



MINISTERO DELL'AMBIENTE



COMUNE DI REGGIO CALABRIA



CAPITANERIA DI PORTO DI REGGIO CALABRIA

DITTE PROPONENTI:

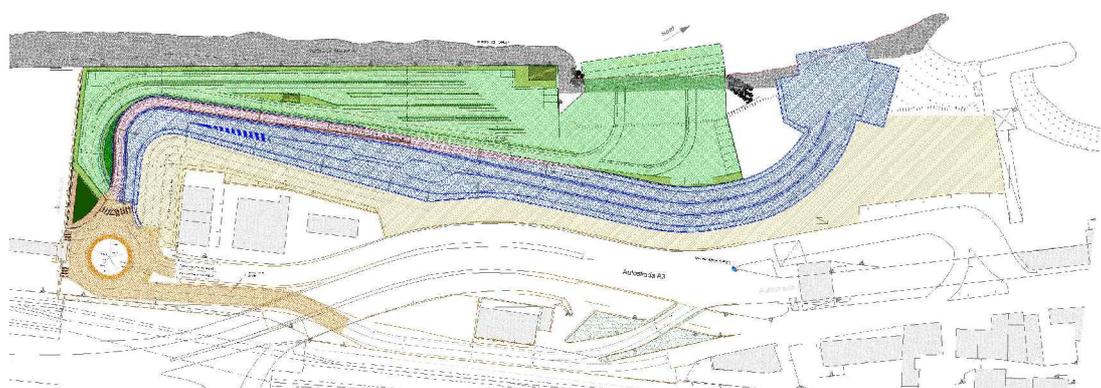


CARONTE&TOURIST S.P.A.



DIANO S.P.A.

Progetto per la realizzazione di un sistema di approdo per il collegamento marittimo Reggio Calabria/Messina presso le aree a nord del piazzale Porto a Reggio Calabria



Allegato

R10

Scala

--:--

ELABORATO:

ANALISI VOLUMI DI TRAFFICO NAVALE E INDOTTO

TECNICI:

Ing. Alessandro Chirico

Ing. Alessandro De Domenico

Ing. Edoardo Pracanica

Ing. Giovanni Pracanica

CONSULENTE TECNICO SCIENTIFICO:

Prof. Ing. Pasquale Filianoti

TECNICO INCARICATO V.I.A.:

Dott. PhD Fausto B.F. Ronsisvalle

Caronte&Tourist S.p.a.

Diano S.p.A.

Con riferimento a Nota
DVA registro uff. 2297
del 02/02/2017

DATA:

27/05/2017

Analisi della suddivisione e sui volumi di traffico navale e indotto attesi tra Villa S. Giovanni e Reggio Calabria per gli scenari futuri di progetto

Indice

1	Premessa.....	2
2	Il traghettamento di rotabili sullo Stretto di Messina.....	2
3	Obiettivi del progettato servizio di navigazione tra Messina Tremestieri e Reggio Calabria.	3
4	Stima del traffico incrementale determinato dal progettato servizio di traghettamento.....	6
4.1	Stima del traffico di veicoli pesanti nel giorno e nell'ora di punta su traghetti di C&T.	6
4.2	Stima del traffico di veicoli pesanti nel giorno e nell'ora di punta sulla progettata nuova rotta Messina Tremestieri – Reggio Calabria operata traghetti di C&T.	8
5	Impatto da traffico sull'arteria autostradale di accesso alla città	10
6	Impatto da traffico alla scala puntuale.	12
6.1	Analisi dello Stato di Fatto.	13
6.2	Analisi dello Stato di Progetto.	18
6.3	Riscontri a ulteriori osservazioni relative alla viabilità e alla logistica	19
7	Sintesi di quanto esposto in questa relazione.	22
8	Conclusioni.	27

1 Premessa

Con riferimento alla realizzazione di un approdo per il collegamento marittimo Reggio Calabria-Messina presso le aree a nord del Piazzale Porto in Reggio Calabria, la presente relazione espone un'analisi inerente l'impatto di tale intervento sul traffico navale e urbano.

In questa relazione sono esposte informazioni e analisi integrative di quelle già sviluppate nel documento "Verifica di Impatto Ambientale" dell'aprile 2015 elaborato da Caronte & Tourist, a giustificazione della valutazione di "modesto impatto" in esso espresse e qui confermata alla luce di dettagliate analisi.

Nella relazione si dimostra infatti la compatibilità dell'intervento con riferimento alla viabilità e al territorio da questo direttamente interessati e, nel contempo, sono qualificati i benefici da esso indotti alla scala ampia, ossia considerando il sistema territoriale interessato dal traghettamento sullo Stretto.

Prima di sviluppare le argomentazioni, appare opportuno:

- esporre un sintetico quadro conoscitivo sul sistema di traghettamento, sì da supportare la quantificazione dei traffici cui il progetto si riferisce;
- chiarire gli obiettivi dell'intervento proposto.

2 Il traghettamento di rotabili sullo Stretto di Messina.

Il trasporto di rotabili gommati leggeri e pesanti (e di passeggeri con e senza auto al seguito) con navi del tipo traghetto sullo Stretto di Messina è esercitato da 3 Vettori:

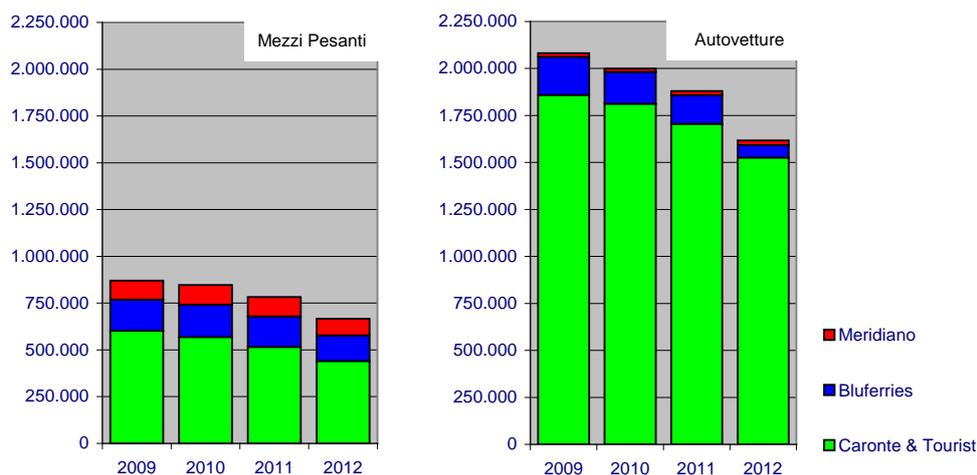
- **Caronte & Tourist spa**, attivo sulle rotte:
 - Messina (Approdo di Rada San Francesco) - Villa San Giovanni (Approdo Caronte), utilizzata (salvo casi eccezionali) soltanto per il traghettamento di veicoli passeggeri e commerciali leggeri (furgoni);
 - Messina (Approdo di Tremestieri) - Villa San Giovanni (Approdo Caronte), utilizzata soltanto per il traghettamento di veicoli merci pesanti (prevalentemente autotreni e camion).
- **Bluferries srl**, controllata da Rete Ferroviaria Italiana spa, attivo sulle rotte Messina (Porto) - Villa San Giovanni (Approdo Blufferries) [veicoli passeggeri e commerciali leggeri (furgoni)] e Messina (Approdo di Tremestieri) - Villa San Giovanni (Approdo Blufferries) [veicoli merci pesanti].
- **Meridiano Lines srl** attivo sulla rotta Messina (Approdo di Tremestieri) - Reggio Calabria.

I più recenti dati di traffico che forniscano il dettaglio per tipologia di veicoli (Merci Pesanti e Passeggeri) e per Vettore sono quelli resi disponibili dall'Autorità Portuale di Messina in occasione del Bando di Gara per l'affidamento in concessione del terminal di Rada San Francesco in Messina.

Dall'elaborazione di tali dati (vedi Grafici 1 e 2) risulta:

- una movimentazione annua (2012, anno più recente) pari a circa 1.617.000 veicoli leggeri e 667.000 veicoli pesanti

- una larga prevalenza del traffico su Villa San Giovanni: 98,5% del traffico di leggeri e 86,7% del traffico di pesanti
- il prevalente ruolo del Vettore C&T: 94,6% del traffico di leggeri e 66% del traffico di pesanti.



Grafici 1-2

Rotabili gommati leggeri e pesanti movimentati nei Terminal del Porto di Messina nel periodo 2009 -2012 per Vettore marittimo

[Fonte: Elaborazione su dati Autorità Portuale di Messina]

Per gli anni seguenti non si dispone di dati di analogo dettaglio. Le informazioni disponibili indicano un'ulteriore riduzione rispetto al 2012. In particolare, per quanto attiene alle movimentazioni di C&T, i dati relativi agli anni 2013, 2014 e 2015 segnalano una riduzione rispetto al 2012 rispettivamente pari a -2,4%, -8,7%, -1,6%.

Pertanto i dati 2012 possono ritenersi prudenzialmente rappresentativo dello stato di fatto.

3 Obiettivi del progettato servizio di navigazione tra Messina Tremestieri e Reggio Calabria.

Il nuovo terminal proposto e progettato da C&T in Reggio Calabria è il terminale continentale di una nuova linea di traghettamento Messina Tremestieri - Reggio Calabria destinata al solo traffico di veicoli pesanti.

Tale linea ridurrebbe di circa 13 minuti il tempo di attraversamento dello Stretto (a parità di navi impiegate) rispetto alla linea Messina Tremestieri – Villa San Giovanni, essendo la rotta più corta di 2,15 miglia nautiche di questa (-27%), con conseguenti risparmio economico per la collettività e contenimento delle emissioni.

L'attivazione di tale linea costituisce da tempo un obiettivo di C&T. Essa conseguirebbe 2 obiettivi:

- a) offrire un'alternativa alla clientela merci rispetto al collegamento Messina Tremestieri – Villa San Giovanni,
- b) alleggerire il traffico da/per la Sicilia che attraversa la città di Villa San Giovanni.

Sub a)

Una parte minore, ma di non trascurabile dimensione, della clientela del servizio di traghettamento di rotabili di C&T parte (o arriva) da Reggio Calabria e dai comuni più meridionali della fascia jonica della provincia di Reggio Calabria.

Per quantificare il volume di domanda originato da tali aree, C&T ha affidato nella primavera del 2009 ad una società specializzata l'esecuzione di uno studio che ha ricostruito la matrice OD degli spostamenti dei suoi clienti

tra le due sponde dello Stretto. Lo studio si è avvalso dei risultati di un'indagine ad hoc realizzata con interviste agli autisti in attesa di imbarco nei terminal messinesi di San Francesco e di Tremestieri.

