

FIUMICINO
WATERFRONT

SOGGETTO ESECUTORE E FINANZIATORE



INTERVENTO N. 146



CITTÀ DI
FIUMICINO

SOGGETTO PROPONENTE ED ATTUATORE



RINA CONSULTING S.P.A.

Via Antonio Cecchi 6, 16129 Genova

tel +39 010 31961

www.rina.org

Registro imprese di Genova: 03476550102

Partita IVA: 03476550102



Atelier(s) Alfonso Femia s.r.l.

Via Interiano 3/11, 16124 Genoa

tel. +39 010.540095 fax 010.5702094

Via Cadolini 32/38, 20137 Milan

tel. +39 02.54019701 fax 010.54115512

55 rue des petites écuries, 75010 Paris

tel +331.42462894

genova@atelierfemia.com - www.atelierfemia.com

Registro imprese di Genova: 01601780990

Partita IVA: 01601780990



Handwritten signature of Alessandro Odasso

RESPONSABILE COORDINAMENTO
DELLE DISCIPLINE SPECIALISTICHE

Ing. **ALESSANDRO ODASSO**

Direttore Tecnico - Rina Consulting S.p.A.

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Arch. Alfonso FEMIA - Architettura e Landscape

Ing. Marco COMPAGNINO - Studio di impatto ambientale

Dott. Sandro LORENZATTI - Archeologia

Ing. Michele DI LAZZARO - Studio Idraulico e idrologico

Arch. Riccardo COCCIA - Prevenzione incendi

Ing. Alessandro VITA - Studio Geotecnico

Dott. Geol. Roberto SALUCCI - Geologia

Ing. Federico BARABINO - Sicurezza

Dott. Geol. Paolo RAVASCHIO - Rilievi e indagini

Ing. Flavio MARANGON - Studio trasportistico

Ing. Bruno RAMPINELLI ROTA - Compatibilità vincoli aeronautici

COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE

Ing. Marino BALZARINI - Project Management Consultancy

Ing. Valentina BALATA - Project Engineer

Ing. Alessandro PIAZZA - Coordinamento Opere Civili

Ing. Damiano SCARCELLA - Coordinamento Opere Marittime

Arch. Sara GOTTARDO - Coordinamento Architettura e Landscape

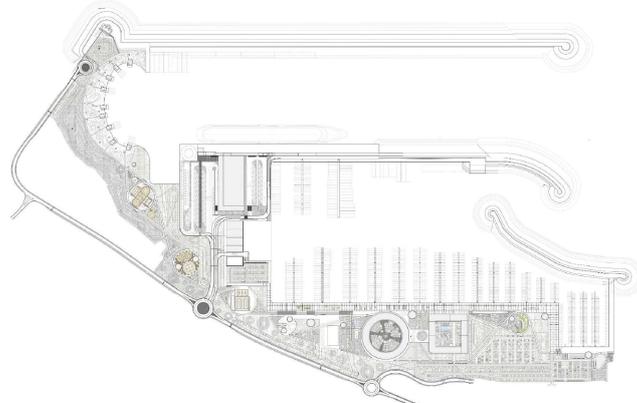
UNITÀ DI PROGETTO

Ing. Massimo GUIDI - Dirigente Comune di Fiumicino

PORTO TURISTICO-CROCIERISTICO DI FIUMICINO ISOLA SACRA

CUP:F1122000320007

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA



INQUADRAMENTO GENERALE

STUDI SPECIALISTICI

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	SERVIZIO LOTTO	OPERA	DISCIPLINA	TIPO	PROG.	REV.	SCALA
P0031150	D0	MP00	IS	REL	00	01	

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA
00	Emissione per approvazioni	F. MARANGON	M. BALZARINI	A. ODASSO	31/07/2023
01	Integrazioni	F. MARANGON	M. BALZARINI	A. ODASSO	06/2024
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

NOME FILE: P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

**PORTO TURISTICO-CROCIERISTICO DI FIUMICINO ISOLA
SACRA**

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

INDICE

	Pagina
INDICE DELLE TABELLE	3
INDICE DELLE FIGURE	5
EXECUTIVE SUMMARY	6
1 PARTE I - STUDIO A SCALA MACROSCOPICA	9
1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
1.2 COSTRUZIONE DEL MODELLO MATEMATICO PER L'ANALISI DELLA VIABILITÀ	9
1.2.1 Dati utilizzati	10
1.2.2 Definizione dell'area di studio	10
1.2.3 Zonizzazione ed estrapolazione delle infrastrutture rilevanti	10
1.2.4 Costruzione del modello di offerta	13
1.3 ANALISI DEI DATI DI TRAFFICO	14
1.4 STIMA DELLA DOMANDA DI TRASPORTO	18
1.4.1 Stima della matrice O/D – Anno di riferimento 2023	18
1.4.2 Proiezione della matrice O/D al 2033	20
1.4.3 La matrice O/D della cantierizzazione	22
1.4.4 La matrice O/D delle Crociere	22
1.5 INTERAZIONE DOMANDA/OFFERTA (PROCEDURA DI ASSEGNAZIONE)	23
1.5.1 La mobilità attuale nell'area di studio	23
1.5.2 Lo stato attuale della rete stradale di trasporto privato	24
1.5.3 Scenario di Cantiere	25
1.5.4 Scenario Futuro	26
1.6 RISULTATI OTTENUTI	27
2 PARTE II - STUDIO A SCALA MICROSCOPICA	28
2.1 MODELLO DI MICRO-SIMULAZIONE VISSIM	28
2.2 OGGETTO DELLE SIMULAZIONI	28
2.2.1 Nuova configurazione dell'intersezione 3	32
2.3 TRAFFICO DI BASE	35
2.3.1 Intersezioni 1 e 2	35
2.3.2 Intersezione 3	38
2.4 TRAFFICO INCREMENTALE	42
2.5 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI	46
REFERENZE	58

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2.1:	Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 1 – Traffico reale giornaliero	35
Tabella 2.2:	Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 1 – Traffico equivalente giornaliero	35
Tabella 2.3:	Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 1 – Percentuale giornaliera media di veicoli pesanti 35	35
Tabella 2.4:	Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 1 – Traffico reale ora di punta	36
Tabella 2.5:	Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 1 – Traffico equivalente ora di punta	36
Tabella 2.6:	Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 1 – Percentuale media di veicoli pesanti nell'ora di punta 36	36
Tabella 2.7:	Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 2 – Traffico reale giornaliero	36
Tabella 2.8:	Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 2 – Traffico equivalente giornaliero	36
Tabella 2.9:	Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 2 – Percentuale giornaliera media di veicoli pesanti 37	36
Tabella 2.10:	Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 2 – Traffico reale ora di punta	37
Tabella 2.11:	Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 2 – Traffico equivalente ora di punta	37
Tabella 2.12:	Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 2 – Percentuale media di veicoli pesanti nell'ora di punta 37	37
Tabella 2.13:	Traffico equivalente delle manovre dell'incrocio 1 nell'ora di punta	37
Tabella 2.14:	Traffico equivalente delle manovre dell'incrocio 2 nell'ora di punta	38
Tabella 2.15:	Traffico equivalente attuale nell'intersezione 3	39
Tabella 2.16:	Matrice O/D attuale dell'intersezione 3	39
Tabella 2.17:	Tempistiche dell'impianto semaforico esistente nell'intersezione 3	40
Tabella 2.18:	Traffico equivalente futuro nell'intersezione 3 lato via dell'Aeroporto di Fiumicino	41
Tabella 2.19:	Matrice O/D futura dell'intersezione 3	42
Tabella 2.20:	Itinerari per raggiungere il Porto di Isola Sacra da / per Aeroporto e Ostia	42
Tabella 2.21:	Riepilogo degli scenari di traffico incrementale	43
Tabella 2.22:	Traffico incrementale dell'incrocio 1 nella fase di cantiere	43
Tabella 2.23:	Traffico incrementale dell'incrocio 1 nella fase operativa	44
Tabella 2.24:	Traffico incrementale dell'incrocio 2 nella fase di cantiere	44
Tabella 2.25:	Traffico incrementale dell'incrocio 2 nella fase operativa	44
Tabella 2.26:	Traffico incrementale dell'incrocio 3 nella fase operativa con la configurazione geometrica attuale	45
Tabella 2.27:	Traffico incrementale dell'incrocio 3 nella fase operativa con la nuova configurazione geometrica proposta	46
Tabella 2.28:	Livelli di servizio di una intersezione in funzione del ritardo di attraversamento	47
Tabella 2.29:	Prestazioni di traffico dell'incrocio 1 – Svincolo SS296 / via della Scafa / via Santos Dumont	47
Tabella 2.30:	Prestazioni di traffico dell'incrocio 2 – Intersezione via della Scafa / via Redipuglia / via Coni Zugna	47
Tabella 2.31:	Prestazioni di traffico dell'incrocio 3 nella configurazione attuale – Intersezione via dell'Aeroporto di Fiumicino (SS296), via della Scafa, via Trincea delle Frasche e via Monte Cengio	48
Tabella 2.32:	Prestazioni di traffico dell'incrocio 3 nella configurazione modificata – Intersezione via dell'Aeroporto di Fiumicino (SS296), via della Scafa, via Trincea delle Frasche e via Monte Cengio	48
Tabella 2.33:	Riepilogo dei Livelli di Servizio delle intersezioni analizzate nei differenti scenari di traffico	49
Tabella 2.34:	Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 1 riferiti allo stato attuale	50
Tabella 2.35:	Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 1 riferiti allo scenario di cantiere	50
Tabella 2.36:	Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 1 riferiti allo scenario operativo	50
Tabella 2.37:	Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 1 riferiti allo scenario operativo con layout modificato 51	50
Tabella 2.38:	Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 2 riferiti allo stato attuale	51
Tabella 2.39:	Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 2 riferiti allo scenario di cantiere	52
Tabella 2.40:	Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 2 riferiti allo scenario operativo	52
Tabella 2.41:	Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 3 nella configurazione attuale riferiti allo stato attuale 53	52

Tabella 2.42: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 3 nella configurazione attuale riferiti allo scenario di cantiere	54
Tabella 2.43: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 3 nella configurazione attuale riferiti allo scenario operativo	55
Tabella 2.44: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 3 nella configurazione modificata (rotatoria + viadotto) riferiti allo stato attuale	56
Tabella 2.45: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 3 nella configurazione modificata (rotatoria + viadotto) riferiti allo scenario operativo	57

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1:	Collocazione delle intersezioni analizzate mediante simulazione a scala microscopica	7
Figura 1.1:	Localizzazione Nuovo Porto con Terminal Crociere	9
Figura 1.2:	Definizione area di studio	10
Figura 1.3:	Zonizzazione dell'area di studio	12
Figura 1.4:	Grafo rappresentativo delle infrastrutture stradali del quartiere Isola Sacra	12
Figura 1.5:	Rappresentazione archi reali (in rosso) e archi connettori (in blu)	13
Figura 1.6:	Sezioni Rilievi di traffico (luglio 2023)	15
Figura 1.7:	Flussi medi giornalieri per un giorno feriale (sezioni 1-12)	17
Figura 1.8:	Confronto flussi misurati e simulati	19
Figura 1.9:	Linee di Desiderio – Matrice 2023	20
Figura 1.10:	Variazione Popolazione Area di Studio (Pop. anno 2011- Pop. anno 2001)	21
Figura 1.11:	Proiezione all'anno 2033 della popolazione residente	21
Figura 1.12:	Viabilità di Cantiere	22
Figura 1.13:	Linee di desiderio della Matrice O/D delle Crociere	23
Figura 1.14:	Mappa di assegnazione della rete di trasporto stradale nella simulazione dello scenario attuale	24
Figura 1.15:	Mappa di assegnazione della rete di trasporto stradale nella simulazione dello scenario di cantiere	25
Figura 1.16:	Percorsi dei veicoli delle crociere da e per il porto	26
Figura 1.17:	Risultati Assegnazione Scenario Futuro	27
Figura 2.1:	Configurazione delle manovre dello svincolo tra la SS296 e le vie della Scafa e Santos Dumont	29
Figura 2.2:	Proposta di inserimento di corsie di accelerazione in ingresso e decelerazione in uscita per lo svincolo della SS296 in corrispondenza di via della Scafa e via Santos Dumont	30
Figura 2.3:	Configurazione attuale delle manovre dell'incrocio tra via della Scafa, via Coni Zugna e via Redipuglia	31
Figura 2.4:	Configurazione di progetto delle manovre dell'incrocio tra via della Scafa, via Coni Zugna e via Redipuglia	32
Figura 2.5:	Progetto ANAS configurazione a livelli sfalsati dell'intersezione tra via dell'Aeroporto di Fiumicino (SS296), via della Scafa, via Trincea delle Frasche e via Monte Cengio	33
Figura 2.6:	Proposta di variante a progetto ANAS – in rosso i nomi dei tracciati modificati	33
Figura 2.7:	Individuazione accessi edifici via delle Scafa	34
Figura 2.8:	Ipotesi alternativa a Rampa diretta (non conforme a D.M. 2006)	34
Figura 2.9:	Rappresentazione grafica delle manovre non consentite nell'intersezione 3 nella situazione attuale	39
Figura 2.10:	Rappresentazione grafica delle manovre nell'intersezione 3 nella situazione futura	41

EXECUTIVE SUMMARY

Il presente elaborato è stato integrato per rispondere alle richieste di integrazioni della Commissione Tecnica PNRR-PNIEC (Prot. MASE-2024-0011678 del 09/02/2024), della Soprintendenza Speciale per il PNRR del MIC (Prot. MASE-2024-0023735 del 08/02/2024) e alla richiesta di integrazioni/osservazioni VIAN 007/2024 della Regione Lazio - "Direzione Regionale ambiente, cambiamenti climatici, transizione energetica e sostenibilità, parchi" (Prot. MASE-2024-0056308 del 25/03/2024), nell'ambito della Procedura di VIA (PNIEC-PNRR) ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.n.152/2006, avviata con Istanza del 6 Ottobre 2023, per il "Progetto per la realizzazione del Porto turistico-crociéristico di Fiumicino - Isola Sacra".

La Commissione Tecnica PNRR-PNIEC, in particolare, ha richiesto quanto segue: *"Si richiede di aggiornare lo studio trasportistico, utilizzando dati il più possibile aggiornati, tenendo conto della realizzazione del Porto Commerciale, e motivando la previsione, riportata nel SIA, che il 95% del traffico generato dalle crociere si indirizzi verso l'aeroporto. In particolare, si richiede di approfondire le valutazioni relative alle criticità specifiche locali, configurabili nei punti di accesso all'Isola Sacra."*

Pertanto, il presente documento costituisce lo "Studio Trasportistico" nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale per il progetto riferito all'intervento di costruzione del progetto consistente nella realizzazione di un porto con funzione di approdo crociéristico e diportistico.

Il nuovo Porto Turistico-Crociéristico di Fiumicino rappresenta un'infrastruttura di grande rilevanza per lo sviluppo economico e turistico dell'area, che comporterà inevitabili impatti sul traffico stradale locale e di attraversamento del Comune di Fiumicino: il presente Studio Trasportistico risponde all'esigenza di valutare tali impatti e di garantire una gestione sostenibile della mobilità sia a scala macroscopica sia a scala microscopica, anche alla luce delle osservazioni e richieste di integrazioni che sono state presentate nell'ambito della procedura di Valutazione Impatto Ambientale.

La **PRIMA PARTE dello Studio** (già incluso nella precedente emissione del Rapporto) analizza la problematica del traffico **a SCALA MACROSCOPICA** con lo scopo di **quantificare** il traffico potenziale indotto dalle operazioni di cantiere prima, e dalle attività crociéristiche una volta completati i lavori e avviata l'operatività del Porto, e si pone come obiettivo di stimare la qualità della viabilità nell'area di studio per le due fasi attraverso:

- ✓ Costruzione del modello matematico (software TransCAD) per l'analisi della viabilità, mediante la definizione dell'area di studio, l'attività di zonizzazione e la costruzione del modello di offerta;
- ✓ Analisi dei dati di traffico, derivanti sia da fonti statistiche storiche sia da indagini sui flussi stradali specificamente realizzate da RINA nel mese di luglio 2023;
- ✓ Stima della domanda di trasporto mediante la matrice O/D, con riferimento ad una proiezione futura, nonché considerando le fasi di cantierizzazione e le attività crociéristiche;
- ✓ Simulazione attuale e futura dell'interazione tra domanda e offerta, mediante la procedura di assegnazione.

Lo studio ha considerato una **ripartizione del traffico generato** dal terminal crociere (95% verso l'aeroporto, 5% verso Ostia) attentamente valutata con la collaborazione dell'operatore crociéristico che ha indicato le principali preferenze dei propri clienti in merito al raggiungimento / allontanamento dal porto: l'accosto crociéristico si configura prevalentemente come uno scalo abilitato alle operazioni di turn-around durante le quali è assolutamente ragionevole considerare che la quasi totalità dei passeggeri scenda dalla nave dopo aver terminato il proprio viaggio e viene sostituita da altri passeggeri che si imbarcano per l'inizio del viaggio. Questo comporta che, qualunque sia la modalità con cui i passeggeri possano raggiungere il terminal (comprendendo auto proprie o a noleggio, treno o aereo), essi facciano prevalentemente riferimento alla zona aeroportuale, in cui sono localizzate - oltre che all'aerostazione - anche la stazione ferroviaria e numerosi parcheggi a lunga sosta. Qualora usufruiscano di gite organizzate dallo stesso operatore crociéristico o da operatori terzi privati (in percentuale comunque molto modesta), l'accesso al terminal avverrà preferibilmente attraverso il collegamento autostradale, facente riferimento anch'esso all'area aeroportuale. Tuttavia si è previsto che una piccola percentuale dei passeggeri provenga da o si diriga a sud verso Ostia per visitare gli scavi o per soggiornarvi immediatamente prima o dopo dell'imbarco/sbarco

Le analisi svolte forniscono un **quadro dettagliato delle condizioni di traffico attuali e future**, garantendo che la pianificazione delle infrastrutture stradali possa sostenere lo sviluppo del porto senza compromettere la qualità della viabilità locale e l'accessibilità all'aeroporto.

Le simulazioni degli scenari futuri effettuate nello studio di traffico ipotizzano un incremento globale della domanda di mobilità legato alla crescita della popolazione e delle attività all'interno dell'area di studio. Questa crescita sarà legata anche **al maggior sviluppo dell'Aeroporto di Fiumicino** che potrebbe determinare una maggior occupazione e quindi un maggior numero di persone che decidono di andar a vivere ad Isola Sacra per essere vicini al luogo di lavoro.

Lo studio conferma che, pur con l'aumento del traffico indotto dalle operazioni del nuovo porto, le infrastrutture stradali dell'area **mantengono una capacità adeguata a gestire i flussi veicolari previsti**. Le criticità rilevate su via Portuense

e presso il Ponte 2 Giugno suggeriscono la necessità di interventi mirati per migliorare la capacità e la fluidità del traffico in questi punti specifici.

In merito alle interferenze tra il traffico generato dal Porto Commerciale di Fiumicino e quello del progetto presentato, si evidenzia che i flussi relativi al primo intervento - così come si evince dalla Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale del Progetto di Variante del Piano Regolatore Portuale - sono concentrati soprattutto su Viale Lago di Traiano, senza influenzare la viabilità di Isola Sacra; si ritiene pertanto che i due progetti **non abbiano significativi effetti cumulativi** per quanto riguarda la componente di impatto stradale.

