

Contraente: 	Progetto: INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO N° Contratto : N° Commessa :	Cliente: 
N° documento: P21IT04083-ENV-RE-000-005	Foglio di 1 37	Data 16/04/2021
RE-STR-001		

**INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E
RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO**

Annesso 6

**ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA**




00	16-04-2021	EMMISSIONE PER PERMESSI	BORSI	PORTAVIA	PIROZZI
REV	DATA	TITOLO REVISIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.:	Rev.:	00				Company doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005	Foglio 2 of 37					RE-STR-001

INDICE

1	PREMESSA	3
2	OBIETTIVI E RISULTANZE DELLO STUDIO	7
3	INQUADRAMENTO DELLA VIABILITÀ	8
	3.1 II PUMS e il PUT della Città della Spezia	8
4	GLI ITINERARI INDIVIDUATI	12
	4.1 Percorsi da/per il Molo Garibaldi e Calata Malaspina	12
	4.2 Percorso da/per il Molo Tarros	14
5	ANALISI DEGLI ITINERARI E DEI PERCORSI ALTERNATIVI	15
	5.1 Analisi dei percorsi alternativi da/per il Molo Tarros	16
	5.1.1 Viabilità di accesso e uscita su via San Bartolomeo	18
	5.1.2 Via delle Casermette tratto 1	19
	5.1.3 Via delle Casermette tratto 2	19
	5.1.4 Via Valdilocchi	19
	5.1.5 Intersezione n.1 - via San Bartolomeo e Via delle Casermette	20
	5.1.6 Intersezione n.1bis via Valdilocchi	20
	5.1.7 Intersezione n.2 via delle Casermette	21
	5.1.8 Intersezione n.3 - via delle Casermette e Via Valdilocchi	21
	5.1.9 Intersezione n.4 - Via Valdilocchi e A15	21
	5.1.10 Via degli Stagnoni	22
	5.1.11 Via Privata O.T.O.	22
	5.1.12 Via delle Casermette dir. sud	22
	5.1.13 Via delle Casermette dir. sud tratto 2	23
	5.1.14 Intersezioni n.1 – via degli Stagnoni	23
6	RICOSTRUZIONE DELLO STATO ATTUALE DEL TRAFFICO	24
	6.1 Dati utilizzati per la ricostruzione dello stato attuale	24
	6.2 L'incidenza dei mezzi pesanti sul traffico circolante	26
	6.3 Ricostruzione dei profili di velocità	26
	6.4 Metodologia di analisi	30
	6.5 La validazione del modello di traffico nello stato di fatto	31
	6.6 Evidenze sullo scenario Stato di Fatto	33
	6.7 Impatto dei mezzi prodotti dal progetto Truckloading	34
7	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	36
8	ELENCO ALLEGATI	37

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.:	Rev.:	00				Company doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005	Foglio 3 of 37					RE-STR-001

1 PREMESSA

Nella presente relazione è riportata l'Analisi viabilistica esterna che collega il molo del Porto di La Spezia all'accesso dell'autostrada A15.

L'obiettivo di tale studio è quello di verificare la funzionalità delle infrastrutture esistenti, nell'ipotesi di incremento di traffico a seguito degli interventi presso l'impianto rigassificatore di Panigaglia, che riguardano la realizzazione di un servizio di Truck loading.

Le nuove opere prevedono l'installazione di 4 baie di carico finalizzate alla caricazione di autocisterne/isocontainer con GNL, poi destinato ad approvvigionare la crescente rete dei distributori di GNL per autotrazione a livello nazionale.

L'iniziativa si inserisce all'interno di un contesto strategico più ampio, finalizzato anche ad incrementare le potenzialità e competitività dell'impianto di Panigaglia, garantendo servizi e prestazioni in linea con quelli erogati dai principali terminali europei. Il ricorso al GNL è parte integrante di un più ampio disegno di politica energetico-ambientale dell'Unione Europea che mira alla graduale transizione a una low carbon economy attraverso la riduzione sostanziale delle emissioni inquinanti, il ricorso a carburanti puliti e l'utilizzo di fonti rinnovabili.

Il progetto nel complesso prevede:

- realizzazione di 4 baie di carico per la caricazione delle autocisterne/isocontainer;
- rifacimento dell'esistente pontile secondario per l'approdo del Ro-Ro Ferry elettrico che trasporta le autocisterne/isocontainer dal porto di La Spezia
- installazione di 3 pompe di rilancio per consentire il trasferimento del GNL stoccato nei serbatoi esistenti del terminale verso le baie;
- adeguamento della strada interna al terminale funzionale al transito delle autocisterne/isocontainer;
- installazione delle tubazioni necessarie ad alimentare il sistema;
- realizzazione di un fabbricato di attesa e controllo
- predisposizione di due aree di sosta delle autocisterne/isocontainer
- realizzazione di una colonnina di ricarica per il Ro-Ro Ferry elettrico e di un cabinato per alloggiamento del trasformatore
- posa di un cavo elettrico per collegamento tra Cabinato trasformatore e sottostazione elettrica esistente del Terminale GNL di Panigaglia.

Il tragitto delle autocisterne criogeniche da e verso il Terminale avverrà mediante **trasferimento su Ro-Ro Ferry ad alimentazione elettrica**. Le autocisterne/isocontainer saranno caricati al porto di La Spezia presso uno dei tre moli individuati (**Calata Malaspina, moli Garibaldi e Terminal del Golfo – Molo Tarros**) e attraverseranno il Golfo **quattro alla volta** diretti all'impianto.

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING
E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO

ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA

Engineering doc. no.:

P21IT04083-ENV-RE-000-005

Rev.:

00

Foglio

4

of

37

Company doc. no.:

RE-STR-001



Figura 1 - Porto di La Spezia, moli Calta Malaspina, Garibaldi e Tarros

Per quanto riguarda il numero di autocisterne/isocontainer in arrivo al Terminale, considerando la possibilità del Ro-Ro Ferry elettrico di imbarcare 4 truck alla volta e di operare nell'arco di 24 ore, con 13 roundtrip (n. 26 attraversamenti del golfo tra andata e ritorno) per 6 giorni alla settimana, il Terminale di Panigaglia potrebbe arrivare a servire fino a 52 truck/giorno.

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING
E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO

ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA

Engineering doc. no.:

P21IT04083-ENV-RE-000-005

Rev.:

00

Company doc. no.:

RE-STR-001

Foglio

5

of

37



Figura 2: Identificazione delle rotte del ro-ro ferry elettrico per il trasporto di autocisterne/isocontainer

I possibili punti di approdo della Ro-Ro Ferry elettrico sono, come precedentemente asserito Calata Malaspina, Molo Garibaldi e il Molo Tarros. Il punto di accesso all'autostrada più prossimo è il casello A15, come mostrato nella figura seguente. Una volta raggiunta l'Autostrada A15, le autocisterne si dirigeranno verso i distributori della rete nazionale.

Lo studio trasportistico si è articolato a partire da un esame del quadro normativo e degli strumenti di pianificazione vigenti, a cui hanno fatto seguito l'individuazione dei percorsi per accedere alla viabilità autostradale dai terminal portuali ipotizzati (Molo Garibaldi-Calata Malaspina e Tarros), cercando di minimizzare l'impegno della viabilità comunale.

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING
E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO

ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA

Engineering doc. no.:

P21IT04083-ENV-RE-000-005

Rev.:

00

Foglio 6 of 37

Company doc. no.:

RE-STR-001



Figura 3 - Inquadramento a scala territoriale dell'impianto SNAM di Panigaglia

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.: P21IT04083-ENV-RE-000-005	Rev.:	00				Company doc. no.: RE-STR-001
Foglio 7 of 37						

2 OBIETTIVI E RISULTANZE DELLO STUDIO

I principali obiettivi del presente studio di traffico riguardano la valutazione delle seguenti tematiche:

- individuazione dei percorsi alternativi per il collegamento dei moli portuali all'autostrada A15;
- valutazione dello stato attuale della circolazione stradale: stima delle velocità e dei flussi sulla rete;
- analisi dell'impatto sulla viabilità esterna al Porto di La Spezia derivante dal traffico indotto del progetto truck loading dell'impianto rigassificatore di Panigaglia.

Per il raggiungimento degli ultimi due obiettivi sono stati elaborati dei dati di traffico di tipo *Floating Car Data* (FCD) relativi ad un periodo rappresentativo delle normali condizioni di deflusso: in particolare, i dati acquisiti fanno riferimento ad alcuni giorni feriali distribuiti nei mesi di ottobre e luglio 2019.

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.:	Rev.:	00				Company doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005	Foglio 8 of 37					RE-STR-001

3 INQUADRAMENTO DELLA VIABILITÀ

In questo capitolo viene analizzata la viabilità prospiciente il Porto della Spezia in modo propedeutico all'individuazione dei percorsi per il transito delle autocisterne/isocontainer, dai moli portuali all'autostrada A15 e viceversa.

L'analisi dell'assetto della circolazione ha preso in esame i principali Piani urbanistici legati alla mobilità ovvero il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) e il Piano Urbano del Traffico (PUT) della Città della Spezia. Oltre ad un inquadramento generale della circolazione nell'area, sono stati analizzati i divieti di transito per i mezzi pesanti che sono attualmente vigenti.

3.1 Il PUMS e il PUT della Città della Spezia

Gli strumenti di pianificazione della mobilità della Città della Spezia sono stati analizzati al fine di individuare le problematiche legate al traffico veicolare dell'area urbana e, in particolare, nell'area di collegamento tra il porto e la viabilità autostradale.

Uno dei macro-obiettivi alla base del PUMS è sicuramente la riduzione degli inquinanti atmosferici e acustici nell'area urbana. Le emissioni inquinanti legate al traffico aumentano esponenzialmente nel caso di congestione ovvero in quello stato contraddistinto da fenomeni di *stop&go*. In via preliminare è quindi necessario individuare quegli assi stradali contraddistinti da alti valori di flusso veicolare in modo da ridurre quanto più possibile il potenziale impatto del traffico indotto che è oggetto di valutazione.

Il primo aspetto che è stato analizzato nel PUMS è il carico veicolare che mediamente interessa la rete stradale cittadina nell'ora di punta del mattino. L'analisi del traffico sulla rete stradale è riportato nel paragrafo 2.1 del PUMS con la descrizione del grafo stradale e un'elaborazione dei flussi che si registrano mediamente nell'ora di punta del mattino 7:30-8:30. Si riporta in Figura 4 una rappresentazione grafica realizzata a partire dalla mappa disponibile su Google Maps ed allegata al PUMS.

In tale mappa si evidenzia come gli assi viari maggiormente utilizzati sono Viale Italia, Viale San Bartolomeo, Via Lazzaro Spallanzani. Anche Via Giosuè Carducci, Via Fiume e Via Giovanni Amendola sono caratterizzate da flussi importanti tra i 1000 e i 1500 veh/h. La zona di Via San Bartolomeo a sud di Via Valdilocchi e la viabilità interna non presenta invece flussi critici nell'ora di punta del mattino.