Sono state realizzate 5.287 interviste, che, considerati i casi di spostamenti frequenti, corrispondevano a circa 18.265 viaggi Sicilia⇒Continente, pari all'1,51% degli imbarchi effettuati in Messina nel 2009 su navi C&T.

Dall'indagine è risultato che **il traffico di veicoli merci originato dalla città di Reggio Calabria era pari al 12,3% del totale traffico merci movimentato da C&T sullo Stretto**, cui si aggiungeva una marginale (e qui trascurata) componente di traffico originato dai Comuni della fascia jonica calabrese prossimi a Reggio (Melito di Porto Salvo, Bova,, essendo invece per gli altri comuni jonici più veloce l'itinerario SS682 "Jonio-Tirreno" + autostrada SA-RC).

Tali risultati confermavano le indicazioni fornite da un precedente studio del 2006 che aveva considerato un campione pari a oltre 3 volte quello del 2009.

Il monitoraggio commerciale di C&T conferma la sostanziale stabilità di tali numeri.

Il confronto tra gli itinerari utilizzabili tra le diverse OD Sicilia/Continente che comprendono servizi di traghettamento sullo Stretto di C&T (attuali ed eventuali nuovi) dimostra che:

- Per il traffico automobilistico la rotta Villa San Giovanni - Messina San Francesco è più veloce ed economica rispetto ad un'eventuale rotta Reggio Calabria – Messina San Francesco, qualunque siano i punti di origine/destinazione del viaggio sulle due sponde dello Stretto.
- **Per il traffico di veicoli pesanti, invece, la rotta Reggio Calabria – Messina Tremestieri sarebbe, rispetto alla rotta Villa San Giovanni – Messina Tremestieri:**
 - **molto più conveniente per i veicoli da/per Reggio Calabria**, poiché questi risparmierebbero un tempo di viaggio di circa 25-30 minuti (determinato dalle minori percorrenze sia stradali che marittime) e pagherebbero una tariffa di traghettamento verosimilmente più bassa (essendo il tempo di navigazione minore di circa 13 minuti);
 - **leggermente più conveniente per tutte le altre origini/destinazioni continentali**: non si avrebbe, in tale caso, nessun significativo risparmio o allungamento dei tempi di viaggio (il maggiore tempo di viaggio sull'autostrada sarebbe, infatti, compensato dal minore tempo di navigazione), ma la tariffa di traghettamento sarebbe verosimilmente più bassa.

Ciò dal punto di vista degli utilizzatori.

Dal punto di vista ambientale, ipotizzando di ripartire tra le due rotte le attuali 14.600 corse A+R/anno Messina Tremestieri – Villa San Giovanni nelle misure del 40% (rotta Messina Tremestieri – Reggio Calabria) e 60% (rotta Messina Tremestieri – Villa San Giovanni) si avrebbe un risparmio di circa 981.120 kg/anno di carburante [14.600 (corse A+R) x 40% x 168 kg/corsa A+R (risparmio carburante per corsa A+R)] con conseguente minore impatto in termini di emissioni pari a circa 3.109 tonn/anno di CO₂.

Sia sotto il profilo economico che sotto quello ambientale la rotta Reggio Calabria – Messina Tremestieri potrebbe costituire, pertanto, una valida alternativa alla rotta storica Villa San Giovanni – Messina Tremestieri.

La sua potenzialità è tuttavia limitata dalla modesta dotazione logistica implementabile in Reggio Calabria, che sarebbe inadatta a gestire in maniera efficace ed efficiente tutto il traffico merci di C&T.

La nuova rotta può perciò mirare a soddisfare soltanto una parte di tale traffico.

Sub b)

Il traghettamento sullo Stretto ha in Villa San Giovanni ha due importanti elementi di criticità:

- **L'itinerario da/per il terminal Caronte** (così convenzionalmente denominato in quanto utilizzato in esclusiva da C&T) **si sviluppa lungo il centralissimo Viale Italia, passando per la Stazione ferroviaria e proseguendo, infine per la viabilità lungomare.**

Nei giorni di ordinaria punta sono circa 6.500 i veicoli (di cui il 22% pesanti) che effettuano tale itinerario (imbarco+sbarco); nei giorni estivi di punta si superano i 16.000 veicoli/giorno. Le criticità sono determinate sia dai volumi globali, sia dalle forti concentrazioni di traffico che si registrano soprattutto in occasione degli sbarchi.

- **Il terminal di Villa San Giovanni è troppo piccolo rispetto ai volumi di traffico che deve movimentare.** Serve, infatti, tutto il traffico C&T (veicoli sia merci che passeggeri), avendo a disposizione una capacità di accodamento di veicoli all'imbarco dell'ordine di 900-1.000 ml, valore notevolmente inferiore alla somma della capacità di stiva dei due traghetti che contemporaneamente deve servire: quello per Messina San Francesco, con stiva mediamente di 820 ml, e quello per Messina Tremestieri, con stiva di 660 ml.

Ciò determina il non infrequente prolungamento delle code dei veicoli all'imbarco sulla viabilità pubblica. L'avvenuta realizzazione di un'area di pre-accumulo dei veicoli diretti all'imbarco lungo il raccordo autostradale di Villa consente di regolare l'afflusso dei veicoli al terminal nelle condizioni di punta, così evitando prolungati blocchi del traffico urbano, ma non modifica i globali volumi di traffico che attraversano la città.

Gli elevati volumi di traffico e l'inadeguatezza del terminal concorrono a determinare condizioni di congestionamento della città con implicazioni rilevanti in termini di qualità della vita, inquinamento acustico ed atmosferico.

Il solo intervento di calmierazione concretamente implementabile nel breve termine consiste nello spostare una parte di tale traffico sul vicino porto di Reggio Calabria.

4 Stima del traffico incrementale determinato dal progettato servizio di traghettamento

Di seguito si dimostrerà che la stima di traffico incrementale nel giorno di punta è dell'ordine di 450 veicoli/giorno e che tale (molto contenuto) valore di punta si verifica soltanto in circa 27 giorni nell'anno.

4.1 Stima del traffico di veicoli pesanti nel giorno e nell'ora di punta su traghetti.

Considerando la serie storica 2012-2015 il volume di veicoli pesanti movimentato da C&T sulla rotta Messina Tremestieri - Villa San Giovanni è stato mediamente pari a 426.169 veicoli/anno, equamente ripartito tra imbarco e sbarco.

Risulta un valore medio giornaliero di 1.168 veicoli/giorno (media giornaliera di imbarchi + sbarchi).

Tale valore medio giornaliero non costituisce, tuttavia, un corretto riferimento per la valutazione dell'impatto del traffico: è necessario, a tale fine, individuare le condizioni di ordinaria punta, ossia quelle che si verificano con una qualche sistematicità.

A tale riguardo occorre considerare che il traffico merci, diversamente da quello passeggeri, è piuttosto stabile nel corso dell'anno con variazioni mensili alquanto contenute.

Nel Grafico 3 sono riportati i dati mensili mediati sugli ultimi 4 anni (dal 2012 al 2015).

Il mese di maggio è sempre stato quello di punta: considerando i 4 anni in esso è mediamente concentrato il 9,44% del traffico annuale; il secondo mese è marzo (9,13%); gli altri (agosto escluso) hanno valori compresi tra il 7,37% (gennaio) e l'8,86% (aprile).

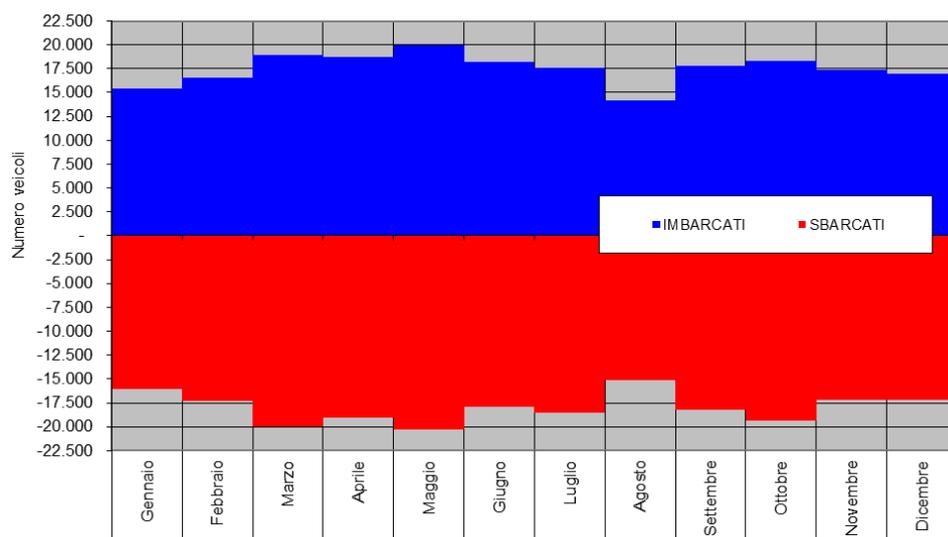


Grafico 3

Rotabili gommati pesanti movimentati da C&T per mese. Valori medi mensili calcolati sul periodo 2012-2015.

NB: per migliore lettura del grafico agli sbarchi è convenzionalmente attribuito il segno negativo.

[Fonte: Elaborazione su dati C&T]

Da specifiche indagini realizzate nel terminal di Tremestieri risulta che nella settimana tipo:

- i giorni da martedì a giovedì sono quelli con i maggiori volumi di imbarco e di sbarco; in ognuno di tali giorni è concentrato circa il 4,04% del traffico mensile (= 17,9% ripartito nelle 4,43 settimane del mese di 31 giorni) [Grafico 4];
- gli arrivi dei veicoli al terminal per l'imbarco si distribuiscono sull'intero giorno con una concentrazione nelle ore pomeridiane/serali; in ognuna delle 4 ore di punta si hanno valori dell'ordine del 6% del traffico giornaliero [Grafico 5].

