



Commissario straordinario delegato per la realizzazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico per la Regione Sardegna - Accordo di programma 23 dicembre 2010



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA

OLBIA E LE SUE ACQUE

Opere di mitigazione del rischio idraulico e recupero del rapporto della città con i suoi fiumi

MACROAREA 3 - AMBITO URBANO

PROGETTAZIONE RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI IMPRESE:

(Capogruppo mandataria)

(Mandanti)



IL SINDACO:
Settimo Nizzi

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: Ing. Simone Venturini

TITOLO

Elaborati descrittivi - D) Studio di Impatto Ambientale
Aspetti progettuali
Analisi dell'assetto viario e del traffico per la verifica degli
impatti connessi all'avvio dei cantieri

IL DIRIGENTE:
Ing. Diego Ciceri

CODICE ELABORATO

D.3.3

SCALA

-

DATA

DICEMBRE 2023

NOME FILE

D.3.3_00.docx

ELABORAZIONE PROGETTUALE

Metassociati s.r.l.

Ing. G.A.Mura
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Nuoro
N.107

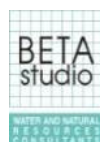
REVISIONI

0	Dicembre 2023	Emissione	Ing. E.Rubanu	Ing. G.A.Mura	Ing. S.Venturini
REV.	DATA	MOTIVO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SOMMARIO

SOMMARIO	I
INDICE DELLE FIGURE	III
1 PREMESSA	1
2 IL PIANO URBANO DELLA MOBILITA’	3
2.1 La classifica funzionale della rete viaria	5
2.2 La rete viaria non classificata dal P.U.M.	5
2.3 Rilievo dei flussi di traffico stradale	6
2.4 I risultati dei rilievi	7
2.5 Le criticità sulla rete del trasporto privato	8
2.5.1 La stagione invernale	8
2.5.2 La stagione estiva	10
3 CONCLUSIONI SUL PIANO URBANO DELLA MOBILITA’	13
4 OPERE IN PROGETTO	15
4.1 Opere di sistemazione degli attraversamenti fluviali esterne al centro urbano	15
4.2 Opere di adeguamento degli attraversamenti fluviali interni al centro urbano	16
4.2.1 Attraversamento di via Roma	18
4.2.2 Attraversamento di via D’Annunzio	21
5 TIPOLOGIA DI LAVORI	24
5.1 Opera Incongrua	24
5.2 Opera da demolire e demolita	24
5.3 Opera in progetto	25
5.4 Opera da demolire o demolita e da ricostruire	26
6 LE CONDIZIONI DELLA CIRCOLAZIONE A SEGUITO DEI LAVORI	29
6.1 Premessa	29
6.2 Scenario 1	30
6.3 Scenario 2	33
6.4 Scenario 3	35
6.5 Le condizioni della circolazione stradale	38
6.6 La metodologia HCM	40
6.6.1 Metodo di calcolo del Livello di Servizio	41
6.6.2 Calcolo del LOS per le sezioni di interesse a due corsie	49
7 LE DEVIAZIONI DEL TRAFFICO NEI PRESSI DELL’OPERA DI ATTRAVERSAMENTO	54

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



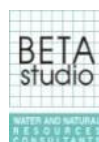
8	L'ORGANIZZAZIONE TEMPORALE DEI LAVORI SUGLI ATTRAVERSAMENTI	55
8.1	Lotto N°1	55
8.2	Lotto N°2	56
8.3	Lotto N°3	58
8.4	Lotto N°4	59
8.5	Lotto N°5	59
8.6	Lotto N°6	59
9	CONCLUSIONI	62

Raggruppamento temporaneo di progettisti:

//



(Capogruppo mandataria)



INDICE DELLE FIGURE

Figura 1-1: Rappresentazione della soluzione progettuale	2
Figura 2-1: Flussogramma relativo all’ora di punta del mattino del giorno feriale invernale – situazione attuale	10
Figura 2-2 – Flussogramma relativo all’ora di punta del mattino del giorno feriale estivo – situazione attuale	12
Figura 4-1: Previsione di collegamento tra via Figoni e via Biddau (in rosso)	18
Figura 4-2: Inquadrimento planimetrico dell’attraversamento di via Roma sul rio Seligheddu	19
Figura 4-3: Rendering dell’attraversamento di via Roma sul rio Seligheddu.....	20
Figura 4-4: Inquadrimento planimetrico dell’attraversamento di via D’Annunzio sul rio San Nicola.....	23
Figura 4-5: Rendering dell’attraversamento di via D’Annunzio sul rio San Nicola	23
Figura 6-1: Sardegna Turismo – Presenze Olbia 2020,2021,2022	29
Figura 6-2: Sardegna Turismo – Arrivi Olbia 2020,2021,2022	29
Figura 6-3: Sardegna Turismo – Arrivi Olbia 2020,2021,2022	31
Figura 6-4: Cronoprogramma e numero mezzi per tratti di tangenziale – SCENARIO 1 – MESE1	32
Figura 6-5: Cronoprogramma e flussi viari – SCENARIO 2 – MESE 2	34
Figura 6-6: Numero mezzi per tratti di tangenziale per il mese critico 1 – SCENARIO 2 – MESE1	35
Figura 6-7: Assetto viario complessivo	37
Figura 6-8: Numero mezzi per tratti di tangenziale e per la viabilità secondaria per il mese critico 11 – SCENARIO 3 – MESE11	38
Figura 6-9: Diagramma Percentuale di Tempo di Ritardo – Velocità media di viaggio e LOS per una strada a due corsie.	43

Raggruppamento temporaneo di progettisti:

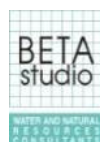


Figura 6-10: Curve Velocità media – Volume e LOS per un segmento autostradale.....	48
Figura 8-1: Attraversamenti cantiere di Cabu Abbas nel Lotto n 1	56
Figura 8-2: Attraversamenti cantiere 2.3 – Gadduresu-Seligheddu	57
Figura 8-3: : Attraversamenti cantiere 2.4 – Rio Ua Niedda.....	58
Figura 8-4: Cantiere 6.2 – Passerella Fausto Noce e Ponte Via Spensatello	60
Figura 8-5: Interventi sugli attraversamenti a monte e a valle del Canale Zozò.....	61
Figura 8-6: Cantiere 6.4 – Interventi sull’attraversamento di Via Nervi nell’area di Abba Fritta	61

1 PREMESSA

Il presente documento è parte integrante dello Studio di impatto ambientale delle “Opere di mitigazione del rischio idraulico e recupero del rapporto della città con i suoi fiumi” e analizza gli impatti dei cantieri e delle opere previste dal PFTE sulla componente traffico verificando la coerenza degli interventi con il Piano Urbano della Mobilità del Comune di Olbia.