Partendo dal quadro di riferimento a scala macroscopica, la **SECONDA PARTE dello studio** risponde specificamente alla richiesta di integrazioni n° 2.2 della Commissione Tecnica PNRR-PNIEC del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ed è stata conseguentemente focalizzata **alla SCALA MICROSCOPICA** per tre intersezioni che saranno interessate dal traffico riconducibile alle attività crocieristiche del Porto (Figura 1), ovvero:

1. lo svincolo della SS296 (via dell'Aeroporto di Fiumicino) in corrispondenza di via della Scafa e via Santos Dumont;
2. l'intersezione alla confluenza di via della Scafa con via Coni Zugna e via Redipuglia;
3. l'intersezione tra via dell'Aeroporto di Fiumicino (SS296), via della Scafa, via Trincea delle Frasche e via Monte Cengio, in una nuova configurazione a livelli sfalsati, che include una rotatoria a sei rami al piano di campagna ed un viadotto di sovrappasso dell'intersezione per la direttrice della SS296.

Quest'ultima nasce in primo luogo dall'esigenza di **migliorare l'accessibilità al centro abitato di Isola Sacra** per i veicoli in transito sulla SS296, potendo essere altresì utilizzata dal traffico afferente al nuovo Terminal Crociere; la soluzione presa in considerazione è stata definita partendo da quanto previsto nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economica - sviluppato da ANAS - "Miglioramento della sicurezza stradale dell'incrocio al km 2+800 della SS296 con viabilità comunale via Trincea delle Frasche - via Monte Cengio" (2024).

Per lo svincolo via dell'Aeroporto di Fiumicino / via della Scafa / via Santos Dumont è stato considerato anche un **layout futuro che include due nuove corsie sulla via dell'Aeroporto di Fiumicino**, una per la decelerazione dei veicoli provenienti dall'aeroporto e in uscita dalla SS296, una di accelerazione per i veicoli in ingresso sulla SS296 e diretti all'aeroporto.

Per l'intersezione via della Scafa / via Coni Zugna / via Redipuglia il layout geometrico è quello previsto dal **progetto di risistemazione promosso dal Comune di Fiumicino**.



Figura 1: Collocazione delle intersezioni analizzate mediante simulazione a scala microscopica

Per tutte le intersezioni, è stato necessario includere nel modello di simulazione VISSIM le **caratteristiche geometriche e di percorribilità** dell'infrastruttura, la **composizione e la ripartizione del traffico** sia con riferimento allo **stato attuale**, sia con riferimento agli **scenari di progetto di cantiere e di operatività** del terminal.

Il **traffico di base** di tali intersezioni deriva:

- ✓ Per le intersezioni 1 e 2 da una **campagna di rilevazione** svolta nella settimana 10/16 luglio 2023, che ha consentito di monitorare continuativamente (24 ore su 24 per sette giorni) i flussi di traffico entranti negli incroci e di valutare a campione la percentuale di ripartizione delle manovre tra i rami;
- ✓ Per l'intersezione 3 dal **modello di simulazione a scala macroscopica**, nel quale sono stati implementati i dati di traffico di cui al punto precedente.

Le simulazioni sviluppate con riferimento allo stato attuale (e quindi senza interventi analizzati) confermano che tutte le intersezioni analizzate presentano alti valori di traffico che comportano fenomeni di congestione.

Per quanto riguarda le intersezioni 1 e 2:

- ✓ Il **traffico di cantiere** – che raggiunge valori massimi di 21 coppie di transiti per un intervallo di operatività di 12 ore – **non altera significativamente la capacità di smaltimento del traffico delle due intersezioni**, eccettuata una diminuzione della velocità media di percorrenza (circa 3% per l'incrocio 1 e 14% per l'incrocio 2), anche se in termini di tempo è difficilmente percepibile dall'utente (mediamente 7 secondi in più per attraversare gli incroci).
- ✓ Il **traffico durante la fase operativa** – essendo distribuito soltanto in tre ore durante le quali si compiono le operazioni di sbarco dei croceristi – ha un effetto molto più concentrato (270 veicoli equivalenti all'ora) causando, seppur per un periodo limitato di tempo un decadimento percentualmente più considerevole delle prestazioni per entrambe le intersezioni.
- ✓ Per lo svincolo della SS296 l'introduzione di due corsie nel tratto compreso tra lo svincolo stesso ed il nuovo viadotto avrà un evidente beneficio, valutato in un incremento sia del numero di veicoli che possono transitare (+6,0%), sia della loro velocità media di percorrenza (+18,3%).

Per quanto riguarda la terza intersezione, che non sarà interessata dal traffico di cantiere, la micro-simulazione nella fase operativa con l'attuale configurazione, presenta un comportamento anomalo (dovuto alla congestione), in quanto il ritardo di attraversamento complessivo diminuisce, pur aumentando il carico di veicoli assegnato all'intersezione; questo è giustificato dal fatto che i flussi preponderanti sono agevolati nell'attraversamento, ma allo stesso tempo limitano il transito delle altre componenti di traffico, come dimostrato dalla percentuale di veicoli con transito impedito rispetto al numero totale di veicoli che sono assegnati che sale dal 41% al 44%.

Concludendo si ritiene che attraverso la realizzazione delle modifiche proposte all'intersezione 2 (aggiunta delle due corsie di accelerazione e decelerazione in arrivo dal viadotto dell'Aeroporto di Fiumicino), si ottiene una **ragionevole compensazione dell'impatto del traffico aggiuntivo generato dalle attività crocieristiche sulla viabilità**, garantendo una gestione sostenibile della mobilità sia a scala macroscopica sia a scala microscopica.

Inoltre, l'eventuale futura realizzazione da parte di ANAS della nuova configurazione a livelli sfalsati dell'intersezione tra via dell'Aeroporto di Fiumicino (SS296), via della Scafa, via Trincea delle Frasche e via Monte Cengio, comporterà i seguenti **vantaggi**:

- ✓ amplia la possibilità di manovre nell'incrocio, consentendo anche quelle che nella configurazione attuale sono impedito ed aumentando quindi di conseguenza la sicurezza delle manovre stesse (attualmente alcuni veicoli effettuano manovre che non sono autorizzate), ma che non possono essere fisicamente impedito come gli scambi di carreggiata tra via dell'Aeroporto di Fiumicino e via della Scafa;
- ✓ contribuisce da una migliore gestione dei flussi di traffico arrivando a gestire circa 4 mila veicoli equivalenti all'ora mantenendosi ad un livello di servizio C (ritardo medio di 28 secondi rispetto al flusso libero); inoltre il traffico attribuibile alla presenza del terminal crociere comporta l'inizio di fenomeni di congestione ma si mantiene al di sotto del limite accettabile della congestione.

1 PARTE I - STUDIO A SCALA MACROSCOPICA

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il nuovo Porto di Fiumicino Isola Sacra si trova lungo la costa tirrenica, nei pressi dell'estuario del fiume Tevere, a breve distanza dall'Isola Sacra. Questa posizione geografica privilegiata la rende un punto di interesse strategico per lo sviluppo di infrastrutture turistiche e portuali. Infatti, tale area è oggetto di un nuovo grande progetto. Situata vicino al faro, l'area designata per il porto prevede il mantenimento della funzione diportistica e la realizzazione di uno scalo dedicato alle navi da crociera. Si prevede che il porto possa attrarre un notevole afflusso di visitatori, contribuendo significativamente all'economia locale e alla promozione del turismo nella regione.



Figura 1.1: Localizzazione Nuovo Porto con Terminal Crociere

Il nuovo porto crocieristico si trova a circa 7 km dall'aeroporto di Fiumicino e vi si potrà accedere attraverso Via del Faro, una strada che collega direttamente l'area portuale con la rete stradale principale.

1.2 COSTRUZIONE DEL MODELLO MATEMATICO PER L'ANALISI DELLA VIABILITÀ

L'analisi di un sistema di trasporto richiede l'implementazione di un modello matematico di simulazione, il quale rappresenta un elemento indispensabile per la stima delle condizioni di circolazione attuali e future.

In particolare, la costruzione di un modello di simulazione richiede l'implementazione delle seguenti fasi (Cascetta, 2009 [1]):

1. Individuazione dell'area di studio;
2. Analisi e proiezione dei dati di traffico;
3. Costruzione del modello di offerta;
4. Stima della domanda di trasporto;
5. Simulazione dell'interazione domanda/offerta (procedura di assegnazione).

I risultati relativi a ciascuna fase sono riportati in dettaglio nei paragrafi seguenti.

1.2.1 Dati utilizzati

Qui di seguito sono elencate le principali fonti utilizzate nello studio:

- ✓ Rilievi di traffico luglio 2023 effettuati da RINA;
- ✓ PGTU (anno 2005, [6]);
- ✓ Rilievi di traffico del PGTU (anno 2004);
- ✓ Studio Traffico Via M. Cadria-Costalunga (anno 2009, [2]);
- ✓ ISTAT Censimento popolazione 2001 e 2011 per zone censuarie
- ✓ Grafo stradale attuale (openstreetmap);

1.2.2 Definizione dell'area di studio

La prima fase necessaria per stimare le condizioni di circolazione attuali e future consiste nella definizione dell'area di studio, ovvero la zona entro la quale si ritiene si esauriscano la maggior parte degli effetti degli interventi progettati. Il confine dell'area di studio è detto cordone, mentre tutto ciò che si trova al di fuori del cordone è detto ambiente esterno.

Nel caso specifico, in Figura 1.2 è riportato l'inquadramento territoriale di dettaglio dell'area di studio. Come si può notare, l'area di studio interessa il quartiere Isola Sacra, delimitato dal Fiume Tevere a Sud e a Est, dalla Fossa Traianea a Nord e dal Mar Tirreno a Ovest. I punti di contatto con la rete viaria esterna sono:

1. Il Ponte 2 Giugno, a Nord, che collega la porzione più densamente popolata di Isola Sacra con il centro della città di Fiumicino;
2. Lo svincolo bi-livello al Viadotto di Viale dell'Aeroporto, a Nord-Est, che permette di imboccare Viale dell'Aeroporto in entrambe le direzioni (Fiumicino e Ostia);
3. Lo svincolo a raso al Ponte della Scafa, a Sud, che permette di imboccare Viale dell'Aeroporto solo nella direzione verso Ostia.



Figura 1.2:

Definizione area di studio

1.2.3 Zonizzazione ed estrapolazione delle infrastrutture rilevanti

Uno spostamento che interessa l'area di studio può avere, in generale, un qualunque punto di origine ed un qualunque punto di destinazione. I possibili punti di origine e destinazione sono, pertanto, teoricamente infiniti. Ovviamente, per poter descrivere il fenomeno della mobilità attraverso un modello matematico quantitativo, è necessario (per esigenze di

carattere pratico/modellistico) ricondurre ad un numero finito le origini e le destinazioni degli spostamenti. Ciò si ottiene attraverso la procedura di **zonizzazione**.

La zonizzazione consiste nel discretizzare l'area di studio in zone di traffico (di numero finito), in modo che sia possibile stimare il numero di spostamenti che si hanno tra le varie zone di origine generica "o" e di destinazione generica "d". Tale informazione è organizzata in matrici origine/destinazione (di seguito matrici O/D).

Dal punto di vista del modello topologico, ad ogni zona si associa un punto (detto nodo centroide) in cui si ipotizza siano concentrate le origini e le destinazioni di tutti gli spostamenti. In questo modo si commette una approssimazione, che sarà tanto più piccola quanto maggiore è il numero delle zone. Il centroide è poi connesso al grafo che rappresenta la rete stradale mediante un arco fittizio, detto connettore. Gli archi connettori descrivono, pertanto, gli spostamenti che avvengono per raggiungere la rete di base, a partire dal nodo centroide.

Per quanto riguarda gli spostamenti generati/attratti dall'esterno dell'area di studio, si utilizza una schematizzazione simile, basata sulla definizione di ulteriori nodi, detti centroidi esterni, posti in corrispondenza dei punti in cui il cordone "taglia" le principali infrastrutture di trasporto per l'ingresso e l'uscita dall'area di studio. Allo stesso modo, i centroidi esterni vengono connessi al grafo rappresentante la rete stradale mediante connettori.

Al fine di poter utilizzare i dati socioeconomici per la successiva stima della domanda di mobilità, ciascuna zona viene ottenuta aggregando le particelle di rilevamento del censimento ISTAT¹. Queste ultime vanno delimitate in modo che, da un lato risultino omogenee al loro interno rispetto al tipo di mobilità in esame, dall'altro che gli spostamenti interzonalari nella rete che si va a definire prevalgano decisamente su quelli intrazonari. Le zone sono individuate adoperando dati ed informazioni censuarie, quali ad esempio:

- ✓ la destinazione d'uso,
- ✓ la popolazione,
- ✓ le attività presenti;
- ✓ le condizioni socioeconomiche.

In sintesi, quindi, la costruzione di un modello i cui parametri siano il più possibile rappresentativi della mobilità reale richiede, nella definizione della zonizzazione, il rispetto dei seguenti criteri:

- ✓ Omogeneità territoriale, in base alla quale si cerca di aggregare le particelle ISTAT che abbiano valori degli indici di popolazione, addetti nel settore servizi e attività totali il più simili possibili in modo da riprodurre in maniera congruente la mobilità di zona;
- ✓ Omogeneità fisica, secondo cui elementi divisori quali fiumi, ferrovie o strade a traffico vietato, devono costituire i confini di zona;
- ✓ Omogeneità trasportistica, secondo cui bisogna unire le particelle che utilizzano le stesse infrastrutture in maniera tale da simulare un comportamento di scelta analogo del modo e del percorso;
- ✓ Omogeneità topologica in base alla quale la forma delle zone deve essere il più possibile tendente ad un cerchio o ad un quadrato evitando le forme oblunghe.

In Figura 1.3 è raffigurato il risultato della procedura di zonizzazione applicata all'area di studio precedentemente individuata. In particolare, in verde sono rappresentati i centroidi interni all'area (10 centroidi interni), mentre con il colore blu sono individuati i centroidi esterni (5 centroidi esterni), ognuno dei quali necessario alla rappresentazione della domanda di trasporto proveniente dalle zone limitrofe.

¹ I dati ISTAT considerati sono quelli del censimento 2001 perché quelli temporalmente più vicini ai dati di traffico disponibili.



Figura 1.3: Zonizzazione dell'area di studio



Figura 1.4: Grafo rappresentativo delle infrastrutture stradali del quartiere Isola Sacra

Terminata la fase di zonizzazione, è necessario procedere successivamente con la individuazione della rete di trasporto caratteristica dell'area in esame, nota come attività di estrapolazione delle infrastrutture significative per le finalità dell'analisi.

Vale la pena sottolineare che tale procedura deve essere concorde alla zonizzazione dell'area di studio. In effetti, poiché i flussi sugli elementi della rete che risultano da spostamenti intrazonali non sono simulati, una zonizzazione più fitta con una rete di base rada comporterà una sovrastima dei flussi di traffico nella zona. Al contrario, una rete di base molto dettagliata con una zonizzazione meno spinta potrebbe causare una sottostima dei flussi di traffico.

Nel caso studio analizzato sono state considerate le infrastrutture stradali principali contenute all'interno dell'area di studio. Ciò ha permesso di ottenere il modello topologico raffigurato in Figura 1.4.

1.2.4 Costruzione del modello di offerta

Il modello topologico di offerta di trasporto è costituito dal grafo, rappresentativo delle infrastrutture e dei servizi di trasporto nell'area di studio. Esso è un'entità matematica costituita da due insiemi, quello degli archi e quello dei vertici o nodi. I primi descrivono fasi omogenee dello spostamento; ciò significa che le caratteristiche fisiche e funzionali dell'arco considerato (ad esempio la velocità media) rimangono costanti su ciascun arco. In questa fase non sono stati considerati archi di attesa e di manovra, che verranno utilizzati successivamente, una volta definito lo scenario di riferimento, per descrivere in dettaglio il funzionamento delle intersezioni di maggior interesse.



Figura 1.5: Rappresentazione archi reali (in rosso) e archi connettori (in blu)

I vertici o nodi invece sono punti di coordinate spaziale e/o temporali in cui vengono separate le diverse fasi del viaggio. Oltre ai già citati centroidi interni ed esterni, all'interno di un grafo si riconoscono:

- ✓ Nodi reali: generalmente rappresentano intersezioni o punti di confluenza della rete;
- ✓ Nodi fittizi: descrivono i punti in cui avvengono gli scambi tra i centroidi interni e la rete reale.

In maniera analoga gli archi possono essere classificati come archi reali o archi fittizi a seconda che rappresentino elementi fisici della rete (ad esempio un ramo stradale o una manovra di svolta) oppure elementi virtuali quali gli archi connettori che rappresentano il collegamento tra i nodi centroide e la rete reale.

In Figura 1.5 i rami stradali che compongono il grafo della viabilità di Isola Sacra sono raffigurati secondo la rappresentazione topologica descritta. In particolare, gli archi in blu rappresentano gli archi connettori mentre in rosso sono evidenziati gli archi reali.

Al fine della costruzione del modello di offerta è necessario a questo punto trasformare il semplice grafo ottenuto in una rete, all'interno della quale ad ogni singolo arco è associato un "peso" o "costo" generalizzato. Quest'ultimo rappresenta la difficoltà o impedenza (espressa ad esempio come tempo di attesa o tempo di percorrenza) che un generico utente incontra nell'effettuare una determinata fase dello spostamento. È da rilevare che le funzioni di costo utilizzate in ambito urbano devono essere di tipo congestionato ossia devono variare il loro valore in funzione del numero di utenti che contemporaneamente decide di utilizzare quell'elemento della rete. In tale circostanza, dunque, il tempo di percorrenza su di un ramo stradale dipende dal numero di utenti che contemporaneamente decide di utilizzare il ramo (maggiore è il flusso, tanto maggiore saranno i tempi di percorrenza).

Per la costruzione del modello di offerta della rete stradale oggetto di studio è stata eseguita un'opportuna campagna di indagine che ha permesso di associare a ciascun arco le seguenti informazioni:

- ✓ Lunghezza dell'arco (in km), reale per gli archi di corsa, pari al raggio medio di zona per gli archi connettori;
- ✓ Larghezza dell'arco (in metri) per senso di marcia, considerando la cosiddetta "larghezza utile", vale a dire la larghezza geometrica della corsia depurata da eventuali ostacoli che limitino la circolazione dei veicoli (e.g. la sosta). Per gli archi connettori, che si considerano non congestionati, la larghezza è imposta molto grande (infinita);
- ✓ Velocità a flusso nullo posta per semplicità pari alla velocità massima consentita su ciascun ramo stradale;
- ✓ Tempo di percorrenza a flusso nullo calcolato nell'ipotesi di deflusso stabile in funzione della lunghezza dell'arco L_i e della velocità a flusso nullo V_i come:

$$t_i^r = L_i / V_i$$

- ✓ Capacità uguale al Flusso di saturazione dell'arco in veicoli/ora (F_s), calcolato per gli archi reali in funzione della larghezza utile della strada (Lu) con il metodo "inglese" (Montella, 1996, [4]) come:

$$F_s = 525 \cdot Lu$$

Il grafo della viabilità di Isola Sacra è stato ricavato dal PGTU (anno 2005, [6]), non essendo intervenute ad oggi variazioni significative.