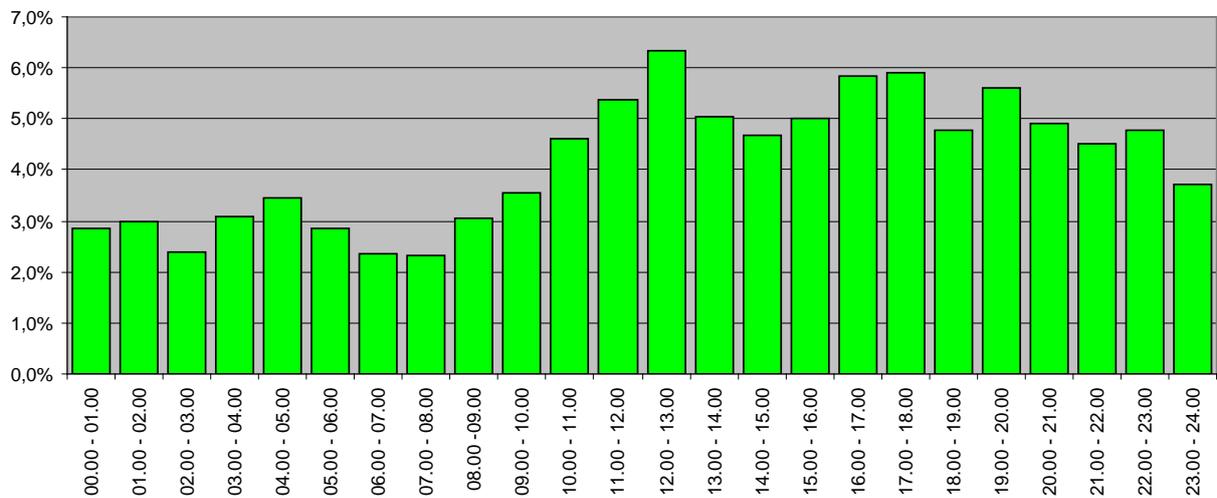
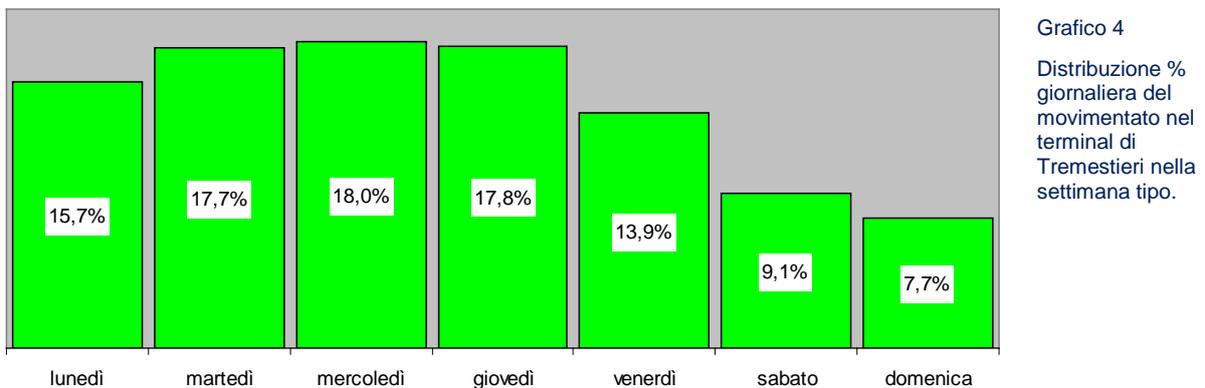


Grafico 5 Distribuzione % oraria degli arrivi dei veicoli all'imbarco nel terminal di Tremestieri nel giorno di punta

In base a tali stime e al valore di movimentato di 426.169 veicoli pesanti/anno (equamente ripartito tra imbarco e sbarco) sopra definito, risultano:

- **Una stima di traffico giornaliero di punta pari a 813 veicoli all'imbarco + 813 veicoli allo sbarco**, valori dati dalla seguente relazione:

$$\text{Punta giornaliera all'imbarco} = 213.084 \text{ (imbarco annuo di veicoli pesanti)} \times 9,44\% \text{ (incidenza mese maggio)} \times 4,04\% \text{ (incidenza giorno di punta)}$$

Rispetto alla media giornaliera di 1.168 veicoli, nel giorno di punta si ha un valore di 1.626 veicoli (imbarco+sbarco), con un fattore di punta pari a 1,39.

- **Una stima di traffico orario di punta pari a 48,8 veicoli/ora all'imbarco + 48,8 veicoli/ora allo sbarco**, valori dati dalla seguente relazione:

$$\text{Punta oraria all'imbarco} = 813 (\text{punta giornaliera all'imbarco}) \times 6\% (\% \text{ nell'ora di punta})$$

La stima di 48,8 veicoli/ora non identifica necessariamente la punta oraria, bensì una condizione di traffico di punta non rara, che può caratterizzare circa l'1,2% delle ore di un anno (in totale 106 ore = 4 ore di punta nel giorno x 3 giorni di punta nella settimana x 4,43 settimane nel mese x 2 mesi di punta nell'anno).

4.2 Stima del traffico di veicoli pesanti nel giorno e nell'ora di punta sulla progettata nuova rotta Messina Tremestieri – Reggio Calabria.

Il round-trip (andata + ritorno del traghetto comprensivo della durata di sbarchi e imbarchi) è pari a circa 120 minuti sulla rotta Messina Tremestieri – Villa San Giovanni e a circa 90 minuti sulla rotta Messina Tremestieri – Reggio Calabria: si precisa che tali valori non sono esattamente rappresentativi dei tempi tecnici, poiché le soste in porto sono in essi leggermente e diversamente dilatate per realizzare il cadenzamento degli orari.

Per ottimizzare il ciclo nave e garantire qualità e regolarità del servizio sono necessarie 2 navi sulla rotta Messina Tremestieri – Villa San Giovanni (per un totale di 24 corse/giorno A+R con partenze cadenzate a 60 minuti) e 1 nave sulla rotta Messina Tremestieri – Reggio Calabria (per un totale di 16 corse giorno A+R, con partenze cadenzate a 90 minuti).

Il totale (40 corse/giorno A+R) corrisponde all'attuale offerta sulla rotta Messina Tremestieri – Reggio Calabria e genera una capacità di trasporto pari a circa 1.886 veicoli pesanti/giorno (sia sulla direttrice Calabria⇒Sicilia che sulla Sicilia⇒Calabria), valore dato dalla seguente relazione:

$$\text{N° veicoli} = 660 \text{ ml (capacità stiva nave)} \times 40 \text{ corse/giorno} : 14 \text{ ml (lunghezza media a bordo di 1 veicolo)}$$

Si ha dunque una globale offerta di trasporto oraria di 78,6 veicoli per ogni direttrice, valore notevolmente maggiore della stima di traffico orario di punta (48,8 veicoli/ora) e perciò, capace di fare fronte ad eventuali occasionali extrapunte.

In base a quanto sopra esposto e assumendo una caricazione delle navi proporzionale all'offerta di trasporto, il progettato nuovo terminal di Reggio Calabria movimenterebbe il 40% del traffico C&T di veicoli pesanti sullo Stretto (16 corse su 40). **Risultano i seguenti valori di stima riferiti al terminal di Reggio Calabria:**

- **Movimentazioni annuali (imbarco + sbarco) = 170.468 veicoli pesanti**
- **Traffico di imbarco nel giorno di punta = Traffico di sbarco nel giorno di punta = 325 veicoli pesanti, che si verificherebbe in circa 27 giorni dell'anno**
- **Traffico in arrivo al terminal nell'ora di punta = Traffico in partenza dal terminal nell'ora di punta = 29,3 veicoli pesanti, che si verificherebbe nello 0,8% delle ore di un anno (1,2% x 16 arrivi-partenze giornaliere di traghetti / 24 ore del giorno). Il valore di 29,3 veicoli/nave è calcolato con la seguente relazione:**

Traffico in arrivo al terminal per l'imbarco nell'ora di punta = 48,8 veicoli/ora (traffico totale orario di punta Calabria⇒Sicilia) x 40% (% imbarcata a Reggio Calabria) x 1,5 (intervallo orario tra due successivi arrivi/partenze a/da Reggio Calabria)

Si rileva che:

- **Le movimentazioni giornaliere di punta stimate per il terminal di Reggio Calabria** (650 di veicoli da imbarco + sbarco) **non corrispondono al traffico veicolare incrementale per la città di Reggio**, poiché poco meno di 1/3 di esso (12,3% su 40%) ha origine o destinazione nella città.
Il traffico propriamente incrementale per la città di Reggio è, perciò, stimato nei giorni di punta in 450 veicoli/giorno.
- **I giorni di punta sono comunque non frequenti, essendo pari al 7,3% dei giorni di un anno.**

Si precisa che:

- Per ottimizzare i flussi e bilanciare i traffici tra i terminali di Villa San Giovanni e Reggio Calabria è prevista una gestione integrata che governerebbe, in condizioni eccezionali di punta, l'indirizzamento dei flussi in eccesso in un terminale sull'altro terminale.
- Eventuali futuri cospicui incrementi di domanda potranno essere gestiti con un potenziamento dei collegamenti nelle fasce orarie critiche. Un (comunque) improbabile raddoppio dell'offerta in alcune ore su Reggio (con cadenzamento di 45 minuti invece che 90) determinerebbe un più contenuto incremento del traffico orario che passerebbe:
 - da 29,3 a 48,8 veicoli/ora in arrivo al terminal (100% della 1° nave + 2/3 della seconda, essendo le partenze navi distanziate di 45 minuti e gli arrivi dei veicoli al terminal distribuiti nei 30 minuti antecedenti la partenza nave);
 - da 29,3 a 58,6 veicoli/ora in partenza dal terminal (100% della 1° nave + 100% della seconda, essendo le partenze navi distanziate di 45 minuti e le uscite dei veicoli dal terminal distribuiti nei 5-10 minuti successivi all'arrivo nave).

Per completezza espositiva si precisa, infine, che si è tenuto conto soltanto del traffico di C&T poiché:

- il traffico di Meridiano è già attualmente movimentato nel porto di Reggio Calabria e, perciò non è traffico incrementale;
- il traffico di Blufferies rimarrebbe integralmente su Villa San Giovanni.

5 Impatto da traffico sull'arteria autostradale di accesso alla città

Nella tabella 1 sottostante si citano rilevazioni ANAS effettuate nel 2015 su 3 tratti dell'Autostrada SA-RC prossimi allo svincolo Reggio Porto dalle 6.00 alle 20.00 (14 ore di rilevazione: si assume che tali valori (come è consuetudine) siano espressi in Veicoli Equivalenti [VE] con 1 automobile = 1 VE.

Tratti autostradali	Sezione di rilievo	Numero transiti veicolari per direzione		% Mezzi pesanti
		Nord⇒Sud	Sud⇒Nord	
Tratto compreso tra lo svincolo Campo Calabro e Gallico	Campo Calabro	12.000	12.000	5,0%
Tratto compreso tra lo svincolo di Gallico e quello di Reggio C. Porto	Scacciotti	28.000	28.000	7,0%
Tratto compreso tra lo svincolo di Reggio C. Porto e quello per Taranto	Non Specificata	29.000	Non Specificato	10,1%

Tabella 1
Riepilogo dei dati di rilievo dell'ANAS

Il tratto di maggiore nostro interesse è il secondo tra i 3 considerati dalle rilevazioni ANAS, poiché è il più carico tra quelli a nord del porto di Reggio Calabria e i flussi merci per la Sicilia provengono in misura largamente prevalente da Nord (e, simmetricamente, quelli da sbarco sono destinati al Nord).