A tal fine, sarà analizzata la situazione attuale del traffico nel Comune di Olbia, basata sul Piano Urbano della Mobilità approvato il 17/01/2015, che rappresenta lo strumento vigente di pianificazione trasportistica comunale. Il Piano Urbano della Mobilità di Olbia è in fase di aggiornamento, a tal fine il comune di Olbia ha dato incarico a una Ditta specializzata per l'esecuzione dei rilievi di traffico, sia nel periodo estivo (luglio e agosto 2023), sia nel periodo autunnale (ottobre e novembre 2023). In questo documento sono presi in considerazione il PUM 2015 e le indagini del periodo estivo svolte nel 2023 come rese disponibili dal Comune di Olbia. Non sono ancora disponibili al momento della redazione del presente documento le indagini sul traffico 2023 per il periodo autunnale. Le valutazioni condotte nei successivi paragrafi assumono come scenario peggiore quello estivo caratterizzato dai maggiori flussi veicolari legati alla stagione turistica che vede porto e aeroporto di Olbia come una delle principali porte per gli arrivi e partenze dell'Isola.

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



(Capogruppo mandataria)

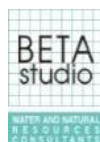




Figura 1-1: Rappresentazione della soluzione progettuale del PFTE

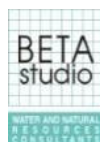
2 IL PIANO URBANO DELLA MOBILITA’

Il quadro di riferimento dello stato attuale della mobilità del Comune di Olbia è rappresentato nel Piano Urbano della Mobilità che rappresenta uno strumento di programmazione di medio-lungo periodo avente come obiettivo quello di individuare un insieme organico di interventi sulla mobilità comprendenti *“le infrastrutture di trasporto pubblico e stradali, i parcheggi di interscambio, le tecnologie, il parco veicolare, il governo della domanda di trasporto, i sistemi di controllo e regolamentazione del traffico. Attraverso il PUM si realizza un processo di pianificazione integrato tra l’assetto del territorio e il sistema dei trasporti”*.

Il Piano Urbano della Mobilità comprende un insieme organico di interventi materiali ed immateriali diretti al raggiungimento di specifici obiettivi, quali:

- Soddisfare i fabbisogni di mobilità della popolazione;
- Abbattere i livelli di inquinamento atmosferico ed acustico nel rispetto degli accordi internazionali e delle normative comunitarie e nazionali in materia di abbattimento di emissioni inquinanti;
- Ridurre i consumi energetici;
- Aumentare i livelli di sicurezza del trasporto e della circolazione stradale;
- Minimizzare l’uso individuale dell’automobile privata e moderare il traffico;
- Incrementare la capacità di trasporto;
- Aumentare la percentuale di cittadini trasportati dai sistemi collettivi;
- Ridurre i fenomeni di congestione delle aree urbane caratterizzate da un elevata densità di traffico, mediante l’individuazione di soluzioni integrate del sistema di trasporti e delle infrastrutture in grado di favorire un migliore assetto del territorio e dei sistemi urbani;
- Favorire l’uso dei mezzi alternativi di trasporto con impatto ambientale più ridotto possibile.

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



Gli interventi compresi nel PUM interessano:

- Le infrastrutture di trasporto pubblico relative a qualunque modalità;
- Le infrastrutture stradali, di competenza locale, con particolare attenzione alla viabilità a servizio dell'interscambio modale;
- I parcheggi, con particolare riguardo a quelli di interscambio;
- Le tecnologie;
- Le iniziative dirette a incrementare e/o migliorare il parco veicolare;
- Il governo della domanda di trasporto e della mobilità;
- I sistemi di controllo e di regolazione del traffico stradale;
- I sistemi di informazione all'utenza;
- La logistica e le tecnologie destinate alla riorganizzazione della distribuzione delle merci nelle aree densamente urbanizzate.

Il Piano è organizzato in due sezioni: la prima analizza la situazione esistente e la successiva individuazione delle criticità e delle problematiche che caratterizzano il territorio comunale dal punto di vista trasportistico; la seconda basandosi sui risultati della prima, individua le soluzioni infrastrutturali e gestionali per dare risposta alle problematiche, distinte per due scenari, uno di breve periodo e uno di più largo respiro.

Il successivo paragrafo fa sintesi dell'inquadramento dello stato attuale dell'assetto viario e delle relative criticità come riportato dal PUM. Gli elementi di base sui quali è stato prodotto il quadro di riferimento dello stato attuale sono stati i rilievi di traffico sulle sezioni viarie e sui nodi di traffico. Il rilievo dei volumi di traffico ha reso possibile un'interpretazione dei fenomeni della mobilità sul territorio, permettendo di associare alle diverse viabilità le caratteristiche del deflusso veicolare correlandole con le relative geometrie e pervenendo a una valutazione prestazionale quantitativa.

2.1 La classifica funzionale della rete viaria

Nel territorio comunale di Olbia, la rete stradale è stata classificata nelle seguenti categorie:

- Strade Extraurbane Principali: rappresentano la rete extraurbana esterna di accesso all'area urbana di Olbia, è la rete primaria di transito e scorrimento;
- Strade di Scorrimento: rappresentano la rete urbana principale di collegamento tra l'ambito extraurbano e quello urbano, dunque la rete principale di distribuzione del traffico all'interno dell'area urbana;
- Strade Interquartiere: rappresentano la rete di distribuzione interna del traffico ed è da considerare un sottogruppo delle Strade di Scorrimento, dunque la rete secondaria di distribuzione del traffico all'interno dell'intera area urbana;
- Strade di Quartiere: rappresentano la rete di penetrazione del traffico urbano tra quartieri, dunque la rete principale di penetrazione su ambiti urbani più interni;
- Strade Interzonali: rappresentano la rete di penetrazione del traffico all'interno di zone contenute in uno stesso quartiere, dunque la rete secondaria di penetrazione all'interno del quartiere;
- Strade Locali: rappresentano la rete locale di accesso alle varie destinazioni degli spostamenti, dunque la rete principale di accesso.