1.3 ANALISI DEI DATI DI TRAFFICO

Per questo studio, nel mese di luglio 2023, è stata effettuata una opportuna campagna di rilievi di traffico che ha permesso di rilevare il flusso veicolare nelle 24 ore e per 7 giorni. Il rilievo è stato effettuato su 12 sezioni ed ha permesso anche la classificazione della tipologia di veicoli.

Le sezioni di rilievo sono riportate nella Figura 1.6.

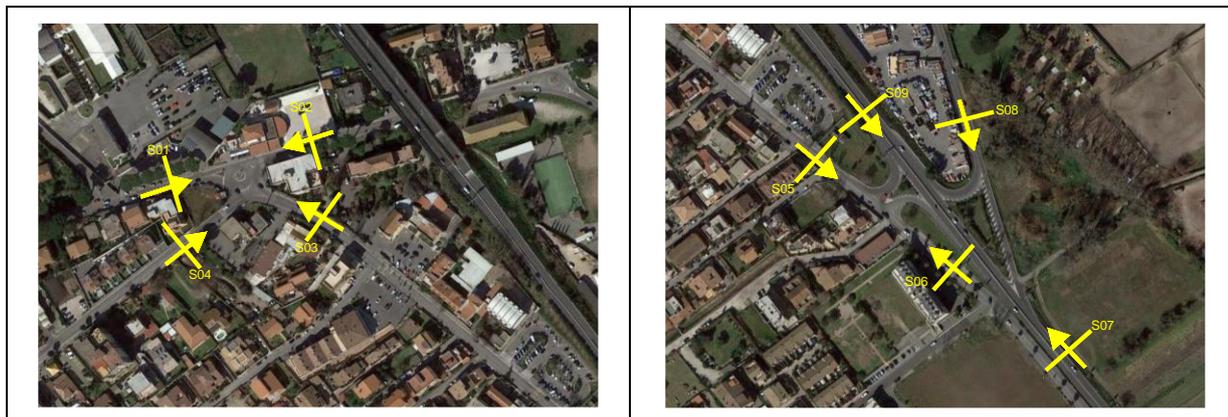




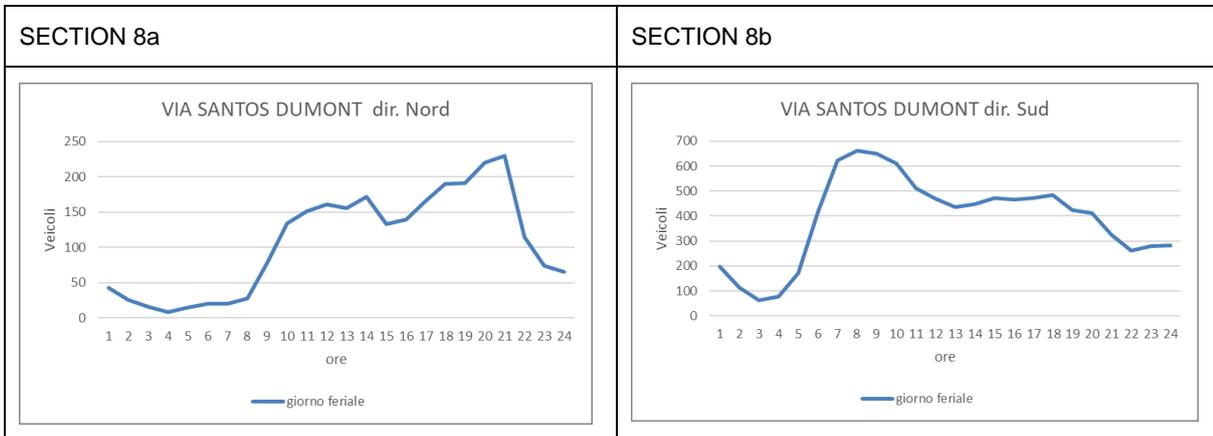
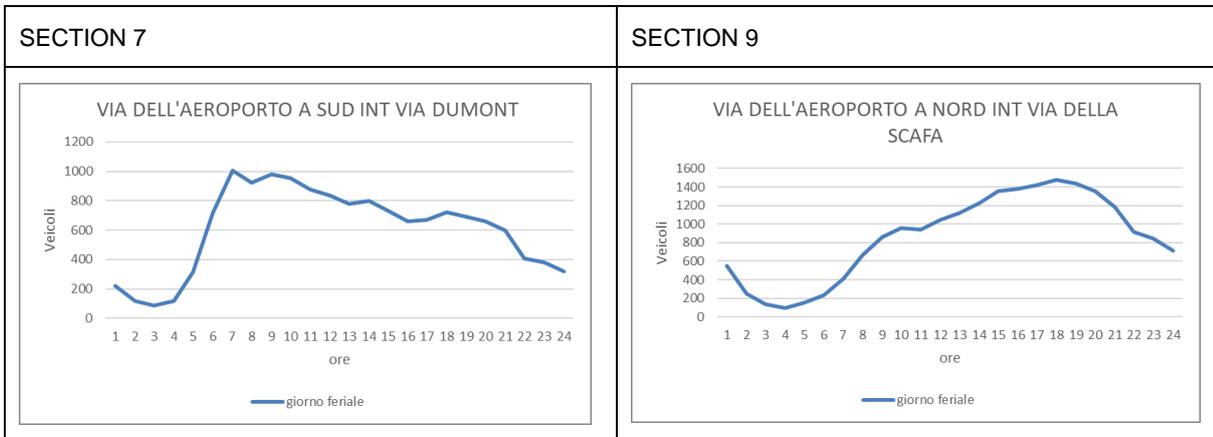
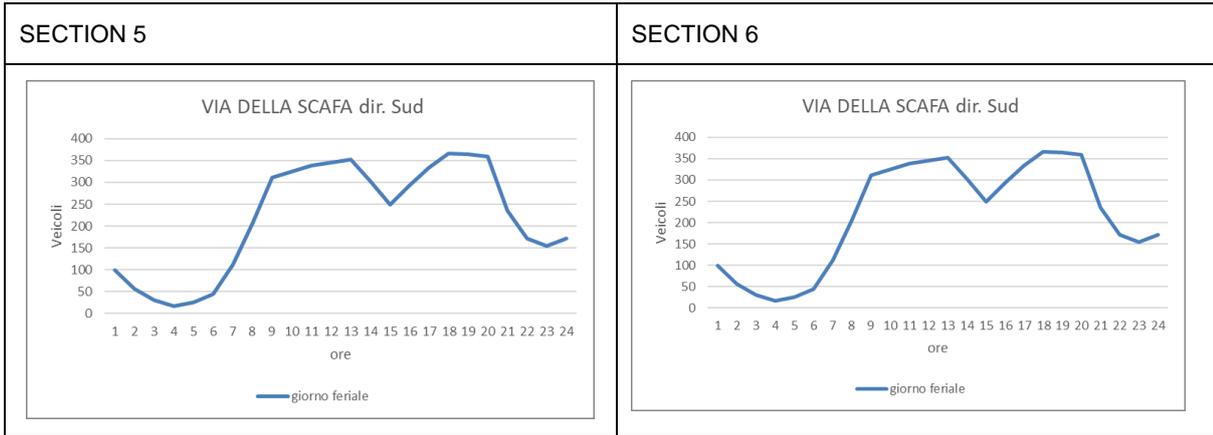
Figura 1.6: Sezioni Rilievi di traffico (luglio 2023)

Qui di seguito (Figura 1.7) viene riportato l'andamento dei flussi medi giornalieri per un giorno feriale.



STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01



STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

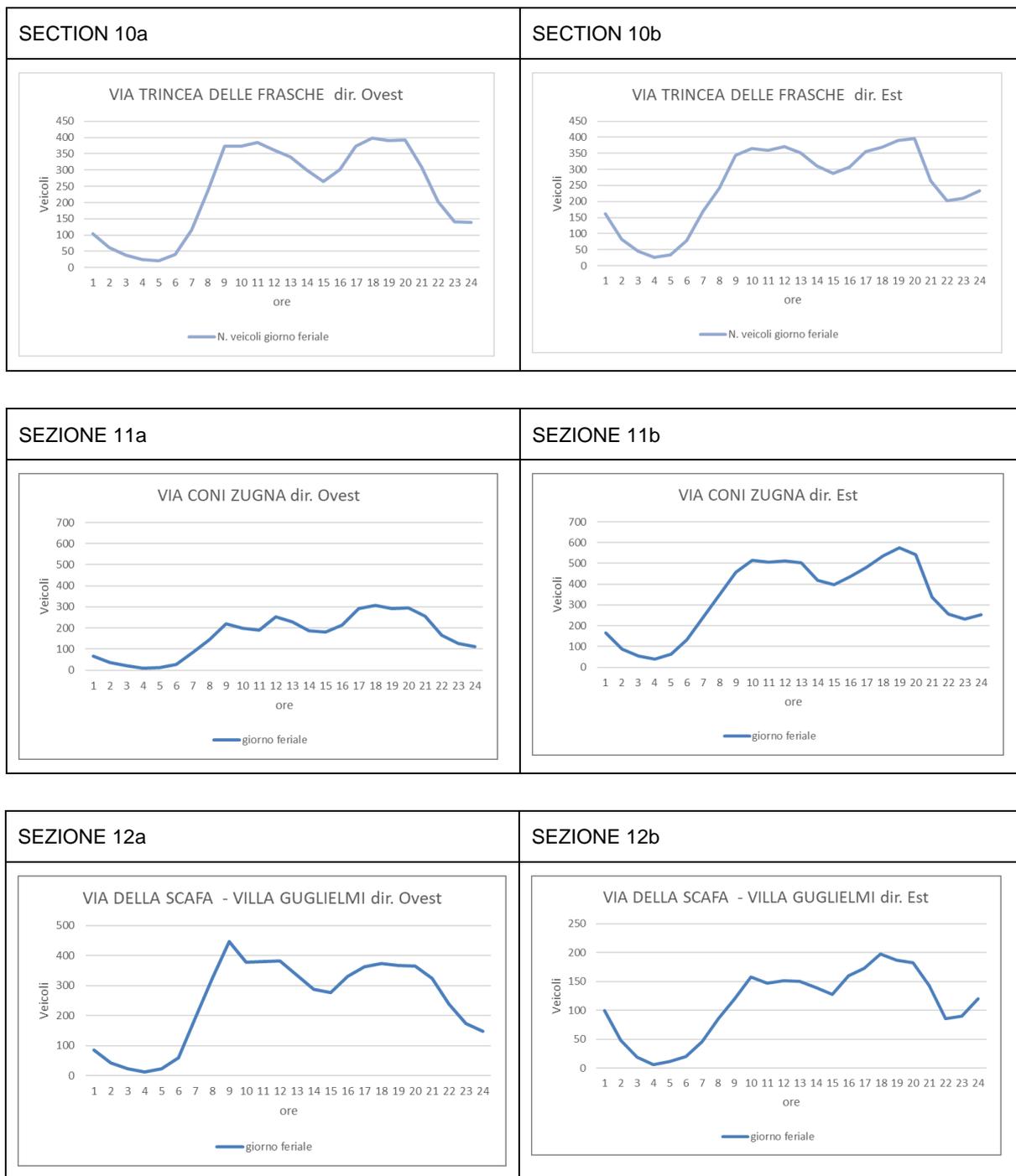


Figura 1.7: Flussi medi giornalieri per un giorno feriale (sezioni 1-12)

Per ciascuna di queste sezioni è stato calcolato il flusso dell'ora di punta del mattino che è quella che potrà avere maggiori ripercussioni a causa del traffico crociere. Infatti, gli spostamenti della mattina dei crocieristi sono più concentrati in una fascia oraria ristretta in quanto, una volta attraccata la nave, i passeggeri scendono e si dirigono verso le loro destinazioni, mentre il ritorno nel pomeriggio sulla nave è più scaglionato e quindi ha impatti minori sulla circolazione stradale.

1.4 STIMA DELLA DOMANDA DI TRASPORTO

La domanda di trasporto attuale e futura (scenario al 2033) degli spostamenti dell'ora di punta del mattino che interessano l'area di studio è stata determinata partendo dalla ricostruzione della matrice O/D del 2023. La ricostruzione di questa matrice è descritta nel paragrafo 1.4.1.

La matrice del 2023 è stata proiettata al 2033 per determinare la matrice dello scenario futuro al 2033.

La matrice origine destinazione futura è stata incrementata per tenere conto del traffico derivato dalle crociere che interesseranno il porto di Fiumicino (paragrafo 1.4.4).

1.4.1 Stima della matrice O/D – Anno di riferimento 2023

Nel caso studio analizzato, la domanda di traffico può essere stimata attraverso l'utilizzo di un modello gravitazionale con variabili di massa delle zone in generazione ed attrazione. Nel dettaglio, si sono utilizzate come variabili di massa:

- ✓ la popolazione residente (ISTAT 2011) all'interno di ciascuna zona con riferimento agli spostamenti emessi;
- ✓ gli addetti (ISTAT 2011) che lavorano in ciascuna zona con riferimento agli spostamenti attratti.

Analiticamente, la procedura di disaggregazione adottata per spostamenti emessi da ciascuna zona o verso il generico centroide è descritta dalla seguente formula:

$$d_{o,c} = \frac{Pop_o}{\sum_{o' \in Area_o} Pop_{o'}} \cdot d_{o,Area} \quad 1$$

dove d_{area} è la domanda totale (somma di tutta la popolazione residente) e Pop_o è la popolazione residente nella zona di origine o .

Per quanto riguarda invece gli spostamenti attratti da ciascuna destinazione d provenienti dal generico centroide c , la formula utilizzata è:

$$d_{c,d} = \frac{Add_d}{\sum_{d' \in Area_d} Add_{d'}} \cdot d_{c,Area_d} \quad 2$$

dove $d_{c,Area_d}$ è il vettore di domanda attratta totale (somma di tutti gli addetti di zona), e Add_d il numero di addetti della zona di destinazione d .

Una volta ottenute la matrice relativa alla modalità di trasporto stradale, si è proceduto ad utilizzare i rilievi dei flussi in alcune sezioni stradali (vedi paragrafo 1.3) per migliorare la stima delle matrici iniziali.

I metodi di stima delle matrici O/D che utilizzano i conteggi di traffico negli ultimi anni hanno ricevuto una notevole attenzione sia dal punto di vista teorico che applicativo, considerando il costo e la complessità delle indagini campionarie sulla domanda nonché le inevitabili imprecisioni connesse alla stima sia diretta che da modello della matrice O/D. Inoltre, i conteggi di traffico costituiscono una fonte di informazione sulla domanda trasporto economica e facilmente reperibile, anche in modo automatico.

Per la stima della domanda di modalità si è utilizzato il metodo proposto da Nielsen (Nielsen, 1993, [5]). Tale metodo, partendo da una matrice OD unitaria, ha il vantaggio di trattare i conteggi di flusso come variabili stocastiche e di lavorare con ogni metodo di assegnazione di traffico (Equilibrium, Stochastic User Equilibrium, System Optimization Assignment, Capacity Restraint, Incremental Assignment, All-or-Nothing Assignment).

Nel caso specifico, il metodo di assegnazione scelto è lo Stochastic User Equilibrium. Ciò ha permesso di assumere che la percezione dei costi da parte degli utenti in un dato percorso non è identica e che i viaggi tra ogni coppia O/D sono divisi tra i percorsi, con il percorso più economico che attira la maggior parte dei viaggi. In generale, tale tipo di assegnazione produce dei risultati più realistici rispetto ad altre metodologie deterministiche.

Il metodo di Nielsen è un processo iterativo (o bi-level) che va in avanti e indietro tra uno stadio di assegnazione di traffico e uno stadio della matrice stimata. La procedura richiede una stima iniziale della matrice O/D: questa può essere di default, ovvero precedentemente stimata sulla base di misurazioni, o sinteticamente generata, ad esempio con modelli di distribuzione di viaggio. Il successo di questo metodo è basato sull'uso di un realistico modello di assegnazione del traffico.

TransCAD, il software usato per le simulazioni, compie questo tipo di iterazione: i totali delle righe e delle colonne della matrice O/D dell'iterazione corrente vengono divisi per i totali delle righe e colonne della matrice della precedente

iterazione; questo rapporto è poi moltiplicato per gli spostamenti della matrice della precedente iterazione per estrarre i valori relativi alla successiva matrice O/D da stimare.

La matrice O/D stimate sono state assegnate alla rete di trasporto del modello e si è proceduto al confronto fra i flussi misurati e quelli simulati.

La differenza tra i flussi simulati e quelli misurati ha prodotto uno scarto quadratico medio R^2 pari a 0,9871.

In Figura 1.8 il grafico di dispersione rappresenta il confronto tra flussi assegnati con il modello di simulazione ed i flussi misurati sulle sezioni di conteggio.

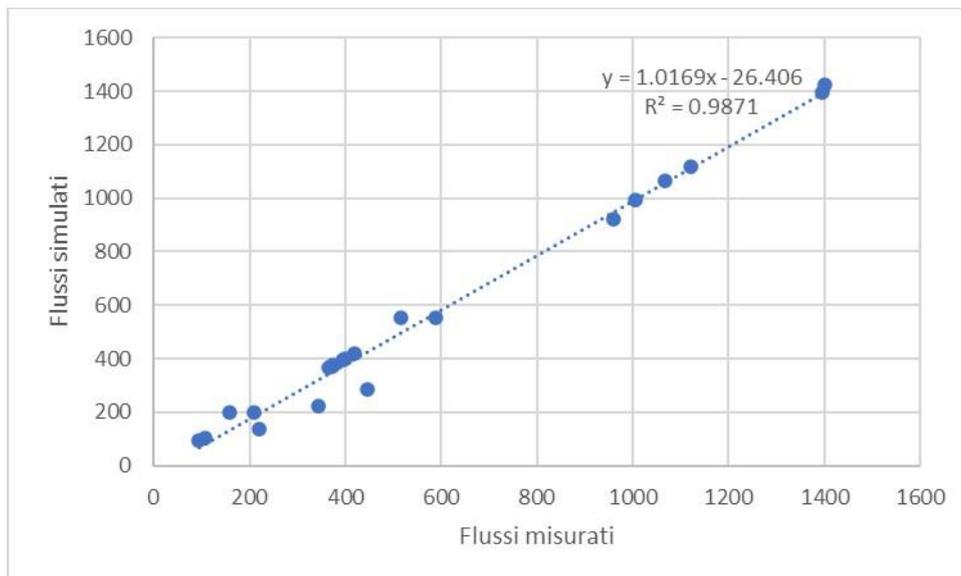


Figura 1.8: Confronto flussi misurati e simulati

Nella Figura 1.9 vengono rappresentate le linee di desiderio della matrice O/D del 2023.

