ambito del programma di cooperazione transfrontaliera europea INTERREG IFM 2014-2020, l'Office des Transports de la Corse (OTC) ha elaborato con altri partner europei un progetto globale per la preparazione all'utilizzo del gas naturale liquefatto (GNL) nelle attività legate al trasporto marittimo come anche ad altri impieghi.

Nell'ambito di questo programma sono stati definiti quattro progetti. Gli obiettivi di ciascun progetto sono presentati di seguito:

Progetto	Obiettivi principali
TDI-RETE GNL	Definire standard tecnologici, dimensionamento e procedure comuni per gli impianti della rete di distribuzione del GNL nei porti della zona
GNL SIGNAL	Definizione di strategie transfrontaliere per lo sviluppo del GNL
GNL FACILE	Definizione di un sistema integrato e di una logistica efficiente per il rifornimento di GNL
GNL PROMO	Promuovere l'uso del GNL nei porti commerciali

Tabella 1: Obiettivi di ciascuno dei quattro progetti GNL

Questo studio si riferisce al modulo T3.2.1 del progetto SIGNAL LNG che si riferisce al grafico della rete.

2. SCOPO DEL CAPITOLO

L'obiettivo di questo capitolo è quello di raccogliere tutti i dati e di modellare la rete stradale che può ospitare il trasporto di GNL.

La costituzione di questo modello è un prerequisito per la creazione di una matrice di origine/destinazione per il trasporto di GNL.

Tabella 2: Obiettivi del capitolo sul grafico della rete

Nome del capitolo	Fasi/Attività
Grafico della rete	Rappresentazione schematica del grafico della rete stradale dei trasporti delle due grandi conurbazioni di Bastia e Ajaccio.
	Oltre alle informazioni sulle caratteristiche infrastrutturali della rete, questo grafico contiene i volumi dei flussi di traffico stradale che caratterizzano le linee e i nodi.
	Le linee e i nodi saranno identificati dai punti iniziali (A) e terminali (B).
	I volumi di flusso saranno quelli registrati o stimati.

N.B.: Il grafico della rete stradale è esteso a tutta la Corsica (Strade Territoriali e principali strade dipartimentali), con uno zoom sui grandi agglomerati di Ajaccio e Bastia (tenendo conto anche della principale rete stradale comunale).

3. METODOLOGIA DETTAGLIATA

3.1. Aree di studio

3.1.1. Tutta la Corsica

- Inserimento sistematico degli Itinerari Territoriali e degli assi dipartimentali identificati come "Collegamenti Regionali" e "Collegamenti Principali" nella banca dati IGN.
- Considerazione sistematica degli assi che servono e collegano i comuni con più di 600 abitanti, nonché alcune zone isolate e/o particolarmente turistiche:
 - Settore Orezza in Castagniccia,
 - Settore Niolu,
 - Comuni di Rugliano, Ghisoni, Bastelica, Evisa, Auddè, Cuzzà / Zicavu, Belvidè e Campumoru, Ota.
- Verifica della completezza dei percorsi individuati con la considerazione dei punti di distribuzione del carburante.

3.1.2. "Grandi agglomerati" di Ajaccio e Bastia

Perimetri dei "grandi agglomerati" ben oltre i confini amministrativi delle comunità di agglomerati e della popolazione delle unità urbane.

- Per il grande agglomerato di Ajaccio:

- I 10 comuni che compongono la Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien (CAPA);
 - I comuni di A Bastilicaccia, Eccica è Suareda e Cavru;
 - La riva meridionale del Golfo di Aiacciu.
- Per la grande conurbazione di Bastia:
 - I 5 comuni della Communauté d'Agglomération de Bastia (CAB);
 - I 10 comuni della Comunità dei Comuni Marana-Golo;
 - Al nord, il comune di Brandu;
 - A sud, tutti i comuni della Pianura fino a Fulleli (A Penta di Casinca).

3.2. Creazione di una banca dati stradale dettagliata contenente informazioni sulla rete

La seguente tabella presenta i principali dati presi in considerazione per la costituzione delle banche dati.

Tabella 3: Fonti di dati

Tema	Fonte dei dati	Criteri di selezione e controlli
Rete stradale in tutta la Corsica	IGN Route 500® (20/04/2018)	Riferimenti incrociati con altre fonti di dati disponibili (fotografie aeree, Google Maps)
Demografia	INSEE - popolazioni legali il 1° gennaio 2020	Non applicabile
Ripartizioni amministrative	Base des EPCI à fiscalité propre au 1 ^{er} gennaio 2020, INSEE	Tenendo conto delle Comunità di Agglomerati e delle Comunità di Comuni
Fondo di piano	Aprire la mappa stradale	Non applicabile
Punti di erogazione del carburante	Dati aperti, Ministero dell'Economia, 20&4	Considerazione sistematica dei punti di distribuzione (anche se identificati come chiusi)
Progetti di sviluppo stradale	Master Plan delle Strade Territoriali in Corsica	Considerazione di progetti su strade territoriali (escluse le strutture di sicurezza in loco) Verifica sistematica dell'avanzamento del progetto (nelle recenti comunicazioni aziendali e nelle fotografie aeree) Riferimenti incrociati con i dati di altri attori istituzionali (Dipartimenti e intercomunalità nelle aree di Ajaccio e Bastia)
Caratteristiche della strada (geometria, limitazioni del traffico, limiti di velocità, incroci, passaggi a livello,...)	Mappatura IGN Mappatura Google Maps Fotografie aeree Google Street View	Verifica sistematica per tutti gli assi identificati con controllo incrociato delle fonti di dati
Traffico stradale: traffico giornaliero medio annuo, tariffa PL	Rapporti di collettività territoriale (dati 2018 con ulteriori dati 2012) Classificazione acustica delle infrastrutture di trasporto (Prefetture 2A e 2B)	Riferimento incrociato delle fonti di dati La classificazione acustica delle infrastrutture di trasporto consente di individuare strade con un traffico giornaliero medio di oltre 8.200 veicoli.
Velocità medie	Simulazioni su Google Maps	Controlli a campione in base alla tipologia di strada
Manutenzione invernale	IGN	Altitudine superiore a 900 m

3.3. Sezionamento e identificazione del nodo

- Gli assi identificati vengono tagliati in sezioni omogenee;
- Ciò comporta l'identificazione dei nodi che possono essere posizionati:
 - All'intersezione di più sezioni in centri abitati (ad es. RT20/RT30 a U Ponte a Leccia) o al di fuori dei centri abitati (ad es. RT40/RD859 nel comune di Figari);
 - Alla fine dei "vicoli ciechi" (ad es. Aiacciu centro città / La Route des Sanguinaires);
 - Tra due tratti della stessa strada, senza altri incroci, ad esempio per Livia e Calacuccia.

In alcuni casi, le sezioni omogenee tra due nodi possono corrispondere a più percorsi distinti.

Per esempio, su tutta la Corsica, la sezione che comprende il nodo "Aiacciu centro" e il nodo "Aiacciu esterno" può corrispondere a diverse rotte: RT 21, RT 22, RD31 e tangenziale di Aiacciu,...)

4. RISULTATI DETTAGLIATI

4.1. Tutta la Corsica

I dettagli del grafico della rete sono presentati per tutta la Corsica nelle pagine seguenti:

- Mappa geografica dei nodi della rete modellata;
- Grafico semplificato della rete che rappresenta segmenti e nodi;
- Tabelle descrittive della rete dettagliate per gli 86 segmenti identificati.



Figura 1: carta geografica dei nodi della rete (la Corsica nel suo insieme)

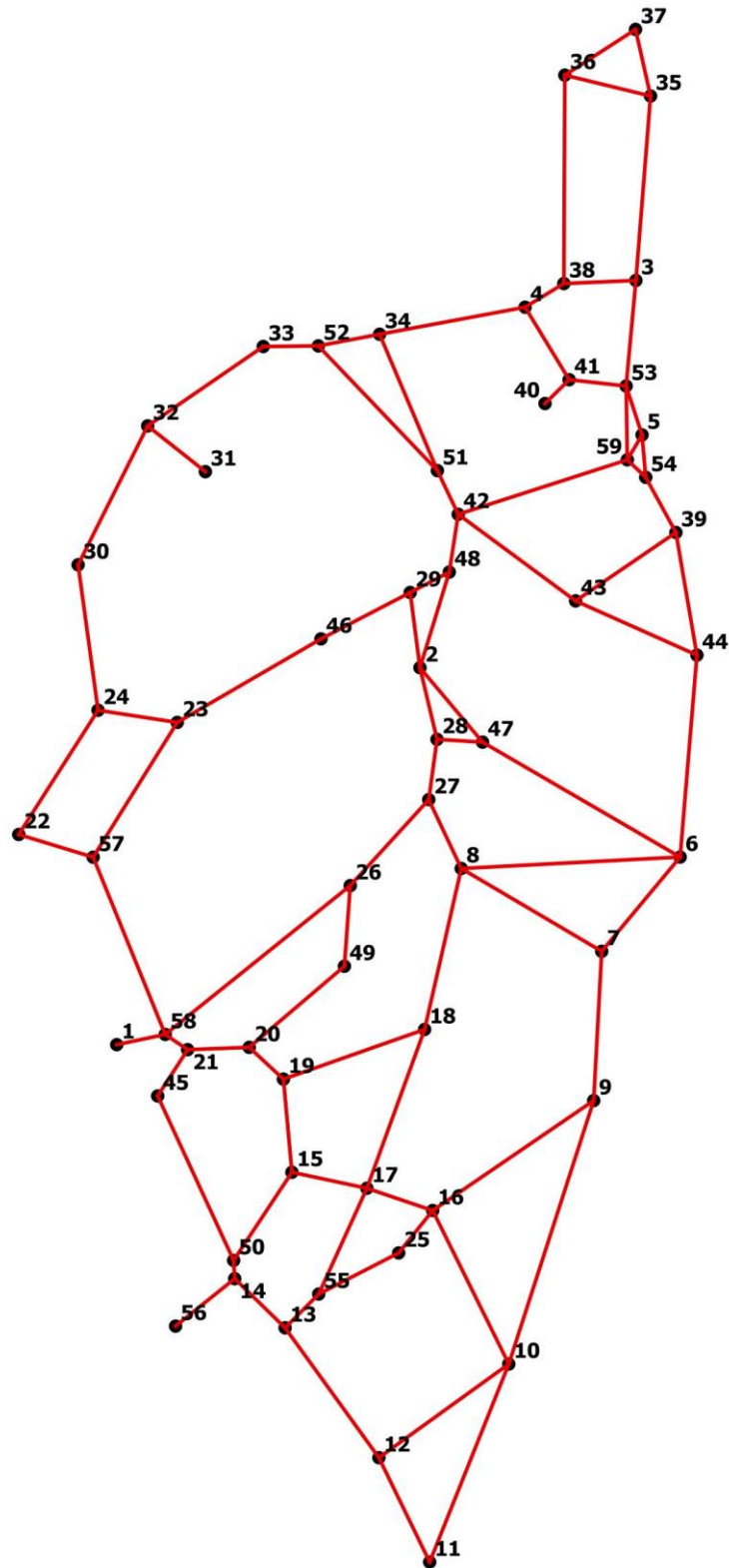
















Figura 2: grafico schematico della rete (tutta la Corsica)

Tabella 4: Tabelle dettagliate per segmento (tutta la Corsica)