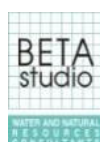
I ponti, dei quali si parlerà in seguito, sono stati classificati facendo riferimento alle categorie appena nominate.

2.2 La rete viaria non classificata dal P.U.M.

La viabilità non presente nella classifica menzionata nel paragrafo precedente può essere classificata come “Strade Locali a Destinazione Particolare”, come indicato nel Decreto Ministeriale 05/11/2001, n°6792 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” all’art. 3.5.

Quest’ulteriore categoria, considerabile come un sottogruppo delle precedenti sopracitate, considera le strade a destinazione particolare, per le quali le caratteristiche compositive della piattaforma fissate e il concetto di “velocità di progetto” non sono applicabili. Si tratta

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



di strade di penetrazione agraria e simili nelle quali le dimensioni della piattaforma sono riferite all'ingombro dei veicoli in transito. In ambito urbano si tratta invece di strade residenziali, nelle quali prevale l'esigenza di adattare lo spazio stradale ai volumi costruiti e alle necessità dei pedoni. I flussi di traffico in queste strade possono considerarsi trascurabili.

2.3 Rilievo dei flussi di traffico stradale

Il rilievo dei volumi di traffico consente una prima analisi dei fenomeni della mobilità del territorio, permettendo di definire parametri significativi (flussi, classi veicolari, ecc.) del trasporto privato e del sistema di mobilità al quale riferire le interviste effettuate attraverso le indagini su strada. L'obiettivo principale è stato quello di caratterizzare, sulla viabilità principale, l'entità e le caratteristiche dei flussi veicolari che interessano la rete. Questi valori sono stati poi utilizzati, oltre che per la conoscenza dello stato di fatto, per la calibrazione del modello trasportistico su cui si basa lo studio del PUM 2015.

I rilievi di traffico del PUM 2015, sono distinti in due fasi, quella invernale e quella estiva, ed hanno interessato sia sezioni correnti della viabilità principale che intersezioni.

Nel periodo invernale i rilievi hanno interessato 14 sezioni stradali e 9 intersezioni nello specifico:

- 8 sezioni bidirezionali con conteggio dei veicoli nelle fasce orarie di punta;
- 2 sezioni bidirezionali con conteggi con rilevamento automatico dei flussi sulle 24 ore;
- 5 sezioni al cordone con interviste O/D e conteggi di traffico nelle fasce orarie di punta;
- 9 nodi interni all'area, con conteggi delle manovre dei veicoli nelle fasce orarie di punta.

Il periodo di rilievo ha consentito la registrazione di una situazione tipica dei flussi, caratterizzata da una varietà di spostamenti, con scuole e servizi in funzione. Il programma d'indagine relativa al periodo estivo ha interessato complessivamente 15 sezioni stradali bidirezionali, con conteggio continuo dei veicoli nelle 24 ore e 10 nodi interni all'area, in cui sono stati effettuati i conteggi delle manovre eseguite dai veicoli nelle fasce orarie di punta.

Il traffico è stato classificato in tre categorie: veicoli leggeri (velocipedi, ciclomotori, motoveicoli), veicoli ad uso promiscuo (autovetture, autobus, autocaravan) e veicoli commerciali (autocarri, autoarticolati, autotreni, autobus con più di 20 posti).

Il PUM 2015 è attualmente in fase di aggiornamento, nel momento di redazione del presente documento si dispone dei dati di traffico del periodo estivo condotti nel 2023.

2.4 I risultati dei rilievi 2015

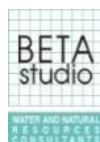
Dai rilievi effettuati durante il periodo invernale si possono trarre le seguenti considerazioni:

- ❖ per la fascia di punta del mattino si è rilevato che:
 - L'arteria più trafficata è Viale Aldo Moro, con oltre 1.300 veicoli all'ora in totale. Segue la SS 125 nel tratto di sopraelevata di Via Principe Umberto, con oltre 1.200 veicoli all'ora in totale. Questo tratto, insieme a quello della SS 125 all'altezza di Sa MindaNoa, ha il maggiore passaggio di mezzi pesanti, con oltre 200 unità;
 - L'intersezione più trafficata è la rotatoria di via Redipuglia – Via Roma – Via Imperia, con oltre 2600 veicoli all'ora, seguita da quella tra Via Galvani e Viale Aldo Moro con oltre 2200 veicoli all'ora.
- ❖ Per la fascia di punta della sera si è rilevato che:
 - L'arteria più congestionata è anche in questo caso il Viale Aldo Moro, con oltre 1600 veicoli/ora totali, seguita sempre dalle SS125 nel tratto di sopraelevata di Via Principe Umberto (oltre 1100 veicoli/ora). Questo tratto, insieme a quello della SS125 all'altezza di Sa MindaNoa, ha il maggiore passaggio di mezzi pesanti al mattino (circa 100 veicoli);
 - L'intersezione più trafficata è la rotatoria dell'aeroporto con oltre 2700 veicoli all'ora, seguita da quella di Via Redipuglia – Via Roma – Via Imperia con oltre 2600 veicoli all'ora, e da quella tra Via Galvani e Viale Aldo Moro con oltre 2300 veicoli all'ora.

Dai rilievi estivi si possono trarre le considerazioni riportate di seguito.