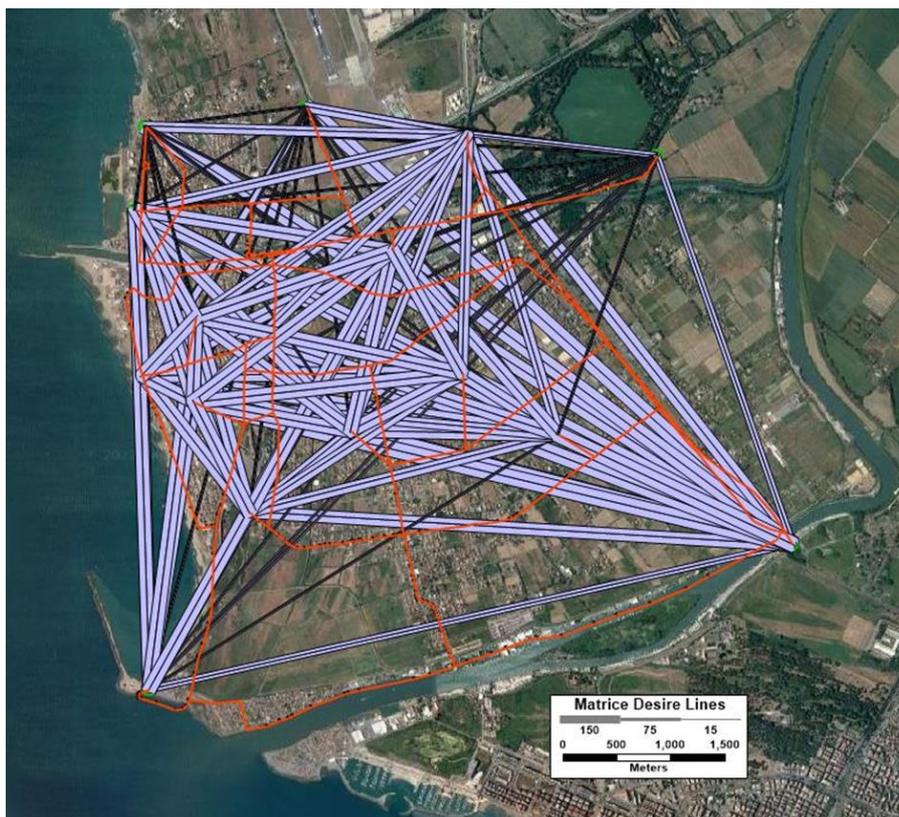


Figura 1.9: Linee di Desiderio – Matrice 2023

1.4.2 Proiezione della matrice O/D al 2033

La determinazione della domanda futura (anno 2033) è stata effettuata prendendo come riferimento la matrice O/D precedentemente calibrata (matrice O/D 2023).

Le proiezioni sono state effettuate utilizzando i dati della popolazione residente nel quartiere di Isola Sacra.

La Figura 1.10 mostra la variazione della popolazione nell'area di studio dal censimento del 2001 a quello del 2011 per le singole zone censuarie mentre, il diagramma riportato in Figura 1.11 mostra l'andamento della popolazione del quartiere Isola Sacra negli anni dal 2004 al 2021. Il diagramma mostra che la popolazione di Isola Sacra è aumentata del 30% in 18 anni.

Per stimare la matrice futura all'orizzonte temporale 2033 è stata moltiplicata la matrice O/D del 2023 (attuale) per un coefficiente pari a 1,21.

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

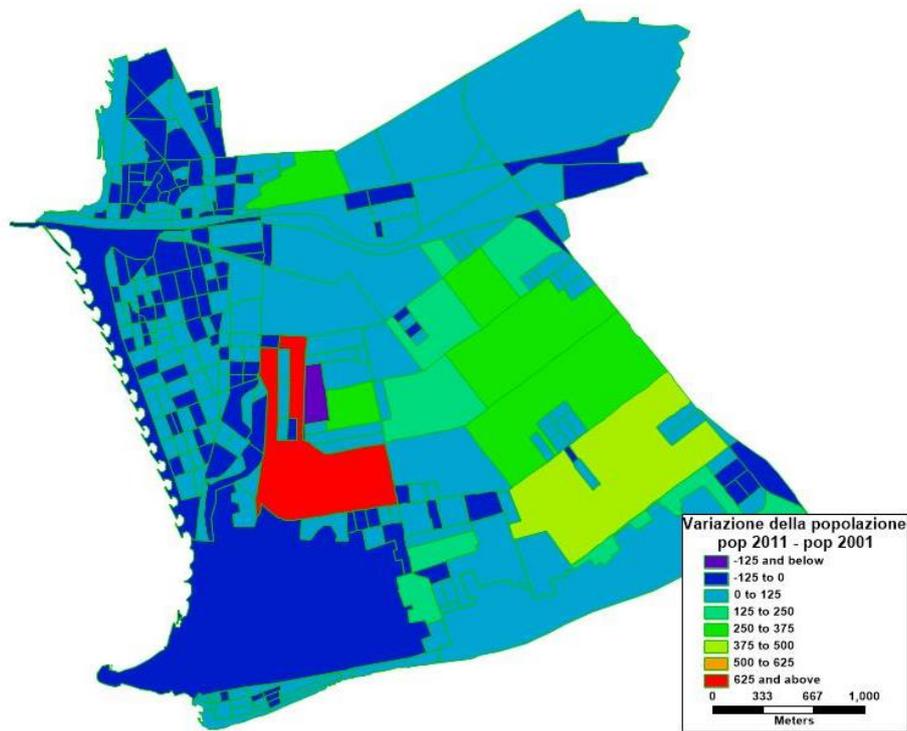


Figura 1.10: Variazione Popolazione Area di Studio (Pop. anno 2011- Pop. anno 2001)

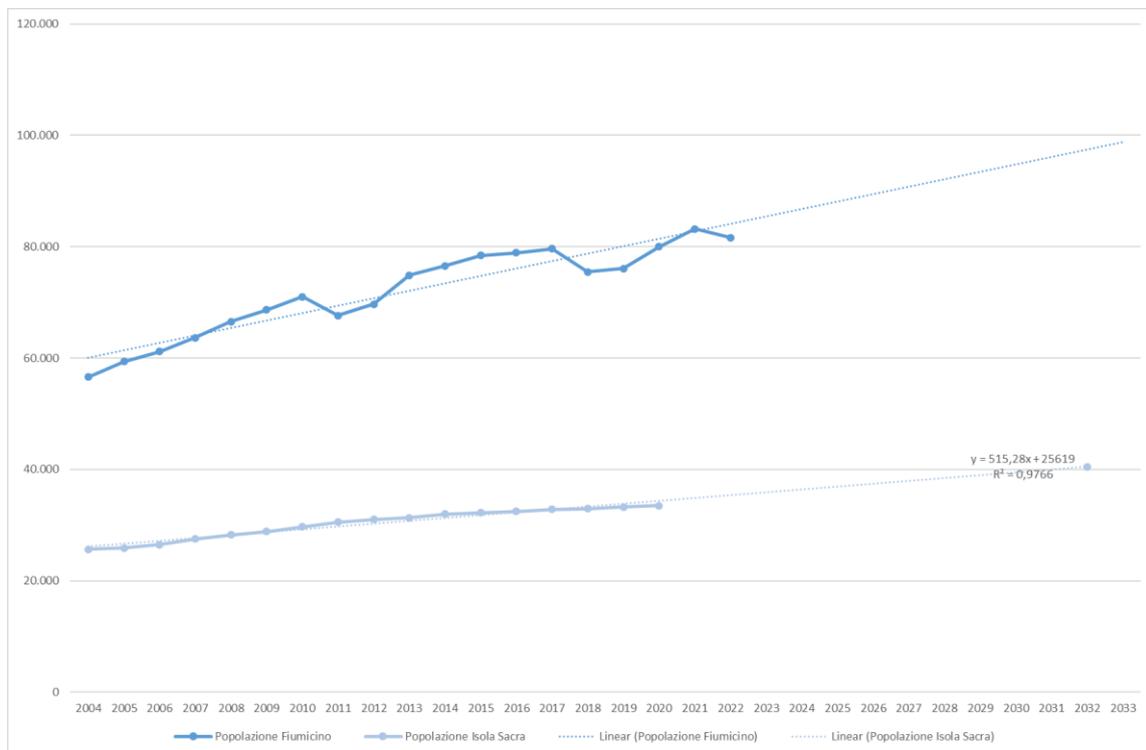


Figura 1.11: Proiezione all'anno 2033 della popolazione residente

1.4.3 La matrice O/D della cantierizzazione

Per lo scenario relativo alla fase di cantiere viene considerato un traffico di 250 veicoli pesanti distribuito su 12 ore.

Quindi, per la fase di cantiere è ragionevole pensare che vi sia un traffico di circa 70 veicoli equivalenti nell'ora di punta del mattino.

Il percorso che verrà seguito da tali mezzi è quello riportato nella figura seguente (Figura 1.12), dove in giallo è indicata la viabilità di accesso all'area di cantiere ed in viola la viabilità di uscita.

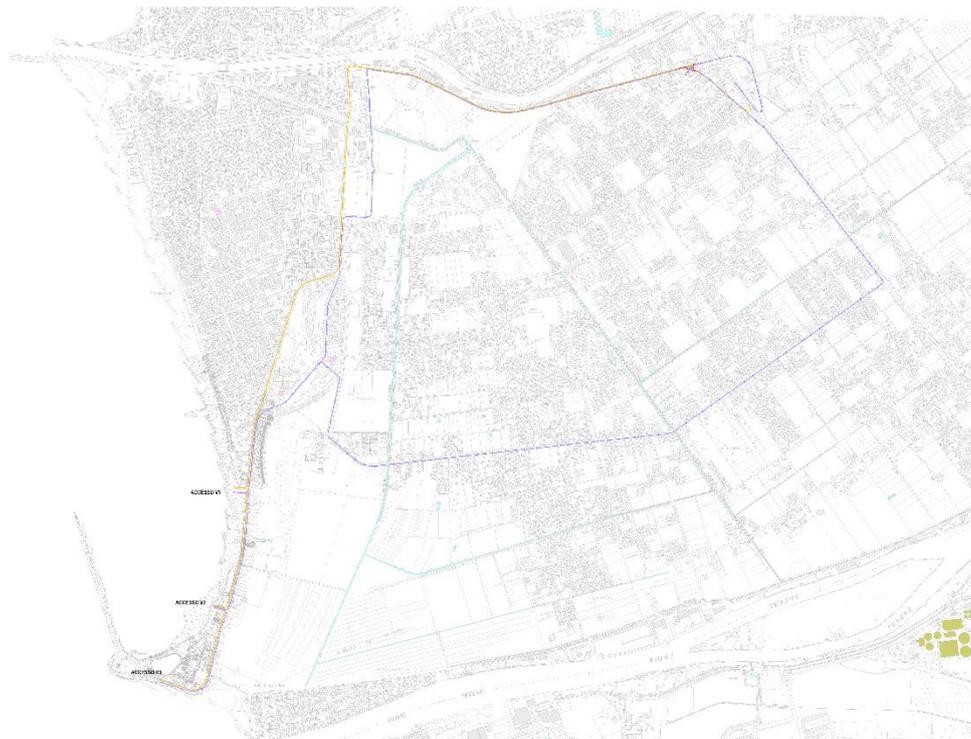


Figura 1.12: Viabilità di Cantiere

1.4.4 La matrice O/D delle Crociere

Per gli scenari futuri alla matrice del trasporto relativo alla modalità stradale deve essere aggiunta la matrice che tiene conto del traffico generato dalle crociere.

Tale traffico è stato stimato in circa 30 autobus e 180 automobili che, trasformati in veicoli equivalenti, sono circa 270 veicoli.

Questi veicoli sono ripartiti principalmente in 2 direzioni:

- ✓ 95% verso l'aeroporto
- ✓ 5% verso Ostia

La figura seguente (Figura 1.13) mostra le linee di desiderio relative alla matrice O/D del traffico generato dalle crociere.

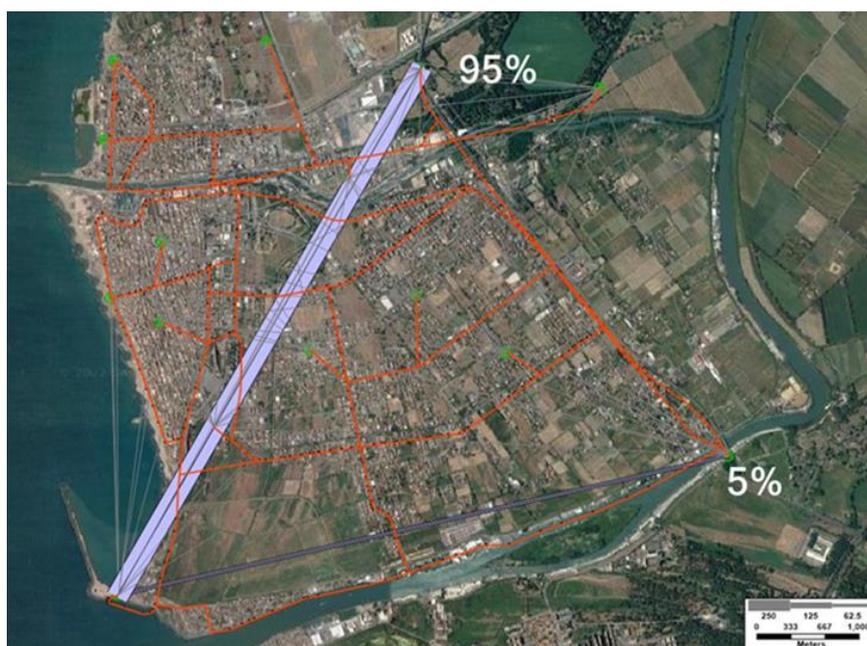


Figura 1.13: Linee di desiderio della Matrice O/D delle Crociere

1.5 INTERAZIONE DOMANDA/OFFERTA (PROCEDURA DI ASSEGNAZIONE)

1.5.1 La mobilità attuale nell'area di studio

L'assegnazione delle matrici O/D stimate alla rete permette di valutare i flussi di veicoli e di utenti all'interno dell'area di studio.

Tali assegnazioni restituiscono come output i flussi sugli archi della rete in veicoli equivalenti/ora, i tempi di percorrenza a carico e il grado di congestione di ciascun arco. In forma grafica, è possibile produrre per ogni assegnazione un tematismo della rete rappresentativo sia dell'intensità dei flussi di traffico, proporzionale allo spessore dell'arco, sia del valore del suo grado di congestione, rappresentato mediante successive gradazioni di colore dal blu al rosso.

A partire dai flussi di arco e dalle velocità a carico ottenute dalla procedura di assegnazione, è possibile caratterizzare il funzionamento della rete, in termini di criticità locali e globali, con riferimento alle prestazioni trasportistiche.

1.5.2 Lo stato attuale della rete stradale di trasporto privato

I risultati della procedura di assegnazione sono rappresentati in Figura 1.14.

Come è possibile notare, la maggior parte delle strade all'interno dell'area di studio ha una capacità notevolmente superiore ai valori di flusso assegnati. La quasi totalità della rete è interessata da livelli di sotto-saturazione medio-bassi (i.e. criticità media=0,59), che rendono la circolazione abbastanza scorrevole. La velocità media risulta essere prossima ai 40 km/h. Le uniche sezioni stradali interessate da una congestione maggiore sono quelle in prossimità del Ponte della Scafa e del Ponte 2 Giugno.

Il modello evidenzia anche un flusso elevato su via Portuense fino all'altezza di via del Faro.

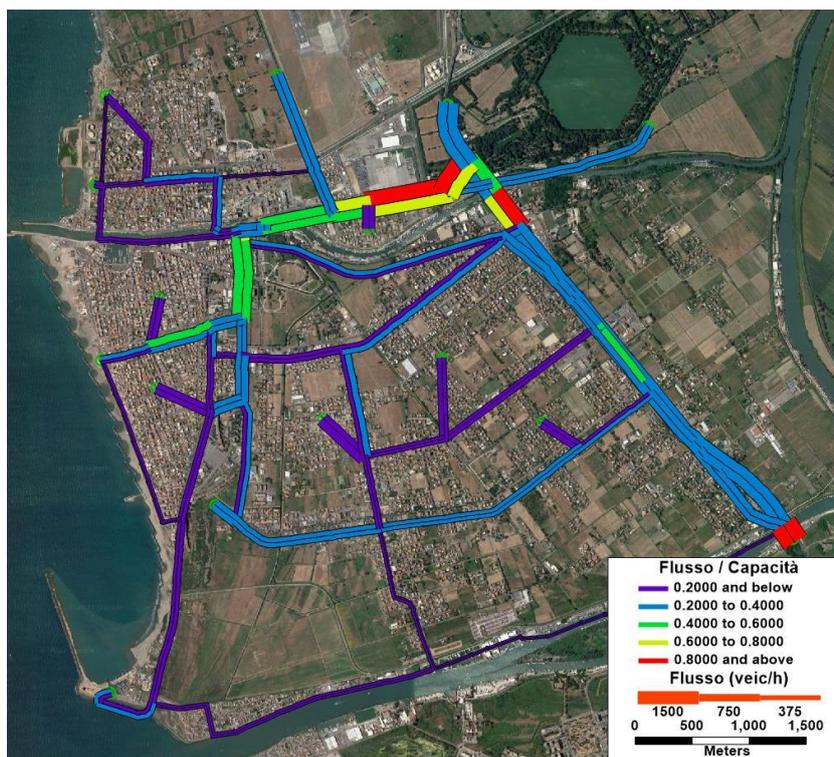


Figura 1.14: Mappa di assegnazione della rete di trasporto stradale nella simulazione dello scenario attuale

1.5.3 Scenario di Cantiere

Lo scenario di cantiere è stato simulato assegnando la matrice attuale e una matrice che tiene conto dei veicoli in ingresso e uscita dal cantiere, ovvero, una matrice che tiene conto solo del centroide relativo al porto e quello dell'aeroporto.

I risultati della procedura di assegnazione sono rappresentati in Figura 1.15.

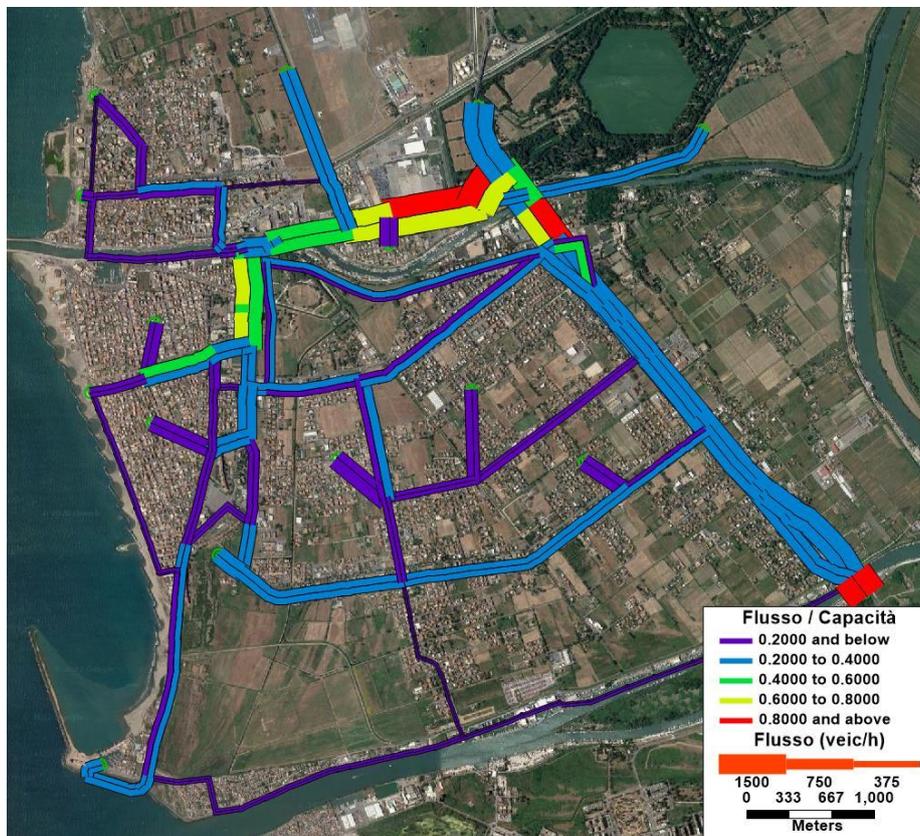


Figura 1.15: Mappa di assegnazione della rete di trasporto stradale nella simulazione dello scenario di cantiere

La simulazione dello scenario di cantiere evidenzia che l'aggiunta del traffico di cantiere sulla rete stradale non determina particolari problemi di congestione.