Segmento			Itinerario		Distanze e tempi di percorrenza			Caratteristiche										Traffico			Evoluzioni SDRT 2012-2021
A/B	Nodo A	Nodo B	Strada	Altre strade	Distanza (km)	Velocità media (km/h)	Tempo di viaggio (min)	Tipologia sezione trasversale							Tipologia di crocevia		Traffico giornaliero medio annuo	% veicoli stradali pesanti	Anno		
21 / 45	A Bastilicaccia	Purtichju	RD55	RD555	8	45	10,67	2 strade larghe	+++	-	-	-	-	-	Solo piani	-	>8200				
3 / 53	Bastia	Biguglia	RT11		13	75	10,4	2 // 2x2 strade	+++	-	-	4,20 m	-	Mat. Dangeureuses	Differenze di altezza / rotonde	-	51555	4,9	2017	Dislivello al bivio + prosecuzione della nuova tangenziale	
6 / 8	Aleria	Ghisoni	RD343		35	40	52,5	2 strade	-	-	-	-	-	-	Solo piani	-					
7 / 8	A Ghisunaccia	Ghisoni	RD344		27	40	40,5	2 strade	-	-	-	-	-	-	Solo piani	-					
3 / 38	Bastia	Patrimoniu	RD81		18	35	30,86	2 strade	++	-	-	-	OUI	-	Solo piani	-					
4 / 34	San Fiorenzu	L'Ostriconi	RD81		39	45	52	2 strade	+	-	-	-	-	-	Solo piani	-					
4 / 38	San Fiorenzu	Patrimoniu	RD81		5	60	5	2 strade	++	-	-	-	-	-	Solo piani	-					
4 / 41	San Fiorenzu	Bocca di San Stefanu	RD82		13	45	17,33	2 strade	++	-	OUI	-	-	-	Solo piani	-					
13 / 55	Sartè	Pont de Pulmona	RD69		11	50	13,2	2 strade	+	-	-	-	-	-	Solo piani	-					
24 / 30	Portu	Galeria	RD81		47	35	80,57	2 strade	++	-	-	-	-	-	Solo piani	-					
30 / 32	Galeria	Calvi	RD81		26	45	34,67	2 strade	-	-	-	-	OUI	-	Solo piani	-					
35 / 37	Santa-Severa (Luri)	Macinaghju (Ruglianu)	RD80		10	40	15	2 strade	++	-	-	-	-	-	Solo piani	-					
36 / 37	Pinu	Macinaghju (Ruglianu)	RD80		27	35	46,29	2 strade	++	-	OUI	-	-	-	Solo piani	-					
39 / 43	I Fulleli	Orezza	RD506		33	35	56,57	2 strade	-	-	OUI	-	-	-	Solo piani	-					
41 / 53	Bocca di San Stefanu	Biguglia	RD82		8	50	9,6	2 strade	+	-	-	-	-	-	Solo piani	-					
51 / 52	Moltifau-Castifau	L'Osari (Belgudé)	RT301		41	40	61,5	2 strade	-	-	-	-	-	-	Solo piani	-					
3 / 35	Bastia	Santa-Severa (Luri)	RD80		27	45	36	2 strade	+++	-	OUI	-	-	-	Solo piani	-	8000	0	34		
31 / 32	Calinzana	Calvi	RD151		10	50	12	2 strade	++	-	-	-	-	-	Solo piani	-					
40 / 41	Muratu	Bocca di San Stefanu	RD5		5	40	7,5	2 strade	-	-	-	-	-	-	Solo piani	-					
36 / 38	Pinu	Patrimoniu	RD80		40	35	68,57	2 strade strette	++	-	OUI	-	-	-	Solo piani	-					
9 / 16	Sulinzara	Zonza	RD268		30	35	51,43	2 strade strette	++	OUI	OUI	-	OUI	Tonnellaggio : 3,5 tonnellate	Solo piani	-					
8 / 18	Ghisoni	Cuzzà-Zicavu	RD69		31	35	53,14	2 strade strette	-	OUI	OUI	-	-	-	Solo piani	-					
14 / 56	Propià	Belvidè è Campunoru	RD121		15	35	25,71	2 strade strette	++	-	-	-	-	-	Solo piani	-					
35 / 36	Santa-Severa (Luri)	Pinu	RD180		16	35	27,43	2 strade strette	+	-	OUI	-	OUI	-	Solo piani	-					
42 / 43	U Ponte à a Leccia (Merusaglia)	Orezza	RD71		30	35	51,43	2 strade strette	-	OUI	OUI	-	-	-	Solo piani	-					
43 / 44	Orezza	Cervioni	RD71		41	35	70,29	2 strade strette	-	-	OUI	-	-	-	Solo piani	-					

Segmento			Itinerario		Distanze e tempi di percorrenza			Tipologia sezione trasversale	Caratteristiche								Traffico			Evoluzioni SDRT 2012-2021
A/B	Nodo A	Nodo B	Strada	Altre strade	Distanza (km)	Velocità media (km/h)	Tempo di viaggio (min)								Tipologia di crocevia		Traffico giornaliero medio annuo	% veicoli stradali pesanti	Anno	
45 / 50	Purtichju	Ulmetu	RD55	RD555/155/15	53	35	90,86	2 strade strette	++	-	OUI	-	-	-	Solo piani	-				
6 / 7	Aleria	A Ghisonaccia	RT10		15	60	15	2 strade larghe	++	-	-	-	-	-	Solo piani	-	8237	3,9	2018	Bypass Ghisonaccia
7 / 9	A Ghisonaccia	Sulinzara	RT10		17	60	17	2 strade larghe	+	-	-	-	-	-	Solo piani	-	7341		2018	Bypass Ghisonaccia
6 / 44	Aleria	Cervioni	RT10		24	70	20,57	2 strade larghe	++	-	-	-	-	-	Solo piani	-	11234	5,4	2018	
6 / 47	Aleria	Nuceta	RT50		34	65	31,38	2 strade larghe	+	-	-	-	-	-	Solo piani	-	1682	2,2	2018	
5 / 59	Lucciana-Poretta	Casamozza	RT20		5	50	6	2 strade larghe	++	-	-	-	-	-	Solo piani	-	>8200			
14 / 50	Pruprà	Ulmetu	RT40		5	35	8,57	2 strade larghe	++	-	-	-	-	-	Solo piani	-	9618	4,2	2017	
32 / 33	Calvi	Lisula (Isula Rossa)	RT30		14	60	14	2 strade larghe	+++	-	-	-	-	-	Solo piani	-	8497	4,2	2018	Bypass di L'Île-Rousse
33 / 52	Lisula (Isula Rossa)	L'Osari (Belgudé)	RT30		8	60	8	2 strade larghe	+++	-	-	-	-	-	Solo piani	-	4936	7,3	2018	Bypass di L'Île-Rousse
39 / 44	I Fulleli	Cervioni	RT10		15	65	13,85	2 strade larghe	++	-	-	-	-	-	Solo piani	-	11212	2,2	2018	Estensione RT11 / Deviazione di Follèli
34 / 51	L'Ostriconi	Moltifau-Castifau	RT30		25	80	18,75	2 strade larghe	+	-	-	-	OUI	piano e differenze di altezza / sottostela	-	4936	7,3	2018		
34 / 52	L'Ostriconi	L'Osari (Belgudé)	RT30		11	65	10,15	2 strade larghe	+	-	-	-	-	-	Solo piani	-	4936	7,3	2018	
42 / 48	U Ponte à a Leccia (Merusaglia)	Francardu (Omessa)	RT20		9	70	7,71	2 strade larghe	+	-	-	-	-	-	Solo piani	-	7355	3,2	2018	
39 / 54	I Fulleli	Arena (U Viscuvatu)	RT10		9	65	8,31	2 strade larghe	++	-	-	-	-	-	Solo piani	-	17295	6,2	2018	Estensione RT11 / Deviazione di Follèli
42 / 51	U Ponte à a Leccia (Merusaglia)	Moltifau-Castifau	RT30		6	60	6	2 strade larghe	+	-	-	-	-	-	Solo piani	SI	4936	7,3	2018	
42 / 59	U Ponte à a Leccia (Merusaglia)	Casamozza	RT20		26	60	26	2 strade larghe	+	-	-	>4,50m	-	-	Solo piani	-	8740	5,2	2018	Fianstra di sorpasso Campo Rossu-Mizzile
53 / 59	Biguglia	Casamozza	RT205		9	40	13,5	2 strade larghe	++	-	-	-	-	-	Solo piani	-	20000	5	0	
54 / 59	Arena (U Viscuvatu)	Casamozza	RT10		3	70	2,57	2 strade larghe	-	-	-	-	-	-	Solo piani	-	5000	0	0	
57 / 58	Saone (Vicu)	Aiacciu (Extérieur)	RD81		38	55	41,45	2 strade larghe	+++	-	-	4.20 m	OUI	-	Solo piani	-	>8200			
2 / 48	Corti	Francardu (Omessa)	RT20		13	60	13	2 strade larghe	+	-	-	-	-	-	Solo piani	-	7355	3,2	2018	
5 / 53	Lucciana-Poretta	Biguglia	RT11		3	90	2	2x2 strade	+	-	-	-	-	-	Differenze di altezza	-	45729	2,9	2018	
5 / 54	Lucciana-Poretta	Arena (U Viscuvatu)	RT11		5	90	3,33	2x2 strade	+	-	-	-	-	-	Differenze di altezza	-	17295	6,2	2018	
21 / 58	A Bastilicaccia	Aiacciu (Extérieur)	RT40		4	90	2,67	2x2 strade	+	-	-	-	-	-	Differenze di altezza / rotatorie	-	32818	2,1	2018	
18 / 19	Cuzzà-Zicavu	Santa Maria Siché	RD83	RD757	30	35	51,43	2 strade	-	-	OUI	-	-	-	Solo piani	-				
1 / 58	Aiacciu (centre)	Aiacciu (Extérieur)	RT21	RT22	8	45	10,67	2x2 strade	+++	-	-	-	-	-	Rotatorie / piano	SI	55000		2018	VN Caldaniccia-Rocado, Alata Loreto, riqualificazioni
2 / 28	Corti	Venacu	RT20		11	50	13,2	2 strade larghe	+	-	OUI	-	OUI	-	Solo piani	-	4805	5,9	2018	Collegamento RT10-RT50 (deviazione veicoli stradali pesanti)
2 / 29	Corti	Castiria	RD18		15	35	25,71	2 strade strette	-	-	-	-	-	-	Solo piani	-				
9 / 10	Sulinzara	Portivechju	RT10		41	60	41	2 strade larghe	+	-	-	-	-	-	Solo piani	-	10653	3,7	2018	Deviazione di Saint-Lucie de Porto-Vecchio
2 / 47	Corti	Nuceta	RT50		14	60	14	2 strade larghe	-	-	-	4.20 m	-	-	Solo piani	-	1682	2,2	2018	Collegamento RT10-RT50 (deviazione veicoli stradali pesanti)
10 / 11	Portivechju	Bunifaziu	RT10		28	70	24	2 strade larghe	+	-	-	-	-	-	Solo piani	-	23686	CS	2017	

Questo documento è di proprietà di Tracebel Engineering S.A. Non può essere copiato o trasmesso a terzi senza preliminare consenso.