- ❖ Per la fascia di punta del mattino si è rilevato che:
 - L'arteria più carica è quella della SS125 nel tratto di sopraelevata di Via Principe Umberto con oltre 2900 veicoli all'ora, seguita dal tratto della SS125 in direzione

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



tangenziale ovest e Via Aldo Moro, rispettivamente con 1700 e 1200 veicoli all'ora. La sezione sulla SS125 rappresenta anche la sezione con maggiore passaggio di mezzi pesanti (oltre 120 unità);

- L'intersezione più trafficata è quella di Via degli astronauti in ingresso all'aeroporto con oltre 3000 veicoli all'ora, seguita dall'intersezione di Via Redipuglia.
- ❖ Per la fascia di punta della sera si è rilevato che:
 - L'arteria più carica è quella sulla SS125 con oltre 2200 veicoli all'ora, seguita dal tratto di SS125 in direzione tangenziale ovest (1800 veicoli/ora). La sezione sulla SS125 rappresenta anche la sezione con maggiore passaggio di veicoli pesanti, oltre 80 unità;
 - L'intersezione più trafficata è la rotatoria dell'aeroporto con oltre 3600 veicoli/ora, seguita da quella di Via Redipuglia – Via Roma – Via Imperia e quella tra Via Galvani e Viale Aldo Moro, entrambe con più di 2800 veicoli all'ora.

I dati raccolti mostrano che, rispetto all'inverno, il traffico estivo è cresciuto del 35% nelle fasce orarie mattutine e del 60% nelle fasce orarie serali. È importante notare che questi dati devono essere interpretati tenendo conto degli eventi che hanno caratterizzato i periodi di rilevamento. Ad esempio, l'intersezione di Via degli Astronauti è stata interessata dal traffico deviato dalla SP 24 in direzione di Loiri, a causa dei lavori di ampliamento della SS 199. Durante l'inverno, la SS 125 in direzione di Porto Istana è rimasta chiusa a causa dei lavori di sistemazione dell'opera di attraversamento sul Rio Padrongianus. Entrambi i lavori sono stati ad oggi completati, migliorando la situazione del traffico.

2.5 Le criticità sulla rete del trasporto privato

2.5.1 La stagione invernale

La tabella relativa all'ora di punta del mattino della stagione invernale mostra che le congestioni si verificano principalmente in alcuni nodi principali della rete, mentre il resto del

contesto è lontano dalla criticità.

In particolare, l'asse di via Aldo Moro - via Galvani - via San Simplicio - via Mameli, che ha una capacità di deflusso sostenibile per le sue caratteristiche geometriche e funzionali, presenta delle criticità in corrispondenza delle intersezioni con via Galvani, via San Simplicio e via Roma. Infine, la rotatoria che gestisce l'incrocio tra via Redipuglia e via Imperia, per la sua complessità e per i carichi che deve gestire, è uno dei nodi più importanti della mobilità olbiese.

Lo svincolo della penetrazione urbana della SS199 con la SS125 presenta criticità evidenti, in particolare nei tratti di scambio della SS125 tra la confluenza della SS127 e la rampa di collegamento con la SS199 e di confluenza della SS125 con la rampa che proviene dalla SS199 in direzione nord.

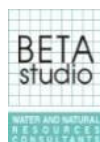
Il nodo è caratterizzato da una confluenza pericolosa e inefficiente di due arterie importanti, la SS125 e la strada che proviene dall'asse di via Roma. Sebbene i flussi non superino i 1.500 veicoli all'ora, questo limita le prestazioni dell'infrastruttura e genera spesso situazioni di criticità. Allo stesso modo, seppur in misura minore, la confluenza corrispondente nell'altra direzione di marcia tra la SS125 e la rampa che proviene dalla SS199, mal gestisce i volumi di traffico in gioco, portando a rallentamenti diffusi sull'arco. Il grande nodo di via dei Lidi rappresenta l'elemento di connessione tra la città e la limitrofa zona industriale, gestendo anche i carichi che provengono dallo svincolo della SS125, con una componente elevata di mezzi pesanti. Anche in questo caso la complessità del nodo e i carichi elevati portano a situazioni di criticità comunque contenute nell'intorno del nodo stesso.

Lungo la rete extraurbana non si ravvisano particolari problemi, ad eccezione della rotatoria che gestisce l'intersezione della SS125 con la SP73 per Portisco e San Pantaleo. Questa presenta una criticità media dovuta al flusso di traffico che durante l'ora di punta del mattino può arrivare a oltre 900 veicoli all'ora. In Figura 2, vengono messe in evidenza le distribuzioni dei flussi lungo la rete, classificando il rapporto tra flusso che interessa un determinato arco e la corrispondente capacità. Di seguito è riportata l'articolazione cromatica adottata per la rappresentazione del rapporto flussi/capacità:

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



(Capogruppo mandataria)