Si valuta quindi in via preliminare che gli assi stradali a sud di Via Valdilocchi siano contraddistinti da condizioni di deflusso non particolarmente critiche su cui poter valutare il passaggio dei mezzi pesanti.

ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA

Engineering doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005

Rev.: 00
Foglio 9 of 37

Company doc. no.:
RE-STR-001

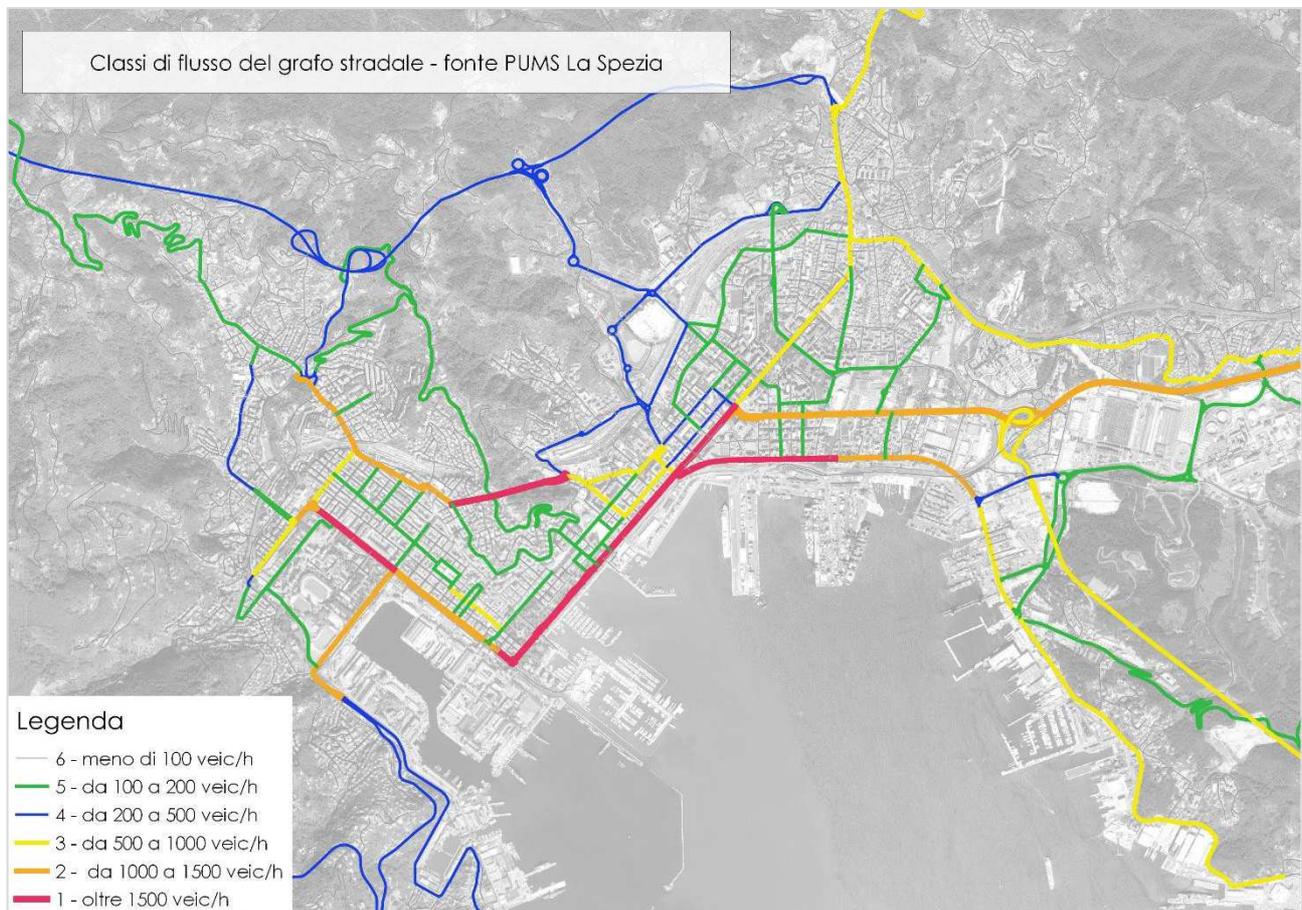


Figura 4 - Inquadramento delle classi di flusso dell'ora di punta (fonte: PUMS La Spezia)

Il trasporto delle merci per una città a forte vocazione portuale come La Spezia rappresenta sicuramente un aspetto di rilevante importanza. Per quanto analizzato nel PUMS, il trasporto delle merci è caratterizzato dai seguenti aspetti:

- o per la logistica del Commercio al dettaglio permangono delle criticità rispetto all'accesso al centro urbano con conseguente peggioramento della qualità della vita dei cittadini.
- o per il transito dei mezzi pesanti originati e destinati da e per il porto non si evidenziano particolari criticità in virtù della viabilità esistente che collega il porto e l'autostrada. Si sottolineano i benefici ottenuti dalla galleria subalvea che consente una diretta connessione tra l'area portuale e la viabilità autostradale.

In riferimento alla circolazione dei mezzi pesanti sono attualmente presenti alcune limitazioni al transito che sono riportati nel Paragrafo 3.3 del PUT e che si riportano per completezza nel presente studio.

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.: P21IT04083-ENV-RE-000-005	Rev.: 00					Company doc. no.: RE-STR-001
Foglio 10 of 37						

Divieto di transito per veicoli con massa a pieno carico superiori a 3,5t

- Tutte le strade comprese nell'area con perimetro Piazza Verdi, via Chiodo, Viale Amendola (escluso),
- Viale Aldo Ferrari (escluso), via Fiume;
- Via Sarzana nel tratto compreso tra la strada di collegamento con via Melara e la diramazione di via delle Pianazze (ordinanza n.24P del 11/01/2001);
- Via Caporacca tra via delle Fornaci e strada per campiglia e, via Castellana (strada per Campiglia), Via Filzi da Largo San Michele a termine lato monte - nei giorni di Sabato e Festivi e negli altri giorni dalle ore 7,00 alle ore 8,00 e dalle ore 16,45 alle ore 18,00 esclusi bus di linea e N.U. (ord 1903 del 6/8/1990);
- Via del Parodi il Sabato e Festivi e negli altri giorni dalle ore 7,30 alle ore 8,45 e dalle ore 16,45 alle ore 18,00 esclusi bus di linea e N.U.

Divieto di transito per veicoli con massa a pieno carico superiori a 7,5t

- Via Sarzana nel tratto compreso tra via del Camposanto e la strada di collegamento con via Melara e nel tratto compreso tra la diramazione di via delle Pianazze e il confine comunale (ordinanza n.24P del 11/01/2001);
- Viale San Bartolomeo nel tratto compreso tra Via Valdilocchi e via Palmaria (ord 15P del 05/04/2000; Tale Divieto è inoltre vigente da viale Italia a delle Casermette come da segnaletica ivi presente emanate con diversi atti. Si raccomanda la revisione organica del provvedimento e la sistemazione della segnaletica.

Rispetto all'area del porto, di interesse per lo studio di traffico, si riporta nella pagina successiva un inquadramento delle limitazioni al traffico vigenti nel Comune. Nell'immagine a fianco si riporta un inquadramento dell'accesso all'area portuale di Via Palmaria da cui non possono transitare i mezzi pesanti per le limitazioni alla circolazione che sono vigenti su Via San Bartolomeo, Via Don Bartolomeo Pertile.



Figura 5 - Dettaglio dei limiti di circolazione Accesso Via Palmaria/Via San Bartolomeo

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING
E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO

ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA

Engineering doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005

Rev.: 00
Foglio 11 of 37

Company doc. no.:
RE-STR-001

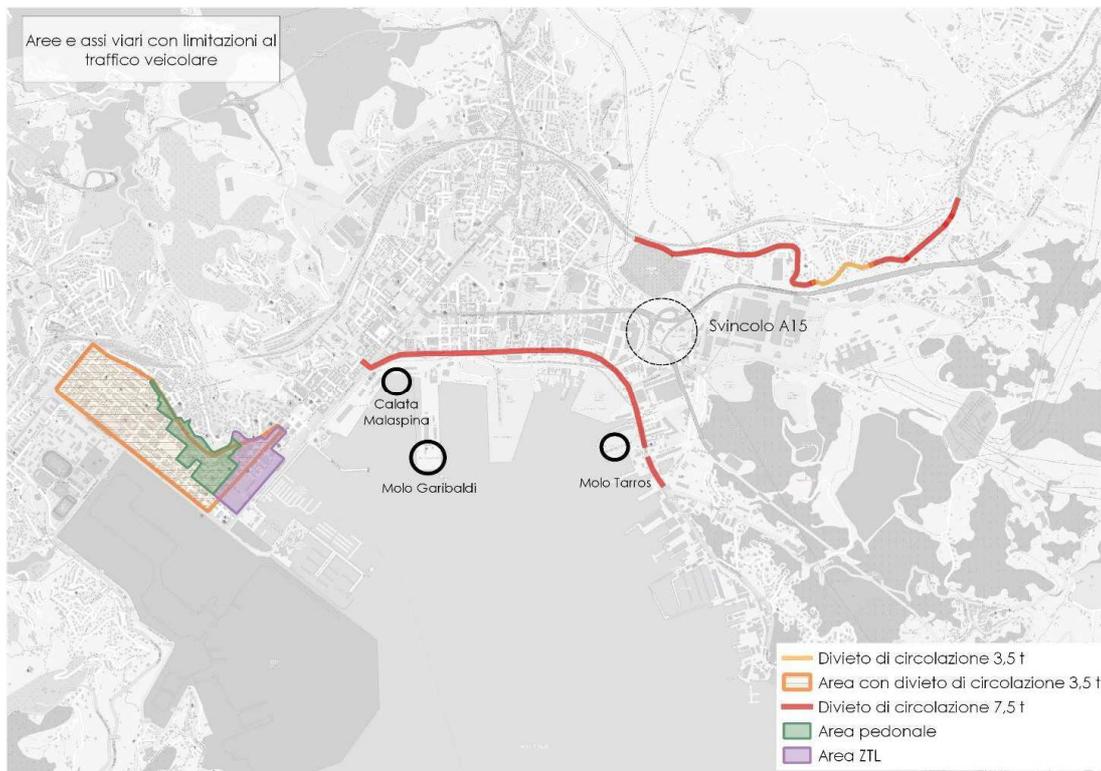


Figura 6 - Inquadramento della viabilità soggetta a limitazioni

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.:	Rev.:	00				Company doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005	Foglio 12 of 37					RE-STR-001

4 GLI ITINERARI INDIVIDUATI

Le autocisterne di GNL a pieno carico sono a tutti gli effetti mezzi pesanti poiché contraddistinti da un peso compreso tra 20-22 t. Le limitazioni alla circolazione individuate dagli strumenti urbanistici della Città della Spezia si applicano quindi al traffico veicolare oggetto di studio.