Segmento			Itinerario		Distanze e tempi di percorrenza			Caratteristiche										Traffico			Evoluzioni SDRT 2012-2021
A/B	Nodo A	Nodo B	Strada	Altre strade	Distanza (km)	Velocità media (km/h)	Tempo di viaggio (min)	Tipologia sezione trasversale							Tipologia di crocevia		Traffico giornaliero medio annuo	% veicoli stradali pesanti	Anno		
10 / 12	Portivechju	Figari	RD859		58	60	58	2 strade larghe	-	-	-	-	-		Solo piani	-					
11 / 12	Bunifaziu	Figari	RT40		15	70	12,86	2 strade larghe	+	-	-	-	-		Solo piani	-	3025	2,5	2017		
12 / 13	Figari	Sartù	RT40		39	60	39	2 strade	+	-	-	-	-		Solo piani	-	5767	3,9	2018	Deviazione Sartù + Finestra di sorpasso	
10 / 16	Portivechju	Zonza	RD368		40	35	68,57	2 strade	+	OUI	-	-	OUI		Solo piani	-					
13 / 14	Sartù	Pruprà	RT40		11	45	14,67	2 strade larghe	+	-	-	-	-		Solo piani	-	9618	4,2	2017	Deviazione Sartù	
8 / 27	Ghisoni	Vivariu	RD69		20	35	34,29	1/2 strade strette	-	OUI	OUI	-	OUI		Solo piani	-					
15 / 17	Pitretu è Bicchiglià	Auddè	RD420		20	35	34,29	2 strade	-	OUI	-	-	OUI		Solo piani	-					
16 / 17	Zonza	Auddè	RD420		16	35	27,43	2 strade	-	-	OUI	-	-		Solo piani	-					
15 / 19	Pitretu è Bicchiglià	Santa Maria Sichè	RT40		17	60	17	2 strade larghe	-	-	-	-	-		Solo piani	-	4234	5	2018		
17 / 18	Auddè	Cuzzà-Zicavu	RD69		30	35	51,43	1/2 strade strette	-	OUI	OUI	-	-		Solo piani	-					
19 / 20	Santa Maria Sichè	Cavru	RT40		12	45	16	2 strade larghe	-	-	-	-	OUI		Solo piani	-	4234	5	2018		
16 / 25	Zonza	Livia	RD268		10	40	15	2 strade	-	-	-	-	-		Solo piani	-					
20 / 21	Cavru	A Bastilicaccia	RT40		8	60	8	2 strade larghe	-	-	-	-	-		Solo piani	-	4234	5	2018		
22 / 24	Carghjese	Portu	RD81		31	35	53,14	2 strade	+++	-	-	-	-	Lunghezza	Solo piani	-					
23 / 24	Evisa	Portu	RD84		24	35	41,14	2 strade strette	++	-	-	-	-		Solo piani	-					
26 / 27	Bucugnà	Vivariu	RT20		21	45	28	2 strade larghe +	++	OUI	-	-	OUI		Solo piani	SI	3038	5	2018		
15 / 50	Pitretu è Bicchiglià	Ulnetu	RT40		17	45	22,67	2 strade larghe	+	-	OUI	-	-		Solo piani	-	7648	2	2017	Attraversamento / bypass Olmeto + finestra di sorpasso	
27 / 28	Vivariu	Venacu	RT20		10	50	12	2 strade larghe	++	-	OUI	4.10	OUI		Solo piani	SI	4805	5,9	2018		
17 / 55	Auddè	Pont de Pulmona	RD68		34	40	51	2 strade strette	-	-	OUI	-	OUI		Solo piani	-					
20 / 49	Cavru	Bastelica	RD27		20	45	26,67	2 strade strette	-	-	-	-	-		Solo piani	-					
23 / 46	Evisa	Calacuccia	RD84		34	35	58,29	2 strade strette	+	OUI	OUI	-	OUI		Solo piani	-					
22 / 57	Carghjese	Saone (Vicu)	RD81		13	45	17,33	2 strade	++	-	-	-	-		Solo piani	-					
26 / 49	Bucugnà	Bastelica	RD27		28	35	48	2 strade strette	-	OUI	OUI	-	OUI		Solo piani	-					
23 / 57	Evisa	Saone (Vicu)	RD70		32	45	42,67	2 strade	-	OUI	OUI	-	OUI		Solo piani	-					
28 / 47	Venacu	Nuceta	RD143		8	35	13,71	2 strade strette	-	-	OUI	-	OUI		Solo piani	-				Collegamento RT10-RT50 (deviazione veicoli stradali pesanti)	
29 / 46	Castirla	Calacuccia	RD84		15	35	25,71	2 strade strette	+	-	-	-	-		Solo piani	-					
25 / 55	Livia	Pont de Pulmona	RD268		17	45	22,67	2 strade	+	-	OUI	-	OUI		Solo piani	-					
29 / 48	Castirla	Francardu (Omessa)	RD84		6	35	10,29	2 strade strette	+	-	OUI	-	-		Solo piani	-					
26 / 58	Bucugnà	Alacciu (Extérieur)	RT20		35	60	35	2 strade larghe	++	-	-	-	OUI		Solo piani	-	10846	3,45	2012		

4.2. Maggiore agglomerato di Ajaccio

Di seguito sono presentati i dettagli del grafico della rete per il maggiore agglomerato di Ajaccio:

- Mappa geografica dei nodi della rete modellata;
- Grafico semplificato della rete che rappresenta segmenti e nodi;
- Tabelle descrittive della rete dettagliate per i 78 segmenti identificati.

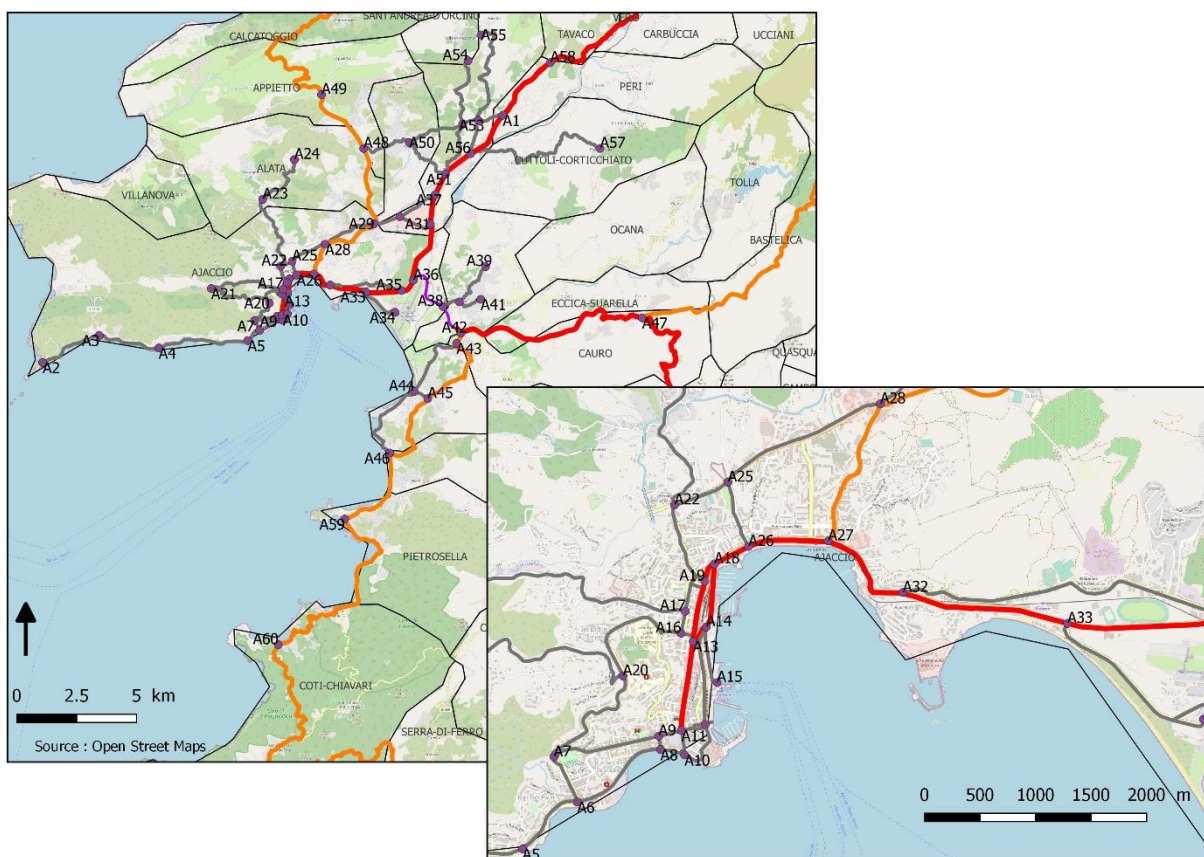


Figura 3: mappa di localizzazione geografica dei nodi della rete (Ajaccio)

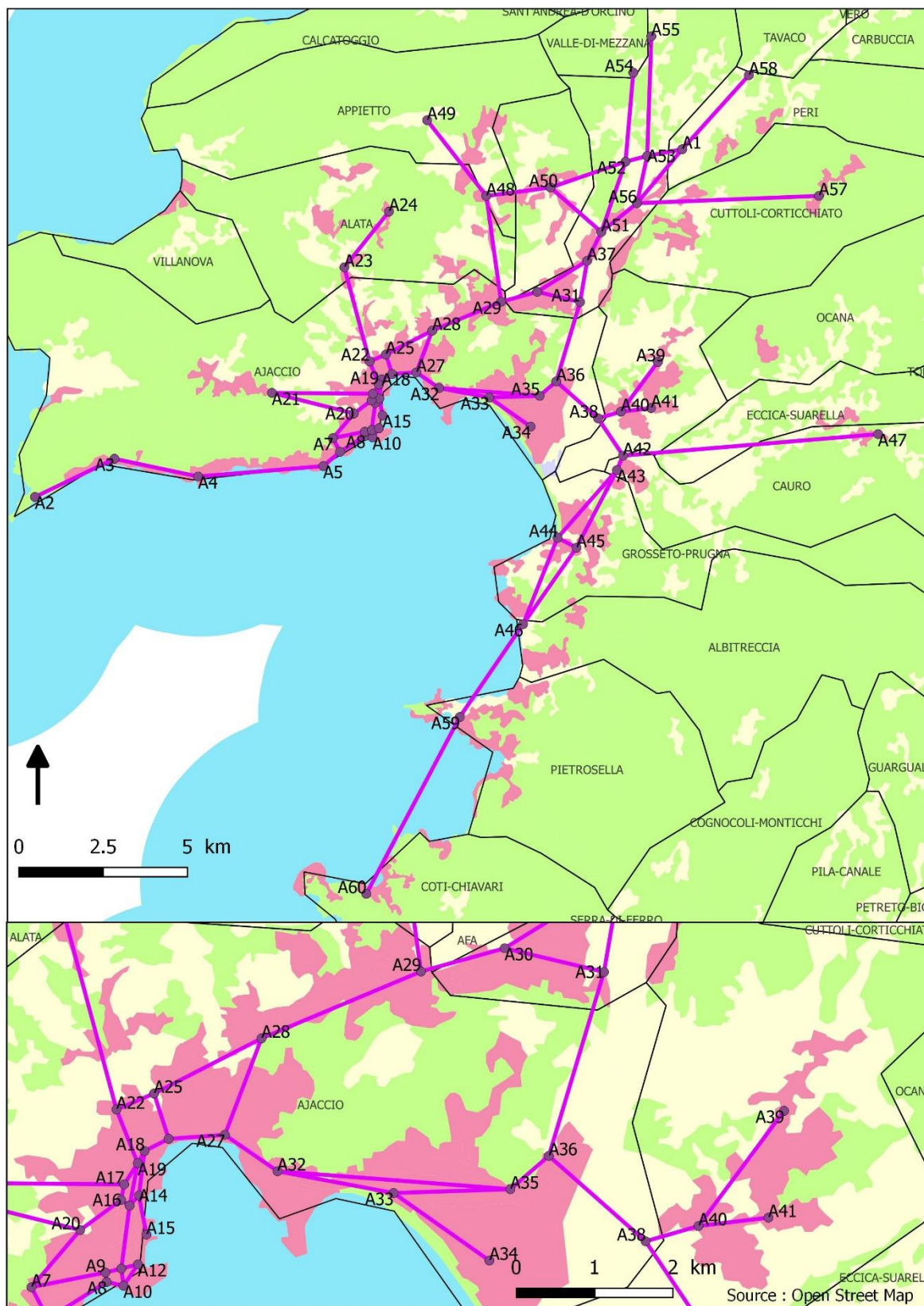















Figura 4: grafico schematico della rete (Ajaccio)