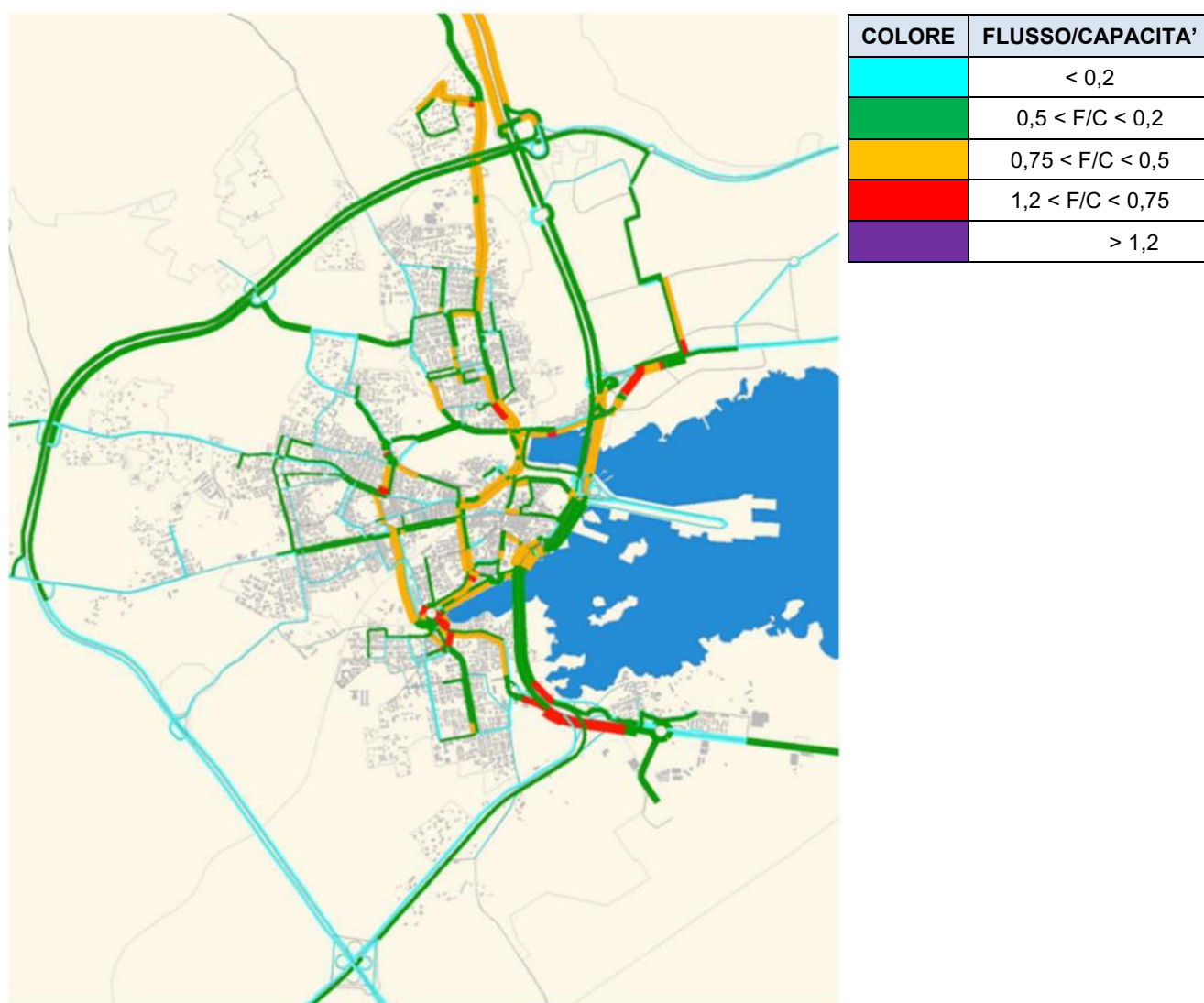


Figura 2-1: Flussogramma relativo all'ora di punta del mattino del giorno feriale invernale – situazione attuale – PUM 2015

2.5.2 La stagione estiva

La stagione estiva presenta caratteristiche e dinamiche di mobilità diverse dall'inverno. La città è interessata da volumi di traffico superiori, sia per la mobilità interna che per quella diretta verso le zone costiere. Con particolare riferimento alla fascia serale, è evidente come la rete di trasporto sia caratterizzata da fenomeni di assoluta criticità.

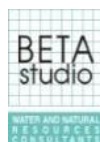
Le considerazioni rilevate durante l'inverno sono valide, ma con un grado di intensità

superiore. L'asse di via Aldo Moro presenta fenomeni di congestione anche lungo l'asse, in particolare tra via Bonn e via Lamberti e poi in prossimità dell'intersezione con via Galvani. Si aggiungono elementi di interesse concentrati nell'accesso al porto e all'aeroporto. Nel suo tratto extraurbano è forte l'impatto del polo commerciale di Sa MindaNoa, che influenza anche la SS125. Provenendo da nord, l'asse di scorrimento veloce della SS125 non riesce a garantire condizioni di deflusso stabili. La tangenziale non rappresenta un'alternativa valida, in quanto per raggiungere l'aeroporto è comunque necessario immettersi nuovamente nella SS125, in assenza di svincoli dedicati.

La rotatoria di accesso all'aeroporto e quella del centro commerciale Auchan rappresentano dei colli di bottiglia che mettono in crisi l'accesso meridionale della città. In particolare, si evidenziano fenomeni di congestione lungo la SS125 a sud di Olbia per gli spostamenti provenienti da Porto San Paolo e Porto Istana. Questi spostamenti soffrono delle riduzioni di capacità indotte dalla rotatoria dell'aeroporto, ma più in generale dalle prestazioni insufficienti della SS125. In quel punto, inoltre, la mobilità di attraversamento si mischia a quella diretta alle strutture commerciali, che nelle ore serali estive evidenziano il massimo picco di attrattività.

Infine, si pone il tema del centro storico, rappresentato dagli assi di Corso Umberto I e viale Regina Elena. In particolare, via Principe Umberto costituisce il boulevard urbano per il passeggio. La grande attrattività durante le ore serali e notturne determina situazioni di congestione lungo via Principe Umberto-via Redipuglia. La Figura seguente evidenzia la distribuzione dei flussi di traffico lungo la rete.