La sezione stradale in questo tratto ha caratteristiche costanti e omogenee, con ampia carreggiata strutturata in 2 corsie per senso di marcia con interposto spartitraffico. Tenuto conto di tali caratteristiche si stima, in applicazione dell'HCM, che la capacità della strada sia pari a 3.800 VE/ora per ogni direzione su tutto lo sviluppo del tratto in esame.

Per valutare il Livello di Servizio della strada [$LoS = Level\ of\ Service$] occorre rapportare a tale valore di capacità (3.800+3.800 VE) il valori di traffico orario rilevati nelle due fasce orarie significative: fascia oraria di punta (7.00 e le 9.00) e fascia pomeridiana-serale.

Non essendo noti i dati orari rilevati, si stima il traffico orario di punta moltiplicando il traffico medio orario (= 28.000/14 = 2.000 VE/ora) per coefficienti maggiori di 1 rappresentativi del fattore di punta. Si assume un fattore dell'ora di punta pari a 1,5 per la fascia oraria 7.00-9.00 e pari a 1,3 per la fascia oraria pomeridiana..

Risulta una stima di traffico orario pari a 3.000 VE nella punta mattinale e pari a 2.600 VE nella fascia pomeridiana-serale.

3.000 VE/ora (punta mattinale) è un valore alto di traffico, ma ancora lontano da quello che satura la capacità della strada, ossia 3.800 VE/ora.

Il rapporto tra traffico di punta e capacità della strada indica un LoS pari a D. Il LoS D è riferito a condizioni della circolazione veicolare caratterizzate da alte densità di traffico ma ancora da stabilità di deflusso; la velocità e la libertà di manovra sono condizionate in modo sensibile e ulteriori incrementi di domanda possono creare limitati problemi di regolarità di marcia; il confort per l'utente è medio-basso.

Ai 2.600 VE/ora della punta pomeridiana corrisponde un LoS C. Il LoS C è riferito a condizioni della circolazione migliori del LoS D, in cui il confort per l'utente è medio e le libertà di manovra dei singoli veicoli sono, comunque, significativamente influenzate dalle mutue interferenze che limitano la scelta della velocità e le manovre all'interno della corrente veicolare.

La strada in esame ha evidenti caratteristiche di "autostrada urbana", tipologia per la quale le vigenti "Norme tecniche per la disciplina della costruzione e manutenzione delle infrastrutture stradali" considerano accettabile il LoS C.

Al traffico attuale si somma il traffico incrementale generato dall'intervento.

Il traffico di imbarco orario di punta (uguale al traffico di sbarco di punta) generato dall'intervento è stato stimato nel precedente capitolo pari a 29,3 veicoli. Per valutare il traffico incrementale sul tratto autostradale in esame occorre sottrarre ai 29,3 veicoli pesanti i seguenti flussi veicolari:

- 29,3 veicoli x 30,75% = 9 veicoli = veicoli con origine (o destinazione) Reggio Calabria, che, imbarcando (o sbarcando) nel terminal di Reggio Calabria, non devono percorrere l'autostrada [con 30,75% = 12,3%:40% = % del traffico originato dalla città di Reggio / % di traffico di traghettamento attribuita al nuovo terminal di Reggio]
- 29,3 veicoli x 30,75% = 9 veicoli = veicoli che avendo origine (o destinazione) in Reggio Calabria e che oggi sbarcano (o si imbarcano) in Villa San Giovanni sono da sottrarre al traffico rilevato dall'ANAS.

Risulta un traffico incrementale sull'autostrada pari a 11,3 veicoli pesanti nell'ora di punta, cui corrispondono 34 VE.

Si rileva che l'ora di punta del traffico generato dall'intervento si colloca nella fascia oraria pomeridiana-serale.

Nella fascia oraria mattinata il traffico incrementale si riduce del 50% [riferimento Grafico 5].

In base alle analisi e stime esposte risulta che:

- **Nella fascia oraria di punta del traffico autostradale (7.00-9.00) il traffico incrementale sarebbe pari a 17 VE/ora (+0,6% del traffico attuale).**
- **Nella fascia oraria pomeridiana il traffico incrementale sarebbe pari a 34 VE/ora (1,3% del traffico attuale).**
- **In entrambi i casi il traffico incrementale sarebbe di trascurabile dimensione e non modificherebbe i LoS relativi allo stato di fatto.**
- **In entrambi i casi l'incremento di traffico generato dall'intervento risulterebbe largamente inferiore alle ipotesi (non suffragate da alcun dato quantitativo) esposte nelle Osservazioni CRC: sarebbe, infatti, pari a 0,6÷1,3% contro il 10÷15% esposto nelle Osservazioni CRC.**

Si rileva, inoltre, che:

- Superati i circa 3,8 km del tratto autostradale esaminato, il traffico da/per il Nord ha una fortissima riduzione: nel successivo tratto Gallico-Campo Calabro è infatti pari a 12.000 VE contro i 28.000 VE del tratto appena esaminato, mentre rimangono invariate le caratteristiche della strada e, dunque, la sua capacità.
- Di nessun interesse è la direttrice jonica, poiché la quota parte di traffico C&T che la percorre è di minore entità e, comunque, essa già insiste su tale tratto e, perciò, è compresa nel traffico attuale.

I dati esposti dimostrano che, in tutte le ore di maggiore traffico, l'impatto del traffico incrementale generato dall'intervento sull'arteria autostradale di accesso alla città è irrilevante.

6 Impatto da traffico alla scala puntuale.

In questo capitolo è analizzato il tema del traffico alla scala puntuale, ossia con riferimento alla Sopraelevata Porto (viabilità che collega l'autostrada con il porto e con la zona nord di Reggio Calabria) e alle strade locali direttamente interessate dal traffico in arrivo e in partenza al/dal previsto nuovo terminal e si quantifica l'impatto dell'intervento in progetto su tali viabilità.

L'analisi si avvale dei risultati prodotti da uno Studio, commissionato a fine 2014 da C&T a una società specializzata, finalizzato a:

- verificare l'idoneità del progetto preliminare sotto il profilo viabilistico
- valutare l'impatto che il traffico generato dal Terminal potrà avere sulla viabilità esistente e, in particolare, sulla strada Sopraelevata Porto.

Lo Studio è stato consegnato successivamente all'elaborazione del documento "Verifica di Impatto Ambientale" dell'aprile 2015 e, per tale motivo, non è stato possibile riportare i risultati da esso prodotti nel documento di verifica. Di seguito è esposta un'estesa sintesi di tale Studio.

Lo Studio è stato condotto con il supporto di microsimulazioni del traffico realizzate in ambiente VISSIM e implementate sia per lo Scenario "Stato di fatto" sia per lo Scenario "Stato di Progetto".

Tutte le microsimulazioni sono state riferite alla parte potenzialmente più critica della viabilità, qui convenzionalmente definita Area di Studio. L'Area di Studio è quella visibile nella Figura 1; essa si compone di:

- tratto della Sopraelevata Porto in cui sono presenti le due rampe di connessione con il porto;
- rampa di Emissione dalla Sopraelevata in direzione Porto [nel seguito riconosciuta come RampaESP]
- rampa di Immissione nella Sopraelevata in direzione Nord (Autostrada) utilizzata per l'uscita dal porto [nel seguito riconosciuta come RampaISN].
- rampa di Immissione nella Sopraelevata in direzione Sud (Centro Città) e proveniente dalla Via Vecchia Pentimele [nel seguito riconosciuta come RampaISS];
- nodo di accesso al Terminal in cui confluiscono le corsie di ingresso/uscita al/dal Terminal, le corsie di ingresso/uscita alle/dalle altre zone portuali, la RampaESP e la viabilità che conduce alla Rampa ISN.

L'intersezione tra Sopraelevata (corsia direzione Nord⇒Sud) e RampaISS è governata da un nodo semaforico, che gestisce l'alternanza dei flussi provenienti dalle due strade, i quali possono proseguire in direzione porto o in direzione centro città.

Il tratto sopra individuato della Sopraelevata Porto è quello

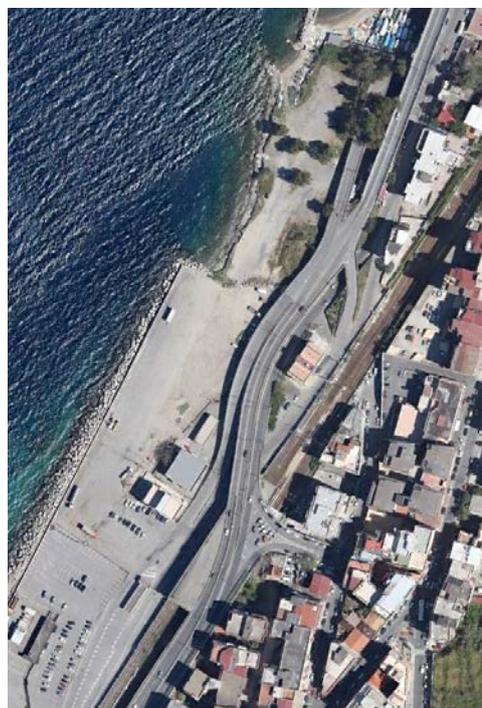


Figura 1

caratterizzato dal più alto rapporto tra flussi di traffico e capacità:

- L'altro tratto della Sopraelevata Porto a nord dell'Area di Studio ha una carreggiata uguale a quella del tratto compreso nell'Area di Studio (1 corsia per senso di marcia), ma, grazie all'assenza di impedenze lungo il suo tracciato, ha una capacità maggiore. Inoltre la sostanziale assenza di intersezioni in tale tratto (ve ne è solo una di modesta importanza) determina una costanza dei flussi di traffico: i flussi intercettati sulla Sopraelevata nella sezione nord dell'Area di Studio rimangono perciò invariati sino al raccordo con l'autostrada.
- L'altro tratto della Sopraelevata Porto a sud dell'Area di Studio è privo di intersezioni sino al termine della Sopraelevata (intersezione semaforica con Viale Genoese Zerbi, Viale Argine Destro Annunziata e Viale Umberto Boccioni) e, per la maggiore parte del suo sviluppo, la carreggiata è composta da 2 corsie per senso di marcia: sicchè la sua capacità è più che doppia di quella del tratto di Sopraelevata compreso nell'Area di Studio.