1.5.4 Scenario Futuro

Lo scenario futuro prevede l'assegnazione sia della matrice O/D futura (2033) sia della matrice degli spostamenti generati dalle crociere.

Il traffico delle crociere potrà percorrere, in ingresso al porto, via della Scafa e successivamente via del Faro. In uscita dal porto, i veicoli potranno distribuirsi su via della Scafa, via Coni Zugna o via Trincea delle Frasche, come rappresentato nella figura seguente (Figura 1.16).



Figura 1.16: Percorsi dei veicoli delle crociere da e per il porto

La figura seguente (Figura 1.17) mostra i risultati dell'assegnazione dello Scenario Futuro.

I risultati evidenziano un peggioramento della circolazione su via Portuense dovuta alla crescita del traffico veicolare prevista e non dal flusso dei veicoli legati al traffico crocieristico.

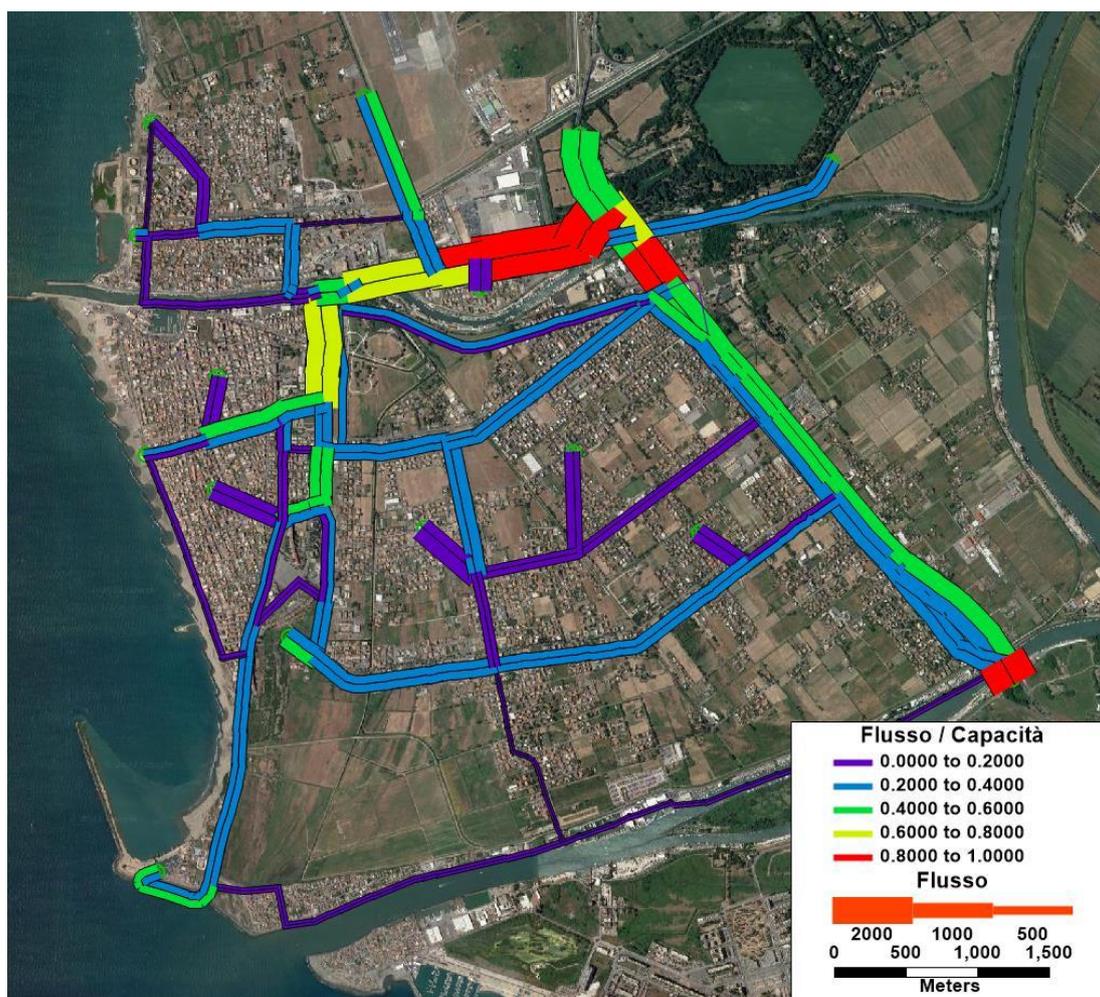


Figura 1.17: Risultati Assegnazione Scenario Futuro

1.6 RISULTATI OTTENUTI

L'obiettivo dello studio di impatto trasportistico, dopo aver valutato la domanda di trasporto e le condizioni di circolazione attuali, è stato quello di quantificare il traffico potenziale indotto dal traffico di cantiere e dalle crociere, nonché di stimare la qualità della viabilità in tale contesto.

I valori del traffico indotto, stimati con riferimento all'ora di punta del mattino di un giorno feriale medio, sono stati distribuiti e aggiunti ai dati di traffico previsti in uno scenario futuro, tenendo conto della sola crescita della popolazione nell'area di studio.

Dalle analisi effettuate emerge che, anche nell'ora di punta più gravosa e nell'ipotesi di massimo carico, le arterie stradali all'interno dell'area di studio possiedono una notevole capacità residua, che permette di accogliere l'incremento di traffico senza generare problemi di congestione, eccetto possibili ingorghi su via Portuense.

Le analisi delle prestazioni hanno inoltre evidenziato che le condizioni di traffico sono generalmente ottime per tutte le strade. Fenomeni di coda si registrano su via Portuense e sono causati principalmente dalla limitata capacità del Ponte 2 Giugno.

2 PARTE II - STUDIO A SCALA MICROSCOPICA

2.1 MODELLO DI MICRO-SIMULAZIONE VISSIM

Per lo sviluppo delle micro-simulazioni è stato utilizzato il modello VISSIM, sviluppato da PTV Planung Transport Verkehr AG, nella versione aggiornata a marzo 2020 (Service Pack 06).

VISSIM è un modello di micro-simulazione dinamica della circolazione stradale, che comprende varie categorie di utenti della strada, dalle auto, a veicoli pesanti, bus, tram, treni, cicli, motocicli e pedoni.

I modelli di micro-simulazione del traffico consentono di visualizzare in maniera realistica il movimento dei singoli veicoli e di seguire l'evoluzione del traffico sulla rete stradale. Questi modelli, simulando il comportamento di ogni singolo veicolo con la propria origine e destinazione, forniscono tutti gli elementi per una dettagliata analisi quantitativa. Essi sono modelli disaggregati, in quanto riproducono il moto dei singoli veicoli, ma spesso (come in questo caso) sono anche utilizzati per analisi aggregate (flussi, lunghezze di coda, tempi di percorrenza, ecc.).

Il software necessita di due tipi di informazioni:

- ✓ le caratteristiche geometriche e di percorribilità dell'infrastruttura (Capitolo 2.2);
- ✓ la composizione e la ripartizione del traffico (Capitoli 2.3 e 2.3.2).

Le simulazioni sono state avviate per un intervallo di analisi di 60 minuti. Durante le simulazioni sono stati monitorati la distanza percorsa ed il tempo di percorrenza per ciascun veicolo che impegna lo svincolo; le prestazioni complessive dello svincolo sono state valutate con il numero di veicoli complessivamente transitanti nel periodo di riferimento e la loro velocità media ponderata.

2.2 OGGETTO DELLE SIMULAZIONI

Le simulazioni a scala microscopica sono state sviluppate per tre intersezioni.

La prima è collocata sulla **SS296 in corrispondenza dello svincolo di via della Scafa e via Santos Dumont**. L'incrocio è interessato dai flussi di veicoli provenienti dai seguenti rami:

- ✓ A – SS296 da Ostia;
- ✓ B – via Santos Dumont;
- ✓ C – SS296 da Aeroporto;
- ✓ D – via della Scafa Nord;
- ✓ E – via della Scafa Sud.

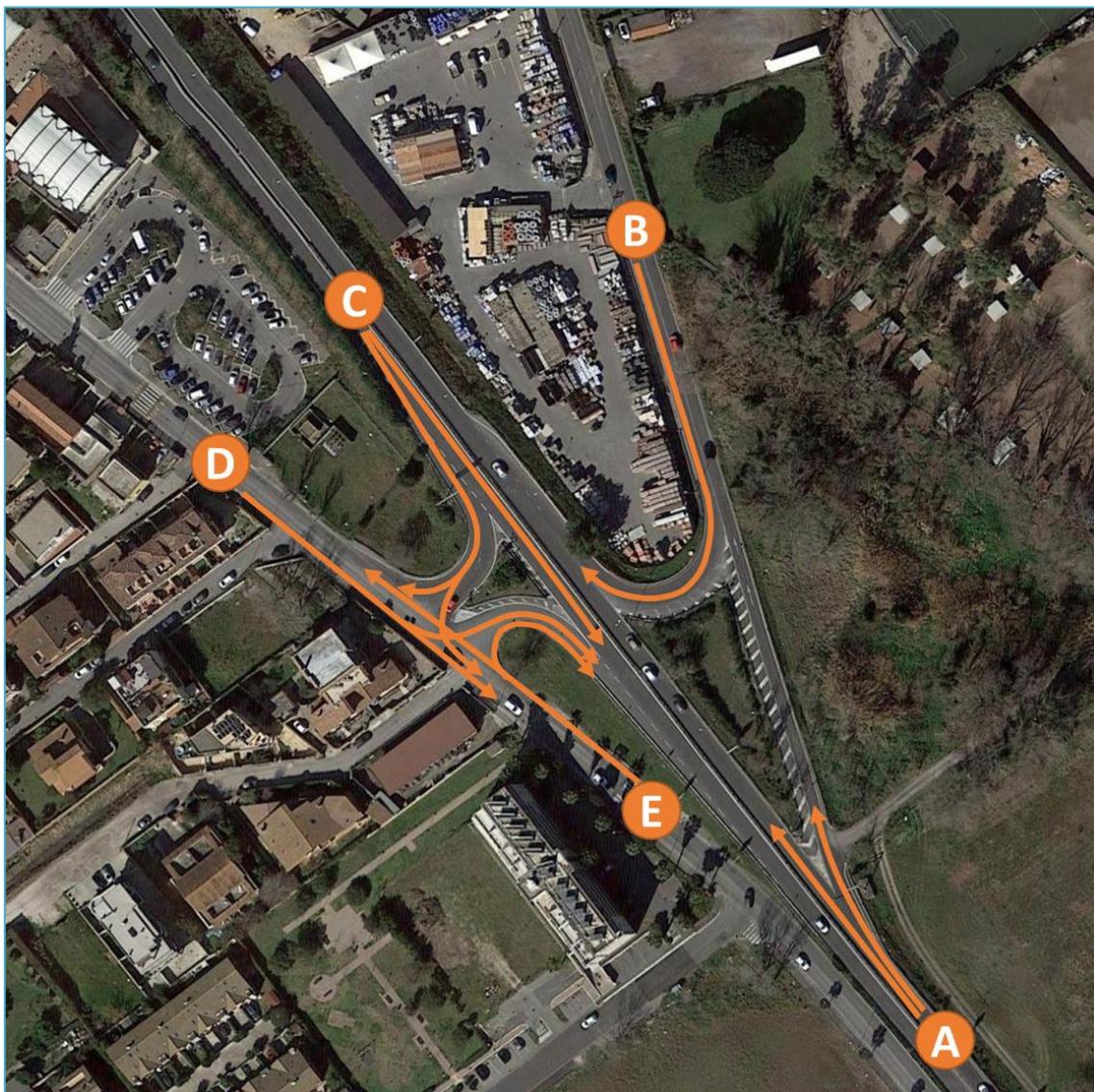


Figura 2.1: Configurazione delle manovre dello svincolo tra la SS296 e le vie della Scafa e Santos Dumont

Si anticipa che – al fine di agevolare la fluidità del traffico nella fase di esercizio del terminal – è stato considerato anche un layout modificato dello stesso incrocio, che prevede la realizzazione di una corsia aggiuntiva di decelerazione (per chi esce verso via della Scafa) ed una di accelerazione (per chi entra da via Santos Dumont) collocate sulla SS296, tra lo svincolo stesso ed il viadotto che conduce all'aeroporto.



Figura 2.2: Proposta di inserimento di corsie di accelerazione in ingresso e decelerazione in uscita per lo svincolo della SS296 in corrispondenza di via della Scafa e via Santos Dumont

Il secondo incrocio è invece collocato alla **confluenza di via della Scafa con via Coni Zugna e via Redipuglia**; attualmente la configurazione dell'incrocio prevede quanto segue:

- ✓ una rotonda raccoglie tutti i flussi provenienti da via della Scafa Ovest e da via Redipuglia e parte di quelli provenienti da via Coni Zugna e via della Scafa Est (in questi ultimi casi quelli diretti a via Redipuglia e via della Scafa Ovest);
- ✓ i flussi tra via Coni Zugna e via della Scafa Est (in entrambe le direzioni) non transitano nella rotonda ma sono tangenti esternamente alla rotonda stessa.

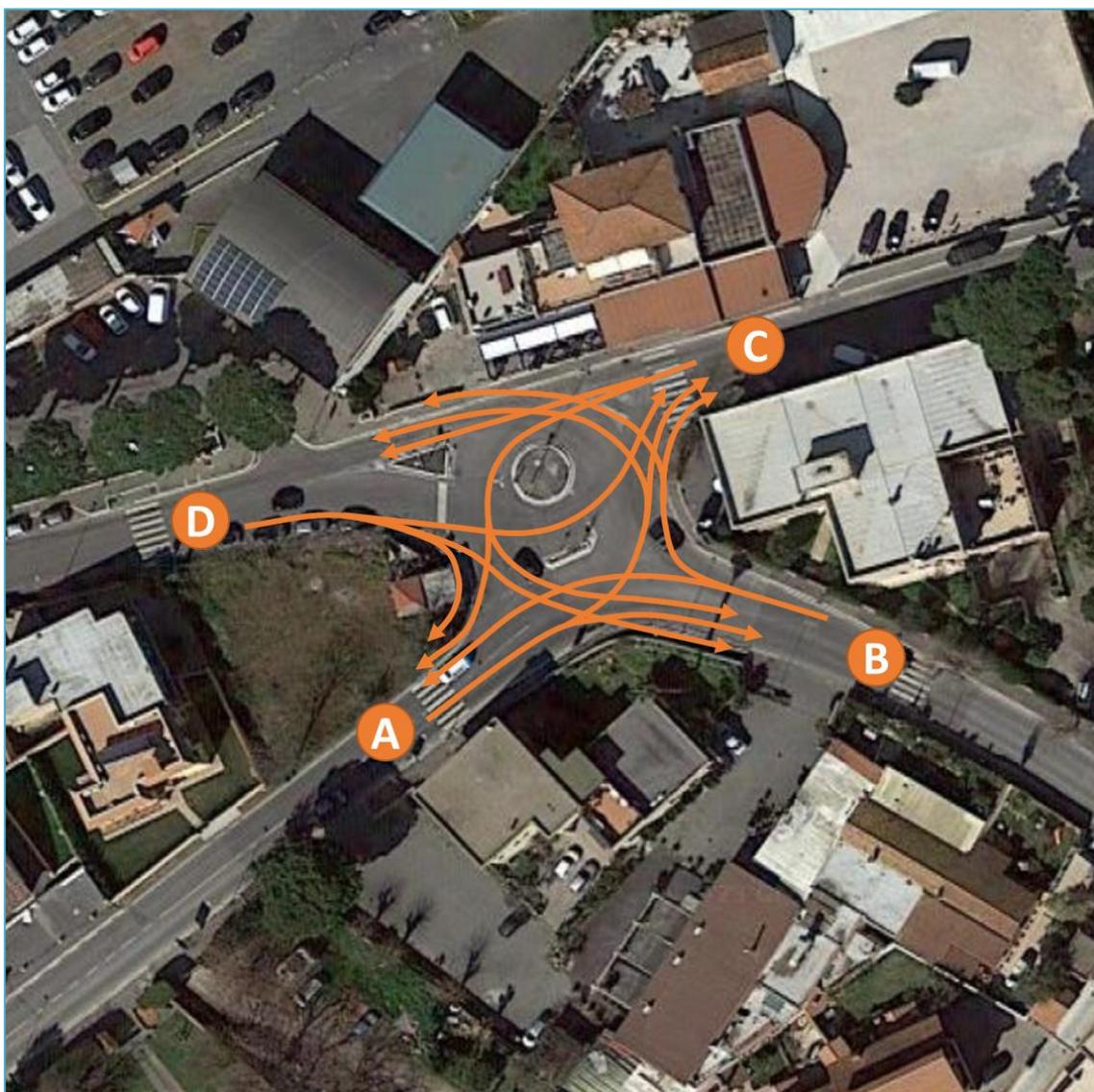


Figura 2.3: Configurazione attuale delle manovre dell'incrocio tra via della Scafa, via Coni Zugna e via Redipuglia

La configurazione di questo incrocio pone attualmente problemi di fluidità del traffico, dovuti principalmente alla complessità di alcune manovre che devono rispettare le regole di precedenza della rotatoria ed allo stesso tempo di quelle tra la rotatoria e le direzioni con diritto di precedenza (i flussi tra via Coni Zugna e via della Scafa Est).

Il Comune di Fiumicino ha pertanto promosso la realizzazione di una **nuova configurazione dello svincolo con circolazione rotatoria**, avente un tracciato composto da parti a raggio costante e parti in rettilineo; la corsia di manovra ha una larghezza minima di 5 metri e tutte le corsie che confluiscono ed escono dall'intersezione hanno una larghezza di 4,5 metri. La nuova configurazione dell'incrocio prevede il mantenimento degli attraversamenti pedonali su tutte le strade in esso convergenti.