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



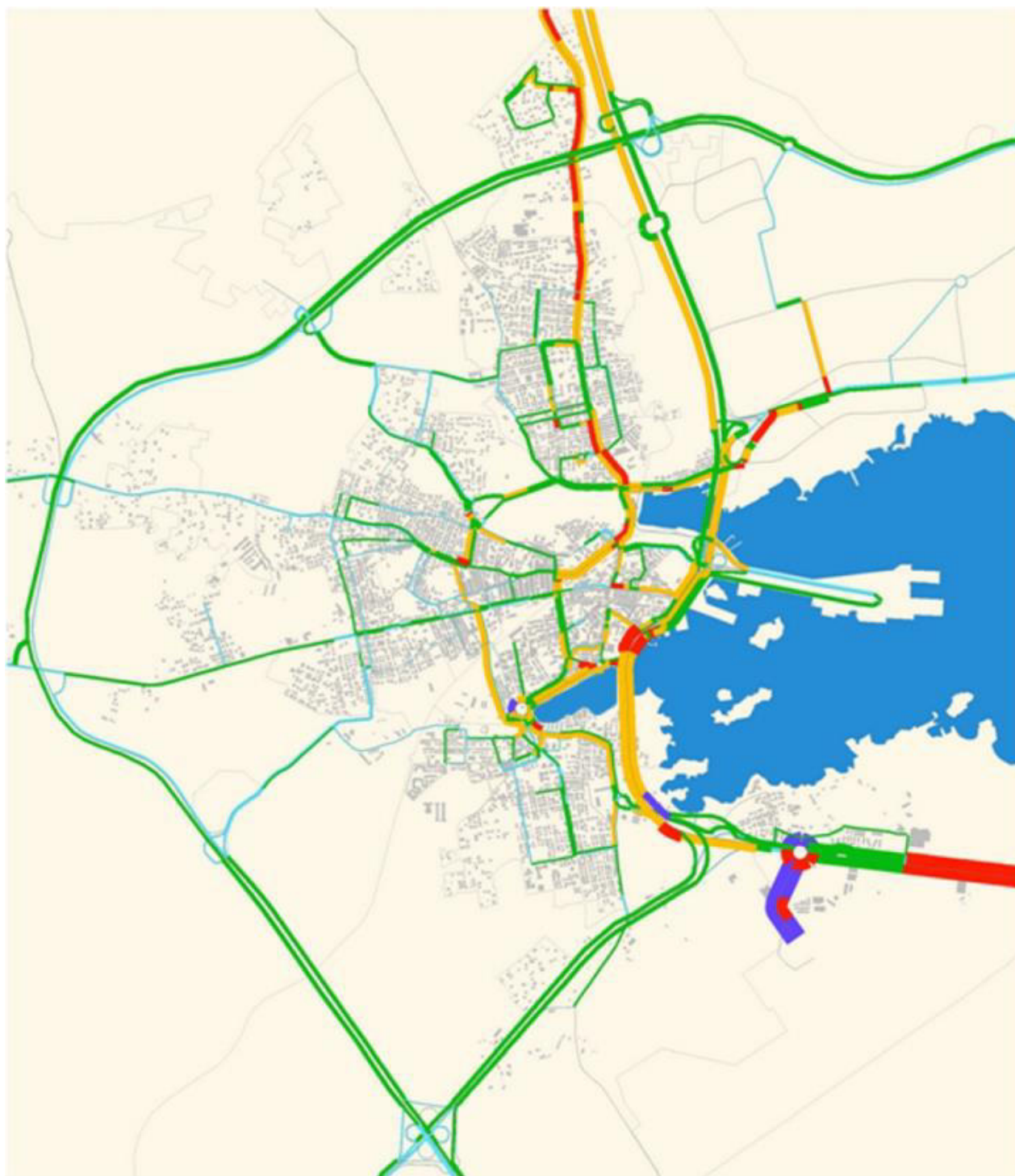
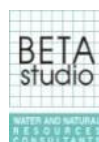


Figura 2-2 – Flussogramma relativo all’ora di punta del mattino del giorno feriale estivo – situazione attuale – PUM 2015

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



(Capogruppo mandataria)



2.6 LO STATO ATTUALE DELLA VIABILITA' NEL PUM

Dai rilievi effettuati sui flussi di traffico si è notato che la viabilità maggiormente impegnata è sempre la stessa, indipendentemente dalla stagione (invernale ed estiva) e dall'ora del giorno. Le arterie più cariche sono viale Aldo Moro, il tratto di sopraelevata di via Principe Umberto, il tratto della SS125 in direzione tangenziale ovest. Le intersezioni più cariche sono la grande rotatoria di via Redipuglia - via Roma - via Imperia, la rotatoria tra via Galvani e viale Aldo Moro, la rotatoria di via degli Astronauti in ingresso all'aeroporto. Questo avviene nonostante durante il periodo estivo si evidenzia una crescita della mobilità del 35% circa la mattina e del 60% la sera.

Nonostante la forma circolare della città, le principali attività produttive e di servizi sono collocate lungo la fascia costiera. Di conseguenza, i flussi di traffico si concentrano lungo l'asse Nord-Sud, diminuendo di intensità man mano che ci si allontana dal mare.

Tutte le considerazioni sin qui esposte portano a individuare una serie di elementi critici nell'assetto della mobilità della rete di Olbia, che però non possono prescindere dal fattore stagionale.

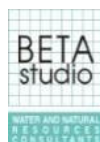
Per la stagione invernale, le situazioni di congestione sono in gran parte circoscritte ad alcuni nodi principali della rete, a fronte di un contesto non critico. Ad esempio, l'asse di via Aldo Moro - via Galvani - via San Simplicio - via Mameli ha un flusso accettabile, ma presenta criticità in corrispondenza dei principali nodi, soprattutto la rotatoria di via Redipuglia e via Imperia. Questa rotatoria, per la sua complessità e per i flussi che deve gestire, costituisce uno dei perni della mobilità olbiese. Analogo discorso può essere fatto per l'asse di penetrazione urbana della SS 199 Sassari - Olbia con la SS 125, che presenta criticità evidenti solo in corrispondenza della confluenza delle due statali. Lo stesso discorso vale per il nodo di via dei Lidi. Lungo la rete extraurbana, non si ravvisano particolari problemi, ad eccezione della rotatoria della SS 125 con la SP 73 per Portisco e San Pantaleo, che presenta una criticità moderata.

Per la stagione estiva, la città è interessata da volumi di traffico di gran lunga superiori, sia relativamente alla mobilità interna al comune sia a quella diretta verso le zone costiere che

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



(Capogruppo mandataria)



arrivano ad Isola Bianca o allo scalo aeroportuale "Costa Smeralda". Per questo motivo, la rete di trasporto è caratterizzata da fenomeni di assoluta criticità che si localizzano sugli stessi tratti invernali, ma con un grado di intensità superiore, e sui sistemi di accesso al porto e all'aeroporto. Provenendo da nord, l'asse di scorrimento veloce della SS125 non riesce a garantire condizioni di deflusso stabili. Questo è dovuto al fatto che la tangenziale non rappresenta un'alternativa valida, in quanto per raggiungere l'aeroporto è comunque necessario immettersi nuovamente nella SS125. In assenza di svincoli dedicati, la rotatoria di accesso all'aeroporto e quella del centro commerciale Auchan costituiscono dei colli di bottiglia che mettono in crisi l'accesso meridionale della città.

Infine, il centro storico, rappresentato fondamentalmente dagli assi di Corso Umberto I e viale Regina Elena, è caratterizzato da una grande attrattività. Questo determina situazioni di congestione lungo l'asse di via Principe Umberto - via Redipuglia, dove il traffico "ricreativo" si somma a quello normalmente presente dei residenti.