6.1 Analisi dello Stato di Fatto.

Per implementare il modello di microsimulazione con riferimento allo Stato di Fatto è stato necessario acquisire dati del traffico attuale.

Per la stima del traffico attuale è stata programmata una campagna di rilevazione organizzata in 2 Fasi:

Fase 1 E' stata realizzata con radar ad effetto doppler. Questa tecnica di rilevazione fornisce il numero dei transiti per tipo di veicolo (riconosciuto in base alla sua lunghezza) e le corrispondenti velocità.

La rilevazione di ogni sezione ha coperto 7 interi giorni consecutivi del mese di dicembre 2014 (dalle ore 0.00 di mercoledì 10 dicembre alle ore 23.59 di martedì 16 dicembre).

Sono stati rilevati i flussi sui seguenti archi: Sopraelevata (direzioni Sud e Nord), RampaISS (Rampa di immissione nella Sopraelevata da Via Vecchia Pentimele), RampaISN (Rampa di immissione nella Sopraelevata dal Porto), RampaESP (Rampa di ingresso al Porto)

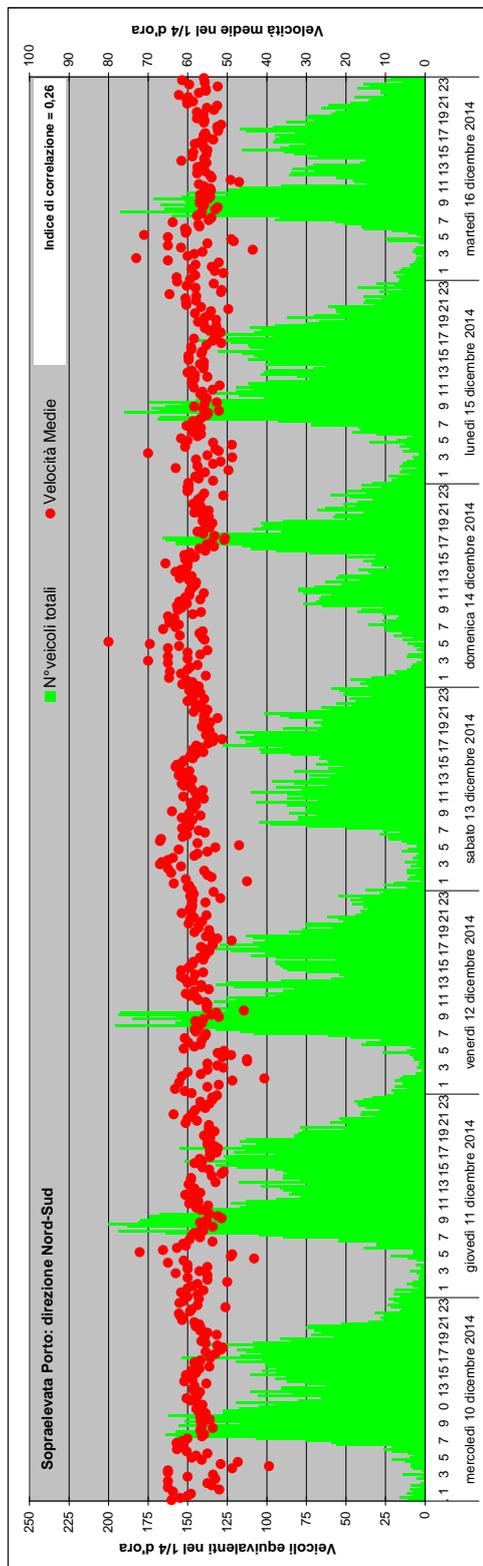
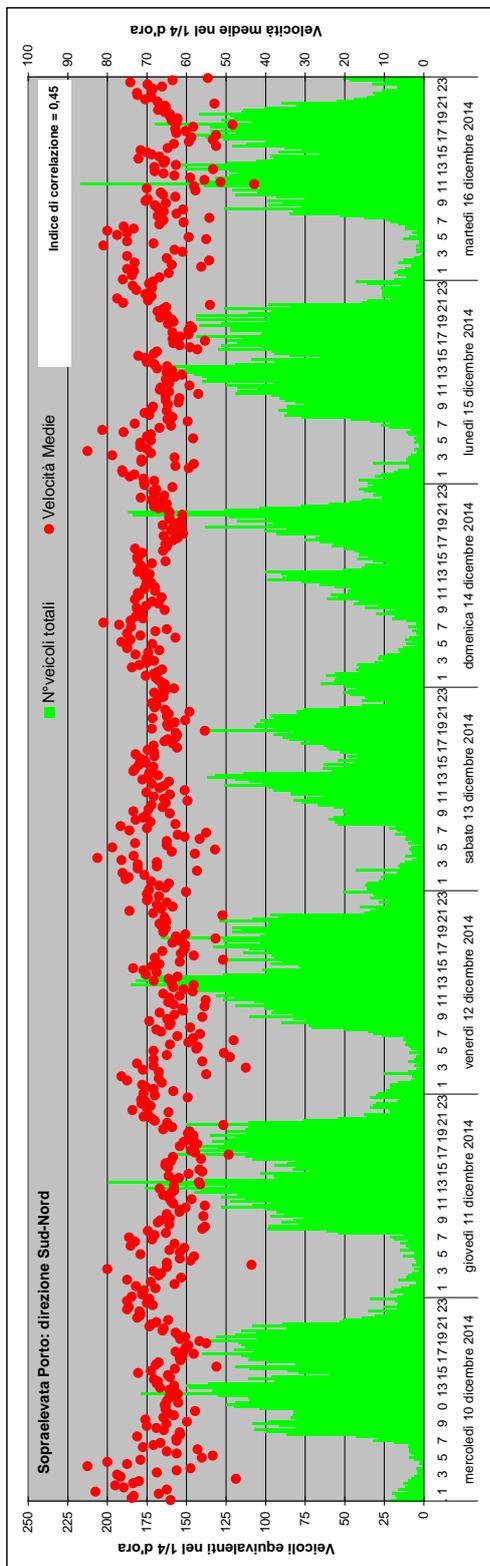
Finalità della Fase 1 erano fornire i dati di transito veicolare per le sezioni monitorate e individuare le 3 ore di punta cui riferire i successivi rilievi di Fase 2.

Fase 2 La Fase 2 ha fornito il riparto percentuale delle svolte nell'intersezione semaforizzata.

La rilevazione ha coperto le 3 ore di punta (11.00÷13.59) del giorno feriale individuate dalle rilevazioni di Fase 1.

I principali dati forniti dalla rilevazione sono sintetizzati:

- Nei Grafici 6 e 7, che mostrano gli andamenti per ¼ d'ora dei flussi direzionali Sud⇒Nord e Nord⇒Sud sulla Sopraelevata per tutti i 7 giorni monitorati, espressi in veicoli equivalenti, e delle corrispondenti velocità.
- Nella Tabella 2, in cui sono riepilogati i flussi orari direzionali nelle 3 ore di punta per tutte le sezioni monitorate dell'Area di Studio.



Grafici 6-7

Transiti veicolari sulla Sopraelevata distinti per direzione nel corso dei 7 giorni di rilevazione continua per ¼ d'ora. Valori in VE.

Corrispondenti velocità di transito mediate nel ¼ d'ora.

Coefficienti di correlazione tra velocità e numero di veicoli.

Sezione		Direzione		Numero transiti veicolari					
				11.00-11.59		12.00-12.59		13.00-13.59	
		Da	A	Veicoli leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli leggeri	Veicoli Pesanti
SNNS	Sezione Sopraelevata Nord direzione Nord→Sud	SNNS	SSNS	248	0	219	0	229	0
		SNNS	RESP	130	12	147	24	136	12
SNSN	Sezione Sopraelevata Nord direzione Sud→Nord			411	28	512	48	603	34
RISS	Sezione RampaISS	RISS	SSNS	370	9	324	3	278	0
		RISS	RESP	152	6	146	9	119	0
RISN	Sezione RampaISN			178	2	185	6	148	8
RESP	Sezione RampaESP			282	18	293	33	255	12

Tabella 2

Riepilogo dei dati di transito forniti dalle rilevazioni

Dall'insieme dei dati forniti dalle rilevazioni emergono le seguenti principali indicazioni:

- 1) **Il traffico giornaliero bidirezionale sulla Sopraelevata nel giorno ferialo (lunedì-venerdì) è dell'ordine di 13÷14.000 veicoli equivalenti. E' un valore piuttosto basso rispetto alla capacità della strada. Nel fine settimana si riduce a circa 10.000 veicoli equivalenti.**
- 2) **Il traffico orario bidirezionale di punta sulla Sopraelevata è stato di 1.164 VE (470 sulla corsia Nord⇒Sud + 694 sulla corsia Sud⇒Nord) e si è verificato nell'ora 12.30-13.29 di venerdì 12 dicembre. E' un valore pari a circa il 33% della sua capacità nel tratto Nord e a circa il 17% del tratto Sud.**
- 3) **I bassi volumi di traffico (rispetto alle caratteristiche della strada) determinano velocità piuttosto elevate e notevolmente maggiori dell'attuale limite di 40 km/ora:**
 - le velocità medie, computate su tutta la durata della rilevazione, sono pari a 64 km/ora in direzione Sud⇒Nord e 57 km/ora in direzione Nord⇒Sud, risentendo quest'ultimo più basso valore del rallentamento indotto dalla presenza dell'intersezione semaforica;
 - una rilevante parte di veicoli viaggia con velocità maggiori di 70 km/ora e si registrano punte maggiori di 80 km/ora.
- 4) I bassissimi coefficienti di correlazione tra valori dei flussi e velocità (0,26 e 0,45) dimostrano che le velocità non sono condizionate dall'entità dei flussi: dunque il flusso è sostanzialmente libero.
Conseguentemente il LoS è l' A nel tratto Sud e il B nel tratto Nord.
- 5) Nel tratto centrale della Sopraelevata compreso nell'Area di Studio, la presenza del nodo semaforico determina una riduzione della capacità della corsia Nord⇒Sud della Sopraelevata: ma ciò si traduce soltanto in una temporanea sosta di una parte dei veicoli in transito con formazioni di code.
- 6) **L'altra strada interessata dal nodo semaforico, ossia la RampaISS, a fronte di una sola corsia (in salita e più stretta della corsia Nord⇒Sud della Sopraelevata) è caricata da un flusso orario di punta dell'ordine di 570 veicoli equivalenti: è un flusso dello stesso ordine di grandezza di quello che si registra sulla corsia Nord⇒Sud della Sopraelevata a fronte di caratteristiche funzionali della rampa inferiori: conseguentemente il LoS è peggiore.**
- 7) Le altre due viabilità comprese nell'Area di Studio (RampaISN e RampaESP) sono interessate da volumi di traffico notevolmente minori.