In base all'assetto della viabilità sono stati individuati in via preliminare gli itinerari di collegamento tra i moli portuali e lo svincolo autostradale.

4.1 Percorsi da/per il Molo Garibaldi e Calata Malaspina

L'area del porto commerciale della Spezia, compreso il molo Garibaldi e Calata Malaspina, è collegata alla rete autostradale attraverso una galleria subalvea, denominata Varco Doganale Stagnoni, inaugurata nell'Ottobre 2015. Questo tracciato è dedicato esclusivamente ai mezzi pesanti che devono raggiungere il molo A. Ravano, il Molo Garibaldi, Calata Malaspina e il porto commerciale e non prevede l'uso della viabilità ordinaria. L'utilizzo della viabilità interna del porto annulla l'impatto sugli assi viari già congestionati, utilizzati dalle restanti categorie di traffico per raggiungere lo svincolo autostradale e il porto commerciale. Nella successiva figura sono riportati i percorsi per raggiungere il Molo Garibaldi e contestualmente Calata Malaspina: in rosa si evidenzia il percorso in direzione autostrada mentre in viola il percorso in direzione portuale.

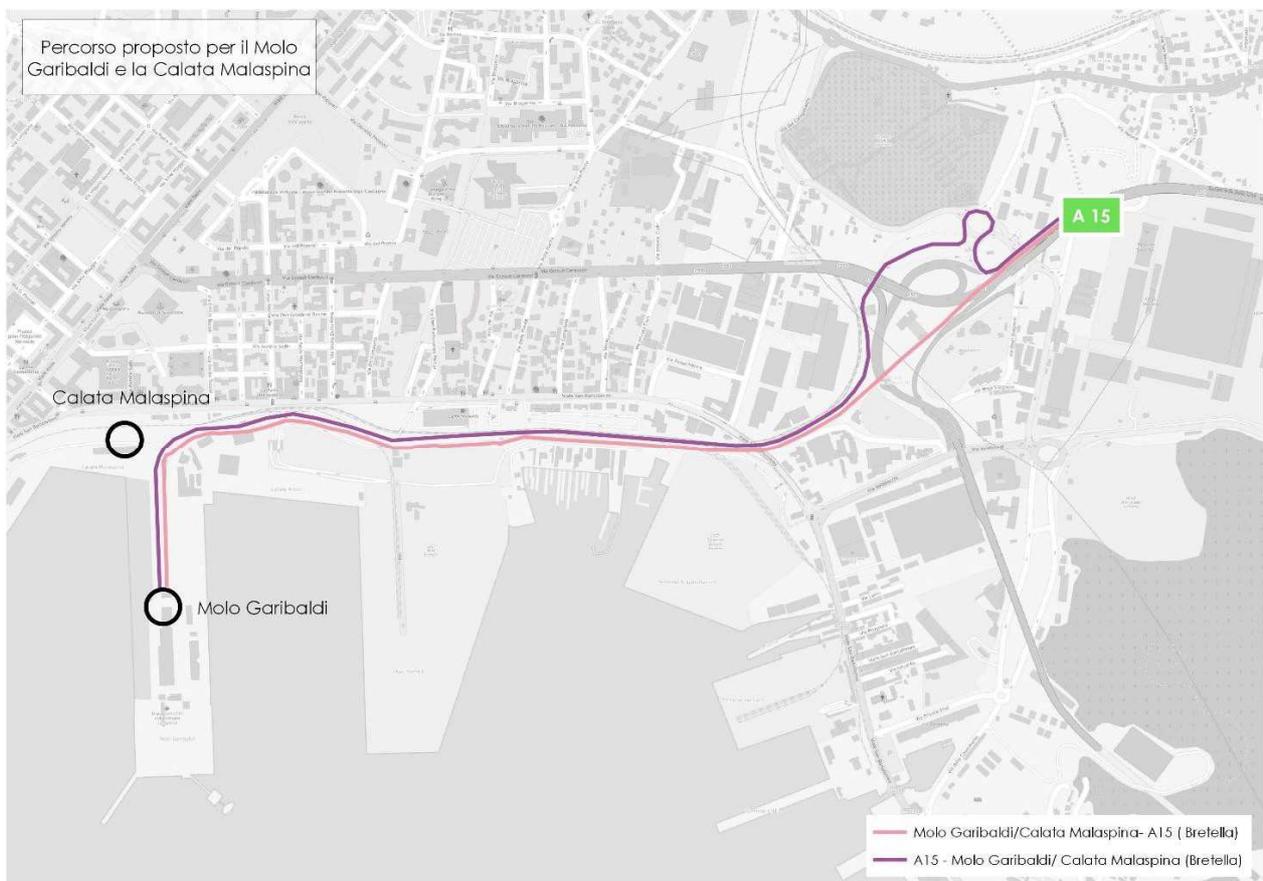


Figura 7 - Percorso proposto per il Molo Garibaldi

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING
E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO

ANALISI VIABILITICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA

Engineering doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005

Rev.: 00
Foglio 13 of 37

Company doc. no.:
RE-STR-001



Figura 8 - Percorso Molo Garibaldi – A15 – Vista satellite



Figura 9 - Percorso A15 – Molo Garibaldi – Vista satellite

ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA

Engineering doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005

Rev.: 00
Foglio 14 of 37

Company doc. no.:
RE-STR-001

4.2 Percorso da/per il Molo Tarros

Il Molo Tarros non è collegato da una viabilità dedicata come il Molo Garibaldi, quindi i mezzi che devono raggiungere il molo o al contrario l'autostrada A15, devono percorrere la viabilità urbana. Il tracciato proposto, prevede, nel percorso dall'autostrada verso il molo in oggetto, il passaggio da via degli Stagnoni in direzione sud. Soluzione migliore rispetto all'alternativa di passare dall'intersezione di via Valdilocchi, snodo importante quanto congestionato. La viabilità interessata non presenta aspetti critici dato il contesto per lo più industriale dell'area.

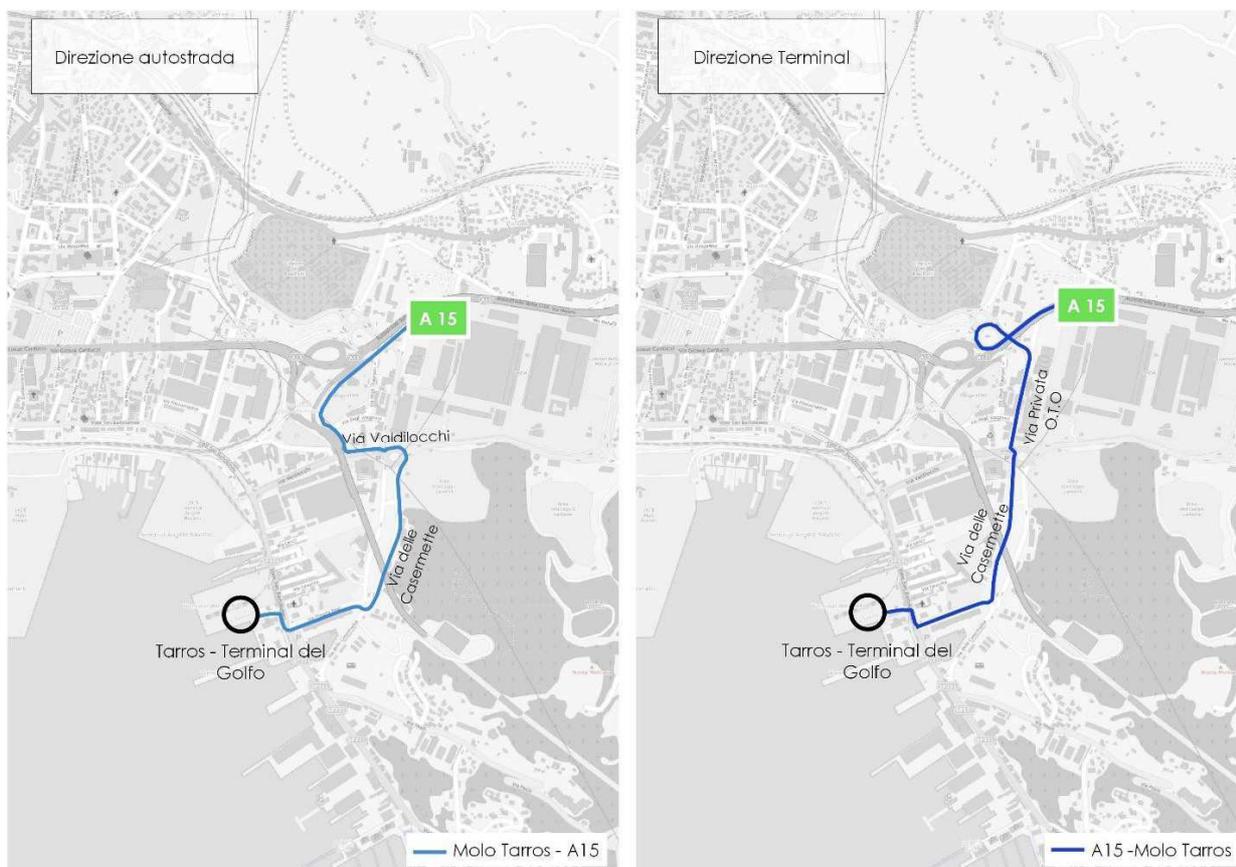


Figura 10 - Percorsi proposti per il Molo Tarros

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.: P21IT04083-ENV-RE-000-005	Rev.:	00				Company doc. no.: RE-STR-001
Foglio 15 of 37						

5 ANALISI DEGLI ITINERARI E DEI PERCORSI ALTERNATIVI

Nel presente capitolo si riporta l'analisi dell'assetto viario che ha portato all'individuazione degli itinerari proposti. Come precedentemente riportato, per il Molo Garibaldi (e contestualmente per la Calata Malaspina) è previsto l'utilizzo della viabilità portuale, direttamente collegata con l'A15.

Il percorso interno, che utilizza la bretella diretta di collegamento tra il porto e l'A15 non richiede approfondimenti sugli assi viari e le intersezioni, dato che si tratta di un tracciato, come già detto in precedenza, che non va ad interessare la viabilità urbana.

Questo percorso è stato completato e inaugurato a ottobre 2015 ed è denominato "Varco Doganale Stagnoni". È caratterizzato da una galleria subalvea, che permette il collegamento tra l'area del porto commerciale della Spezia, di cui fa parte Molo Garibaldi, e la rete autostradale. È un percorso esclusivo per i mezzi pesanti che devono raggiungere il porto commerciale che permette di non impattare sulla rete viaria urbana e che ha reso maggiormente efficiente il flusso dei mezzi in entrata/uscita dal porto mercantile.