In conclusione, si osserva come la stagione estiva presenti il maggior numero di chilometri con deflusso condizionato rispetto a quello libero. Mentre in inverno solo il 6% della rete presenta un deflusso mediamente o fortemente condizionato, in estate oltre il 15% ricade in questa classe, con picchi puntuali di congestione accentuata.

Nei successivi paragrafi si analizzeranno tutte le opere stradali di attraversamento contenute all'interno del progetto di fattibilità, e ognuna di queste verrà prima localizzata rispetto al reticolo idrografico e rispetto all'assetto viario.

Successivamente gli attraversamenti saranno suddivisi per tipologia di opera, verificando quali potrebbero avere un effetto sul traffico, e verificando inoltre i carichi veicolari e il rapporto flusso/capacità dell'arco, fondamentale per la stima dell'effetto dei lavori sulle condizioni di deflusso del territorio comunale. Infine si analizzeranno le sezioni viarie maggiormente interessate dai flussi veicolari di cantiere confrontando il livello di servizio attuale con quello della fase di cantiere per valutarne i relativi impatti.

3 OPERE IN PROGETTO

3.1 Opere di sistemazione degli attraversamenti fluviali esterne al centro urbano

Per la sistemazione dei corsi d'acqua, il progetto “Olbia e le sue acque” prevede interventi di adeguamento in corrispondenza di attraversamenti fluviali in ambito urbano ed anche in ambito esterno a quello urbano.

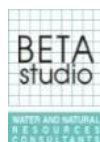
Nella tabella di seguito viene riportato un riepilogo degli interventi sugli attraversamenti fluviali in ambito extraurbano. Come si può osservare, una parte degli interventi sulle opere di attraversamento previste nel seguente progetto è ubicata in ambito extraurbano-periurbano.

In particolare, 11 dei 32 ponti sui quali è previsto l'intervento sono ubicati all'esterno del contesto urbano (ambito extraurbano) e in particolare lungo il riu La Fossa, riu Ua Niedda e canale Zozò.

Ognuna delle opere di seguito riportate, rappresenta un miglioramento idraulico rilevante per l'intero tratto di monte del corso d'acqua interessato, poiché tutti i ponti sottoindicati rappresentano oggi una rilevante ostruzione al regolare deflusso della piena che crea importanti allagamenti a monte e la creazione di zone di pericolosità idraulica, anche molto elevata.

Rio o canale	Via	Situazione attuale dell'attraversamento/intervento previsto	Classifica funzionale
La Fossa	Via del Nuraghe 1	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
Ua Niedda	Via del Nuraghe 2	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Via Li Caprioni 1 (via Padrumannu)	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Via Li Caprioni 2 (laterale SS 127)	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Via Li Caprioni 3	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
	SS 127 (ponte zona	Da demolire e ricostruire	Strada extraurbana

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



Rio o canale	Via	Situazione attuale dell'attraversamento/intervento previsto	Classifica funzionale
	Mannazzu)		principale
	Via Monte a Telti	Già demolito. Da ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Via Raica	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
Zozò	Via San Michele	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Attraversamento tangenziale	Da demolire e ricostruire	Strada di scorrimento
	Via San Guido	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare

Tabella 3-1 – In verde le opere da demolire e ricostruire. In arancio le opere di sola ricostruzione.

3.2 Opere di adeguamento degli attraversamenti fluviali interni al centro urbano

Le opere comprese nel presente progetto riducono notevolmente sia le portate in ingresso alla città che i livelli di piena che si instaurano nei corsi d'acqua nei tratti dell'ambito urbano. La tabella seguente elenca gli interventi che risultano necessari sui ponti. Alcuni di questi sono già previsti nell'elenco delle cosiddette "opere improprie" (Prot. 9571 06.03.2017 della Regione Sardegna).

Rio o canale	Via	Situazione attuale dell'attraversamento/intervento previsto	Classifica funzionale
Zozò	Via Luigi Galvani	Da demolire (viabilità spostata su via Petta)	Strada di quartiere
	RFI	Di competenza RFI	Ferrovia
San Nicola	Via Spensatello	Da demolire	Strada interzonale
	Via Luigi Galvani	Da demolire con ricostruzione in via Figoni (progettazione già svolta dal Comune. Opera in costruzione)	Strada di quartiere
	Passerella pedonale di accesso al Parco Fausto Noce	Da demolire e ricostruire	Percorso pedonale

Raggruppamento temporaneo di progettisti:

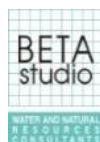
	Via Gabriele D'Annunzio	Da demolire e ricostruire	Strada di quartiere
	Via Gabriele D'Annunzio RFI	Di competenza RFI	Ferrovia
Abba Fritta	Via Nervi	Da demolire e ricostruire	Strada di quartiere
Gadduresu	Via Sant'Elena	Già demolito da ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Via Santa Chiara	Già demolito da ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Via San Michele	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Via Santa Monica	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Via Archimede	Da adeguare	Strada a destinazione particolare
	Via san Siro	Nuova costruzione	Strada a destinazione particolare
Deviatore Zozò Gadduresu	Via Barcellona	Nuova costruzione	Strada di quartiere
Deviatore Gadduresu-Seligheddu	Via Isaac Newton	Nuova costruzione	Strada a destinazione particolare
	Via Vittorio Veneto	Nuova costruzione	Strada interquartiere
Seligheddu	Via Roma	Da demolire e ricostruire	Strada di quartiere
	RFI	Di competenza RFI	Ferrovia
Deviatore "Paule Longa-Tannaule in Seligheddu"	Via Siena	Nuovo tratto tombato	Strada di quartiere
	RFI	Da demolire e ricostruire	Ferrovia
	Via Lupacciolu	Di competenza RFI	Strada interzonale
Cabu Abbas	Via Libia	Da demolire e ricostruire	Strada di quartiere
	Via Indonesia	Da demolire e ricostruire	Strada di quartiere

Tabella 3-2 – In verde le opere di attraversamento per le quali è previsto adeguamento o ricostruzione; in azzurro le opere di attraversamento di nuova costruzione; in violetto le opere da demolire e non ricostruire; in marron le opere a carico di RFI.