Tabella 5: Tabelle dettagliate per segmento (Aiacciu)

Segmento	Punto A	Punto B	Distanza (km)	Velocità media (km/h)	Tempo di viaggio (min)	Strada	Nome della strada	Tipologia sezione trasversale	 Congestione	 Restringimenti	 Limitazione dell'altezza	 Limitazione del tonnellaggio	Tipologia di crocevia	 Passaggio Ferroviario	Traffico pesante	Osservazioni: divieto di trasporto di merci pericolose, traffico a senso unico, limite di velocità   
A3 / A4	Carrefour RD111B Vignola	Scudo	2,6	40	3,9	RD111	Rte des Sanguinaires	2 strade larghe	+++	-	-	-	Piani	-	-	-
A4 / A5	Scudo	Chapelle des Grecs	3,6	35	6,2	RD111	Rte des Sanguinaires	2 strade larghe	+++	-	-	-	Piani + luci	-	SI	-
A5 / A6	Chapelle des Grecs	Albert ler / Mme Mère	0,8	30	1,6	RD111	Cours Lucien Bonaparte	2 strade larghe	+++	-	-	-	Piani + luci	-	SI	-
A6 / A7	Albert ler / Mme Mère	Nicolas Pietri / Mme Mère	0,6	25	1,4	NON	Bd Madame Mère	2 strade	++	-	-	-	Piani	-	SI	-
A6 / A8	Albert ler / Mme Mère	Rossini / Diamant	0,9	20	2,7	RD111	Bd P. Rossini / Bd Albert 1er	2 strade larghe	+++	-	-	-	Piani + luci	-	SI	-
A20 / A7	Nicolas Pietri / Mme Mère	H. Maillot / Rte du Salaro	1,2	30	2,4	RD11	N. Pietri / Av. Verdun / H. Maillot	2 strade	+	-	-	-	Piani	-	-	-
A7 / A9	Nicolas Pietri / Mme Mère	Grandval / Diamant	0,9	30	1,8	RD11	Cours Grandval / Gal Leclerc / N. Pietri	2 strade	++	-	-	-	Piani	-	SI	-
A8 / A9	Rossini / Diamant	Grandval / Diamant	0,1	20	0,3	RD111		2 strade +	++	-	-	-	Piani	-	-	-
A10 / A8	Rossini / Diamant	Lantivy / Rossini / Macchini	0,2	20	0,6	NON	Bd Pascal Rossini	2 strade	+++	-	-	-	Piani	-	SI	-
A11 / A9	Grandval / Diamant	Grandval / Macchini / 1erConsul	0,2	20	0,6	RD11	Av de Paris	3 strade	+++	-	-	-	Piani + luci	-	SI	-
A10 / A11	Lantivy / Rossini / Macchini	Grandval / Macchini / 1erConsul	0,2	20	0,6		Av Eugène Macchini	2 strade +	+++	-	-	-	Piani + luci	-	SI	-
A10 / A12	Lantivy / Rossini / Macchini	Serafini / Qu. République	0,5	20	1,5		Bd Lantivy / Casanova / Qu. Napoléon	1 strada +	+++	-	-	-	Piani	-	SI	senso unico
A11 / A12	Grandval / Macchini / 1erConsul	Serafini / Qu. République	0,2	15	0,8	RD111A	Av. Seraphini / Pce Foch		++++	-	-	-	Piani	-	SI	-
A11 / A13	Grandval / Macchini / 1erConsul	Napoléon/Lévie/Vico	0,8	20	2,4	RT21	Cours Napoléon	2 strade +	+++	-	-	-	Piani + luci	-	SI	-
A13 / A14	Napoléon/Lévie/Vico	Lévie/Ch.Bonaparte/Sampiero	0,1	20	0,3	NON	Avenue JJ Lévie	2 strade	+++	-	-	-	Piani + luci	-	-	-
A13 / A16	Napoléon/Lévie/Vico	Vico/Masseria/Maglioli	0,1	20	0,3	RD11	Av. Beverini Vico	2 strade	+++	-	-	-	Piani + luci	-	SI	-
A13 / A19	Napoléon/Lévie/Vico	Napoléon/Montée St Jean	0,5	25	1,2	RT21	Cours Napoléon	3 strade	+++	-	-	-	Piani + luci	-	SI	-
A14 / A15	Lévie/Ch.Bonaparte/Sampiero	Gare maritime	0,2	10	1,2		Port	3 strade	+++	-	5,50 m	-	Piani	-	-	-
A14 / A18	Lévie/Ch.Bonaparte/Sampiero	Napoléon/Ch.Bonaparte	0,5	30	1,0	RT21		3 strade	++	-	-	-	Piani	-	SI	-
A16 / A17	Vico/Masseria/Maglioli	Ornano/Maglioli/Paoli	0,2	20	0,6		Av. Maglioli	1 strada +	+	-	-	-	Piani	-	SI	senso unico
A16 / A20	Vico/Masseria/Maglioli	H. Maillot / Rte du Salaro	1,2	30	2,4	RD11	Vico/Gde Armée/Maillot		+	-	-	-	Piani	-	SI	-
A17 / A19	Ornano/Maglioli/Paoli	Napoléon/Montée St Jean	0,6	20	1,8		Maglioli / Paoli	2 strade	+	-	-	-	Piani	-	SI	-
A17 / A21	Ornano/Maglioli/Paoli	Saint Antoine	3,2	40	4,8	RD11	Vittulo / Saint Antoine	2 strade	+	-	-	-	Piani	-	-	-
A18 / A19	Napoléon/Ch.Bonaparte	Napoléon/Montée St Jean	0,2	20	0,6	RT21	Cours Jean Nicoli	2x2 strade +	+++	SI	-	-	Piani + luci	SI	SI	-
A18 / A26	Napoléon/Ch.Bonaparte	Jean Nicoli/Moretti	0,3	20	0,9	RT21	Cours Jean Nicoli	2x2 strade +	+++	-	-	-	Piani + luci	-	SI	-
A19 / A22	Napoléon/Montée St Jean	Abbé Recco / Rte d'Alata	1,1	25	2,6		Montée St Jean	2 strade	++	-	-	-	Piani	-	SI	-
A20 / A21	H. Maillot / Rte du Salaro	Saint Antoine	3,4	35	5,8	RD11	Salaro	2 strade	+	-	-	-	Piani	-	-	-
A22 / A23	Abbé Recco / Rte d'Alata	Bocca du Pruno	3,6	40	5,4	RD61	Rte d'Alata	2 strade	+	-	-	-	Piani	-	-	-
A22 / A25	Abbé Recco / Rte d'Alata	Recco/Costa/Peretti	0,5	20	1,5		Bd Abbé Recco	2 strade	++	-	-	-	Piani	-	SI	-
A23 / A24	Bocca du Pruno	Alata Village	2,8	20	8,4	RD461		2 strade	0	SI	-	-	piani	-	-	-
A25 / A26	Recco/Costa/Peretti	Jean Nicoli/Moretti	1,1	25	2,6		Moretti / Peretti	2 strade	++	-	-	-	piani	-	SI	-
A25 / A28	Recco/Costa/Peretti	T22/RD31/Campi	1,6	20	4,8		Bd Campi / Costa	2 strade larghe	+++	-	-	-	piani	-	SI	-