8) Si registra una fortissima prevalenza di automobili. L'incidenza del traffico pesante è pari al 3%.

L'analisi degli attuali volumi di traffico fornisce 2 interessanti indicazioni per migliorare la qualità ambientale della zona, obiettivo che può essere conseguito con 2 interventi a costo zero:

▪ **Prima indicazione: le velocità sono troppo alte.**

Le criticità allo stato dei fatti ("allo stato del traffico attuale l'arteria è già stata oggetto di numerose vertenze per gli impatti di traffico sugli edifici a ridosso dell'arteria, così che è stata già oggetto di due interventi per la realizzazione di barriere fonoassorbenti, con raccomandazioni alla limitazione del traffico veicolare pesante.") **sono verosimilmente imputabili non tanto (o quantomeno non soltanto) ai volumi e al mix di traffico, quanto alle velocità eccessive con cui i veicoli percorrono la Sopraelevata.**

L'installazione di 4 autovelox (o, ancora meglio, del sistema Tutor) determinerebbe un maggiore rispetto del vigente limite di 40 km/ora, cui conseguirebbe un abbattimento delle emissioni atmosferiche e del rumore.

▪ **Seconda indicazione: la contenuta possibilità di accodamento lungo la RampaSS determina il rischio di formazione di code estese sino alla via Vecchia Pentimele.**

Tale rischio non è determinato dal traffico incrementale, poiché questo non transita dalla RampaSS, ma soltanto dal traffico attuale, relativamente intenso, il cui deflusso è regolato dal nodo semaforico.

Il rischio di formazione di code estese sino alla via Vecchia Pentimele può essere azzerato con una semplice modifica del ciclo semaforico: attualmente il ciclo semaforico assegna verde di uguale durata ai 2 flussi che convergono nell'intersezione; si propone di modificarlo privilegiando (quantomeno nelle condizioni di punta) il deflusso del traffico sulla RampaSS.

Tale ipotesi è stata implementata nelle microsimulazioni e ha prodotto i risultati di seguito esposti.

La microsimulazione dello Stato di fatto è riferita alle 3 ore di punta (11.00-13.59) del traffico sulla Sopraelevata. I soli dati significativi (ossia aggiuntivi a quelli forniti dalle rilevazioni) da essa prodotti sono gli andamenti delle code nelle sezioni di stop delle viabilità comprese nell'Area di Studio: tali risultati sono riepilogati nella Tabella 3 per tutte le sezioni e sono sviluppati in dettaglio nei Grafici 8 e 9 per le due sezioni più significative ossia quelle in cui i flussi sono governati dal semaforo.

	Lunghezza media (numero veicoli)		Lunghezza massima (numero veicoli)
	Valori riferiti a tutta la durata della simulazione	Valori riferiti ai soli secondi in cui vi sono code	
Sopraelevata direzione Nord⇒Sud	2,0	3,4	14
RampaSS (da via Vecchia Pentimele a Sopraelevata)	0,6	2,2	9
RampaSN (da Porto a Sopraelevata in direzione Nord)	0,3	1,0	3

Tabella 3 Stato di fatto. Code nelle sezioni di stop significative dell'Area di Studio

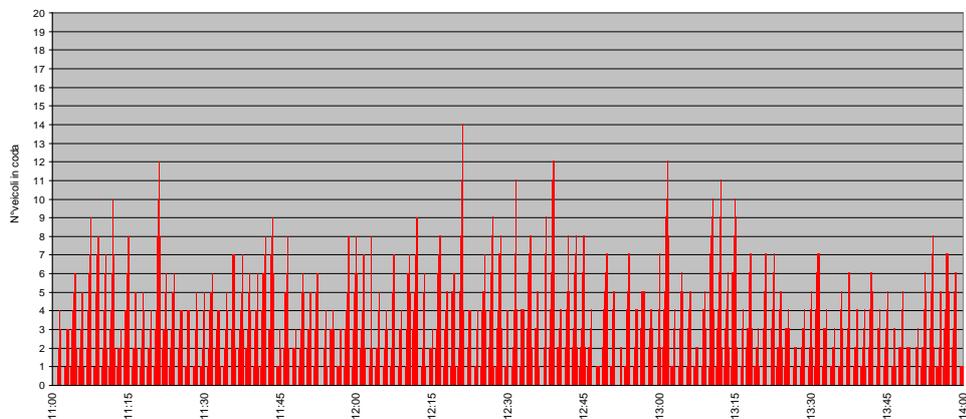


Grafico 8

Stato di fatto.
Andamento in secondi delle code nel corso delle 3 ore della simulazione nella sezione di stop al semaforo della Sopraelevata (direzione Nord=>Sud)

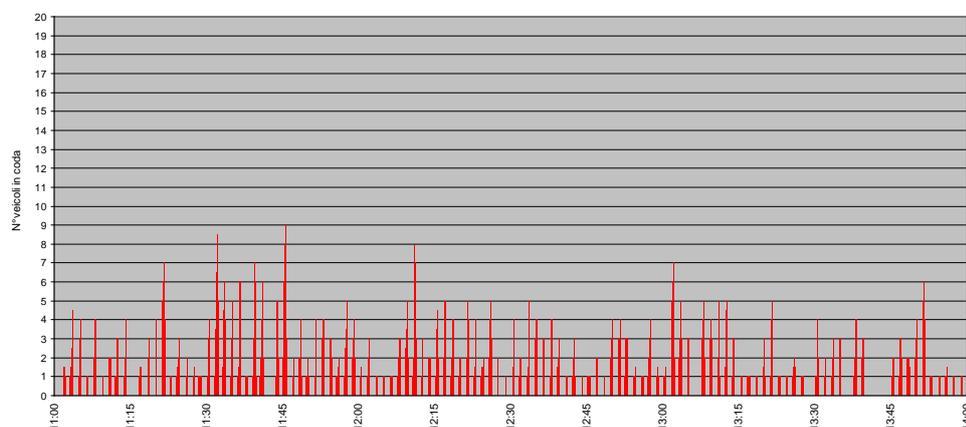


Grafico 9

Stato di fatto.
Andamento in secondi delle code nel corso delle 3 ore della simulazione nella sezione di stop al semaforo della RampalSS

Si precisa che:

- **Nella taratura del ciclo semaforico si è favorita la corsia della RampalSS (proveniente da Via Vecchia Pentimele) rispetto alla corsia Nord=>Sud della Sopraelevata, si da evitare che le code possano interessare la via Vecchia Pentimele:** al posto dell'attuale ciclo semaforico che prevede un verde di uguale durata per le due corsie confliggenti, è stato previsto un ciclo che prevede 50 secondi di verde sulla corsia della rampa e 30 secondi sulla corsia della Sopraelevata.
- Nella Tabella 3 i valori massimi sono quelli registrati in tutta la durata della simulazione e i valori medi sono calcolati con riferimento sia a tutta la durata della simulazione, sia agli insiemi di secondi in cui (nella data sezione) si registrano code.

L'analisi dei risultati relativi alle code segnala:

- **Sviluppi delle code di piccola o trascurabile dimensione.**
- La sezione con le maggiori code è quella sulla corsia Nord=>Sud della Sopraelevata, a causa del nuovo ciclo semaforico impostato. Le code sono comunque di sviluppo contenuto (coda massima = 12 veicoli e coda media = 2 veicoli) e si esauriscono sempre all'interno della durata del ciclo semaforico. Le punte delle code si verificano per durate brevissime (dell'ordine di pochi secondi) e non sono percepibili

ad occhio nudo; sono, invece, intercettate dal simulatore soltanto poiché questo registra lo stato del sistema (ossia di ogni veicolo che percorre il sistema) in ogni secondo.

- **Grazie al nuovo ciclo semaforico le code sulla RampaSS sono di corto sviluppo e di brevissima durata e mai si estendono sino alla Via Vecchia Pentimele.**
- **In nessun caso si registrano, pertanto, condizioni di criticità.**

6.2 Analisi dello Stato di Progetto.

Lo Stato di Progetto si differenzia dallo Stato di fatto per l'aumento di traffico determinato dall'intervento in progetto: il traffico incrementale è costituito soltanto dai veicoli sbarcati e imbarcati da/su traghetti C&T, essendo il traffico su traghetti Meridiano già compreso nel traffico attuale che insiste sulla Sopraelevata. Infatti, sebbene Meridiano operi in altra zona del porto di Reggio Calabria, l'ingresso e l'uscita al/dal porto avvengono dalle rampe di emissione e immissione dalla/alla Sopraelevata.

Nell'ora di punta il volume di sbarco e il volume di imbarco sono già stati stimati pari a circa 29 veicoli pesanti. Sebbene l'ora di punta del traffico attuale nell'Area di Studio e l'ora di punta del traffico di imbarco/sbarco non coincidano, esse prudenzialmente si considerano coincidenti nello Scenario da simulare.

Per definire lo Scenario si è, inoltre, ipotizzato:

- Un cadenzamento dei traghetti C&T di 90 minuti, in coerenza con quanto esposto nel Capitolo 4. Tenuto conto degli attuali orari dei traghetti Meridiano è stata definita la programmazione dei traghetti C&T esposta nella Tabella 4, che ottimizza il servizio alla clientela.

Orari Traghetti Reggio C			Intervallo simulazione	Arrivi veicoli per imbarco	Uscite veicoli da sbarco
Arrivo	Partenza	Vettore			
0.45	1.00	ML			
1.00	1.15	C&T			
2.30	2.45	C&T			
2.45	3.00	ML			
4.00	4.15	C&T			
4.45	5.00	ML			
5.30	5.45	C&T			
6.45	7.00	ML			
7.00	7.15	C&T			
8.30	8.45	C&T			
8.45	9.00	ML			
10.00	10.15	C&T			
10.45	11.00	ML	11.00		
11.30	11.45	C&T			11.00-11.30
12.45	13.00	ML			
13.00	13.15	C&T	14.00	12.30-13.00	13.00-13.05
14.30	14.45	C&T			
14.45	15.00	ML			
16.00	16.15	C&T			
16.45	17.00	ML			
17.30	17.45	C&T			
18.45	19.00	ML			
19.00	19.15	C&T			
20.30	20.45	C&T			
20.45	21.00	ML			
22.00	22.15	C&T			
22.45	23.00	ML			
23.30	23.45	C&T			

Tabella 4

Programmazione di arrivi e partenze dei traghetti

- La distribuzione casuale degli arrivi al terminal dei 29 veicoli all'imbarco su traghetti C&T nei 30 minuti antecedenti all'arrivo del traghetto e l'uscita dei 29 veicoli allo sbarco nei 5 minuti successivi all'arrivo del traghetto. Tali intervalli orari sono specificati nella Tabella 4.
- Che tutti gli arrivi dei veicoli all'imbarco siano dalla direzione Nord e, simmetricamente, che tutte le uscite siano in direzione Nord. E' questa la condizione di traffico più vicina alla realtà e anche la più "gravosa" per il sistema.