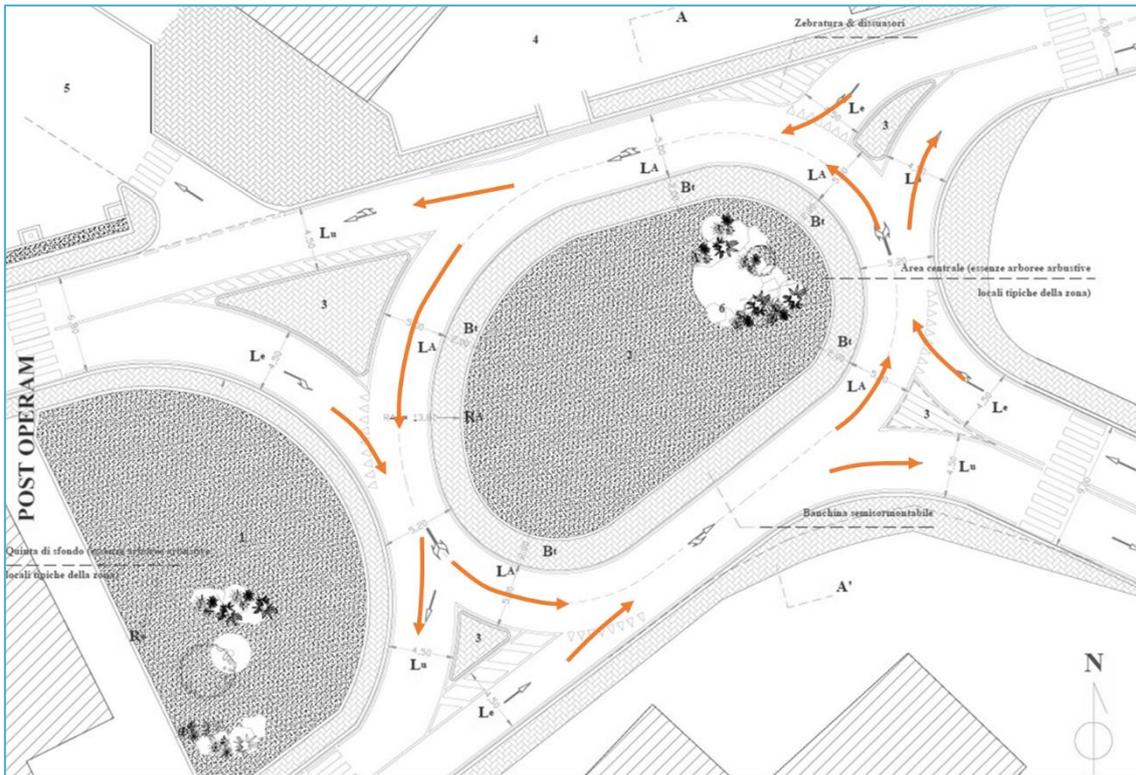


Figura 2.4: Configurazione di progetto delle manovre dell'incrocio tra via della Scafa, via Coni Zugna e via Redipuglia

La terza intersezione è collocata tra **via dell'Aeroporto di Fiumicino (SS296), via della Scafa, via Trincea delle Frasche e via Monte Cengio**; le due strade via dell'Aeroporto di Fiumicino e via della Scafa procedono parallele in direzione NO>SE con due carreggiate separate per un tratto di circa 1,3 km; fino ad agosto 2018 in corrispondenza di tale intersezione era possibile passare da una carreggiata all'altra, grazie ad un impianto semaforico che regolava anche le manovre da/per le adiacenti via Trincea delle Frasche e via Monte Cengio; successivamente, per ragioni di sicurezza, è stata impedita tale possibilità fino a luglio 2023, per poi essere nuovamente ripristinata la configurazione ante agosto 2018 con la rimozione delle barriere fisiche che impediscono lo scambio tra le due carreggiate. Allo stato attuale (aprile 2024) le barriere risultano nuovamente installate in attesa del completamento di interventi atti a migliorare la sicurezza da parte di ANAS, attuale gestore della SS296.

Considerando che l'impedimento delle manovre dalla SS296 alle altre strade (via della Scafa e via Trincea delle Frasche) pregiudica alquanto l'accessibilità ad Isola Sacra e – conseguentemente - al nuovo Terminal Crociere e che la particolare configurazione di questa intersezione, nella quale confluiscono sei correnti di traffico, risulta poco idonea a smaltire i flussi di traffico attuali e quelli futuri, è stata pertanto presa in considerazione ed analizzata una nuova configurazione a rotonda con viadotto passante di attraversamento, i cui dettagli dal punto di vista progettuali sono riportati nel paragrafo successivo. I dettagli sullo stato attuale di traffico e quello futuro di questa intersezione sono invece inclusi nel paragrafo 2.3.2.

2.2.1 Nuova configurazione dell'intersezione 3

La SS296 della Scafa in corrispondenza dell'attraversamento di Fiumicino Isola Sacra (dal viadotto sulla Fossa Traiana fino al viadotto della Scafa) è attualmente interessata da una serie di svincoli a raso, di cui uno regolato anche da semaforo in corrispondenza dell'incrocio con via Trincea delle Frasche e via Monte Cengio, che abbassano la velocità di transito dei veicoli e, conseguentemente, la portata della strada in termini di flusso veicolare ma, soprattutto, limitano la sicurezza della circolazione essendo causa di frequenti incidenti.

Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica "Miglioramento della sicurezza stradale dell'incrocio al km 2+800 della SS296 con viabilità comunale via Trincea delle Frasche - via Monte Cengio", presentato da ANAS nel corso del 2024, ha l'obiettivo di fluidificare e rendere più sicuro il traffico su tale direttrice, gestendo in modo gerarchico i flussi veicolari destinando quelli sulla direttrice Ostia – Fiumicino esclusivamente sulla SS296 e quelli locali su via della Scafa, eliminando le intersezioni a raso sulla SS296.

Tuttavia, il progetto proposto da ANAS non permette l'accesso ad Isola Sacra ai veicoli che provengono dall'aeroporto, che pertanto continuerebbero a gravare sullo svincolo ad esso precedente (ovvero l'intersezione 2 oggetto di analisi a scala microscopica nel presente studio); tale itinerario sarà in futuro percorso anche dai veicoli che dovranno raggiungere il nuovo Porto.

Pertanto, con lo scopo di garantire tutte le manovre in tale intersezione, è stata aggiunta una rampa diretta con innesto sulla rotatoria di progetto e sono state apportate modifiche anche ai tracciati di via della Scafa Nord e di Rampa R1 NE, come si può vedere dal confronto tra le due immagini seguenti.



Figura 2.5: Progetto ANAS configurazione a livelli sfalsati dell'intersezione tra via dell'Aeroporto di Fiumicino (SS296), via della Scafa, via Trincea delle Frasche e via Monte Cengio



Figura 2.6: Proposta di variante a progetto ANAS – in rosso i nomi dei tracciati modificati

Nello specifico via della Scafa Nord passerà sotto alla SS296 tramite un flessio, raggiungendo così la nuova rotatoria in progetto in una posizione tale da garantire lo spazio necessario per l'innesto della rampa diretta di collegamento tra SS296 e la rotatoria stessa. Tale modifica al tracciato di via della Scafa Nord comporta anche una lieve traslazione ad Est al tracciato di Rampa R1.

La nuova rampa diretta interclude però gli accessi ai 3 edifici evidenziati in rosso nell'immagine precedente. Come si può vedere infatti dall'immagine seguente, questi 3 edifici hanno i passi carrabili che insistono direttamente sull'attuale via della Scafa in corrispondenza dell'area dove dovrebbe sorgere la nuova Rampa diretta di collegamento tra SS296 e la rotatoria in progetto.



Figura 2.7: Individuazione accessi edifici via delle Scafa

Visti i limitati spazi a disposizione tra SS296 e gli edifici in questione, sarà quindi necessario valutare altre vie di accesso che comporteranno necessariamente espropri aggiuntivi.

Per evitare tali interferenze con i 3 edifici in questione è stata anche valutata una soluzione alternativa alla rampa diretta ma, come è possibile vedere dall'immagine seguente, non è possibile definire una rotonda con rami che rispettino la normativa vigente in materia (D.M. 2006 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali) visti i limitati spazi a disposizione. La corsia di uscita da SS296 presenta infatti un tratto di decelerazione troppo corto con conseguenti problemi legati sia ad aspetti cinematici che di sicurezza.



Figura 2.8: Ipotesi alternativa a Rampa diretta (non conforme a D.M. 2006)

2.3 TRAFFICO DI BASE

2.3.1 Intersezioni 1 e 2

Il traffico di base dei due incroci è caratterizzato in termini di manovre e ripartizioni tra veicoli leggeri e veicoli pesanti come indicato nelle seguenti tabelle.

I valori che seguono derivano da una campagna di rilevazione del traffico svolta nella settimana 10/16 luglio 2023, che ha consentito di monitorare continuamente (24 ore su 24 per sette giorni) i flussi di traffico entranti negli incroci e di valutare a campione la percentuale di ripartizione delle manovre tra i rami.

Per ciascun ramo in ingresso nei due suddetti incroci sono stati valutati:

- ✓ Traffico reale;
- ✓ Traffico equivalente (considerando i seguenti coefficienti di equivalenza: 2 per veicoli commerciali leggeri, 3 per veicoli industriali isolati ed autobus, 5 per autoarticolati, autotreni e veicoli eccezionali);
- ✓ Percentuale media di veicoli pesanti (considerando il rapporto tra veicoli equivalenti calcolati e veicoli reali ed un coefficiente di equivalenza pari a 3).

I suddetti valori sono riportati con riferimento ai giorni feriali ed a quelli festivi e le relative ore di punta.

Tabella 2.1: Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 1 – Traffico reale giornaliero

Ramo entrante	Feriale	Festivo	% festivo / feriale
SS296 Ostia	14.724	13.325	90%
Via della Scafa Nord	5.265	3.918	74%
SS296 Aeroporto	21.326	19.622	92%
Via della Scafa Sud	9.941	7.886	79%
Via Santos Dumont	9.979	9.198	92%

Tabella 2.2: Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 1 – Traffico equivalente giornaliero

Ramo entrante	Feriale	Festivo	% festivo / feriale
SS296 Ostia	15.115	13.498	89%
Via della Scafa Nord	5.398	3.968	74%
SS296 Aeroporto	22.330	20.011	90%
Via della Scafa Sud	10.844	8.271	76%
Via Santos Dumont	10.966	9.470	86%

Tabella 2.3: Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 1 – Percentuale giornaliera media di veicoli pesanti

Ramo entrante	Feriale	Festivo
SS296 Ostia	1,3%	0,6%
Via della Scafa Nord	1,3%	0,6%
SS296 Aeroporto	2,4%	1,0%
Via della Scafa Sud	4,5%	2,4%
Via Santos Dumont	4,9%	1,5%

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

Tabella 2.4: Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 1 – Traffico reale ora di punta

Ramo entrante	Feriale	Festivo	% festivo / feriale
SS296 Ostia	1.106	800	72%
Via della Scafa Nord	397	291	73%
SS296 Aeroporto	1.688	1.522	90%
Via della Scafa Sud	781	541	69%
Via Santos Dumont	744	617	83%

Tabella 2.5: Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 1 – Traffico equivalente ora di punta

Ramo entrante	Feriale	Festivo	% festivo / feriale
SS296 Ostia	1.135	801	71%
Via della Scafa Nord	405	294	73%
SS296 Aeroporto	1.779	1.545	87%
Via della Scafa Sud	856	566	66%
Via Santos Dumont	841	636	76%

Tabella 2.6: Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 1 – Percentuale media di veicoli pesanti nell'ora di punta

Ramo entrante	Feriale	Festivo
SS296 Ostia	1,3%	0,1%
Via della Scafa Nord	1,0%	0,5%
SS296 Aeroporto	2,7%	0,8%
Via della Scafa Sud	4,8%	2,3%
Via Santos Dumont	6,5%	1,5%

Tabella 2.7: Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 2 – Traffico reale giornaliero

Ramo entrante	Feriale	Festivo	% festivo / feriale
Via Coni Zugna	7.829	5.745	73%
Via della Scafa Est	12.377	9.883	80%
Via Redipuglia	4.011	2.770	69%
Via della Scafa Ovest	3.520	3.378	96%

Tabella 2.8: Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 2 – Traffico equivalente giornaliero

Ramo entrante	Feriale	Festivo	% festivo / feriale
Via Coni Zugna	7.995	5.793	72%
Via della Scafa Est	13.455	10.348	77%
Via Redipuglia	4.124	2.801	68%
Via della Scafa Ovest	3.729	3.419	92%

Tabella 2.9: Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 2 – Percentuale giornaliera media di veicoli pesanti

Ramo entrante	Feriale	Festivo
Via Coni Zugna	1,1%	0,4%
Via della Scafa Est	4,4%	2,4%
Via Redipuglia	1,4%	0,6%
Via della Scafa Ovest	3,0%	0,6%

Tabella 2.10: Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 2 – Traffico reale ora di punta

Ramo entrante	Feriale	Festivo	% festivo / feriale
Via Coni Zugna	654	418	64%
Via della Scafa Est	935	663	71%
Via Redipuglia	361	261	72%
Via della Scafa Ovest	311	286	92%

Tabella 2.11: Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 2 – Traffico equivalente ora di punta

Ramo entrante	Feriale	Festivo	% festivo / feriale
Via Coni Zugna	669	418	62%
Via della Scafa Est	1.042	689	66%
Via Redipuglia	362	261	72%
Via della Scafa Ovest	334	287	86%

Tabella 2.12: Caratterizzazione attuale del traffico dell'incrocio 2 – Percentuale media di veicoli pesanti nell'ora di punta

Ramo entrante	Feriale	Festivo
Via Coni Zugna	1,1%	0,0%
Via della Scafa Est	5,7%	2,0%
Via Redipuglia	0,1%	0,0%
Via della Scafa Ovest	3,7%	0,2%

I valori riportati in grassetto in Tabella 2.5 ed in Tabella 2.11 – riferiti alla massima ora di punta rilevata nella settimana di analisi – sono stati presi come valori di riferimento per la modellazione della situazione attuale nei due incroci.

Per quanto riguarda la ripartizione delle manovre negli incroci, i rilievi hanno permesso di valutare le percentuali indicate nelle seguenti tabelle ed i corrispondenti valori orari che sono stati inclusi nel modello di simulazione.

Tabella 2.13: Traffico equivalente delle manovre dell'incrocio 1 nell'ora di punta

Origine	Traffico ramo	Destinazione	% manovra	Traffico manovra
SS296 Ostia	1.135	SS296 Aeroporto	86%	974
		Via Santos Dumont	14%	161
Via della Scafa Nord	405	Via della Scafa Sud	57%	232
		SS296 Ostia	43%	173
SS296 Aeroporto	1.779	Via della Scafa Nord	16%	289

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

		SS296 Ostia	24%	434
		Via della Scafa Sud	59%	1.056
Via della Scafa Sud	856	SS296 Ostia	7%	62
		Via della Scafa Nord	93%	794
Via Santos Dumont	841	SS296 Aeroporto	100%	841

Tabella 2.14: Traffico equivalente delle manovre dell'incrocio 2 nell'ora di punta

Origine	Traffico ramo	Destinazione	% manovra	Traffico manovra
Via Coni Zugna	669	Via della Scafa Est	33%	220
		Via Redipuglia	45%	301
		Via della Scafa Ovest	22%	148
Via della Scafa Est	1.042	Via Redipuglia	53%	552
		Via della Scafa Ovest	26%	274
		Via Coni Zugna	21%	215
Via Redipuglia	362	Via della Scafa Ovest	32%	116
		Via Coni Zugna	26%	94
		Via della Scafa Est	42%	152
Via della Scafa Ovest	334	Via Coni Zugna	21%	71
		Via della Scafa Est	33%	112
		Via Redipuglia	45%	152

2.3.2 Intersezione 3

2.3.2.1 Situazione attuale

Le considerazioni che seguono sono riferite alla configurazione come due intersezioni parzialmente connesse, dal momento che sono inibite le seguenti manovre:

- ✓ da SS296 da Aeroporto per:
 - via della Scafa Nord,
 - via Trincea delle Frasche,
 - via della Scafa Sud;
- ✓ da via della Scafa Nord per:
 - SS296 per Ostia,
 - via Monte Cengio,
 - SS296 per Aeroporto;
- ✓ da via della Scafa Sud per:
 - SS296 per Ostia,
 - via Monte Cengio,
 - SS296 per Aeroporto.

Sono invece consentite tutte le manovre in uscita da:

- ✓ SS296 da Ostia;
- ✓ Via Monte Cengio;
- ✓ Via Trincea delle Frasche.

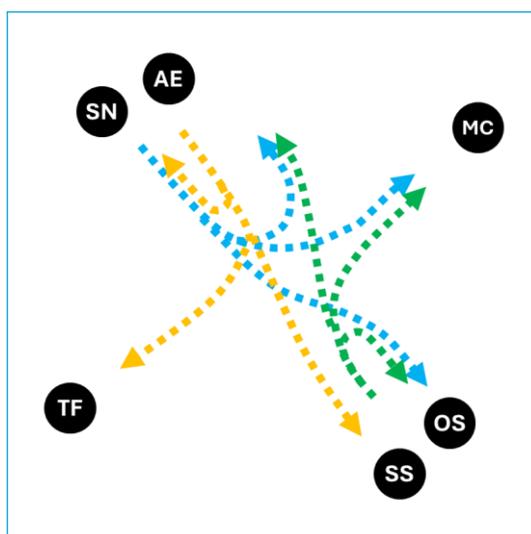


Figura 2.9: Rappresentazione grafica delle manovre non consentite nell'intersezione 3 nella situazione attuale

Le intersezioni sono interessate dai volumi di traffico riportati nelle tabelle seguenti (dati inclusi nel modello a scala macroscopica sviluppato da RINA Consulting per il PFTE del progetto del porto di Isola Sacra).

Tabella 2.15: Traffico equivalente attuale nell'intersezione 3

[veicoli equivalenti]	Flusso Entrante	Flusso Uscente
da via dell'Aeroporto Fiumicino nord (AE)	745	1.043
da via dell'Aeroporto Fiumicino sud (OS)	1.261	911
da via Monte Cengio (MC)	127 (1)	127 (1)
da via della Scafa nord (SN)	667	339
da via Trincea delle Frasche (TF)	575	590
da via della Scafa sud (SS)	221	586

NOTA (1) = via Monte Cengio non è stata inclusa come arco nel modello di simulazione, in quanto non rilevante ai fini dell'analisi a scala macroscopica; tuttavia, è stato ipotizzato che il flusso da/per tale strada possa essere pari al 5% del traffico che insiste su via dell'Aeroporto di Fiumicino (127 veicoli)

Non essendo disponibili informazioni relative alla ripartizione percentuale delle manovre in tali intersezioni è stato supposto che il flusso di ciascuna manovra sia proporzionale al traffico del ramo di ingresso ed al ramo di uscita della manovra nell'incrocio. Per approssimazioni successive è stata ottenuta una distribuzione che rispetta i vincoli di flusso sia in ingresso sia in uscita per tutte le strade convergenti nell'incrocio.

Tabella 2.16: Matrice O/D attuale dell'intersezione 3

[v.eq.]	per AE	per SN	per SS	per MC	per TF	per OS
da AE	-	-	-	70	-	675
da SN	-	-	352	-	315	-
da SS	-	177	-	-	43	-
da MC	52	8	12	-	16	39

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

da TF	263	41	59	15	-	197
da OS	728	113	163	42	216	-

L'intersezione è regolata da un impianto semaforizzato a quattro fasi (di cui tre veicolari ed una pedonale), applicate ai semafori indicati nella seguente figura.