Segmento	Punto A	Punto B	Distanza (km)	Velocità media (km/h)	Tempo di viaggio (min)	Strada	Nome della strada	Tipologia sezione trasversale					Tipologia di crocevia		Traffico pesante	Osservazioni: divieto di trasporto di merci pericolose, traffico a senso unico, limite di velocità   
A26 / A27	Jean Nicoli/Moretti	Pcelmpéria/Franchini(T21/T22)	0,7	20	2,1	RT21	Cours Jean Nicoli	2x2 strade +	+++	-	-	-	Piani + luci	Si	Si	percorso dell'autobus
A27 / A28	Pcelmpéria/Franchini(T21/T22)	T22/RD31/Campi	2,1	25	5,0	RT22	Franchini	2 strade	++	-	-	-	piani	-	Si	-
A27 / A32	Pcelmpéria/Franchini(T21/T22)	Aspretto	0,6	25	1,4	RT21	Georges Pompidou	2x2 strade +	+++	-	-	-	Piani + luci	-	Si	-
A28 / A29	T22/RD31/Campi	T22/RD31/RD81	2,4	25	5,8	RT22+RD31		2 strade *2	+++	-	-	-	piani	-	Si	-
A29 / A30	T22/RD31/RD81	T22/RD72	1,2	30	2,4	RT22		2 strade larghe	+++	-	-	-	piani	-	Si	-
A29 / A48	T22/RD31/RD81	RD81/Rte d'Afa	3,5	50	4,2	RD81		2 strade larghe	++	-	4,20 m	-	piani	-	Si	Lim 70
A30 / A31	T22/RD72	T20/RD72	1,5	30	3,0	RD72		2 strade	++	-	-	-	piani	-	-	-
A30 / A37	T22/RD72	T20/T21	3,1	30	6,2	RT22		2 strade larghe	++	-	-	-	piani	-	Si	-
A31 / A36	T20/RD72	T20/T21/T40	2,8	80	2,1	RT20		2 strade larghe	++	-	-	-	piani	-	Si	Lim 90
A31 / A37	T20/RD72	T20/T21	1,3	80	1,0	RT20		2 strade larghe	++	-	-	-	piani	-	Si	Lim 90
A32 / A33	Aspretto	Ricanto	1,6	85	1,1	RT21		2x2 strade	+	-	-	-	piani	-	Si	Lim 90
A32 / A35	Aspretto	Vazzio	3,3	30	6,6	RD503		2 strade	++	-	-	-	piani	-	-	-
A33 / A34	Ricanto	Aéroport AJA	1,7	30	3,4		Rte de Campo dell Oro	2 strade larghe 0		-	-	-	piani	-	-	Lim 70
A33 / A35	Ricanto	Vazzio	1,5	85	1,1	RT21		2x2 strade	+	-	-	-	piani	-	Si	Lim 90
A35 / A36	Vazzio	T20/T21/T40	0,7	80	0,5	RT21		2x2 strade	+	-	-	-	piani	-	Si	Lim 90
A36 / A38	T20/T21/T40	Echangeur de Bastelicaccia	2,9	90	1,9	RT40		2x2 strade	+	-	-	-	Differenze di altezza	-	Si	Lim 90
A37 / A51	T20/T21	RT20/Rte d'Afa/RD161	1,1	60	1,1	RT20		2 strade	++	-	-	-	piani	-	Si	Lim 70
A38 / A42	Echangeur de Bastelicaccia	Giratoire du Prunelli	1,3	80	1,0	RT40		2x2 strade	+	-	-	-	Differenze di altezza	-	Si	Lim 90
A38 / A40	Echangeur de Bastelicaccia	Suaralta	0,9	40	1,4	RD3		2 strade	+	-	-	-	piani	-	Si	-
A39 / A40	Botaccina	Suaralta	3	35	5,1	RD303		2 strade	0	-	-	-	piani	-	-	-
A40 / A41	Suaralta	Mascardaccia	1,8	35	3,1	RD30		2 strade	0	-	-	-	piani	-	Si	-
A42 / A43	Giratoire du Prunelli	RD55/RD555	0,6	35	1,0	RD55		2 strade	++	-	-	-	piani	-	Si	-
A42 / A47	Giratoire du Prunelli	Cauro	9	60	9,0	RT40		2 strade larghe + finestra	+	-	-	-	piani	-	Si	Lim 90
A43 / A44	RD55/RD555	RD55/Frassu	4,2	40	6,3	RD55		2 strade	++	-	-	-	piani	-	Si	-
A43 / A45	RD55/RD555	RD555/Frassu	5,5	50	6,6	RD555		2 strade	++	-	-	-	piani	-	-	-
A44 / A45	RD55/Frassu	RD555/Frassu	0,6	40	0,9		Frassu	2 strade	0	-	-	-	piani	-	-	-
A44 / A46	RD55/Frassu	Agosta	3,8	45	5,1	RD55		2 strade	+	-	-	-	piani	-	-	-
A45 / A46	RD555/Frassu	Agosta	3,9	50	4,7	RD555		2 strade	0	-	-	-	piani	-	-	-
A46 / A59	Agosta	L'Isolella	4,1	50	4,9	RD55		2 strade	+	-	-	-	piani	-	-	Lim 70
A48 / A49	RD81/Rte d'Afa	RD81/Rte d'Appietto	3,4	50	4,1	RD81		2 strade	+	-	-	-	piani	-	Si	Lim 70
A48 / A50	RD81/Rte d'Afa	Afa Village	2,3	35	3,9	RD161		2 strade	0	Si	-	-	piani	-	-	50/30
A50 / A51	Afa Village	RT20/Rte d'Afa/RD161	2,5	35	4,3	RD161		2 strade	0	Si	-	-	piani	-	-	70/30
A50 / A52	Afa Village	Rugnicone	2,6	40	3,9	RD5		2 strade	0	Si	-	-	piani	-	-	Lim 90
A51 / A52	RT20/Rte d'Afa/RD161	Rugnicone	2,6	40	3,9	RD161		2 strade	0	Si	3,80 m	-	piani	-	-	Lim 90
A51 / A56	RT20/Rte d'Afa/RD161	RT20/RD1	1,3	75	1,0	RT20		2 strade larghe	+	-	-	-	piani	-	Si	Lim 90
A52 / A53	Rugnicone	RD1/RD5	0,8	40	1,2	RD5		2 strade strette	0	Si	-	3,5 t	piani	-	-	Lim 90
A52 / A54	Rugnicone	Valle di Mezzana	6	40	9,0	RD161		2 strade	0	Si	-	-	piani	-	-	Lim 90
A1 / A53	RD1/RD5	RT20/RD5 (Millela)	1,1	30	2,2	RD5		1 strada	0	Si	-	-	piani	-	-	Lim 90
A53 / A55	RD1/RD5	Sarrola-Carcopino	5,5	40	8,3	RD1		2 strade	0	-	-	-	piani	-	-	90/50
A53 / A56	RD1/RD5	RT20/RD1	1,5	90	1,0	RD1		2 strade	0	-	-	-	piani	-	-	Lim 90
A1 / A56	RT20/RD5 (Millela)	RT20/RD1	2,2	70	1,9	RT20		2 strade larghe	+	-	-	-	piani	-	Si	Lim 70
A1 / A58	RT20/RD5 (Millela)	Plaine de Peri (Carazzi)	3,2	60	3,2	RT20		2 strade larghe	+	-	-	-	piani	-	Si	Lim 70
A56 / A57	RT20/RD1	Cuttoli-Corticchiato	7,6	40	11,4	RD1		2 strade	0	-	-	-	piani	Si	-	Lim 90
A59 / A60	L'Isolella	Portigliolo	10,3	45	13,7	RD55		2 strade	+	-	-	-	piani	-	-	Lim 70

4.3. Grande conurbazione di Bastia

Di seguito vengono presentati i dettagli del grafico della rete per la grande conurbazione di Bastia:

- Mappa geografica dei nodi della rete modellata;
- Grafico semplificato della rete che rappresenta segmenti e nodi;
- Tabelle descrittive della rete dettagliate per i 79 segmenti identificati.

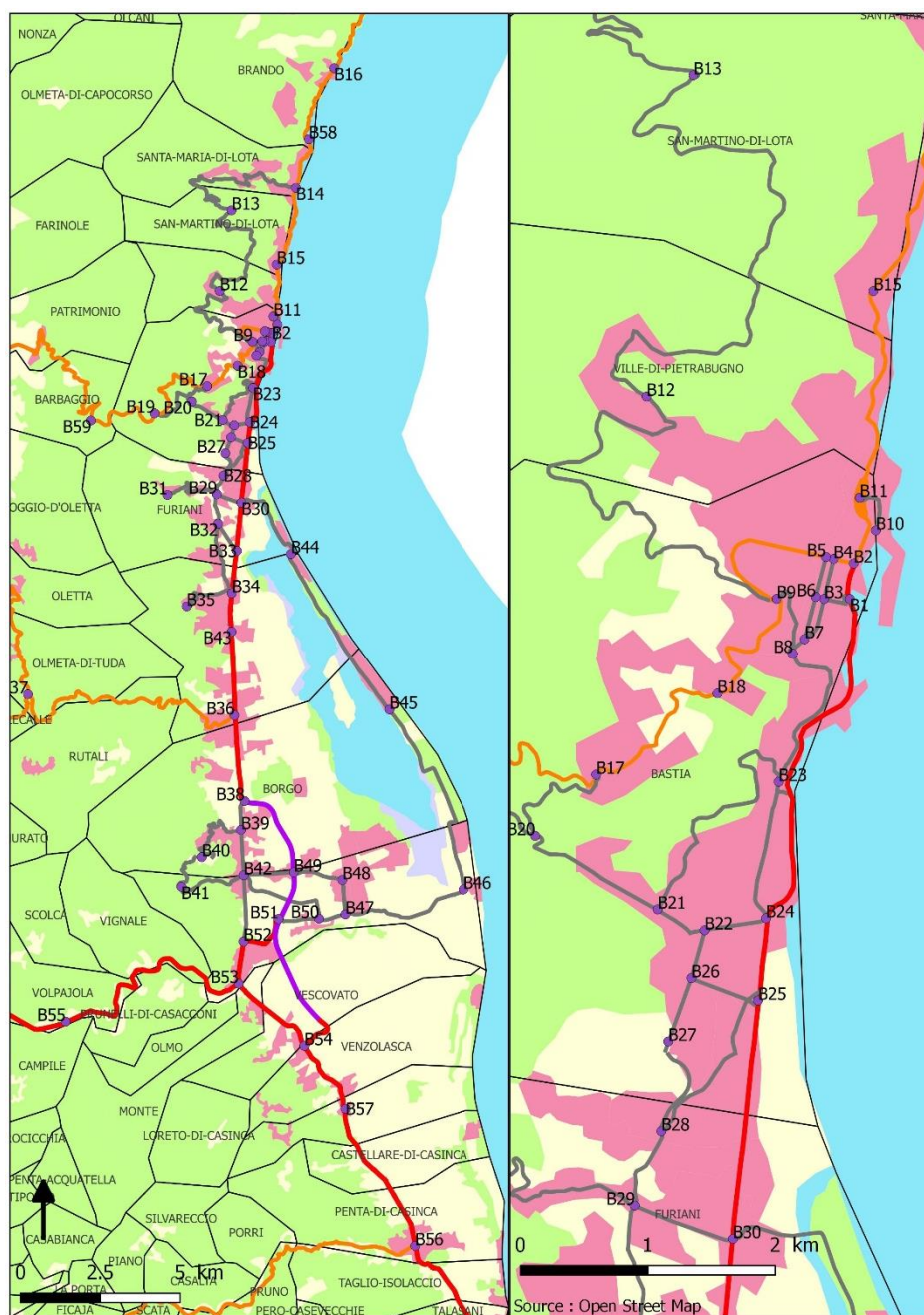


Figura 5: carta geografica dei nodi della rete (Bastia)

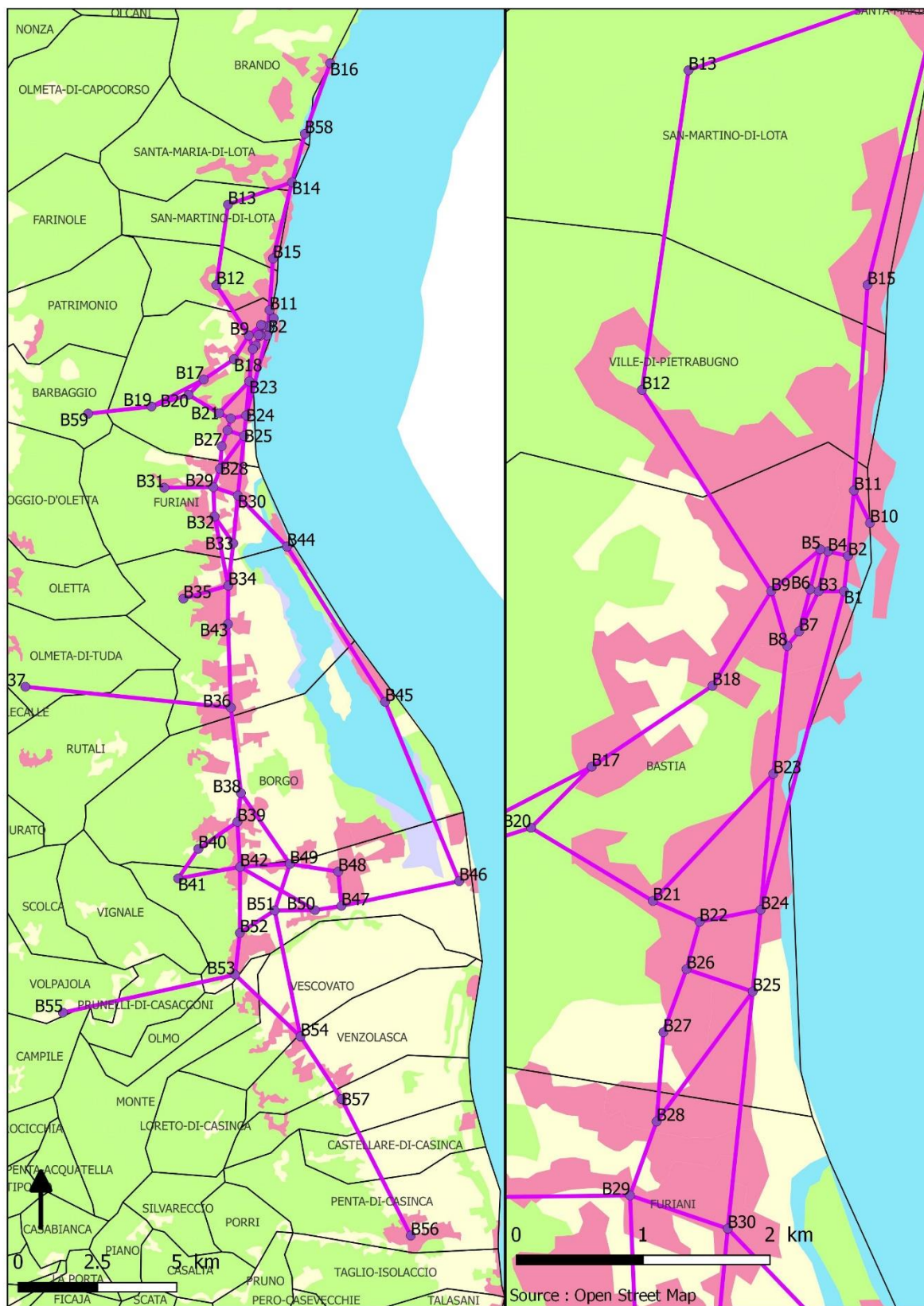


















Figura 6: grafico schematico della rete (Bastia)