Così come per lo Stato di Fatto, anche nello Stato di Progetto gli indicatori significativi delle prestazioni del sistema sono gli andamenti delle code. I risultati sono riepilogati nella Tabella 5.

	Lunghezza media (numero veicoli)		Lunghezza massima (numero veicoli)
	Valori riferiti a tutta la durata della simulazione	Valori riferiti ai soli secondi in cui vi sono code	
Sopraelevata direzione Nord⇒Sud	2,1	3,6	15
RampalSS (da via Vecchia Pentimele a Sopraelevata)	0,6	2,2	9
RampalSN (da Porto a Sopraelevata in direzione Nord)	0,3	1,1	4

Tabella 5 Stato di progetto. Code nelle sezioni di stop significative dell'Area di Studio

Il raffronto con i valori della Tabella 4 evidenzia che non vi è alcuna riduzione delle prestazioni del sistema nello Stato di Progetto rispetto allo Stato di Fatto. Si registrano, infatti, un quasi impercettibile incremento delle code medie sulla corsia Nord⇒Sud della Sopraelevata (si passa da 2 a 2,1 veicoli) e un modestissimo incremento delle code massime sulla corsia Nord⇒Sud della Sopraelevata (si passa da 14 a 15 veicoli) e sulla RampalSN (si passa da 3 a 4 veicoli).

E' un'ulteriore conferma del trascurabile impatto dell'intervento in progetto.

6.3 Riscontri a ulteriori osservazioni relative alla viabilità e alla logistica

Si potrebbe ritenere che la prossimità dello scalo alla rampa autostradale comporterebbe un rigurgito di code di veicoli sulle arterie stradali, così che l'interferenza con il deflusso tra la viabilità di quartiere e l'accesso alla rampa autostradale sarebbe più che scontata, comportando accumuli di code sulla viabilità.

In realtà bisogna tenere conto dei seguenti fatti:

- la capacità delle corsie di imbarco è pari a 670 ml, ossia è maggiore (seppure di poco) di quella dei traghetti utilizzati per i veicoli merci (traghetti a singolo ponte con capacità di 660 ml);
- nell'intervallo tra due successive partenze dei traghetti (90 minuti) arrivano al terminal per l'imbarco nelle condizioni di punta circa 29 veicoli pesanti, corrispondenti ad uno sviluppo di $29 \times 14 = 406$ m;
- la capacità di accumulo è largamente maggiore del fabbisogno nelle condizioni di punta ordinaria e tale maggiore capacità è ampiamente sufficiente a fare fronte a situazioni eccezionali di extrapunta.

Pertanto, diversamente da quanto si potrebbe ipotizzare:

- **non è necessario alcun polmone di accumulo ulteriore rispetto a quello previsto all'interno del terminal;**

- **l'accodamento dei veicoli in attesa di imbarco rimarrebbe tutto interno al terminal senza alcuna influenza sulla viabilità esterna al terminal.**

Si potrebbe inoltre ritenere che la viabilità urbana di raccordo all'autostrada presenti già attualmente numerose criticità, che sarebbero ulteriormente amplificate dai nuovi flussi di traffico. Ad esempio, l'innesto a raso alla rampa autostradale, in uscita dal porto di Reggio Calabria, che attraversa una zona residenziale a ridosso dell'accesso agli edifici, è del tutto priva di opere di protezione dei flussi pedonali e di una corsia di accelerazione, ancorché in prossimità di una curva, che costituisce già attualmente una fonte di pericolo per la circolazione in uscita dalla città, e che potrebbe accentuarsi con il maggiore traffico indotto.



Figure 2 e 3

L'assenza di "opere di protezione dei flussi pedonali" è riferita essenzialmente alla strettoia visibile nelle Figure 2 e 3, in cui la strada di uscita dal Porto (che termina con la RampaSN) passa a fianco di un edificio di civile abitazione di 5 piani, stretto tra questa strada, la Sopraelevata e la linea ferroviaria.

Le rilevazioni effettuate nella settimana di dicembre danno un valore di punta oraria sulla strada di uscita dal porto pari a 203 VE: è un valore in assoluto molto basso e che basso rimarrebbe anche con l'apporto di traffico incrementale determinato dall'intervento in progetto.

Ma ciò nulla toglie alla condivisibile osservazione di pericolosità dovuta all'assenza di opere di protezione di flussi pedonali.

L'assenza di opere di protezione e, in particolare, di un marciapiede a fronte dell'edificio (Figura 4), è, quantomeno, sorprendente e neppure "giustificabile" da carenza di spazio: la distanza a livello strada tra l'edificio e l'antistante muro del rilevato ferroviario è, infatti, pari a 8,75 metri.

Vi è dunque lo spazio per realizzare un ampio marciapiede largo 2 m e una corsia a senso unico con carreggiata di 5,75 m (ossia pienamente conferme alle vigenti norme).



Figura 4

L'assenza di "una corsia di accelerazione" è riferita alla RampalSN di immissione nella Sopraelevata, visibile nella Figura 2 e posta subito dopo la strettoia appena analizzata.

L'assenza di una corsia di accelerazione (non realizzabile per vincoli topologici) può essere eventualmente compensata da una regolazione semaforica del nodo, analogamente a quanto già avviene nell'antistante intersezione tra la corsia Nord⇒Sud della Sopraelevata e la RampalSS. Tenuto conto della contenuta dimensione di flussi che insistono nell'intersezione e in particolare sulla RampalSN:

- il ciclo semaforico deve dare prevalenza di verde ai flussi della corsia Sud⇒Nord della Sopraelevata;
- le code avranno uno sviluppo ancora più contenuto di quello che si registra nell'altra intersezione semaforica.

L'intersezione semaforica, oltre a consentire un più regolare e sicuro deflusso del traffico, favorirà anche il contenimento delle velocità sulla Sopraelevata.

7 Sintesi di quanto esposto in questa relazione.

Come già anticipato in precedenza, in questa Relazione sono colmate le lacune informative contenute nella documentazione già prodotta da C&T. Di seguito si espone una sintesi di quanto dettagliatamente esposto nella Relazione.

1) Il nuovo terminal in progetto costituisce il terminale continentale di una nuova linea di traghetti Messina Tremestieri - Reggio Calabria, utilizzabile soltanto dai veicoli pesanti, che conseguirebbe 3 importanti risultati:

- **Offrire un'alternativa alla clientela merci rispetto al collegamento Messina Tremestieri – Villa San Giovanni:**
 - **molto conveniente per i veicoli con origine o destinazione del viaggio in Reggio Calabria** (circa il 12,3% dei veicoli merci traghetti), poiché essi risparmierebbero un tempo di viaggio di circa 25-30 minuti (determinato dalle minori percorrenze sia stradali che marittime) e pagherebbero una tariffa verosimilmente più bassa (essendo il tempo di navigazione minore di circa 13 minuti);
 - **leggermente più conveniente per tutte le altre origini/destinazioni continentali:** non si avrebbe, in tale caso, nessun significativo risparmio o allungamento dei tempi di viaggio (il maggiore tempo di viaggio sull'autostrada sarebbe, infatti, compensato dal minore tempo di navigazione), ma la tariffa di traghetti sarebbe verosimilmente più bassa.

La dotazione logistica implementabile in Reggio Calabria limita la dimensione del traffico movimentabile nel nuovo terminal in progetto a valori dell'ordine del 40% dell'attuale traffico di veicoli pesanti sullo Stretto movimentato da C&T.

Pertanto solo 16 delle attuali 40 corse/giorno operative sulla rotta Messina Tremestieri – Villa San Giovanni sarebbero trasferite sulla nuova rotta Messina Tremestieri – Reggio Calabria (1 corsa ogni 90 minuti).

- **Alleggerire** (seppure in misura contenuta) **il traffico da/per la Sicilia che attraversa Villa San Giovanni.**

Nei giorni di ordinaria punta sono circa 6.500 i veicoli (di cui il 22% pesanti) che attraversano Villa S.G. da/per sbarco/imbarco; nei giorni estivi di punta si superano i 16.000 veicoli/giorno.

Gli elevati volumi di traffico e il sottodimensionamento del terminal di Villa concorrono a determinare condizioni di congestionamento della città con implicazioni rilevanti in termini di qualità della vita, inquinamento acustico e atmosferico.

Il solo intervento di calmierazione concretamente implementabile nel breve termine consiste nello spostare una parte di tale traffico sul vicino porto di Reggio Calabria.
- **Contenere i consumi e le emissioni in atmosfera.**

Il trasferimento su Reggio di 16 corse/giorno determinerebbe un risparmio di circa 981.120

kg/anno di carburante per il servizio di traghettamento, con conseguente **abbattimento delle emissioni pari a 3.109 tonn/anno di CO₂**.

2) Il traffico di veicoli pesanti “sottratto” a Villa S.G. a seguito dell’ipotizzata attivazione della linea Messina Tremestieri – Reggio Calabria è stimato pari a:

- **Nell’anno: 170.468 veicoli pesanti**, pari al 40% del traffico annuale di imbarco+sbarco di veicoli pesanti mediamente movimentato su traghetti C&T negli ultimi 4 anni (2012-2015)
- **Nel giorno di punta = 650 veicoli pesanti** (imbarco+sbarco). I giorni di punta sono circa 27 in un anno.
- **Nell’ora di punta = 58,6 veicoli pesanti** (imbarco+sbarco). L’ora di punta si verifica nello 0,8% delle ore di un anno.

3) Solo una parte del traffico “sottratto” a Villa S.G. è traffico “incrementale” per Reggio Calabria: poco meno di 1/3 del traffico “sottratto” ha, infatti, origine o destinazione nel capoluogo. Il traffico propriamente incrementale per la città di Reggio è, perciò, stimato nei giorni di punta in 450 veicoli/giorno, valore pari a circa l’11% di quello (4.000 veicoli/giorno) ipotizzato dalle Osservazioni CRC.

Si precisa che il traffico incrementale è soltanto quello di C&T poiché il traffico di Meridiano Lines è già attualmente movimentato nel porto di Reggio Calabria.

4) Una delle criticità rilevanti sarebbe l’impatto del traffico incrementale sull’arteria autostradale di accesso alla città.

Tali criticità si baserebbero su rilevazioni ANAS effettuate nel 2015 su 3 tratti dell’Autostrada SA-RC prossimi allo svincolo Reggio Porto dalle 6.00 alle 20.00 (14 ore di rilevazione).