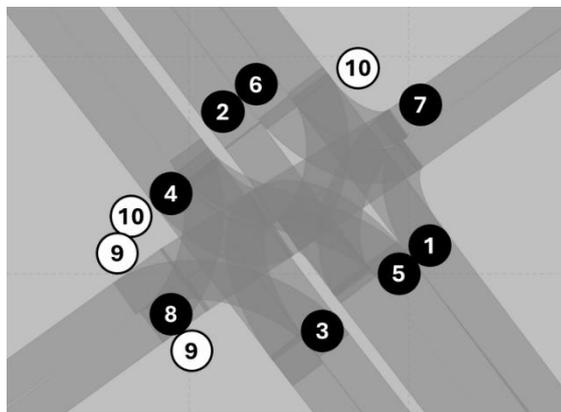


Figure 2.1: Identificazione dei semafori veicolari ● e pedonali ○ dell'intersezione 3

Tabella 2.17: Tempistiche dell'impianto semaforico esistente nell'intersezione 3

Gruppo	Semaforo	120	6	4	10	6	4	20	6	4	10	15	2
A	1 SS296	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
	2 SS296	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
	3 via della Scafa	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
	4 via della Scafa	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
B	5 SS296 (svolta a sinistra)	Red	Red	Red	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
	6 SS296 (svolta a sinistra)	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
C	7 via Monte Cengio	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red
	8 via Trincea delle Frasche	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
D (pedonale)	9 via Trincea delle Frasche	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Yellow	Red
	10 SS296 + via della Scafa	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red

Complessivamente la durata del ciclo semaforico è di 207 secondi, di cui 150 per il flusso libero di veicoli (fase di verde).

2.3.2.2 Situazione futura

Lo scenario di analisi contempla la realizzazione di una rotonda a livello del piano di campagna su cui convergeranno i flussi di via della Scafa (da nord e da sud), via Trincea delle Frasche, via Monte Cengio e dalle quattro rampe di raccordo con il viadotto della SS296 che sarà realizzato per sovrappassare questo incrocio. I flussi da Aeroporto per Ostia e viceversa transiteranno sul viadotto, non interferendo con quelli della rotonda.

Lo schema dei flussi è rappresentato nella figura seguente.

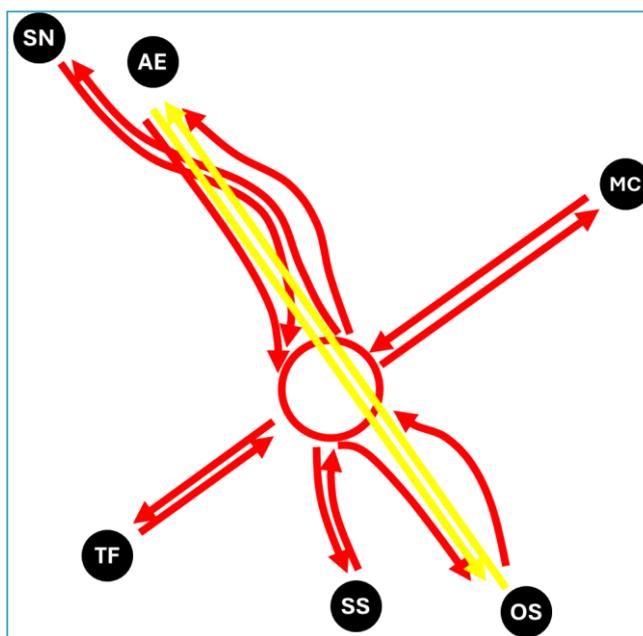


Figura 2.10: Rappresentazione grafica delle manovre nell'intersezione 3 nella situazione futura

Anche in questo caso il volume di traffico che interesserà le strade convergenti nella rotonda è stato valutato tramite il modello a scala macroscopica sviluppato da RINA Consulting, includendo in tale nodo la possibilità di scambio di flussi tra tutti gli archi.

Tabella 2.18: Traffico equivalente futuro nell'intersezione 3 lato via dell'Aeroporto di Fiumicino

[veicoli equivalenti]	Flusso Entrante	Flusso Uscente
da via dell'Aeroporto Fiumicino nord (AE)	1.349	1.345
da via dell'Aeroporto Fiumicino sud (OS)	1.264	1.136
da via Monte Cengio (MC)	127 (2)	127 (2)
da via della Scafa nord (SN)	362	324
da via Trincea delle Frasche (TF)	557	590
da via della Scafa sud (SS)	332	470

NOTA (2): il traffico su via Monte Cengio è inalterato rispetto alla configurazione attuale

La modifica comporterebbe un incremento complessivo del traffico di circa 400 veicoli all'ora (per un totale di 3.992 veicoli equivalenti), pari a circa l'11% del traffico attuale (3.596 veicoli equivalenti).

La matrice O/D dell'incrocio risultante dall'assegnazione dei flussi alle singole manovre, nell'ipotesi che il flusso di ciascuna manovra sia proporzionale al traffico del ramo di ingresso ed al ramo di uscita della manovra nell'incrocio, è riportata nella tabella seguente.

Tabella 2.19: Matrice O/D futura dell'intersezione 3

[veicoli equivalenti]	per AE	per SN	per SS	per MC	per TF	per OS
da AE	-	141	203	53	270	677 (3)
da SN	155	-	35	9	46	115
da SS	147	23	-	8	46	109
da MC	52	8	12	-	16	39
da TF	264	41	59	15	-	196
da OS	727 (3)	112	162	42	215	-

NOTA (3): tali flussi percorreranno il viadotto della SS296

2.4 TRAFFICO INCREMENTALE

Sono stati analizzati due differenti scenari di traffico incrementale:

- ✓ il primo rappresentativo della **fase di cantiere**, che prevede un numero massimo di veicoli (camion) in uscita / entrata dal cantiere di 250 unità giornaliere, distribuiti su 12 ore operative;
- ✓ il secondo rappresentativo della **fase operativa del terminal crociere**, il cui traffico indotto nell'ora di punta è stato valutato in 180 autoveicoli (prevalentemente taxi e auto a noleggio) e 30 pullman.

Per raggiungere il sito del nuovo porto si potranno utilizzare gli itinerari indicati nella tabella seguente.

Tabella 2.20: Itinerari per raggiungere il Porto di Isola Sacra da / per Aeroporto e Ostia

Itinerario	da SS296 Aeroporto a Porto	da SS296 Ostia a Porto	da Porto a SS296 Aeroporto	da Porto a SS296 Ostia
via della Scafa	A>P_1 SS296 – via della Scafa (a partire da via Trainotti in direzione nord) – via del Faro	O>P_1 SS296 – via Santos Dumont – via Redipuglia – via della Scafa – via del Faro	P>A_1 via del Faro – viale Danubio – via Moschini – via del Faro – via Coni Zugna – viale Villa Guglielmi – via della Scafa – via Redipuglia – via Santos Dumont – SS296	P>O_1 via del Faro – viale Danubio – via Moschini – via del Faro – via Coni Zugna – viale Villa Guglielmi – via della Scafa – SS296
via Coni Zugna	A>P_2 SS296 – via della Scafa (a partire da via Trainotti in direzione nord) – via Coni Zugna – via Villa Guglielmi – via Fontana – via del Faro	O>P_2 SS296 – via Santos Dumont – via Redipuglia – via Coni Zugna – via Villa Guglielmi – via Fontana – via del Faro	P>A_2 via del Faro – viale Danubio – via Moschini – via del Faro – via Coni Zugna – via Redipuglia – via Santos Dumont – SS296	P>O_2 via del Faro – viale Danubio – via Moschini – via del Faro – via Coni Zugna – via della Scafa – SS296
via Trincea delle Frasche	A>P_3 SS296 – via della Scafa (a partire da via Trainotti in direzione sud) – via Trincea delle Frasche – via Bezzi – via Frassinetti – viale Danubio – via del Faro	O>P_3 SS296 – via Santos Dumont – via Redipuglia – via della Scafa – via Trincea delle Frasche – via Bezzi – via Frassinetti – viale Danubio – via del Faro	P>A_3 via del Faro – viale Danubio – via Bezzi – via Frassinetti – via Trincea delle Frasche – via della Scafa – via Redipuglia – via Santos Dumont – SS296	P>O_3 via del Faro – viale Danubio – via Bezzi – via Frassinetti – via Trincea delle Frasche – via della Scafa – SS296

Il traffico incrementale interessa le intersezioni in modo differente:

- ✓ L'incrocio 1 è percorso da tutti gli itinerari; gli itinerari P>A_3 e O>P_3 transitano due volte attraverso questo incrocio in quanto devono obbligatoriamente transitare anche per l'incrocio 2;
- ✓ L'incrocio 2 è percorso da tutti gli itinerari, tranne A>P_3 e P>O_3, che transitano per via Trincea delle Frasche;
- ✓ Qualora venisse realizzata la nuova configurazione dell'incrocio 3, questo potrebbe essere interessato - soltanto nella fase operativa - dagli itinerari A>P_3, O>P_3, P>A_3 e P>O_3, permettendo di non gravare sulla viabilità urbana (in particolare via della Scafa, via Redipuglia e via Santos Dumont); l'incrocio 3 non verrebbe interessato dal traffico incrementale in fase di cantiere, ma soltanto da quello della fase operativa.

Per la fase di cantiere si ipotizza che vengano utilizzati solo gli itinerari A>P_1 e O>P_1 (verso il porto), P>A_1, P>O_1, P>A_3 e P>O_3 (dal porto). Per la fase operativa gli spostamenti saranno invece equamente ripartiti tra tutti gli itinerari disponibili.

Conseguentemente sono stati valutati i carichi incrementali sui singoli incroci e per i due scenari di traffico, come riportato nelle tabelle alle pagine seguenti.

Tabella 2.21: Riepilogo degli scenari di traffico incrementale

Incrocio	Scenario Cantiere	Scenario Operativo
1	Tabella 2.22	Tabella 2.23
2	Tabella 2.24	Tabella 2.25
3 (attuale)	-	Tabella 2.26
3 (proposta)	-	Tabella 2.27

Tabella 2.22: Traffico incrementale dell'incrocio 1 nella fase di cantiere

Origine	Destinazione	Veicoli Pesanti
SS296 Ostia	SS296 Aeroporto Via Santos Dumont	- 6
Via della Scafa Nord	Via della Scafa Sud SS296 Ostia	- 3
SS296 Aeroporto	Via della Scafa Nord SS296 Ostia Via della Scafa Sud	16 - -
Via della Scafa Sud	SS296 Ostia Via della Scafa Nord	3 8
Via Santos Dumont	SS296 Aeroporto	16

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

Tabella 2.23: Traffico incrementale dell'incrocio 1 nella fase operativa

Origine	Destinazione	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti
SS296 Ostia	SS296 Aeroporto	-	-
	Via Santos Dumont	10	2
Via della Scafa Nord	Via della Scafa Sud	3	1
	SS296 Ostia	7	1
SS296 Aeroporto	Via della Scafa Nord	115	19
	SS296 Ostia	-	-
	Via della Scafa Sud	57	10
Via della Scafa Sud	SS296 Ostia	3	10
	Via della Scafa Nord	57	1
Via Santos Dumont	SS296 Aeroporto	172	29

Tabella 2.24: Traffico incrementale dell'incrocio 2 nella fase di cantiere

Origine	Destinazione	Veicoli Pesanti
Via Coni Zugna	Via della Scafa Est	-
	Via Redipuglia	-
	Via della Scafa Ovest	-
Via della Scafa Est	Via Redipuglia	8
	Via della Scafa Ovest	16
	Via Coni Zugna	-
Via Redipuglia	Via della Scafa Ovest	6
	Via Coni Zugna	-
	Via della Scafa Est	-
Via della Scafa Ovest	Via Coni Zugna	-
	Via della Scafa Est	3
	Via Redipuglia	8

Tabella 2.25: Traffico incrementale dell'incrocio 2 nella fase operativa

Origine	Destinazione	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti
Via Coni Zugna	Via della Scafa Est	3	1
	Via Redipuglia	57	10
	Via della Scafa Ovest	-	-
Via della Scafa Est	Via Redipuglia	57	10
	Via della Scafa Ovest	57	10
	Via Coni Zugna	57	10
Via Redipuglia	Via della Scafa Ovest	3	1
	Via Coni Zugna	3	1
	Via della Scafa Est	3	1
Via della Scafa Ovest	Via Coni Zugna	-	-
	Via della Scafa Est	3	1

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

	Via Redipuglia	57	10
--	----------------	----	----

Tabella 2.26: Traffico incrementale dell'incrocio 3 nella fase operativa con la configurazione geometrica attuale

Origine	Destinazione	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti
SS296 Ostia	Via Monte Cengio	-	-
	SS296 Aeroporto	-	-
	Via della Scafa Nord	-	-
	Via Trincea delle Frasche	9	2
	Via della Scafa Sud	-	-
Via Monte Cengio	SS296 Aeroporto	-	-
	Via della Scafa Nord	-	-
	Via Trincea delle Frasche	-	-
	Via della Scafa Sud	-	-
	SS296 Ostia	-	-
SS296 Aeroporto	SS296 Ostia	-	-
	Via Monte Cengio	-	-
Via della Scafa Nord	Via Trincea delle Frasche	171	29
	Via della Scafa Sud	-	-
Via Trincea delle Frasche	Via della Scafa Sud	-	-
	SS296 Ostia	9	2
	Via Monte Cengio	-	-
	SS296 Aeroporto	171	29
	Via della Scafa Nord	-	-
Via della Scafa Sud	Via della Scafa Nord	-	-
	Via Trincea delle Frasche	-	-

Tabella 2.27: Traffico incrementale dell'incrocio 3 nella fase operativa con la nuova configurazione geometrica proposta

Origine	Destinazione	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti
SS296 Ostia	Via Monte Cengio	-	-
	SS296 Aeroporto	-	-
	Via della Scafa Nord	-	-
	Via Trincea delle Frasche	9	2
	Via della Scafa Sud	-	-
Via Monte Cengio	SS296 Aeroporto	-	-
	Via della Scafa Nord	-	-
	Via Trincea delle Frasche	-	-
	Via della Scafa Sud	-	-
	SS296 Ostia	-	-
SS296 Aeroporto	Via della Scafa Nord	-	-
	Via Trincea delle Frasche	171	29
	Via della Scafa Sud	-	-
	SS296 Ostia	-	-
	Via Monte Cengio	-	-
Via della Scafa Nord	Via Trincea delle Frasche	-	-
	Via della Scafa Sud	-	-
	SS296 Ostia	-	-
	Via Monte Cengio	-	-
	SS296 Aeroporto	-	-
Via Trincea delle Frasche	Via della Scafa Sud	-	-
	SS296 Ostia	9	2
	Via Monte Cengio	-	-
	SS296 Aeroporto	171	29
	Via della Scafa Nord	-	-
Via della Scafa Sud	SS296 Ostia	-	-
	Via Monte Cengio	-	-
	SS296 Aeroporto	-	-
	Via della Scafa Nord	-	-
	Via Trincea delle Frasche	-	-

2.5 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Complessivamente sono state valutate le prestazioni degli incroci in termini di numero complessivo di veicoli equivalenti in transito nell'incrocio, tempo e velocità medi di attraversamento, per quattro scenari di traffico:

1. **flusso libero**, utilizzato per calcolare le prestazioni dell'incrocio in assenza di conflitti tra veicoli;
2. **scenario attuale**, come risulta dai rilievi di traffico della campagna di analisi svolta a luglio 2023 o da modello di simulazione a scala macroscopica sviluppato da RINA Consulting;

3. **scenario di cantiere** = traffico attuale + traffico di cantiere (come indicato nel Capitolo 2.4)
4. **scenario operativo** = traffico attuale + traffico dovuto al terminal dovuto nella fase operativa (come indicato nel Capitolo 2.4).

Il livello di servizio dell'intersezione è valutato con il tempo di attraversamento, secondo quanto indicato nella seguente tabella.

Tabella 2.28: Livelli di servizio di una intersezione in funzione del ritardo di attraversamento

Livello di servizio	Ritardo [sec]
A - Rapido smaltimento dei flussi	meno di 10
B - Flussi in opposizione ridotti	10÷20
C - Inizio di difficoltà d'immissione	20÷35
D - Inizio di fenomeni di congestione	35÷55
E - Limite accettabile della congestione	55÷80
F - Verso la saturazione	oltre 80

Come anticipato, è stato considerato anche un layout modificato dell'incrocio 1 che include la realizzazione di due corsie di decelerazione ed accelerazione sulla SS296 in prosecuzione del viadotto che conduce all'aeroporto.

Tabella 2.29: Prestazioni di traffico dell'incrocio 1 – Svincolo SS296 / via della Scafa / via Santos Dumont

	Flusso libero	Scenario attuale	Scenario di cantiere	Scenario operativo	Scenario Operativo Layout Modificato
Veicoli equiv. orari	n/a	4.115	4.023 (-2,2%)	3.631 (-11,8%)	4.219 (+2,5%)
Tempo medio di attraversamento [sec]	40	111	117 (+5,1%)	142 (+27,5%)	106 (-5,2%)
Ritardo [sec] Livello di Servizio	n/a	71 (E)	77 (E)	102 (F)	65 (E)
Velocità media [km/h]	40,7	25,0	24,3 (-2,9%)	22,1 (-11,6%)	29,6 (+17,0%)

NOTA: tra parentesi sono indicate le variazioni percentuali delle prestazioni dell'incrocio rispetto allo stato attuale
Lo scenario operativo con layout modificato contempla la realizzazione sulla SS296 di una corsia aggiuntiva di decelerazione ed una di accelerazione

Tabella 2.30: Prestazioni di traffico dell'incrocio 2 – Intersezione via della Scafa / via Redipuglia / via Coni Zugna

	Flusso libero	Scenario attuale	Scenario di cantiere	Scenario operativo
Veicoli equiv. orari	n/a	1.847	1.810 (-2,0%)	1.809 (-2,1%)
Tempo medio di attraversamento [sec]	17	42	49 (+16,9%)	51 (+22,1%)

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

Ritardo [sec] (Livello di Servizio)	n/a	25 (C)	32 (C)	34 (D)
Velocità media [km/h]	42,8	21,1	18,2 (-13,6%)	18,6 (-12,0%)

NOTA: tra parentesi sono indicate le variazioni percentuali delle prestazioni dell'incrocio rispetto allo stato attuale
Le grandezze indicate per lo stato attuale sono state valutate con riferimento alla configurazione di progetto proposta dal Comune di Fiumicino

Tabella 2.31: Prestazioni di traffico dell'incrocio 3 nella configurazione attuale – Intersezione via dell'Aeroporto di Fiumicino (SS296), via della Scafa, via Trincea delle Frasche e via Monte Cengio

	Flusso libero	Scenario attuale	Scenario di cantiere	Scenario operativo
Veicoli equiv. orari	n/a	2.123	n/a	2.304 (+8,5%)
Veicoli con transito impedito [% flusso assegnato]	-	1.473 [41%]	n/a	1.832 [44%]
Tempo medio di attraversamento [sec]	73	133	n/a	116 (-12,4%)
Ritardo [sec] (Livello di Servizio)	n/a	60 (E)	n/a	43 (D) (!)
Velocità media [km/h]	24,3	21,7	n/a	24,3 (+11,5%)

NOTA: tra parentesi sono indicate le variazioni percentuali delle prestazioni dell'incrocio rispetto allo stato attuale
NOTA (!): La micro-simulazione dell'incrocio presenta un comportamento anomalo, in quanto il ritardo di attraversamento complessivo diminuisce aumentando il carico di veicoli; questo è giustificato dal fatto che i flussi preponderanti sono agevolati, ma allo stesso tempo limitano il transito complessivo di veicoli, come dimostrato dalla percentuale di veicoli con transito impedito che sale dal 41% al 44%

Tabella 2.32: Prestazioni di traffico dell'incrocio 3 nella configurazione modificata – Intersezione via dell'Aeroporto di Fiumicino (SS296), via della Scafa, via Trincea delle Frasche e via Monte Cengio

	Flusso libero	Scenario attuale	Scenario di cantiere	Scenario operativo
Veicoli equiv. orari	n/a	3.395	n/a	3.481 (+2,5%)
Tempo medio di attraversamento [sec]	30	57	n/a	80 (+38,9%)
Ritardo [sec] (Livello di Servizio)	n/a	28 (C)	n/a	50 (D)
Velocità media [km/h]	38,5	34,0	n/a	28,2 (-16,9%)

NOTA: tra parentesi sono indicate le variazioni percentuali delle prestazioni dell'incrocio rispetto allo stato attuale
Non è stato considerato lo scenario di cantiere in quanto durante la fase di cantiere del terminal la configurazione modificata non sarà disponibile

Tutte le intersezioni analizzate presentano - già allo stato attuale - alti valori di traffico che comportano evidenti fenomeni di congestione.