Tabella 6: Tabelle dettagliate per segmento (Bastia)

Segmento	Punto A	Punto B	Distanza (km)	Velocità media (km/h)	Tempo di viaggio (min)	Strada	Nome della strada	Tipologia sezione trasversale					Tipologia di crocevia		Traffico pesante	Osservazioni: divieto di trasporto di merci pericolose, traffico a senso unico, limite di velocità   
B1 / B2	Entrée Nord Tunnel RT11/Miot	RP Noguès	0,2	40	0,3	RT11		2 strade +	+++	-	-	-	Piano / Differenze di altezza	-	SI	
B1 / B3	Entrée Nord Tunnel RT11/Miot	Paoli/Miot	0,2	20	0,6		Rue Miot	2 strade	++	-	-	-	piani	-	SI	
B1 / B24	Entrée Nord Tunnel RT11/Miot	T11/Libération	3,4	50	4,1	RT11		2 strade larghe	++	-	4,30 m	-			SI	trasporto di merci pericolose
B2 / B4	RP Noguès	Paoli/Sebastaini	0,2	20	0,6		Av Giudicelli	4 strade	+++	-	-	-	piani	-	SI	
B11 / B2	RP Noguès	RP Toga	0,6	30	1,2	RT11	Viale Lota	4 strade	++	-	-	-	Piano / Differenze di altezza	-	SI	Lim 30
B3 / B4	Paoli/Miot	Paoli/Sebastaini	0,3	20	0,9		Bd Paoli	2 strade	+++	-	-	-	piani	-	SI	
B3 / B6	Paoli/Miot	Campinchi/Miot	0,1	20	0,3		Rue Miot	1 strada	++	-	-	-	piani	-	SI	senso unico
B3 / B7	Paoli/Miot	Paoli/Campinchi	0,4	20	1,2		Bd Paoli	2 strade	+++	-	-	-	piani	-	SI	
B4 / B5	Paoli/Sebastaini	Campinchi/Sebastaini	0,1	20	0,3	RD81	Av Sébastiani	3 strade	+++	-	-	-	piani	-	SI	
B5 / B6	Campinchi/Sebastaini	Campinchi/Miot	0,3	20	0,9		Rue Campinchi	1 strada	++	-	-	-	piani	-	SI	senso unico
B5 / B9	Campinchi/Sebastaini	Montera/Danesi/Montepiano/D231	1,4	35	2,4	RD81	Fango / Montepiano	2 strade larghe	+	-	-	-	piani	-	SI	
B6 / B7	Campinchi/Miot	Paoli/Campinchi	0,3	20	0,9		Rue Campinchi	1 strada	++	-	-	-	piani	-	SI	senso unico
B7 / B8	Paoli/Campinchi	Palais de Justice	0,1	20	0,3		Bd Paoli	2 strade	+++	-	-	-	piani	-	SI	
B8 / B9	Palais de Justice	Montera/Danesi/Montepiano/D231	0,6	20	1,8		Bd Hyacinthe de Montera	2 strade	+	-	-	-	piani	-	SI	
B23 / B8	Palais de Justice	Vezzani/Libération/Rocade	1,5	25	3,6		Gaudin / Vezzani	2 strade	++	SI	-	-	piani	-	SI	Lim 30
B12 / B9	Montera/Danesi/Montepiano/D231	Ville di Pietrabugno	4,2	30	8,4	RD231 / RD31		2 strade strette	0	SI	-	-	piani	-	SI	Lim 90
B18 / B9	Montera/Danesi/Montepiano/D231	RD81/Rte Cardo	1,4	30	2,8	RD81	Bd Danesi	2 strade	+++	-	-	-	piani	-	SI	Lim 30
B10 / B11	Gare Maritime	RP Toga	0,2	20	0,6		Port	n strade	/	-	-	-	piani	-	-	
B11 / B15	RP Toga	Pietranera	1,8	35	3,1	RD80		2 strade	+++	-	-	-	piani	-	SI	Lim 30/50
B12 / B13	Ville di Pietrabugno	San Martino	6	35	10,3	RD31		2 strade	+	SI	-	-	piani	-	-	Lim 30/50/90
B13 / B14	San Martino	Miomo	7,4	35	12,7	RD31		2 strade	+	SI	-	-	piani	-	-	Lim 30/50/90
B14 / B15	Miomo	Pietranera	2,6	30	5,2	RD80		2 strade	++	-	-	-	piani	-	SI	Lim 30/50
B14 / B58	Miomo	Lavasina	1,8	35	3,1	RD80		2 strade	++	-	-	-	piani	-	SI	Lim 30/50/90
B16 / B58	Erbalunga	Lavasina	2,4	35	4,1	RD80		2 strade	++	-	-	-	piani	-	SI	Lim 30/50
B17 / B18	RD81/Rte Sup Cardo	RD81/Rte Cardo	1,7	35	2,9	RD81		2 strade	++	-	-	-	piani	-	-	
B17 / B19	RD81/Rte Sup Cardo	RD81/RD264	3,5	40	5,3	RD81		2 strade	+	-	-	-	piani	-	-	Lim 30/90
B17 / B20	RD81/Rte Sup Cardo	RD81/RD564	1,1	30	2,2	RD564		2 strade	++	-	-	-	piani	-	SI	
B19 / B20	RD81/RD264	RD81/RD564	1,9	40	2,9	RD264		2 strade	+	-	-	3,5 t	piani	-	-	Lim 50
B19 / B59	RD81/RD264	Col de Teghime	3	45	4,0	RD81		2 strade	0	-	-	-	piani	-	-	Lim 90
B20 / B21	RD81/RD564	RD264/Rte du Macchione	1,3	25	3,1	RD264	Rte Royale	2 strade	++	-	-	-	piani	-	SI	Lim 30/50
B21 / B22	RD264/Rte du Macchione	Rte Royal/Cp Then/St Exupéry	0,4	20	1,2	RD264	Rte Royale	2 strade	+++	-	-	-	Piani + luci	-	SI	
B21 / B23	RD264/Rte du Macchione	Vezzani/Libération/Rocade	2,3	35	3,9		Rte du Macchione	2 strade larghe	0	-	-	-	piani	-	-	Lim 30/50
B22 / B24	Rte Royal/Cp Then/St Exupéry	T11/Libération	0,5	30	1,0	RD264	Rte Royale	2 strade	+	-	-	-	Piani + luci	-	SI	
B22 / B26	Rte Royal/Cp Then/St Exupéry	RP de Latte de Tassigny	0,4	25	1,0	RD464	Cap Then	2 strade	+	-	-	-	Piani + luci	-	SI	Lim 30
B23 / B24	Vezzani/Libération/Rocade	T11/Libération	1,3	25	3,1		Av Libération	2 strade	++	-	-	-	piani	-	SI	Lim 30
B24 / B25	T11/Libération	RP Montesoru	0,6	25	1,4	RT11		2x2 strade	+++	-	-	-	Piano / Differenze di altezza	-	SI	
B25 / B26	RP Montesoru	RP de Latte de Tassigny	0,6	30	1,2	RD464	Av Giacobbi	2 strade	+	-	-	-	piani	-	SI	Lim 30
B25 / B28	RP Montesoru	RT21/RD464	1,4	30	2,8	RD464	Rte Impériale	2 strade	+	-	-	-	piani	-	SI	Lim 30
B25 / B30	RP Montesoru	RP La Rocade	1,9	40	2,9	RT11	AV Sampiero Corsu	2x2 strade	+++	-	-	-	Piano / Differenze di altezza	-	SI	Lim 70

Segmento	Punto A	Punto B	Distanza (km)	Velocità media (km/h)	Tempo di viaggio (min)	Strada	Nome della strada	Tipologia sezione trasversale					Tipologia di crocevia		Traffico pesante	Osservazioni: divieto di trasporto di merci pericolose, traffico a senso unico, limite di velocità   
B26 / B27	RP de Latte de Tassigny	Royale/future rocade/Macchione	0,7	25	1,7		Chem. D'Agliani	2 strade	+	-	-	-	piani	-	Si	
B27 / B28	Royale/future rocade/Macchione	RT21/RD464	0,7	70	0,6	RT12		2 strade	0	-	(4,60 m)	-	piani	-	Si	Lim 70
B28 / B29	RT21/RD464	RDP San Pancrazio	0,7	30	1,4	RD464	Rte Impériale	2 strade	+	-	-	-	piani	-	Si	Lim 30
B29 / B30	RDP San Pancrazio	RP La Rocade	0,8	30	1,6	RD364		2 strade	++	-	-	-	piani	-	Si	Lim 30
B29 / B31	RDP San Pancrazio	Furiani Village	3,4	25	8,2	RD364		2 strade	0	Si	Lunghezza	-	piani	-	-	Lim 30
B29 / B32	RDP San Pancrazio	RP Canale (Voie nouvelle)	1,2	30	2,4	RD464	Rte Impériale	2 strade	+	-	-	-	piani	-	Si	
B30 / B33	RP La Rocade	RP Les Collines	1,5	90	1,0	RT11		2x2 strade	++	-	-	-	Differenze di altezza	-	Si	Lim 90
B30 / B44	RP La Rocade	Tombulu Biancu	2,6	40	3,9	RD107		2 strade larghe + PC	+	-	-	7,5 t	piani	Si	Si	trasporto di merci pericolose (Furiani + Biguglia)
B32 / B33	RP Canale (Voie nouvelle)	RP Les Collines	1	50	1,2	xx	Voie nouvelle	2 strade	0	-	-	-	piani	-	Si	
B32 / B34	RP Canale (Voie nouvelle)	RP Biguglia	2,2	30	4,4	RD464	Rte Impériale	2 strade	+	-	-	-	piani	-	Si	
B33 / B34	RP Les Collines	RP Biguglia	2	60	2,0	RT11		2x2 strade	++	-	-	-	Differenze di altezza	-	Si	
B34 / B35	RP Biguglia	Biguglia Village	2,3	30	4,6	RD664		2 strade	+	Si	-	-	piani	-	-	
B34 / B43	RP Biguglia	Casatorra	2,9	90	1,9	RT11		2x2 strade	+	-	-	-	Differenze di altezza	-	Si	Lim 110
B36 / B37	RP Ortale	Col San Stefano	9,7	45	12,9	RD82		2 strade	0	-	-	-	piani	-	-	Lim 90
B36 / B38	RP Ortale	RT11/RT205	2,8	90	1,9	RT11		2x2 strade	+	-	-	-	Differenze di altezza	-	Si	Lim 110
B36 / B43	RP Ortale	Casatorra	2,9	80	2,2	RT11		2x2 strade	+	-	-	-	Differenze di altezza	-	Si	Lim 110
B38 / B39	RT11/RT205	RP Borgo	1	30	2,0	RT205		2 strade larghe	+	-	-	-	piani	-	Si	
B38 / B49	RT11/RT205	Echangeur de Poretta	3	90	2,0	RT11		2x2 strade	0	-	4,30 m	-	Differenze di altezza	-	Si	Lim 110
B39 / B40	RP Borgo	Borgo Village	4,1	35	7,0	RD72		2 strade	0	Si	-	-	piani	-	-	Lim 30
B39 / B42	RP Borgo	RP Lucciana	1,4	40	2,1	RT205		2 strade larghe	+	-	-	-	piani	-	Si	
B40 / B41	Borgo Village	Luciana Village	1,7	20	5,1	RD107		1 strada	0	Si	-	-	piani	-	-	
B41 / B42	Luciana Village	RP Lucciana	3,1	30	6,2	RD107		2 strade	0	Si	-	-	piani	-	-	
B42 / B49	RP Lucciana	Echangeur de Poretta	1,6	40	2,4	RD507		2 strade	0	-	-	-	piani	-	Si	
B42 / B50	RP Lucciana	RD10/RD107	3,3	30	6,6	RD107		1 strada	0	Si	-	-	piani	Si	-	Lim 30
B42 / B52	RP Lucciana	TR20/RT205	2,1	50	2,5	RT205		2 strade larghe	+	-	-	-	piani	-	Si	
B44 / B45	Tombulu Biancu	Sables de Biguglia	5	50	6,0	RD107		2 strade + PC	+	-	-	-	piani	-	Si	Lim 70
B45 / B46	Sables de Biguglia	Marana/Pineto	6,7	70	5,7	RD107		2 strade + PC	0	-	-	-	piani	-	Si	Lim 90
B46 / B47	Marana/Pineto	La Canonica	3	65	2,8	RD107		2 strade	0	-	-	-	piani	-	Si	
B47 / B48	La Canonica	Aéroport de Poretta	1	65	0,9	RD107a		2 strade	0	-	-	-	piani	-	-	50/90
B47 / B50	La Canonica	RD10/RD107	0,8	40	1,2	RD107		2 strade	0	-	-	-	piani	-	Si	
B48 / B49	Aéroport de Poretta	Echangeur de Poretta	1,5	60	1,5	RD507		2 strade +	0	-	-	-	piani	-	Si	50/90
B50 / B51	RD10/RD107	RT11/RT20	1,2	40	1,8	RD10		2 strade	1	-	-	-	piani	-	Si	
B51 / B52	RT11/RT20	TR20/RT205	1,7	80	1,3	RT20		2 strade larghe	0	-	-	-	piani	-	Si	Lim 90
B52 / B53	TR20/RT205	RT20/RT10	1,3	50	1,6	RT20		2 strade larghe	+	-	-	-	piani	-	Si	50/70
B49 / B51	Echangeur de Poretta	RT11/RT20	1,5	100	0,9	RT11		2x2 strade	0	-	4,30 m	-	Differenze di altezza	-	Si	Lim 110
B51 / B54	RT11/RT20	RT10/RT11 (Arena Vescovato)	5	90	3,3	RT11		2x2 strade	0	-	4,30 m	-	Differenze di altezza	-	Si	Lim 110
B53 / B54	RT20/RT10	RT10/RT11 (Arena Vescovato)	2	50	2,4	RT10		2 strade +	0	-	-	-	piani	-	-	50/90
B54 / B57	RT10/RT11 (Arena Vescovato)	Querciolo	2,4	50	2,9	RT10		2 strade larghe	++	-	-	-	piani	-	Si	50/90
B56 / B57	Querciolo	Folleli	5	50	6,0	RT10		2 strade larghe	++	-	-	-	piani	-	Si	50/90
B53 / B55	RT20/RT10	Barcheta	8,1	60	8,1	RT20		2 strade larghe	+	-	-	-	piani	-	Si	50/90