Per contro, nel caso del Terminal del Golfo - Molo Tarros, è previsto l'utilizzo della viabilità ordinaria per il collegamento con lo svincolo autostradale.

I criteri che hanno maggiormente pesato nella scelta dei percorsi sono stati:

- il rispetto dei divieti di transito per i mezzi pesanti;
- limitare l'estensione complessiva dell'itinerario;
- limitare l'impatto sul traffico attuale.

I primi due aspetti vengono analizzati in questo capitolo in cui sono riportati i principali assi stradali e le principali intersezioni attraversate. Rispetto agli itinerari proposti sono riportate alcune alternative che, durante la fase di screening dei percorsi, sono state oggetto di valutazione.

Questi percorsi sono da intendersi come alternative che potrebbero essere utilizzate in caso di eventi eccezionali (incidenti o avarie dei mezzi stradali sul percorso), nei giorni di picco di traffico del varco doganale o nei momenti di congestione della galleria subalvea, senza infrangere i divieti di transito dei mezzi pesanti.

Il terzo aspetto ovvero la valutazione dell'impatto sul traffico attuale è affrontato nei successivi capitoli a valle della ricostruzione dei flussi e delle velocità medie che si verificano usualmente sulla rete viaria.

Per quanto riguarda il Molo Garibaldi e Calata Malaspina, le limitazioni alla circolazione dei mezzi pesanti non influenzano il percorso poiché viene utilizzata la viabilità portuale della galleria subalvea. In alternativa a questo itinerario, le limitazioni già illustrate non permettono l'utilizzo di via San Bartolomeo per raggiungere lo svincolo autostradale e di conseguenza non rendono funzionale l'accesso di via Palmaria.

Per quanto concerne il Molo Tarros, invece, è consentito ai mezzi pesanti con massa a pieno carico superiore a 7,5 percorrere un breve tratto di via San Bartolomeo per raggiungere via delle Casermette.

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.:	Rev.:	00				Company doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005	Foglio 16 of 37					RE-STR-001

5.1 Analisi dei percorsi alternativi da/per il Molo Tarros

Il Molo Tarros ha a disposizione un percorso di collegamento con lo svincolo dell'autostrada A15 e due varianti di percorso in uscita dall'autostrada verso il porto.

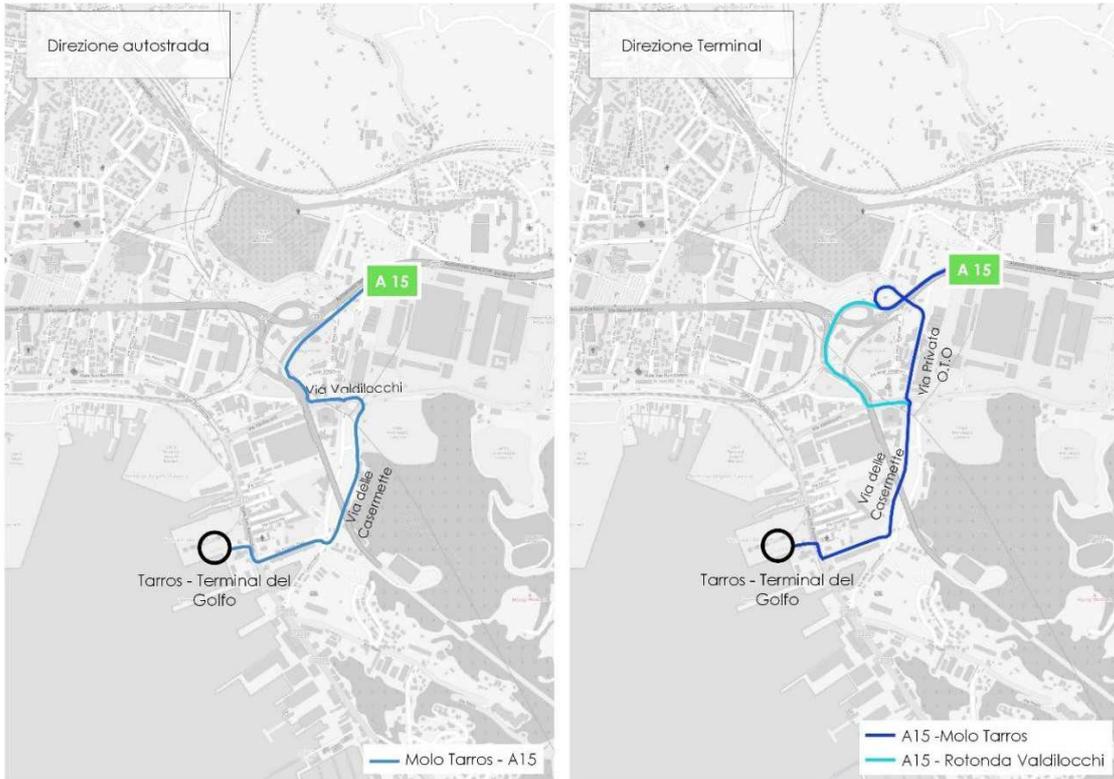


Figura 11 - Schema dei tracciati analizzati per il Molo Tarros

Nelle figure successive vengono localizzati gli assi viari e le principali intersezioni analizzate.



Figura 12 - Localizzazione degli assi viari e delle intersezioni analizzate per il tracciato in direzione dell'autostrada

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING
E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO

ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA

Engineering doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005

Rev.: 00
Foglio 17 of 37

Company doc. no.:
RE-STR-001

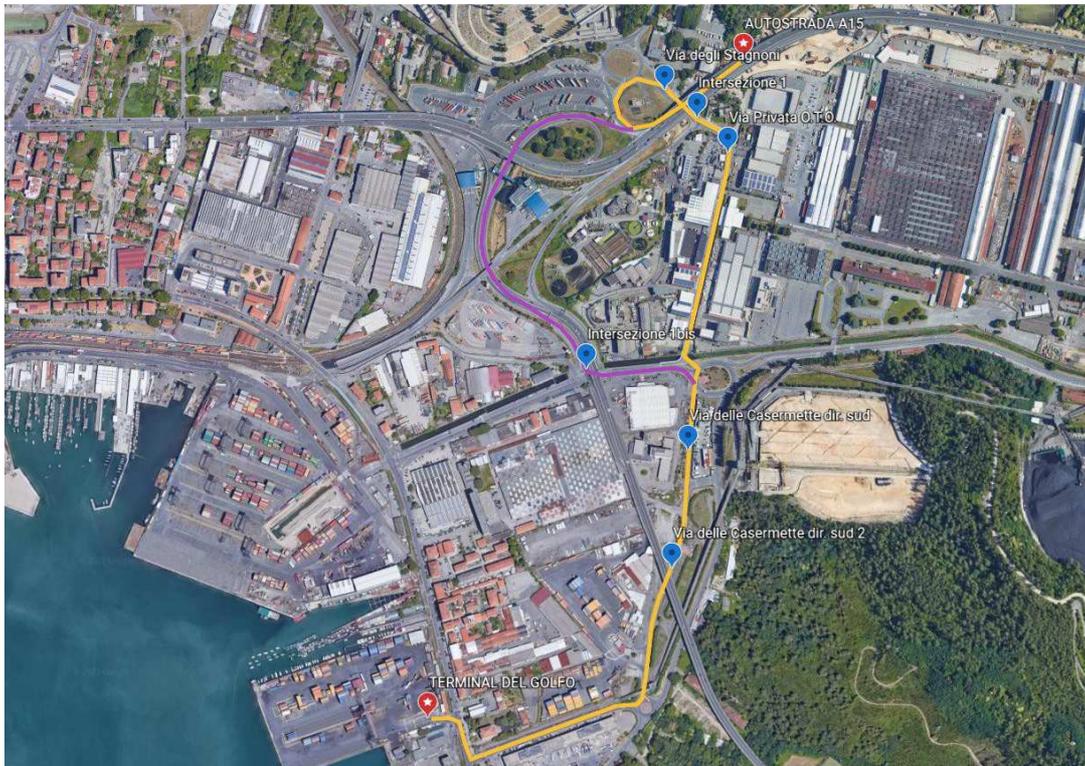


Figura 13 - Localizzazione degli assi viari e delle intersezioni analizzate per il tracciato in direzione del Molo Tarros

Nel dettaglio, vengono esaminati, per il tratto dal Molo Tarros all'autostrada A15, i seguenti assi viari:

- viabilità di accesso e uscita su via San Bartolomeo
- via delle Casermette tratto 1
- via delle Casermette tratto 2
- via Valdilocchi

Vengono inoltre esaminate le seguenti intersezioni:

- intersezione n.1 - via San Bartolomeo e Via delle Casermette
- intersezione n.1bis via Valdilocchi
- intersezione n.2 - via delle Casermette
- intersezione n.3 - via delle Casermette e Via Valdilocchi
- intersezione n.4 - via Valdilocchi e l'imbocco dell'A15

Nel percorso inverso, dall'autostrada A15 verso il Molo Tarros, gli assi viari e le intersezioni esaminati sono:

- via degli Stagnoni
- via Privata O.T.O.
- via delle Casermette dir. sud
- via delle Casermette dir. sud tratto 2

Vengono inoltre esaminate le seguenti intersezioni:

- intersezioni n.1 – via degli Stagnoni

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.:	Rev.:	00				Company doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005	Foglio 18 of 37				RE-STR-001	

5.1.1 Viabilità di accesso e uscita su via San Bartolomeo

L'accesso del Molo Tarros si trova su via San Bartolomeo. Nella direzione nord la viabilità è interdetta ai mezzi pesanti con peso superiore ai 7,5 tonnellate. E' obbligata quindi la direttrice sud e la svolta dopo 200 metri verso via delle Casermette. Questo tratto di via San Bartolomeo fa parte della rete viaria urbana ed è formata da una carreggiata unica con una corsia per senso di marcia. In direzione nord è presente una fila di stalli di parcheggio paralleli alla strada e su entrambi i lati è presente il marciapiede.