Per quanto riguarda le intersezioni 1 e 2:

- ✓ **Il traffico di cantiere** – che raggiunge valori massimi di 21 coppie di transiti per un intervallo di operatività di 12 ore – non altera significativamente la capacità di smaltimento del traffico delle due intersezioni, eccettuata una diminuzione della velocità media di percorrenza (circa 3% per l'incrocio 1 e 14% per l'incrocio 2), anche se in termini di tempo è difficilmente percepibile dall'utente (mediamente 7 secondi in più per attraversare gli incroci);
- ✓ **Il traffico durante la fase operativa** – essendo distribuito soltanto in tre ore durante le quali si compiono le operazioni di sbarco dei croceristi – ha un effetto molto più concentrato (270 veicoli equivalenti all'ora) e pertanto percentualmente il decadimento delle prestazioni è significativo per entrambe le intersezioni, peggiorando il livello di servizio;
- ✓ Per lo svincolo della SS296 l'introduzione di due corsie nel tratto compreso tra lo svincolo stesso ed in nuovo viadotto avrà un evidente beneficio, valutato in un incremento sia del numero di veicoli che possono transitare (+6,0%), sia della loro velocità media di percorrenza (+18,3%).

Per quanto riguarda la terza intersezione, la micro-simulazione dell'incrocio presenta un comportamento anomalo (dovuto alla congestione), in quanto il ritardo di attraversamento complessivo diminuisce aumentando il carico di veicoli; questo è giustificato dal fatto che i flussi preponderanti sono agevolati, ma allo stesso tempo limitano il transito complessivo di veicoli, come dimostrato dalla percentuale di veicoli con transito impedito che sale dal 41% al 44%.

La nuova configurazione a rotatoria con viadotto dedicato al traffico di attraversamento della SS296 comporta i due seguenti vantaggi:

- ✓ amplia la possibilità di manovre nell'incrocio, consentendo anche quelle che nella configurazione attuale sono impedito ed aumentando quindi di conseguenza la sicurezza delle manovre stesse (attualmente alcuni veicoli effettuano manovre che non sono autorizzate, ma che non possono essere fisicamente impedito come gli scambi di carreggiata tra via dell'Aeroporto di Fiumicino e via della Scafa);
- ✓ contribuisce da una migliore gestione dei flussi di traffico arrivando a gestire circa 4 mila veicoli equivalenti all'ora mantenendosi ad un livello di servizio C (ritardo medio di 28 secondi rispetto al flusso libero); inoltre il traffico attribuibile alla presenza del terminal crociere comporta l'inizio di fenomeni di congestione ma si mantiene al di sotto del limite accettabile della congestione.

Tabella 2.33: Riepilogo dei Livelli di Servizio delle intersezioni analizzate nei differenti scenari di traffico

Intersezione	Scenario attuale	Scenario di cantiere	Scenario operativo	Scenario Operativo Layout Modificato
1	E	E	F	E
2	C	C	D	n/a
3 attuale	E	n/a	D (*)	n/a
3 modificata	C	n/a	D	n/a

NOTA (*): vale quanto indicato nella Tabella 2.31 a proposito del comportamento anomalo della simulazione dell'intersezione 3 nella configurazione attuale con flusso di traffico incrementato

Nelle pagine seguenti sono riportati i risultati medi dei monitoraggi dei flussi (numero di veicoli e velocità media) per ciascuna manovra attuabile nelle intersezioni analizzate nei tre scenari di traffico attuale, di cantiere e operativo.

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

Tabella 2.34: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 1 riferiti allo stato attuale

Origine	Destinazione	Veicoli	Tempo [sec]	Velocità [km/h]
SS296 Ostia	Via Santos Dumont	166	29	42,3
	SS296 Aeroporto	964	47	41,1
Via Santos Dumont	SS296 Aeroporto	506	244	8,7
SS296 Aeroporto	Via della Scafa Nord	236	130	15,6
	Via della Scafa Sud	376	124	15,8
	SS296 Ostia	790	94	20,2
Via della Scafa Nord	Via della Scafa Sud	123	449	3,1
	SS296 Ostia	93	424	3,4
Via della Scafa Sud	SS296 Ostia	56	37	34,1
	Via della Scafa Nord	805	46	29,5

Tabella 2.35: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 1 riferiti allo scenario di cantiere

Origine	Destinazione	Veicoli	Tempo [sec]	Velocità [km/h]
SS296 Ostia	Via Santos Dumont	179	29	42,3
	SS296 Aeroporto	964	47	41,2
Via Santos Dumont	SS296 Aeroporto	508	243	8,7
SS296 Aeroporto	Via della Scafa Nord	243	151	13,4
	Via della Scafa Sud	326	151	13,00
	SS296 Ostia	699	111	17,2
Via della Scafa Nord	Via della Scafa Sud	120	418	3,3
	SS296 Ostia	96	446	3,2
Via della Scafa Sud	SS296 Ostia	60	369	34,7
	Via della Scafa Nord	828	47	28,7

Tabella 2.36: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 1 riferiti allo scenario operativo

Origine	Destinazione	Veicoli	Tempo [sec]	Velocità [km/h]
SS296 Ostia	Via Santos Dumont	177	29	42,3
	SS296 Aeroporto	964	47	41,1
Via Santos Dumont	SS296 Aeroporto	505	245	8,7
SS296 Aeroporto	Via della Scafa Nord	227	350	5,8
	Via della Scafa Sud	177	327	6,0
	SS296 Ostia	272	232	8,2
Via della Scafa Nord	Via della Scafa Sud	200	237	5,8
	SS296 Ostia	161	245	5,9
Via della Scafa Sud	SS296 Ostia	63	41	30,7
	Via della Scafa Nord	885	59	22,8

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

Tabella 2.37: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 1 riferiti allo scenario operativo con layout modificato

Origine	Destinazione	Veicoli	Tempo [sec]	Velocità [km/h]
SS296 Ostia	Via Santos Dumont	177	30	41,7
	SS296 Aeroporto	964	47	40,4
Via Santos Dumont	SS296 Aeroporto	1.125	53	40,0
SS296 Aeroporto	Via della Scafa Nord	214	440	4,6
	Via della Scafa Sud	175	395	4,9
	SS296 Ostia	293	97	19,6
Via della Scafa Nord	Via della Scafa Sud	180	269	5,1
	SS296 Ostia	144	290	5,0
Via della Scafa Sud	SS296 Ostia	63	38	32,7
	Via della Scafa Nord	884	57	23,7

Tabella 2.38: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 2 riferiti allo stato attuale

Origine	Destinazione	Veicoli	Tempo [sec]	Velocità [km/h]
Via Coni Zugna	Via della Scafa Est	213	33	18,5
	Via Redipuglia	336	34	19,9
	Via della Scafa Ovest	144	39	21,7
Via della Scafa Est	Via Redipuglia	242	77	7,5
	Via della Scafa Ovest	118	76	9,9
	Via Coni Zugna	106	76	9,8
Via Redipuglia	Via della Scafa Ovest	116	25	29,3
	Via Coni Zugna	93	24	29,1
	Via della Scafa Est	153	30	28,4
Via della Scafa Ovest	Via Coni Zugna	57	18	32,9
	Via della Scafa Est	128	23	32,6
	Via Redipuglia	141	24	33,6

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

Tabella 2.39: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 2 riferiti allo scenario di cantiere

Origine	Destinazione	Veicoli	Tempo [sec]	Velocità [km/h]
Via Coni Zugna	Via della Scafa Est	150	42	14,5
	Via Redipuglia	185	41	16,3
	Via della Scafa Ovest	354	46	18,6
Via della Scafa Est	Via Redipuglia	110	87	6,6
	Via della Scafa Ovest	121	91	8,2
	Via Coni Zugna	171	88	8,5
Via Redipuglia	Via della Scafa Ovest	101	36	20,2
	Via Coni Zugna	88	35	20,5
	Via della Scafa Est	187	35	23,9
Via della Scafa Ovest	Via Coni Zugna	71	21	28,2
	Via della Scafa Est	99	26	27,9
	Via Redipuglia	173	28	28,7

Tabella 2.40: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 2 riferiti allo scenario operativo

Origine	Destinazione	Veicoli	Tempo [sec]	Velocità [km/h]
Via Coni Zugna	Via della Scafa Est	122	52	11,6
	Via Redipuglia	237	52	12,9
	Via della Scafa Ovest	279	56	15,4
Via della Scafa Est	Via Redipuglia	125	94	6,1
	Via della Scafa Ovest	103	95	7,9
	Via Coni Zugna	147	96	7,8
Via Redipuglia	Via della Scafa Ovest	90	27	27,6
	Via Coni Zugna	93	28	25,2
	Via della Scafa Est	192	32	26,8
Via della Scafa Ovest	Via Coni Zugna	71	21	28,9
	Via della Scafa Est	102	26	28,3
	Via Redipuglia	248	27	29,1

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

Tabella 2.41: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 3 nella configurazione attuale riferiti allo stato attuale

Origine	Destinazione	Veicoli	Tempo [sec]	Velocità [km/h]
SS296 Ostia	Via Monte Cengio	8	329	4,0
	SS296 Aeroporto	159	332	4,8
	Via della Scafa Nord	24	591	2,5
	Via Trincea delle Frasche	45	601	2,6
	Via della Scafa Sud	39	602	2,6
Via Monte Cengio	SS296 Aeroporto	49	132	6,9
	Via della Scafa Nord	6	141	6,3
	Via Trincea delle Frasche	15	135	6,9
	Via della Scafa Sud	9	123	7,4
	SS296 Ostia	36	138	8,1
SS296 Aeroporto	SS296 Ostia	678	54	26,1
	Via Monte Cengio	65	123	7,7
Via della Scafa Nord	Via Trincea delle Frasche	10	372	2,8
	Via della Scafa Sud	42	619	2,2
Via Trincea delle Frasche	Via della Scafa Sud	3	636	1,5
	SS296 Ostia	50	620	1,9
	Via Monte Cengio	8	632	1,7
	SS296 Aeroporto	318	24	40,5
	Via della Scafa Nord	349	45	22,9
Via della Scafa Sud	Via della Scafa Nord	167	48	23,2
	Via Trincea delle Frasche	43	46	23,8

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

Tabella 2.42: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 3 nella configurazione attuale riferiti allo scenario di cantiere

Origine	Destinazione	Veicoli	Tempo [sec]	Velocità [km/h]
SS296 Ostia	Via Monte Cengio	6	308	4,3
	SS296 Aeroporto	119	332	4,8
	Via della Scafa Nord	18	588	2,6
	Via Trincea delle Frasche	36	603	2,6
	Via della Scafa Sud	26	592	2,6
Via Monte Cengio	SS296 Aeroporto	36	137	6,6
	Via della Scafa Nord	6	120	7,5
	Via Trincea delle Frasche	11	130	7,1
	Via della Scafa Sud	6	153	5,9
	SS296 Ostia	26	139	8,0
SS296 Aeroporto	SS296 Ostia	678	54	26,1
	Via Monte Cengio	65	123	7,7
Via della Scafa Nord	Via Trincea delle Frasche	5	414	2,5
	Via della Scafa Sud	43	549	2,5
Via Trincea delle Frasche	Via della Scafa Sud	2	662	1,4
	SS296 Ostia	33	540	2,2
	Via Monte Cengio	3	637	1,7
	SS296 Aeroporto	367	24	40,4
	Via della Scafa Nord	349	45	22,9
Via della Scafa Sud	Via della Scafa Nord	167	47	23,4
	Via Trincea delle Frasche	43	45	24,2

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

Tabella 2.43: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 3 nella configurazione attuale riferiti allo scenario operativo

Origine	Destinazione	Veicoli	Tempo [sec]	Velocità [km/h]
SS296 Ostia	Via Monte Cengio	7	345	3,8
	SS296 Aeroporto	133	346	4,6
	Via della Scafa Nord	21	593	2,5
	Via Trincea delle Frasche	45	636	2,5
	Via della Scafa Sud	33	621	2,5
Via Monte Cengio	SS296 Aeroporto	44	111	8,2
	Via della Scafa Nord	6	114	7,9
	Via Trincea delle Frasche	14	125	7,5
	Via della Scafa Sud	8	111	8,1
	SS296 Ostia	32	116	9,7
SS296 Aeroporto	SS296 Ostia	678	54	26,1
	Via Monte Cengio	65	123	7,7
Via della Scafa Nord	Via Trincea delle Frasche	3	614	1,7
	Via della Scafa Sud	13	638	2,1
Via Trincea delle Frasche	Via della Scafa Sud	1	660	1,4
	SS296 Ostia	64	757	1,6
	Via Monte Cengio	2	926	1,2
	SS296 Aeroporto	576	25	39,6
	Via della Scafa Nord	349	46	22,8
Via della Scafa Sud	Via della Scafa Nord	167	47	23,5
	Via Trincea delle Frasche	43	44	24,4

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

Tabella 2.44: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 3 nella configurazione modificata (rotatoria + viadotto) riferiti allo stato attuale

Origine	Destinazione	Veicoli	Tempo [sec]	Velocità [km/h]
SS296 Ostia	Via Monte Cengio	17	115	11,4
	SS296 Aeroporto	680	39	51,4
	Via della Scafa Nord	112	99	13,1
	Via Trincea delle Frasche	118	122	13,8
	Via della Scafa Sud	140	102	16,1
Via Monte Cengio	SS296 Aeroporto	31	47	28,1
	Via della Scafa Nord	3	20	28,2
	Via Trincea delle Frasche	6	37	26,8
	Via della Scafa Sud	7	38	23,5
	SS296 Ostia	26	50	27,1
SS296 Aeroporto	Via della Scafa Nord	113	144	10,9
	Via Trincea delle Frasche	391	139	10,6
	Via della Scafa Sud	141	136	10,3
	SS296 Ostia	476	35	50,8
	Via Monte Cengio	18	135	11,4
Via della Scafa Nord	Via Trincea delle Frasche	37	28	29,8
	Via della Scafa Sud	38	25	30,3
	SS296 Ostia	108	38	31,1
	Via Monte Cengio	7	31	28,9
	SS296 Aeroporto	163	50	32,3
Via Trincea delle Frasche	Via della Scafa Sud	29	101	8,2
	SS296 Ostia	122	116	10,9
	Via Monte Cengio	6	90	10,6
	SS296 Aeroporto	375	123	13,9
	Via della Scafa Nord	20	110	8,5
Via della Scafa Sud	SS296 Ostia	96	47	22,3
	Via Monte Cengio	3	50	14,6
	SS296 Aeroporto	140	61	24,2
	Via della Scafa Nord	20	46	15,9
	Via Trincea delle Frasche	38	64	17,3

STUDIO TRASPORTISTICO - RELAZIONE GENERALE

P0031150-D-0-MP00-IS-REL-00_01

Tabella 2.45: Parametri prestazionali delle manovre nell'incrocio 3
nella configurazione modificata (rotatoria + viadotto) riferiti allo scenario operativo

Origine	Destinazione	Veicoli	Tempo [sec]	Velocità [km/h]
SS296 Ostia	Via Monte Cengio	17	115	11,4
	SS296 Aeroporto	680	39	51,4
	Via della Scafa Nord	112	99	13,1
	Via Trincea delle Frasche	118	122	13,8
	Via della Scafa Sud	140	102	16,1
Via Monte Cengio	SS296 Aeroporto	31	47	28,1
	Via della Scafa Nord	3	20	28,2
	Via Trincea delle Frasche	6	37	26,8
	Via della Scafa Sud	7	38	23,5
	SS296 Ostia	26	50	27,1
SS296 Aeroporto	Via della Scafa Nord	113	144	10,9
	Via Trincea delle Frasche	391	139	10,6
	Via della Scafa Sud	141	136	10,3
	SS296 Ostia	476	35	50,8
	Via Monte Cengio	18	135	11,4
Via della Scafa Nord	Via Trincea delle Frasche	37	28	29,8
	Via della Scafa Sud	38	25	30,3
	SS296 Ostia	108	38	31,1
	Via Monte Cengio	7	31	28,9
	SS296 Aeroporto	163	50	32,3
Via Trincea delle Frasche	Via della Scafa Sud	29	101	8,2
	SS296 Ostia	122	116	10,9
	Via Monte Cengio	6	90	10,6
	SS296 Aeroporto	375	123	13,9
	Via della Scafa Nord	20	110	8,5
Via della Scafa Sud	SS296 Ostia	96	47	22,3
	Via Monte Cengio	3	50	14,6
	SS296 Aeroporto	140	61	24,2
	Via della Scafa Nord	20	46	15,9
	Via Trincea delle Frasche	38	64	17,3

REFERENZE

- [1] Cascetta E. (2009) Transportation System Analysis: Models and Applications, Springer, New York.
- [2] Bragalli L. (2009) Studio Trasportistico del Sistema Viario di Via Monte Cadria e Via Costalunga, Fiumicino.
- [3] HCM2000 Highway Capacity Manual 2000. Transportation Research Board.
- [4] Montella, B. (1996) Pianificazione e controllo del traffico urbano: modelli e metodi.
- [5] Nielsen, O. A. (1993). A new method for estimating trip matrices from counts. Institute of Roads, Traffic and Town Planning, The Technical University of Denmark.
- [6] SIPET (2005) Piano Generale del Traffico Urbano: Relazione tecnica.
- [7] ANAS (2024) Progetto di Fattibilità Tecnico Economica "Miglioramento della sicurezza stradale dell'incrocio al km 2+800 della SS296 con viabilità comunale via Trincea delle Frasche - via Monte Cengio"