La cooperazione nel cuore del Mediterraneo





LOTTO n°6: PIANO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DI GNL E TRASPORTO SUL TERRITORIO DELLA PROVENZA ALPES COTE D'AZUR REGIONE COTE D'AZUR

Progetto GNL SIGNAL



Fase I - Schema della rete di distribuzione e trasporto del GNL sul territorio
Consegnabile T 3.2.1

Avril 2020



Indice

Introduzione	3
1 Mappatura dei flussi di trasporto e distribuzione di GNL della regione PACA : principalmente i flussi in uscita dalla regione	3
1.1 Approccio globale : uno schema di trasporto e distribuzione semplice	3
Focus sui flussi interregionali: volumi relativamente modesti concentrati in 2 regioni	7
Focus sui flussi internazionali: grandi volumi, principalmente verso l'Italia	7
1.2	1.2
1.3	1.3
2 Analisi della capacità della rete : una rete ad alta capacità	8
2.1 Produttività delle interfacce di distribuzione	8
2.2 Capacità attuale della rete di distribuzione nella regione PACA : rete « primaria » (terminale per gas metano)	8
2.3 Capacità attuale della rete di distribuzione nella regione PACA : rete « secondaria » (stazioni di servizio)	10
3 Progetti di miglioramento della rete di trasporto e distribuzione del GNL: l'importanza di adeguarsi alla rapida evoluzione del mercato	10
3.1 Progetti di miglioramento della rete primaria (terminali GNL): Poste in gioco ridotte per quanto riguarda i terminali	10
3.2 Progetti di miglioramento della rete secondaria (stazioni di servizio GNL, approvvigionamento di navi) : espandere la rete di distribuzione di GNL su strada, promuovere una prestazione competitiva di bunkeraggio navale	11

Introduzione

Obiettivi :

- Mappatura dei flussi di trasporto e distribuzione del GNL nella regione PACA
- Calcolare la "capacità massima di distribuzione di GNL della rete attuale" (*proposta del consorzio*)
- Individuare i settori della rete di distribuzione GNL che necessitano interventi di miglioramento alla luce delle informazioni fornite in particolare dalla Fase 2 (analisi della rete di trasporto del territorio).

1 Mappatura dei flussi di trasporto e distribuzione di GNL della regione PACA : principalmente i flussi in uscita dalla regione

1.1 Approccio globale : uno schema di trasporto e distribuzione semplice



Grafico 1 – Flussi totali di GNL nella regione PACA (servizi locali e di transito), fonti See'Up, Elengy, gaz-mobilite.fr

Il totale dei flussi di trasporto e distribuzione di GNL nella regione PACA ammontano a 120.000 t nel 2019. I flussi stradali di trasporto e distribuzione di GNL sono raddoppiati tra il 2018 (60 kt) e il 2019 (120 kt).

Questo tonnellaggio corrisponde al volume totale dei flussi di GNL nella regione PACA per il servizio locale e il transito. È il volume totale del GNL stradale in uscita dai terminali GNL di Fos Tonkin e Fos Cavaou. Non include :

- Flussi marittimi per la ricarica o il trasbordo di GNL nei terminali di Fos Tonkin e Fos Cavaou: questi flussi sono legati al territorio della Regione PACA solo per l'ubicazione dei terminali ma, al di là di questo, non rappresentano una posta in gioco particolare per il territorio.
- Flussi di trasporto di GNL via autocisterna che non hanno origine nei terminali di Fos e che transitano nella Regione PACA: questi flussi hanno origine principalmente in Spagna e sono destinati all'Italia. Sono relativamente ridotti, pari a 3000 t (2017, cfr. la stima di See'Up basata sui dati del <http://oec.world>)
- Flussi di distribuzione dalle stazioni di rifornimento di GNL: contabilizzare questi flussi equivarrebbe a un doppio conteggio con i flussi di rifornimento dalle stazioni di servizio.

Non esistono flussi di trasporto di GNL diverse da quelle stradali e marittime per quanto riguarda la regione PACA.

La mappatura dei flussi (Grafico 1) evidenzia i seguenti elementi :

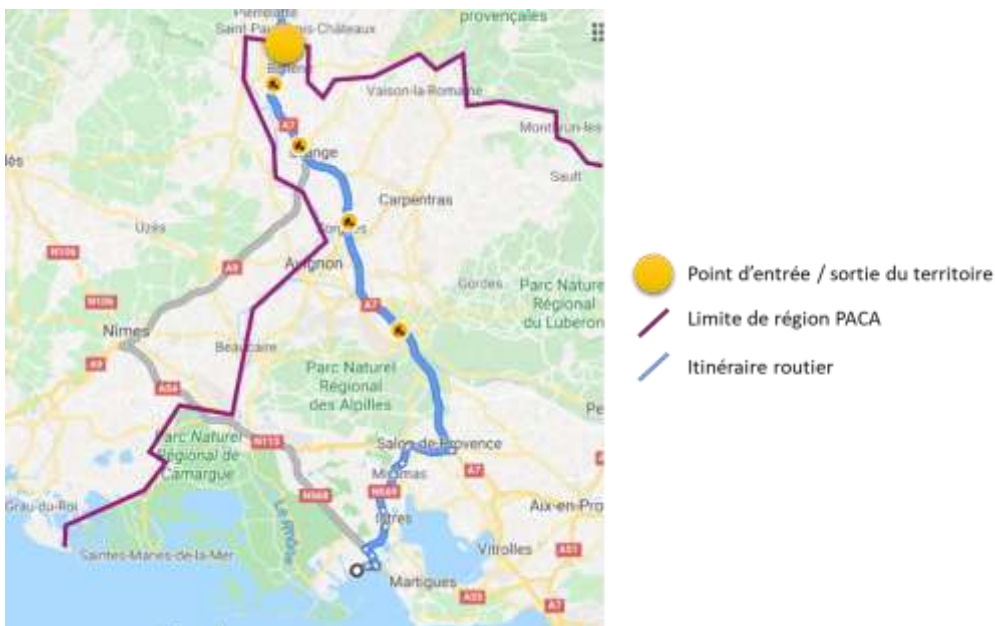
- I punti di origine dei flussi di trasporto e di distribuzione per la regione PACA si trovano nella regione stessa (ad eccezione dei pochi flussi in transito dalla Spagna che non sono indicati sulla mappa). Sono

concentrati su due terminali situati nel porto di Marsiglia-Fos: Fos Tonkin e Fos Cavaou. Non ci sono flussi verso la regione PACA che abbiano origine al di fuori della regione.

- I punti di destinazione nella regione PACA sono di due tipi:
 - o Stazioni di rifornimento di GNL: attualmente esistono 3 stazioni di rifornimento, situate nei comuni di Port-Saint-Louis-du-Rhône, Saint-Martin-de-Crau e Aix-en-Provence), 1 ulteriore stazione di rifornimento è attualmente in progettazione (nel comune di Plan d'Orgon).
 - o Altri utenti (industriali, agricoltori, ed in particolare stazioni private): i punti di distribuzione non sono rappresentati sulla mappa per esigenze di riservatezza.
- I flussi aventi per origine e destinazione la regione PACA sono relativamente modesti. Nel 2019 ammontano a 3.000 tonnellate, pari al 2,5% dei flussi totali considerati, principalmente verso le stazioni di servizio (50% dei volumi).
- La maggior parte dei flussi corrisponde a quelli in uscita dalla Regione PACA (provenienti dai terminali di Fos):
 - o Principalmente a destinazione dell'Italia: 99.000 t nel 2019 (80% dei flussi totali considerati)
 - o Successivamente verso altre regioni francesi: 15% dei flussi
 - o Il resto è destinato ad altri paesi (2,5%): Svizzera, Macedonia, Spagna.
- I flussi transitano principalmente attraverso le principali autostrade, con 3 principali punti di uscita dal territorio :
 - o Ventimiglia / Autostrada A8 al confine tra Francia e Italia : per i flussi verso l'Italia, la Macedonia e parte della Svizzera.
 - o Arles / N113 - Autostrada A54 a ovest della regione PACA : per i flussi verso l'Occitania, in particolare verso le regioni dell'Auvergne-Rhône-Alpes
 - o Bollène / Autostrada A7 a nord della regione PACA per quanto riguarda i flussi verso le regioni Auvergne-Rhône-Alpes e in particolare verso la Borgogna-Franca Contea.