Figura 15 - Via San Bartolomeo dir. sud

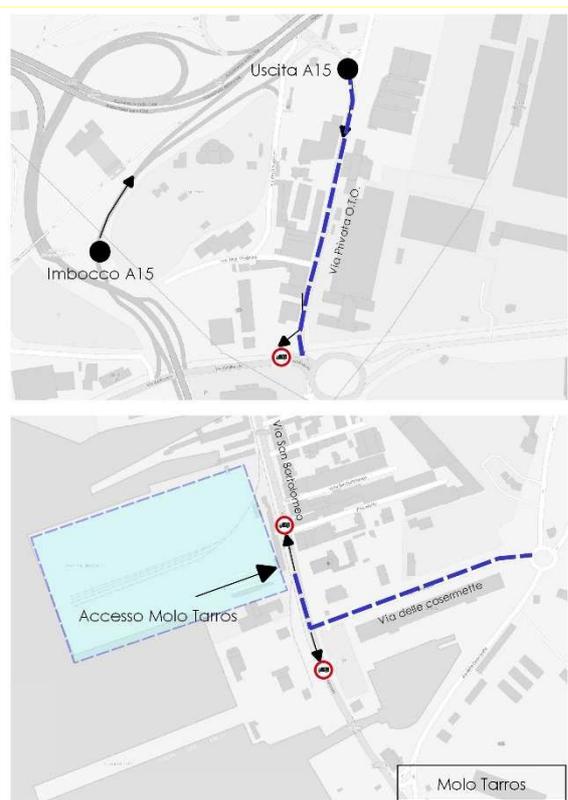


Figura 14 - Limitazioni alla circolazione su Via San Bartolomeo



Figura 16 - Via San Bartolomeo dir. nord

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING
E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO

ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA

Engineering doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005

Rev.: 00
Foglio 19 of 37

Company doc. no.:
RE-STR-001

5.1.2 Via delle Casermette tratto 1

Via delle Casermette fa parte della rete viaria urbana e si presenta come una strada a singola carreggiata con una corsia per senso di marcia. In direzione nord è presente sul lato sinistro un parcheggio perpendicolare rispetto alla strada.



Figura 17 - Via delle Casermette

5.1.3 Via delle Casermette tratto 2

Nel secondo tratto via delle si divide in due strade, distinte per un senso di marcia. E' caratterizzata da una carreggiata con due corsie dedicate per senso di marcia. Non sono presenti né marciapiedi né spazi per la sosta.



Figura 18 - Via delle Casermette

5.1.4 Via Valdilocchi

Via Valdilocchi, in questo tratto, è caratterizzata da una carreggiata unica con due corsie in direzione autostrada, e una corsia in direzione opposta.



Figura 19 - Via Valdilocchi dir. svincolo A15

5.1.5 Intersezione n.1 - via San Bartolomeo e Via delle Casermette

L'intersezione in questione è di tipo lineare a T. Chi si trova su via San Bartolomeo ha la priorità rispetto a chi viene da via delle Casermette, data la presenza dello stop. L'ingresso all'intersezione è ad una corsia e l'uscita rimane ad una corsia



Figura 20 - Intersezione n.1

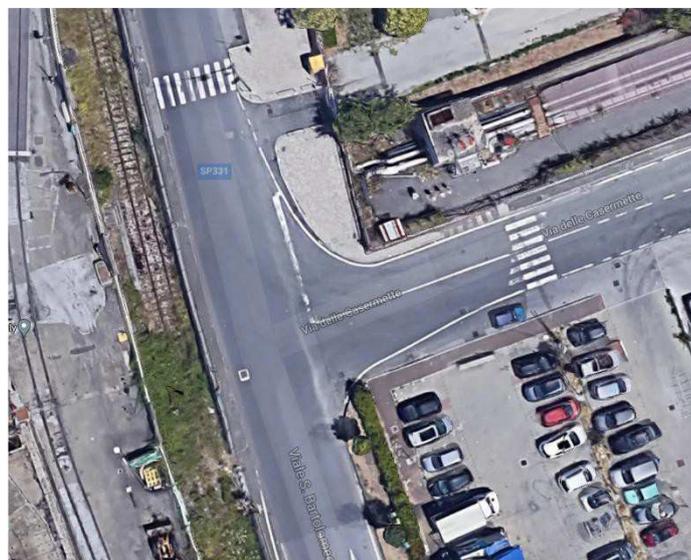


Figura 21 - Intersezione n.1 vista dall'alto

5.1.6 Intersezione n.1bis via Valdilocchi

Tale intersezione è di tipo a raso su cui si innestano 6 strade. È regolamentato da impianto semaforico o da stop con impianto semaforico spento. L'ingresso all'intersezione è ad una corsia e l'uscita, con svolta a sinistra, rimane ad una corsia.



Figura 22 - Intersezione n.1 bis

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.:	Rev.:	00				Company doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005	Foglio 21 of 37				RE-STR-001	

5.1.7 Intersezione n.2 via delle Casermette

Questa intersezione è una rotatoria a 4 braccia. Il punto di accesso venendo da via delle Casermette si presenta a due corsie in ingresso e due in uscita, quasi in rettilineo.



Figura 23 - Intersezione n.2 vista dall'alto

5.1.8 Intersezione n.3 - via delle Casermette e Via Valdilocchi

L'intersezione si presenta come una rotatoria a 6 braccia. Il punto di accesso a tale intersezione si presenta a due corsie d'ingresso ed una in uscita.



Figura 24 - Intersezione n.3 vista dall'alto

5.1.9 Intersezione n.4 - Via Valdilocchi e A15

Tale intersezione si presenta come un incrocio tra 6 strade, di cui due di queste sono rampe adiacenti di uscita dall'autostrada mentre altre due sono di accesso alla rete autostradale e si trovano opposte l'una all'altra.



Figura 25 - Intersezione n.4 vista da nord di Via Valdilocchi

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.: P21IT04083-ENV-RE-000-005	Rev.: 00					Company doc. no.: RE-STR-001
Foglio 22 of 37						

Di seguito gli assi viari e le intersezioni che riguardano il percorso inverso dall'autostrada A15 verso il Molo Tarros

5.1.10 Via degli Stagnoni

Via degli stagnoni si presenta come una strada ad una corsia unica con un unico senso di marcia in direzione del Terminal. Non sono presenti marciapiedi né spazi per la sosta.



Figura 26 - Via degli Stagnoni

5.1.11 Via Privata O.T.O.

Via Privata O.T.O. è caratterizzata da una un'unica carreggiata con una corsia per senso di marcia. Presenta stalli di sosta su entrambi i lati della strada.



Figura 27 - Via Privata O.T.O.

5.1.12 Via delle Casermette dir. sud

Via delle Casermette dir. sud si presenta con una carreggiata con due corsie per un solo senso di marcia. Su entrambi i lati è presente un marciapiede di dimensioni esigue.



Figura 28 - Via delle Casermette dir.sud

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING
E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO

ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA

Engineering doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005

Rev.: 00
Foglio 23 of 37

Company doc. no.:
RE-STR-001

5.1.13 Via delle Casermette dir. sud tratto 2

Nel tratto successivo, via delle Casermette vede restringere la sua sezione diventando ad un'unica corsia per un solo senso di marcia. Sul lato sinistro c'è una fila per la sosta e su entrambi i lati resta il marciapiede.



Figura 29 - Via delle Casermette

5.1.14 Intersezioni n.1 – via degli Stagnoni

Questa intersezione è un incrocio sfalsato tra quattro strade; è disponibile una corsia in ingresso da via degli Stagnoni e una in uscita su via Privata O.T.O..



Figura 30 - Intersezione n.1 vista dall'alto

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.:	Rev.:	00				Company doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005	Foglio 24 of 37					RE-STR-001

6 RICOSTRUZIONE DELLO STATO ATTUALE DEL TRAFFICO

6.1 Dati utilizzati per la ricostruzione dello stato attuale

Sono stati acquisiti dei Floating Car Data (FCD) per valutare lo stato di utilizzo della rete stradale comunale e ricostruire le dinamiche di deflusso degli archi di maggior interesse: dato il particolare periodo storico, infatti, una campagna di indagine veicolare non avrebbe raccolto dati significativi per la programmazione futura. Si tratta in particolare dei dati delle scatole nere assicurative installate a bordo veicolo, che registrano quindi dal momento dell'accensione del motore in continuo la posizione e la velocità istantanea del veicolo; vengono forniti insieme a dati relativi al tipo di veicolo (marca, modello e luogo di immatricolazione).

I dati acquisiti riguardano tutto il comune di La Spezia. La figura in basso riporta la distribuzione dei rilevamenti classificati per tipologia di veicolo: ogni punto è rappresentativo della posizione di un veicolo e contiene le informazioni relative al veicolo, al viaggio specifico, al tempo di rilevazione, alla posizione e alla velocità.

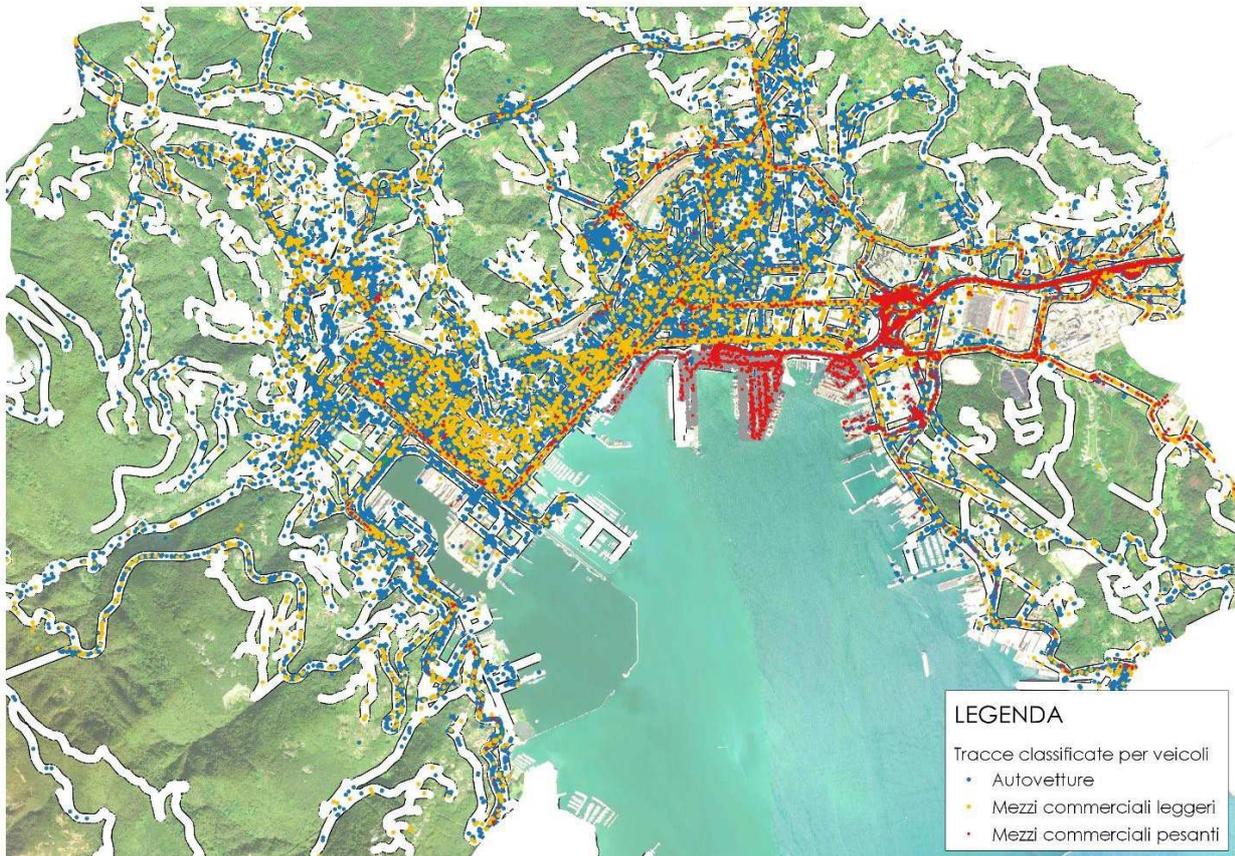


Figura 31 - Distribuzione dei rilevamenti classificati per tipologia di veicolo (in grigio i mezzi operativi portuali)

Si è scelto di fare affidamento a dei big data, che offrono la possibilità di ricostruire lo stato di fatto sulla situazione 2019; in particolare sono stati considerati i seguenti giorni feriali:

- 2 luglio 2019
- 5 luglio 2019
- 12 luglio 2019

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.: P21IT04083-ENV-RE-000-005	Rev.:	00				Company doc. no.: RE-STR-001
Foglio 25 of 37						

- 11 ottobre 2019
- 25 ottobre 2019

In particolare questa tipologia di dati permette di:

- o ricostruire il profilo di velocità della rete in differenti fasce orarie con il dettaglio dei singoli archi
- o analizzare i percorsi utilizzati dagli utenti di ciascuna relazione origine-destinazione
- o se associati a dei rilievi puntuali su viabilità significative, ricostruire la matrice origine-destinazione per tipologia veicolare

Si è scelto di acquisire alcuni giorni feriali del periodo scolastico e altri del periodo estivo (non di punta) per valutare eventuali variazioni significative nello stato di deflusso osservato.