Il tratto con i più alti volumi di traffico è quello compreso tra lo svincolo di Gallico e lo svincolo di Reggio Calabria Porto: in esso si stima un traffico attuale nella fascia oraria di punta (7.00-9.00) pari a circa 3.000 VE/ora [Veicoli Equivalenti per ora] per ognuna della due direzioni; tale valore scende a circa 2.600 nella fascia oraria pomeridiana, che è quella in cui ricade la punta di traffico da traghettamento.

La capacità è stimata in 3.800 VE/ora per direzione.

Risulta un LoS (Level of Service) D nella fascia mattinata e un migliore LoS C nella fascia pomeridiana. Il LoS C è considerato accettabile per le strade della tipologia in esame (Autostrada urbana) dalle vigenti “Norme tecniche per la disciplina della costruzione e manutenzione delle infrastrutture stradali”.

Il traffico incrementale generato dall’intervento è stimato pari a:

- **Nella fascia oraria di punta del traffico autostradale (7.00-9.00): 17 VE/ora** (+0,6% del traffico attuale).
- **Nella fascia oraria pomeridiana: 34 VE/ora** (+1,3% del traffico attuale).

In entrambe le fasce orarie:

- **Il traffico incrementale risulta di trascurabile dimensione e non modifica i LoS relativi allo stato di fatto.**

- **L'incremento di traffico generato dall'intervento è pari a 0,6÷1,3% del traffico attuale, ovvero trattasi di incremento davvero esiguo.**

I dati e le stime prodotte dimostrano che, in tutte le ore di maggiore traffico, l'impatto del traffico incrementale generato dall'intervento sull'arteria autostradale di accesso alla città è irrilevante.

5) Un'altra delle criticità rilevanti sarebbe l'impatto del traffico incrementale alla scala puntuale, ossia sulla viabilità più direttamente interessata dal progetto.

La viabilità maggiormente interessata dal traffico incrementale generato dall'intervento è quella di accesso al nuovo terminal: essa è costituita dalla Sopraelevata Porto e da 2 rampe a senso unico, una di Emissione dalla Sopraelevata in direzione Porto [qui riconosciuta come RampaESP] e una di Immissione nella Sopraelevata in direzione Nord utilizzata per l'uscita dal porto [qui riconosciuta come RampaISN].

Il nodo di traffico è completato da un'ulteriore rampa a senso unico di Immissione nella Sopraelevata in direzione Sud (Centro Città) e proveniente dalla Via Vecchia Pentimele [qui riconosciuta come RampalSS]; tale immissione è la sola intersezione governata da un semaforo, il cui attuale ciclo prevede un verde di uguale durata per i 2 flussi che in essa convergono: quello sulla RampalSS e quello sulla corsia Nord⇒Sud della Sopraelevata.

Su tale nodo viabilistico è stato condotto da C&T uno specifico approfondimento che si è avvalso di rilievi strumentali e continuativi dei transiti veicolari su tutte queste strade estesi ad un'intera settimana.

I rilievi hanno fornito le seguenti principali indicazioni:

- Il traffico giornaliero bidirezionale sulla Sopraelevata è di contenuta dimensione: è dell'ordine di 13÷14.000 VE nei giorni feriali e nel fine settimana si riduce a circa 10.000 VE. L'incidenza del traffico pesante è di modesta entità (3%).
- **Nella fascia diurna (6-22) del giorno feriale il numero medio orario di veicoli in transito sulla Sopraelevata è pari a 777 VE. Nella complementare fascia notturna (22-6) è pari a 137 VE.**
- **Il traffico orario bidirezionale di punta è di 1.164 VE.**
- **Sono tutti valori molto lontani dalla capacità della strada.**
- **I bassi volumi di traffico e le caratteristiche della strada determinano velocità troppo elevate rispetto all'attuale limite di 40 km/ora: le velocità medie sono pari a 64 km/ora in direzione Sud⇒Nord e 57 km/ora in direzione Nord⇒Sud.**
- **Relativamente (rispetto alle caratteristiche della strada) più intenso è il traffico sulla RampalSS: in questa strada (a singola corsia, in salita e alquanto stretta) il traffico orario di punta è di 570 VE.**
- Le altre due viabilità analizzate (RampaISN e RampaESP) sono interessate da volumi di traffico notevolmente minori.

L'analisi delle code ha evidenziato una sola potenziale criticità: nelle ore di punta le code sulla RampalSS rischiano di estendersi sino alla Via Vecchia Pentimele.

Esso può essere scongiurato modificando il ciclo semaforico in modo tale da privilegiare i flussi sulla RampalSS.

L'ipotesi di modifica del ciclo semaforico è stata studiata con un microsimulatore di traffico implementato in ambiente VISSIM e riferito alle 3 ore di punta (11.00-13.59) del traffico sulla Sopraelevata. La microsimulazione ha fornito le seguenti principali indicazioni:

- **Grazie al nuovo ciclo semaforico le code sulla RampalSS sono di corto sviluppo e di brevissima durata e mai si estendono sino alla Via Vecchia Pentimele.**
- La sezione con le maggiori code è quella sulla corsia Nord⇒Sud della Sopraelevata. Le code sono comunque di sviluppo contenuto (coda massima = 12 veicoli e coda media = 2 veicoli) e si esauriscono sempre all'interno della durata del ciclo semaforico.
- **In nessun caso si registrano, pertanto, condizioni criticità.**

Nello Stato di Progetto al traffico attuale si somma il traffico incrementale generato dalla nuova linea di navigazione.

Come già evidenziato esso è di modestissima consistenza, essendo pari, nell'ora di punta a circa 29 veicoli pesanti in arrivo per l'imbarco e altrettanti in partenza da sbarco.

Esso determina un irrilevante aumento della lunghezza delle code: la coda media sulla corsia Nord⇒Sud della Sopraelevata passa da 2 a 2,1 veicoli e le code massime (la cui durata è di pochi secondi) passano da 14 a 15 veicoli sulla corsia Nord⇒Sud della Sopraelevata e da 3 a 4 veicoli e sulla RampalSN.

Sotto il profilo del dimensionamento del progetto, si rileva che:

- la capacità delle corsie di imbarco è pari a 670 ml, ossia è maggiore (seppure di poco) di quella dei traghetti utilizzati per i veicoli merci (traghetti a singolo ponte con capacità di 660 ml);
- nell'intervallo tra due successive partenze dei traghetti (90 minuti) arrivano al terminal per l'imbarco nelle condizioni di punta circa 29 veicoli pesanti, corrispondenti ad uno sviluppo di $29 \times 14 = 406$ m;
- **la capacità di accumulo è, perciò, largamente maggiore del fabbisogno nelle condizioni di punta ordinaria e tale maggiore capacità è ampiamente sufficiente a fare fronte a situazioni eccezionali di extrapunta.**

Si potrebbe infine ritenere che il traffico incrementale, generato dalla nuova linea di navigazione, amplificherebbe 2 criticità puntuali già presenti lungo la strada che porta alla RampalSN (di uscita dal porto) e sulla stessa rampa, consistente nell'assenza di "opere di protezione dei flussi pedonali e di una corsia di accelerazione" nell'immissione della RampalSN nella Sopraelevata.

A prescindere dal traffico incrementale (che è di modesta consistenza e che, essendo temporalmente sfalsato rispetto al parallelo e analogo traffico dei Meridiano Lines, determina un incremento dei flussi orari, ma non dei flussi istantanei), è indubbia l'esistenza delle 2 criticità puntuali. Ma esse esistono da molto tempo e avrebbero già dovuto (e possono ancora essere) agevolmente eliminate:

- **La carreggiata stradale (che è a senso unico) nel punto più critico (ossia a fronte di un edificio di civile abitazione di 5 piani) è, infatti, sufficientemente larga (8,75 m) per consentire la**

realizzazione di un marciapiede largo 2 metri a protezione dei pedoni.

- **L'assenza di una corsia di accelerazione (non realizzabile per vincoli topologici) può essere compensata da una regolazione semaforica del nodo, analogamente a quanto già avviene nell'antistante (e maggiormente carica) intersezione tra la corsia Nord⇒Sud della Sopraelevata e la RampaISS.**

8 Conclusioni.

L'attivazione di una nuova linea di traghettamento Messina Tremestieri – Reggio Calabria, cui è funzionale la costruzione del nuovo approdo, ha un impatto positivo sia sotto il profilo economico che sotto quello ambientale.

Sotto il profilo economico.

Grazie alla nuova linea si riduce sia la tariffa di traghettamento, sia la durata degli spostamenti dei veicoli tra l'area di Reggio Calabria e la Sicilia (di circa 25-30 minuti).

Sotto il profilo ambientale.

Lo spostamento sul nuovo approdo di Reggio Calabria di una parte del traffico oggi movimentato nel terminal di Villa San Giovanni determina un saldo ambientale largamente positivo, dato dalla somma di:

- **impatto negativo sulla città di Reggio Calabria**
- **e impatto positivo sulla città di Villa San Giovanni.**

L'**impatto negativo sulla città di Reggio Calabria** determinato dal traffico "trasferito" (in termini di rumore, inquinamento atmosferico, rischio di incidentalità) è, **infatti, di contenuta dimensione**, poiché i flussi veicolari sono direttamente condotti al porto da una strada periferica e di elevata potenzialità [la Sopraelevata Portuale] che collega l'autostrada con la città.

Viceversa il corrispondente impatto positivo sulla città di Villa San Giovanni è sicuramente di maggiore dimensione, poiché per arrivare al terminal portuale i flussi veicolari devono attraversare aree centrali della città, compresi la viabilità e il piazzale antistanti alla stazione ferroviaria.

Il saldo ambientale positivo aumenta allorché si consideri che:

- **Ad esso si somma il beneficio indotto dall'essere la rotta Messina Tremestieri – Reggio Calabria sensibilmente più corta della (parzialmente) sostituita rotta Messina Tremestieri – Villa S.G. Si stima un abbattimento delle emissioni pari a circa 3.109 tonn/anno di CO₂.**
- **L'impatto negativo anzidetto sulla città di Reggio Calabria può essere più che calmierato con interventi tesi a realizzare il rispetto del vigente limite di velocità sulla Sopraelevata portuale (40 km/ora), quali l'installazione di 4 autovelox (o, ancora meglio, del sistema Tutor).**

L'abbattimento di circa 20 km/ora della velocità media (dagli attuali 57-60 km/ora ai valori limiti consentiti) determinerebbe, infatti, un abbattimento di rumore e inquinamento atmosferico maggiore dell'aumento determinato del traffico incrementale generato dalla nuova linea di navigazione.