Riportiamo qui di seguito i punti di uscita dal territorio e le arterie stradali impiegate in relazione ai terminali GNL:

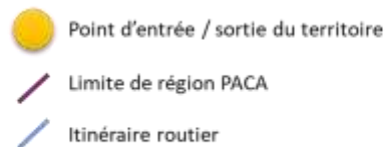
Asse nord :



Asse ovest :



Asse est :

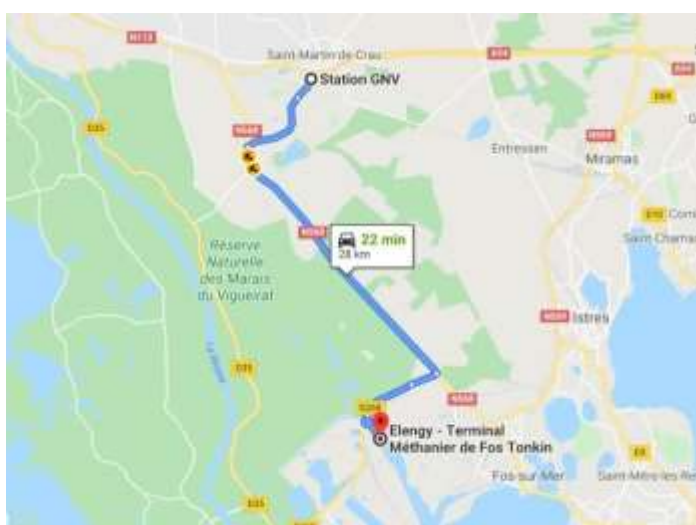


Riportiamo qui di seguito i punti di distribuzione nella regione PACA (stazioni di servizio) e le reti di trasporto utilizzate:

Stazione V-Gas di Mat de Ricca (Port-Saint-Louis) :



Stazione V-Gas di Saint-Martin de Crau :



Stazione Engie di Aix-en-Provence :



1.2 Focus sui flussi interregionali: volumi relativamente modesti concentrati in 2 regioni

I flussi interregionali rappresentano 20.000 tonnellate nel 2019 e sono aumentati del 50% tra il 2018 e il 2019. Le regioni Occitania e Auvergne Rhône Alpes ne sono i principali beneficiari.

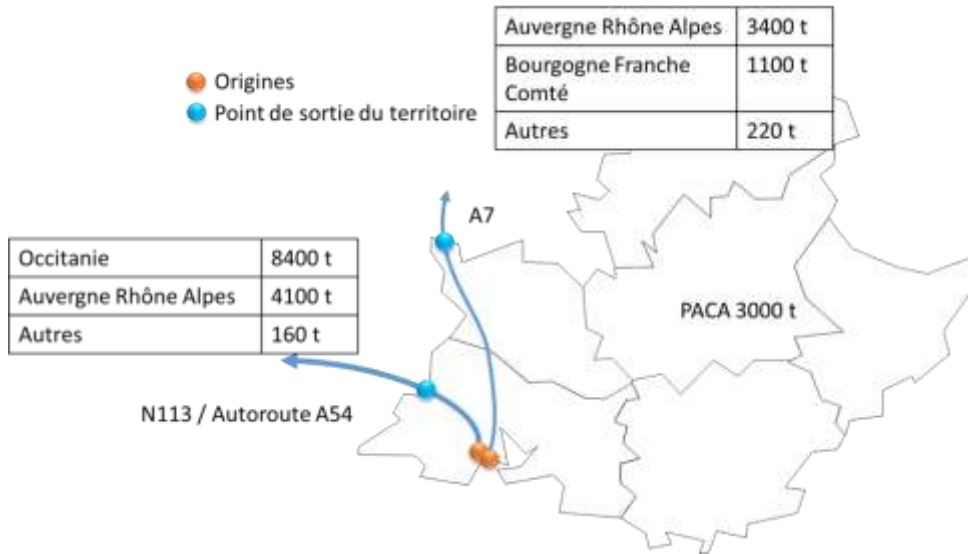


Grafico 2 - I flussi della regione PACA verso altre regioni francesi; fonti: See'Up, Elengy

1.3 Focus sui flussi internazionali: grandi volumi, principalmente verso l'Italia

I flussi internazionali rappresentano 99.000 tonnellate nel 2019 e sono aumentati del 110% tra il 2018 e il 2019. L'Italia ne è la destinazione principale.



Grafico 3 - Flussi della regione PACA verso altri paesi; fonti : See'Up, Elengy

2 Analisi della capacità della rete : una rete ad alta capacità

2.1 Produttività delle interfacce di distribuzione

La tabella seguente mostra i flussi operativi in base alla tipologia del sito di distribuzione e i relativi tempi di carico e scarico:

Tipologia di sito di distribuzione	Carico	Scarico
------------------------------------	--------	---------

Terminale GNL (carico autocisterna)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacità tecnica : 80 m³/h • Tempo totale di carico (entrata / uscita dal sito) : 1h 15 min • ~20 carichi / baia / giorno 	
Fornitura al luogo di consegna: stazione di servizio GNL, industriale, ecc. (scarico autocisterna)		<ul style="list-style-type: none"> • Capacità tecnica : 80 m³/h • Tempo totale di carico (entrata / uscita dal sito): 45 min à 1h
Stazione di rifornimento GNL (distribuzione di carburante GNL: carico di automezzi pesanti alimentati a GNL)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacità tecnica : 9 m³/h • Durata per un pieno di serbatoio GNL (serbatoio 400 kg) : 6 min • Tempo totale alla pompa : 15 min 	

Nota: le capacità tecniche indicate nella tabella di cui sopra corrispondono a quelle consentite dagli impianti. Le portate effettive sono circa la metà di quelle tecniche (sono compresi i tempi di attesa, i tempi di manovra e le eventuali pratiche amministrative).

2.2 Capacità attuale della rete di distribuzione nella regione PACA : rete « primaria » (terminale per gas metano)

La rete di distribuzione ha un alto livello di capacità disponibile rispetto agli attuali livelli di utilizzazione.

	Fos Tonkin	Fos Cavaou	Totale per i 2 terminali
Capacità	36 slot al giorno su 2 baie di carico, ovvero 190.000 t/anno*	40 slot al giorno su 2 baie di carico, ovvero 210 000 t / anno*	400 000 tonnellate
Tonnellaggio (2019)	111 000 tonnellate	8 000 tonnellate	119 000 tonnellate
Livello di utilizzazione (2019)	60%	4%	30%

* Sulla base di 250 giorni operativi all'anno.

Inoltre, il terminale di Cavaou presenta una capacità di ampliamento fino a 5 baie di carico (rispetto ai 2 attuali), ovvero una capacità di carico potenziale del terminale di 525.000 t/anno, cio' vorrebbe dire un aumento della capacità di distribuzione annuale sul territorio (2 terminali) a 715.000 tonnellate.

2.3 Capacità attuale della rete di distribuzione nella regione PACA : rete « secondaria » (stazioni di servizio)

Ad oggi, sul territorio sono in funzione 3 stazioni di servizio che distribuiscono carburante stradale GNL.

Capacità di una stazione (fonte : incontri, stime See'Up) :

- 50 camion al giorno a 400 kg per ogni serbatoio pieno di carburante, pari a 21 t al giorno (corrispondente, in termini di rifornimento, a 1 serbatoio). Questa capacità si traduce annualmente in : 12.500 autocarri all'anno ovvero 5000 t all'anno
- La capacità limitativa consiste nella riserva del serbatoio di stoccaggio presso la stazione di servizio piuttosto che nei dispositivi di erogazione del carburante (numero di pompe GNL).

Gli indici di utilizzo attuali delle stazioni nella regione PACA si aggirano intorno al 10%, con picchi di utilizzo fino al 50% nei periodi di punta.

3 Progetti di miglioramento della rete di trasporto e distribuzione del GNL: l'importanza di adeguarsi alla rapida evoluzione del mercato

3.1 Progetti di miglioramento della rete primaria (terminali GNL): Poste in gioco ridotte per quanto riguarda i terminali

Settore	Contesto / Punti di forza / Debolezze	Aree di miglioramento / raccomandazioni
Marittimo: terminali GNL (Fos Tonkin e Fos Cavaou)	Sviluppo dei mercati di trasbordo e di carico delle navi Buona accessibilità marittima	Non applicabile: per soddisfare le esigenze del mercato (nessun problema tecnico o di capacità)
Stradale: terminali GNL (Fos Tonkin e Fos Cavaou)	Forte crescita della domanda di carburante GNL (il mercato è raddoppiato tra il 2018 e il 2019) Apertura del sito di Cavaou nel 2019 con 2 baie di carico (oltre a quello di Tonkin) Buona accessibilità stradale	Non applicabile: per soddisfare le esigenze del mercato (nessun problema tecnico o di capacità)
Ferrovionario : terminali GNL (Fos Tonkin e Fos Cavaou)	Progetti in fase di studio per lo sviluppo di una fornitura di servizi di bunkeraggio per gli impianti di stoccaggio a terra situati nell'entroterra, mediante ferrovia in provenienza dai terminali GNL.	Non applicabile: proseguimento degli studi in corso
Fluviale : terminali GNL (Fos Tonkin e Fos Cavaou)	Nessuna necessità di mercato e di progetto specifico per il trasporto fluviale di GNL	Non applicabile

3.2 Progetti di miglioramento della rete secondaria (stazioni di servizio GNL, approvvigionamento di navi) : espandere la rete di distribuzione di GNL su strada, promuovere una prestazione competitiva di bunkeraggio navale

Settore

Contesto

Aree di miglioramento /

raccomandazioni

<p>Marittimo : porto di Marsiglia</p>	<p>Crescita del mercato delle navi a GNL Contratto tra CMA CGM e Total per il rifornimento di navi portacontainer tramite nave adibita alla consegna (270 kt / anno) Nessuna offerta di fornitura di GNL ad oggi, al di là dei test realizzati</p>	<p>Garantire la competitività del Porto di Marsiglia per il rifornimento di GNL: costi, soluzioni tecniche, operazioni, scadenze, sicurezza, ecc. Proporre soluzioni alternative alla nave fornitrice per dare flessibilità e continuità all'offerta: camion a nave (con o senza deposito locale a terra), terra a nave (con deposito locale a terra).</p>
<p>Marittimo : altri porti della regione PACA (Tolone, Nizza)</p>	<p>Crescita del mercato delle navi a GNL Nessuna offerta di rifornimento di GNL ad oggi</p>	<p>Valutare l'interesse e la fattibilità (capacità residua, operazioni, costi) dell'impiego di una nave da rifornimento Total nei porti della regione ProvenzaAlpi-Costa Azzurra. Proporre soluzioni alternative alla nave di rifornimento per garantire flessibilità e continuità dell'offerta: da camion a nave (con o senza deposito locale a terra), da terra a nave (con deposito locale a terra), da nave a nave (con una soluzione più leggera come una chiatte che trasporta contenitori di GNL). Per il porto di Tolone: possibilità di approvvigionamento dei container mediante treno, con riserva di flussi supplementari di GNL).</p>
<p>Stradale : stazioni di servizio GNL</p>	<p>Forte crescita del mercato di combustibile GNL Un'offerta e una rete ridotte: solo 3 stazioni nel territorio, concentrate in un unico dipartimento</p>	<p>Sviluppare la rete delle stazioni di servizio GNL nella regione: individuare le aree logistiche e le principali vie di trasporto</p>