Con riferimento ai giorni selezionati sono stati acquisiti i dati relativi alle scatole nere installate a bordo di alcuni veicoli ed i loro spostamenti in tali date su tutto il territorio comunale di La Spezia.

Il dato si presenta come una registrazione di posizioni sul territorio associate alle seguenti informazioni:

- o id del veicolo
- o tipo di veicolo
- o posizione di rilevamento
- o data e orario del rilevamento
- o tipo di strada
- o velocità di percorrenza
- o origine e destinazione dello spostamento (anche se fuori dal territorio di indagine)
- o I dati, per quanto rappresentativi di un campione esiguo di veicoli, sono molto diffusi tra le flotte commerciali e quindi permettono di valutare bene l'incidenza dei mezzi pesanti. Inoltre, il campione è comunque superiore alle dimensioni delle campagne di indagine Origine-Destinazione condotte con metodi tradizionali (interviste).

In riferimento ai dati di traffico sono stati inoltre estratti alcuni flussi dalla mappa del PUMS della Città della Spezia. I dati fanno riferimento all'ora di punta del mattino di un giorno feriale medio (individuati nella fascia oraria 8.00-9.00) di cui si riporta un estratto nella successiva tabella.

**Tabella 1 Valori di flusso (veh/h) desunti dagli allegati del PUMS
della Città della Spezia - ore 8:00-9:00**

Via	Direzione	Flusso assegnato
San Cipriano	Vittorio Veneto	500
Italia	Carducci	1270
Italia	San Cipriano	1280
Italia	Agretti	1270
Italia	Carducci	1250
Carducci	Italia	1280
Carducci	Torre	1150
San Bartolomeo	Valdilocchi	540
San Bartolomeo	Palmaria	960
Italia	Prosperi	600

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.: P21IT04083-ENV-RE-000-005	Rev.: 00					Company doc. no.: RE-STR-001
Foglio 26 of 37						

6.2 L'incidenza dei mezzi pesanti sul traffico circolante

L'attuazione di una precisa governance comunale, che interdice i mezzi pesanti dalla viabilità urbana adiacente al porto incanalandolo di fatto in modo obbligato su percorsi dedicati, è ben riscontrabile dai dati, che riportano mezzi di questa categoria solo sulle viabilità già individuate anche nei paragrafi precedenti.



Figura 32 - Mappatura dei dati FCD classificati per tipologia veicolare sul grafo

Dalla mappatura dei dati sulla rete stradale, si nota chiaramente una grande concentrazione di mezzi commerciali pesanti soprattutto nella zona del porto e lungo la viabilità adiacente.

6.3 Ricostruzione dei profili di velocità

I profili di velocità degli archi stradali sono indicativi degli stati di congestione e, in generale, delle condizioni di deflusso: infatti la velocità diminuisce in modo speculare all'aumentare della congestione, dal momento che gli utenti tendono invece a percorrere gli archi ad una velocità prossima a quella limite.

A partire dai dati Floating Car data (FCD) sono state estratte le velocità che mediamente si registrano nella fascia oraria di punta del mattino di un giorno feriale medio. I valori sono riportati nella Figura 33 e individuano la posizione istantanea e la velocità rilevata dai veicoli nella fascia 7:00-9:00.

ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA

Engineering doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005

Rev.: 00
Foglio 27 of 37

Company doc. no.:
RE-STR-001

Si ritiene opportuno evidenziare come:

- o lungo i tronchi terminali dell'autostrada A15 le velocità sono alte (40->90 km/h) ad indicazione del fatto che le condizioni di deflusso sono mediamente buone sia nel tratto di Via Giosuè Carducci che nel tratto da e per San Terenzo-Pitelli;
- o sulla viabilità di raccordo tra l'A15 e il varco doganale si registrano basse velocità (1-40 km/h) a cause delle esigenze operative legate all'espletamento delle procedure di accesso e uscita dal porto;
- o lungo Via San Bartolomeo si registrano classi differenti di velocità ad indicazione del fatto che gli stati di deflusso sono vari e direttamente condizionati dalle intersezioni e dalle svolte. Nel tratto a sud di Via Valdilocchi le velocità registrate sono per lo più appartenenti alle classi 40-60 km/h ad indicare le buone condizioni di deflusso;
- o nella viabilità interna al porto si registrano diffusamente basse velocità (1-40 km/h): più che da possibili condizioni di congestione i bassi valori sono da collegare ai limiti di velocità atti a garantire la sicurezza della circolazione. In un tratto stradale retrostante il Molo Fornelli si registrano delle velocità maggiori legate all'utilizzo della galleria subalvea di collegamento con il varco doganale.



Figura 33 - Velocità medie registrate sulla viabilità di interesse nell'orario di punta del mattino di un giorno feriale medio

**INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING
E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO**

**ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA**

Engineering doc. no.: P21IT04083-ENV-RE-000-005	Rev.: 00						Company doc. no.: RE-STR-001
Foglio 28 of 37							

In riferimento agli itinerari individuati per il passaggio delle autocisterne, sono stati valutati gli andamenti orari delle velocità registrati su alcuni tratti di strada. In particolare sono stati analizzati Via Valdilocchi, Via delle Casermette e un tratto della viabilità interna al porto. Le strade sono evidenziate in Figura 34 e gli andamenti orari di velocità sono riportati nella Tabella 2.

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING
E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO

ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA

Engineering doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005

Rev.: 00
Foglio 29 of 37

Company doc. no.:
RE-STR-001



Figura 34 - Andamento orario delle velocità medie su alcune strade oggetto di valutazione

- Viabilità portuale
- Via Valdocchi
- Via delle Casermette

Tabella 2 Andamento orario delle velocità su alcune strade oggetto di valutazione

arco	orario	velocità media (km/h)	arco	orario	velocità media (km/h)	arco	orario	velocità media (km/h)
	7:00-8:00	53		7:00-8:00	33		7:00-8:00	31
	8:00-9:00	47		8:00-9:00	39		8:00-9:00	30
Via Valdocchi	10:00-11:00	41	Via delle Casermette	10:00-11:00	34	Viabilità portuale	10:00-11:00	33
	14:00-15:00	49		14:00-15:00	23		14:00-15:00	45
	16:00-17:00	38		16:00-17:00	27		16:00-17:00	35
	17:00-18:00	45		17:00-18:00	36		17:00-18:00	31

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.:	Rev.:	00				Company doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005	Foglio 30 of 37					RE-STR-001

La tabella 2 ha permesso di identificare le velocità medie e la loro caratteristica nell'arco del giorno feriale medio nei tratti stradali scelti, in cui si rilevano i seguenti andamenti:

- Via Valdilocchi: andamento omogeneo durante le ore di punta e di morbida con alti valori indicanti delle buone condizioni di deflusso;
- Via delle Casermette: diminuzione delle velocità identificata nella fascia oraria 14-15, valori di velocità medie non particolarmente elevate che possono essere influenzate dalla presenza di parcheggi a raso;
- Viabilità portuale: le velocità risultano omogenee durante l'arco della giornata, di media entità per le limitazioni di velocità in ambito portuale.

In generale non si riscontrano valori critici tali da ritenere che le condizioni di circolazione siano caratterizzate da congestioni. Le velocità medie appaiono proporzionalmente adeguate ai tipi di archi stradali analizzati.

La Figura 35 riporta in istogramma il confronto dei tratti stradali analizzati indicando velocità e fascia oraria di riferimento.

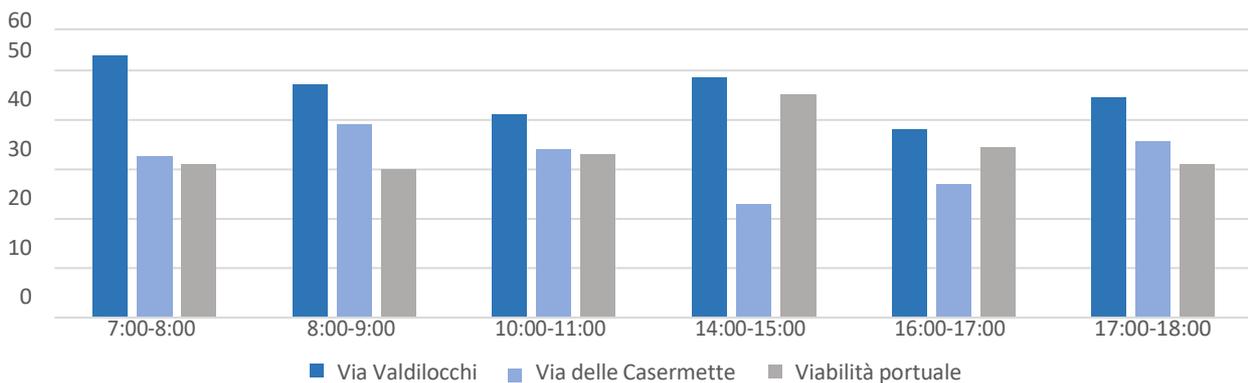


Figura 35 - Istogramma delle velocità su alcune strade oggetto di valutazione

6.4 Metodologia di analisi

L'analisi si basa sulla ricostruzione di un modello di simulazione della scelta del percorso (o di assegnazione di tipo macro) dell'area urbana di La Spezia, ricostruito a partire dai dati Floating Car Data (FCD) e corretto con i rilievi di traffico disponibili per l'ora di punta mattutina. Si è scelto infatti di valutare l'impatto dei mezzi oggetto di analisi sulla condizione di deflusso più critica per la viabilità urbana e, quindi, per i cittadini che la percorrono.

Anche se la viabilità di interesse legata ai percorsi delle autocisterne/isocontainer oggetto di studio è limitata, si è dovuto ricostruire un modello per tutta l'area urbana per ricostruire in modo appropriato i percorsi descritti dai dati FCD e quindi la matrice Origine-Destinazione.

Il modello rappresenta la componente di domanda veicolare, suddivisa tra mezzi pesanti, leggeri e automobili. L'algoritmo di assegnazione utilizzato è all'equilibrio, in particolare basato su un'assegnazione alle medie successive pesate: il risultato è quindi rappresentativo dello stato di utilizzo, ed eventualmente di congestione, degli archi urbani, ma è meno indicativo del livello di servizio delle intersezioni. Tale approccio è appropriato per valutare l'impatto dell'utilizzo della viabilità su base giornaliera da parte di una nuova componente di utilizzo distribuita, dal momento che lo stato delle intersezioni può cambiare molto nel corso della giornata e comunque non risente generalmente

**ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA**

Engineering doc. no.:
P21IT04083-ENV-RE-000-005

Rev.: 00
Foglio 31 of 37

Company doc. no.:
RE-STR-001

di una variazione dell'ordine di qualche unità oraria della domanda in accesso. Lo scopo dell'analisi è quindi valutare se la viabilità individuata sia già congestionata e, nel caso, poco adatta ad essere destinata a nuove funzioni.

In particolare si è proceduto come segue:

- estrazione di un grafo modellistico dell'area urbana della città a partire dal dato open-source rilasciato da OpenStreetMap. Il grafo è classificato per categorie stradali: a ciascuna è associata una specifica curva di deflusso e un valore indicativo di capacità per corsia, necessari per l'utilizzo del grafo in un modello di assegnazione all'equilibrio.
- clusterizzazione della zonizzazione del modello, rappresentativa della distribuzione territoriale delle origini e destinazione dei viaggi: la base geografica sono le sezioni di censimento ISTAT;
- ricostruzione di una matrice origine-destinazione per ciascuna componente di domanda (auto – commerciali leggeri – commerciali pesanti) a partire dai dati FCD;
- correzione tramite rilievi puntuali necessaria a espandere il campione rappresentato dai dati FCD all'universo della domanda.

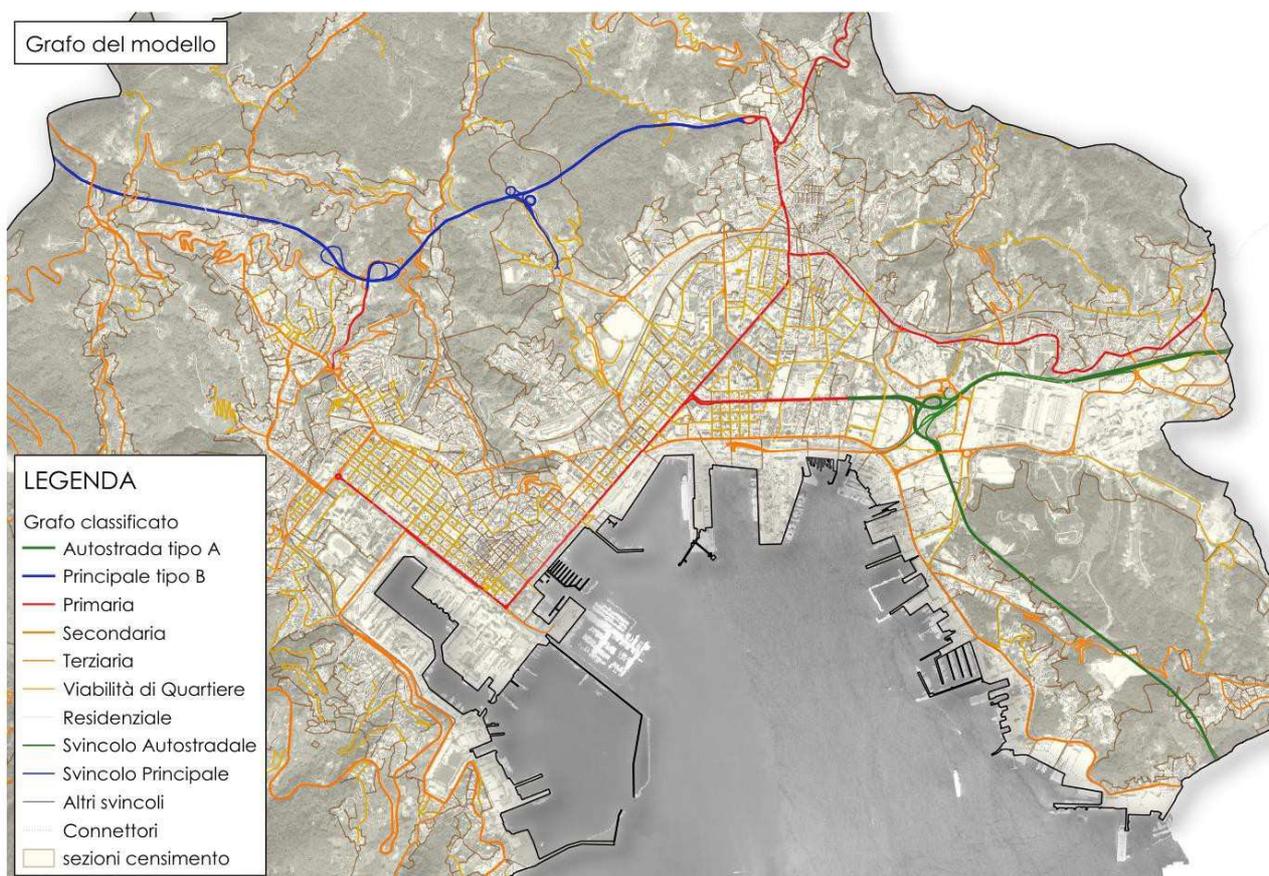


Figura 36 - Rappresentazione classificata del grafo modellistico e indicazione delle sezioni di censimento di riferimento

6.5 La validazione del modello di traffico nello stato di fatto

**INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING
E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO**

**ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA**

Engineering doc. no.: P21IT04083-ENV-RE-000-005	Rev.: 00						Company doc. no.: RE-STR-001
Foglio 32 of 37							

La validazione prevede la verifica della capacità di simulazione del modello ovvero la replicazione delle condizioni reali di deflusso. Il modello di traffico è stato validato a partire dai rilievi di traffico disponibili sulla rete. L'indice statistico utilizzato per confrontare i flussi veicolari rilevati e simulati è il coefficiente di determinazione R^2 . Tanto più l'indice tende a 1 tanto migliore risulta la capacità di replicazione delle reali condizioni di deflusso.

Si riporta nella successiva figura la rappresentazione grafica della validazione per la simulazione dell'ora di punta del mattino (7:30-8:30). La regressione è contraddistinta da valori di $R^2 = 0,99$ nella simulazione del mattino indicando un'ottima correlazione statistica tra i dati simulati e quelli osservati sulla rete.

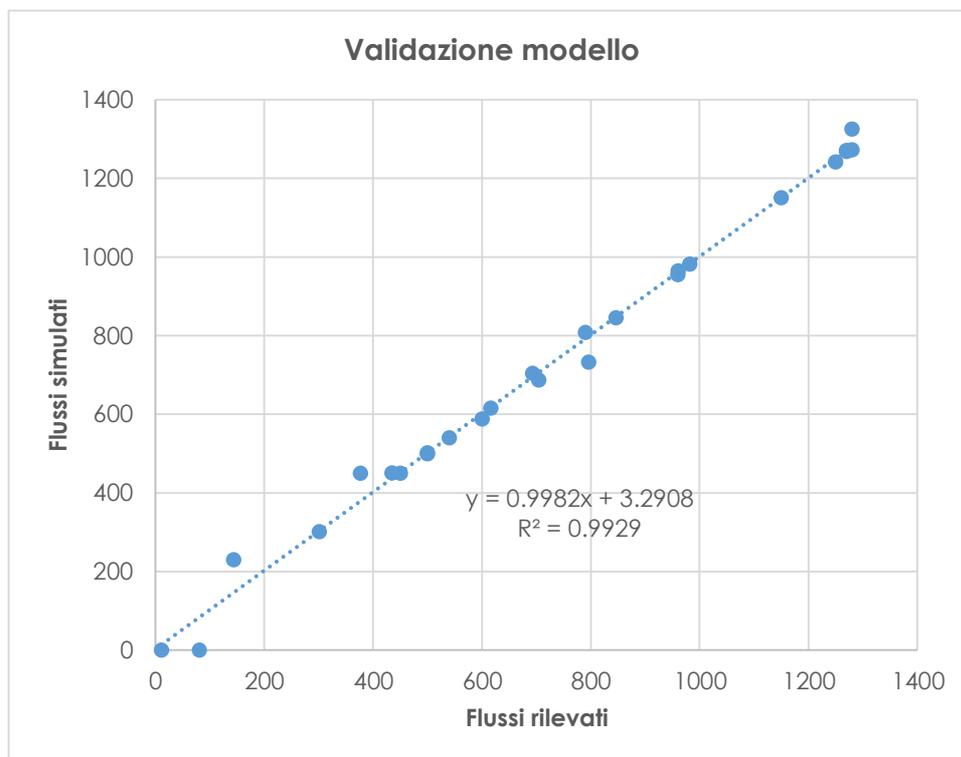


Figura 37 - Validazione del modello di simulazione dell'ora di punta del mattino

6.6 Evidenze sullo scenario Stato di Fatto

La ricostruzione dello stato attuale è illustrata con il flussogramma saturazione dell'ora di punta, dove lo spessore delle barre è proporzionale al flusso assegnato e il colore indica il livello di utilizzo della capacità nominale disponibile.

Le viabilità maggiormente utilizzate risultano i tronchi terminali dell'A15 comprensivo di Viale Giosuè Carducci, la Via Aurelia e Viale Italia. Via San Bartolomeo risulta interessata da flussi di entità minori ma il livello di saturazione (ovvero Rapporto flusso-capacità) risulta vicino al limite massimo da Via Fossamastra fino a via Palmaria. Il tratto a sud-est da Via Fossamastra presenta invece un livello di saturazione inferiore con adeguati margini di capacità residua.

Via delle Casermette risulta interessata da bassi valori di flusso con ampie riserve di capacità. Via Valdilocchi è contraddistinta da un flusso di media entità mentre le rampe di collegamento tra Via Valdilocchi e L'A15 sono contraddistinte da elevati valori di flusso ma ancora con una riserva di capacità rispetto al valore nominale.

Le risultante del modello di assegnazione del traffico risultano **coerenti** con le velocità medie rilevate dai dati FCD e riportati in Figura 38. In particolare lo stato di rallentamento di Via San Bartolomeo fino a Via Fossamastra e nell'area delle rampe di collegamento tra Via Valdilocchi e l'A15 si ritiene possa essere quindi riconducibile a flussi elevati.

La ricostruzione dello stato attuale del traffico risulta **coerente** anche con le classi di flusso atteso nell'ora di punta elaborate nel PUMS della Città della Spezia e riportate in Figura 4.

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING
E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO

ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA

Engineering doc. no.:

P21IT04083-ENV-RE-000-005

Rev.:

00

Foglio

34

of

37

Company doc. no.:

RE-STR-001

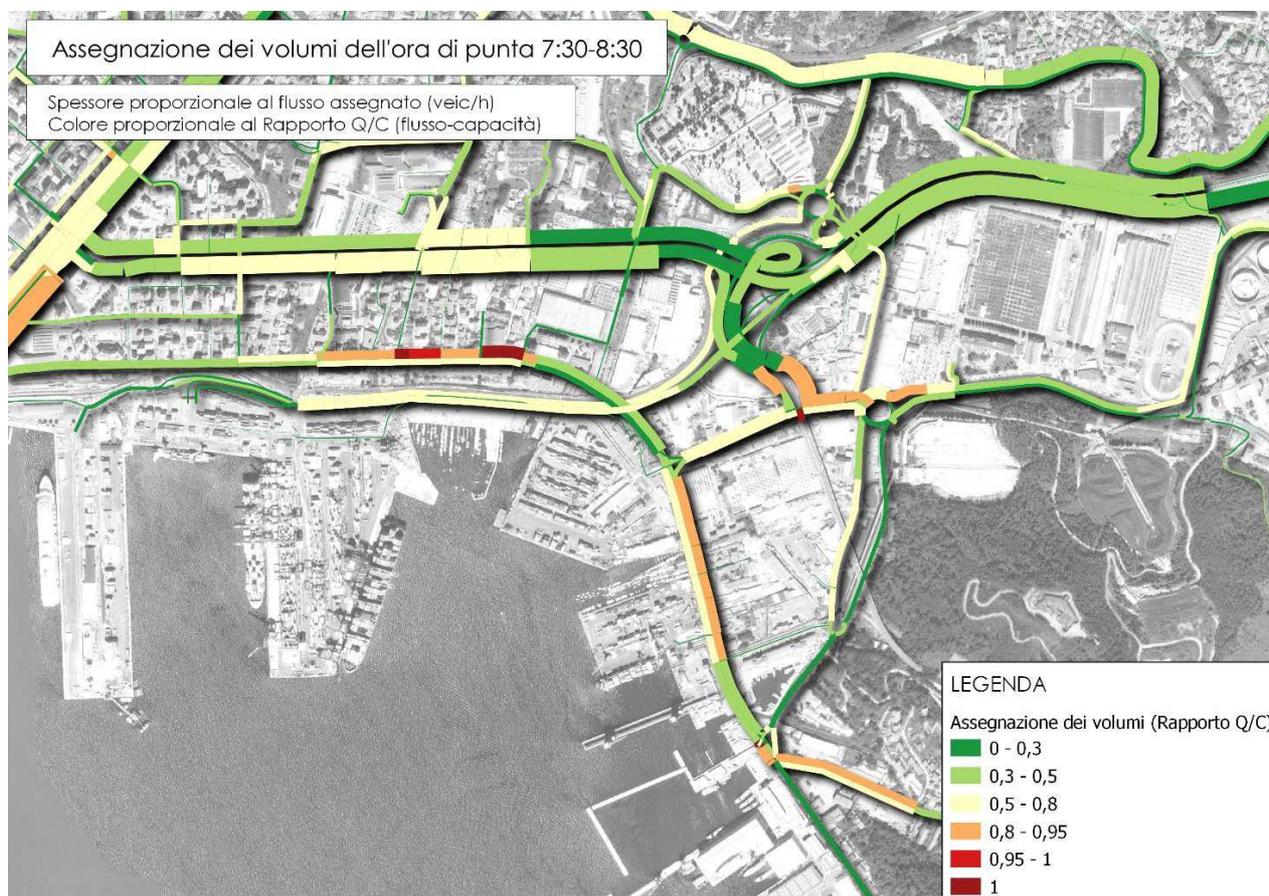


Figura 38 - Flussogramma dei volumi dell'ora di punta 7:30-8:30

6.7 Impatto dei mezzi prodotti dal progetto Truckloading

Lo studio ha come scopo quello di valutare l'impatto indotto dalle autocisterne/isocontainer che saranno movimentate da e per il Porto di La Spezia via mare utilizzando Ro-Ro Ferry ad alimentazione elettrica. Il traffico correlato ai servizi small scale (Truckloading) è stato stimato fino a 52 truck/giorno. Tale valore deriva dalla combinazione di due dati:

- il carico massimo di ciascun Ro-Ro Ferry, che può imbarcare fino a 4 autocisterne;
- operatività di 13 viaggi/giorno, alla luce del tempo operativo dato dalla somma del tempo necessario per le operazioni di carico/scarico e di viaggio del traghetto.

Si prevede in particolare che il flusso di veicoli, sia per esigenze operative sia per limitare le emissioni acustiche nel territorio comunale, venga originato e attratto principalmente in orario diurno: l'80% del traffico sarà quindi assegnato alla fascia oraria diurna 6:00-22:00 e solo il 20% a quella notturna 22:00-6:00.

Questa ipotesi operativa si traduce nel considerare 10 roundtrip diurni e 3 notturni. Poiché le ore operative diurne sono 14 a fronte di 10 roundtrip, nell'ulteriore ipotesi assolutamente cautelativa che le operazioni siano effettuate con una distribuzione uniforme durante l'orario diurno, si ottiene che il traffico indotto sia generato e attratto anche nelle ore di punta ne deriva che possa realizzarsi al

**INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING
E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO**

**ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA**

Engineering doc. no.: P21IT04083-ENV-RE-000-005	Rev.: 00						Company doc. no.: RE-STR-001
Foglio 35 of 37							

massimo un roudtrip ogni ora. Conseguentemente il traffico indotto totale, vale a dire generato e attratto, in 1 ora nel Porto della Spezia in uno dei tre moli individuati risulta di 4 mezzi imbarcati e 4 mezzi sbarcati in un'ora.

Il traffico indotto stimato in 4 autocisterne in entrata e 4 autocisterne in uscita nell'ora di punta andrebbe ad aggiungersi a flussi che, ad esempio per Via Valdilocchi, variano tra circa 450 e 600 veh/h per direzione. L'impatto è dell'ordine del 1 % aggiuntivo massimo e tale valore non è nemmeno visualizzabile da un flussogramma differenza. La stessa valutazione può essere effettuata considerando la viabilità interna al porto contraddistinta attualmente da flussi che variano tra i 500 e i 550 veh/h per direzione.

Per Via delle Casermette i valori di flusso sono variabili in circa 200 veh/h per direzione a sud della Darsena Pagliari e risultano inferiori a 60 veh/h per direzione nel tratto a nord della Darsena Pagliari. Questo risultato evidenzia come Via delle Casermette abbia ampi margini di capacità residua e l'impatto di 4 mezzi/direzione all'ora risulti limitato.

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO						
ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA						
Engineering doc. no.: P21IT04083-ENV-RE-000-005	Rev.:	00				Company doc. no.: RE-STR-001
		Foglio 36 of 37				

7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il presente studio ha lo scopo di valutare l'impatto del traffico indotto dalla realizzazione di baie di carico per servizi small scale (Truckloading) al Terminale di Panigaglia, che permetterà di trasferire le autocisterne da e per il Porto di La Spezia via mare utilizzando Ro-Ro Ferry ad alimentazione elettrica; i possibili moli individuati per le operazioni di imbarco/sbarco sono il Molo Garibaldi o la Calata Malaspina o il Molo Tarros.

L'analisi delle possibilità operative e la capacità di carico dei traghetti portano a stimare che tale progetto comporterà la movimentazione di autocisterne fino a 52 truck/giorno. Per motivi principalmente operativi, infatti, saranno organizzati 10 viaggi in fascia oraria diurna e 3 in fascia oraria notturna. Ne deriva che il numero massimo di autocisterne sia di 4 unità in entrata e 4 unità in uscita dal Porto della Spezia all'ora.

Per valutare l'impatto di questo traffico indotto sulla viabilità cittadina sono state analizzate le condizioni di deflusso che si verificano nell'ora di punta del mattino e i percorsi maggiormente idonei al passaggio delle autocisterne. Grazie all'utilizzo di dati Floating Car Data (FCD) sono state stimate le velocità medie sulla rete stradale e i flussi di traffico della rete cittadina. La ricostruzione del quadro di contesto della mobilità restituisce pochi percorsi utili alla percorrenza dei mezzi pesanti, grazie alla governance territoriale del Comune di La Spezia che ha imposto molti divieti sulla viabilità cittadina. Inoltre le arterie ammesse per il passaggio dei veicoli pesanti, si trovano chiaramente lontano da aree residenziali e dai principali poli attrattori per i cittadini, e **la situazione fotografata non presenta particolari situazioni di congestione su cui il progetto potrebbe portare ulteriori carichi**, come mostrato sia dalla ricostruzione delle velocità medie che dall'analisi delle saturazioni nell'ora di punta mattutina.

Inoltre considerata la vicinanza dello svincolo autostradale dell'A15 e grazie all'offerta di una viabilità esistente interna al porto direttamente collegata all'autostrada, i percorsi in origine e destinazione lato terra interesseranno tratti limitati della viabilità cittadina.

In conclusione, **i percorsi analizzati ritenuti ottimizzabili, e che minimizzano l'impatto sulla circolazione urbana esistente, assicurando le migliori condizioni operative**, sono i seguenti :

- dal **Molo Garibaldi** (o dalla **Calata Malaspina**) utilizzo della **viabilità interna al porto**;
- dal **Molo Tarros** itinerario lungo via delle Casermette e via Valdilocchi, che minimizza la percorrenza sulla viabilità ordinaria.

Considerando lo scenario maggiormente cautelativo in cui un roundtrip interessi proprio l'ora di punta, **il differenziale indotto dai mezzi di progetto non portano a nessuna variazione sostanziale delle condizioni di deflusso, trattandosi dello 1% rispetto al traffico medio registrato su questi archi.**

**INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING
E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO**

**ANALISI VIABILISTICA DEL PERCORSO DELLE AUTOCISTERNE
DAL PORTO DI LA SPEZIA ALL'AUTOSTRADA**

Engineering doc. no.: P21IT04083-ENV-RE-000-005	Rev.: 00						Company doc. no.: RE-STR-001
Foglio 37 of 37							

8 ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO 1

Planimetria dei percorsi stradali per il tragitto
Autostrada A15 - Porto di La Spezia
[P21IT04083-ENV-DW-000-010]