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



(Capogruppo mandataria)



In totale gli interventi in ambito urbano sugli attraversamenti risultano 19 (comprensivi di nuovi ponti o ponti esito di demolizione e ricostruzione, in sede o in altra sede), con 2 ponti di sola demolizione (via Spensatello e via Galvani).

Altri 5 attraversamenti invece, sono considerati nell’ambito di progettazioni esterne come per i ponti di Via D’annunzio su San Nicola, ferroviario di via D’Annunzio su canale Zozò, ferroviario su Seligheddu, cavalcaferrovia su via Lupacciolu, via Figoni su San Nicola.

Per quanto riguarda il nuovo ponte di via Figoni, che sostituirà l’attuale ponte di via Galvani, il Comune di Olbia ha chiesto la realizzazione di un breve tratto di viabilità come intervento di compensazione. Tale intervento prevede il collegamento di via Figoni con via Biddau.



Figura 3-1: Previsione di collegamento tra via Figoni e via Biddau (in rosso)

Gli attraversamenti da prevedersi in ambito urbano includono due importanti ponti strategici per la viabilità urbana: il ponte di via Roma, alla foce di rio Seligheddu ed il ponte di via D’Annunzio, alla foce del rio San Nicola.

3.2.1 Attraversamento di via Roma

In ambito urbano, la soluzione progettuale proposta per gli attraversamenti sul rio Seligheddu prevede la demolizione e realizzazione del solo ponte di via Roma alla foce del fiume.

La realizzazione di questa nuova infrastruttura nel cuore della città impone una particolare attenzione non solo con riferimento agli aspetti di coerenza sulla tecnica costruttiva/funzionale e di compatibilità idraulica, ma anche in relazione agli effetti di natura paesaggistica e percettiva che la stessa infrastruttura determinerà: si tratta di un’opera di dimensioni rilevanti, posta inevitabilmente ad una quota altimetrica più elevata rispetto a quella del ponte attuale, che segnerà il paesaggio urbano nell’intera ansa in cui il rio Seligheddu sfocia.

Nella situazione attuale è presente un ponte (ex ponte di ferro), di attraversamento del Rio Seligheddu, posto sull’itinerario che collega la via Roma con la grande rotatoria urbana situata sul lato nord del suddetto rio, infrastruttura che è risultata fortemente inadeguata rispetto alle esigenze di deflusso delle acque di questa asta fluviale nell’areale di sbocco della stessa verso il golfo di Olbia.



Figura 3-2: Inquadramento planimetrico dell’attraversamento di via Roma sul rio Seligheddu

Raggruppamento temporaneo di progettisti:

Occorre evidenziare che il ponte in esame, con le sue modificazioni costruttive e dimensionali realizzate a partire da fine Ottocento/primo Novecento legate alla realizzazione delle strade statali n. 125 (Orosei-Siniscola-Olbia) e n. 127 (Olbia-Telti-Calangianus-Tempio), rappresenta il punto nodale principale di un itinerario fondamentale di attraversamento della città di Olbia che, per la sua orografia, ha da sempre una criticità strutturale nei percorsi stradali urbani nord/sud e viceversa: basti pensare che sono sostanzialmente tre gli itinerari stradali attuali che assolvono a questa funzione: quello articolato sulla via Roma e via Unità d'Italia in esame, e più di recente la circonvallazione ovest esterna e l'itinerario lato mare costituito dalla soprelevata e del tunnel sotto via Principe Umberto.



Figura 3-3: Rendering dell'attraversamento di via Roma sul rio Seligheddu

Il nuovo ponte in progetto, posto lateralmente a monte rispetto all'attuale, verrà pertanto realizzato con una funzione “sostitutiva” di quello esistente, con una procedura tecnica e organizzativa che dovrà consentire e garantire la non interruzione del traffico stradale e

pedonale in questo nodo urbano e trasportistico, fra i più importanti dell'intero sistema urbano di Olbia, la cui interruzione anche parziale determinerebbe il sostanziale collasso dell'intero sistema della viabilità urbana e, in parte, di quella territoriale.

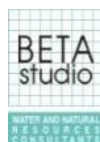
3.2.2 Attraversamento di via D'Annunzio

Il ponte di via D'Annunzio costituisce l'intervento strutturalmente più rilevante sul rio San Nicola, essendo collocato in un nodo viario cruciale per la città di Olbia.

Nella intersezione fra la via D'Annunzio, la via Galvani, la via Aldo Moro e la via Dei Lidi in esame e negli ambiti urbani ad essa direttamente adiacenti si concentrano una serie complessa di problematiche e vincoli di diversa natura, a cui risulta necessario fare riferimento:

- a) L'itinerario unitario costituito dalla via D'Annunzio e dalla via Aldo Moro rappresenta uno degli assi urbani più importanti della città di Olbia, di attraversamento della stessa nella direttrice nord/sud e viceversa: collega infatti il centro di primo insediamento della città con il vasto quadrante insediativo posto a nord, secondo un percorso complessivamente parallelo alla linea ferroviaria Olbia - Golfo Aranci, e rappresenta inoltre uno degli assi commerciali più importanti del sistema urbano.
- b) Il percorso di cui fa parte la via Dei Lidi costituisce di fatto la bretella portante degli spostamenti trasversali all'itinerario precedente sul versante est, sia nell'ambito insediativo residenziale che in relazione al vasto comprensorio industriale e per servizi costituito dall'area industriale del CIPNES. Il recente inserimento di una rotatoria nella sua parte intermedia consente inoltre l'utilizzo di questa viabilità anche dal quadrante urbano sud della città. Attualmente, il tratto della via Dei Lidi in diretto contatto con la via Aldo Moro sovrappassa la linea ferroviaria Olbia – Golfo Aranci, ma la soluzione progettuale di futura realizzazione, a carico di Ferrovie dello Stato, prevede che lo stesso tratto sia realizzato in galleria, lateralmente alla via Mirone, con impatto significativo della nuova ipotesi sul progetto del nuovo ponte in esame nella parte di "sbocco" della nuova viabilità a ovest.

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



- c) La via Galvani svolge anch'essa una importante funzione di collegamento verso il quadrante urbano residenziale posto a ovest della via Aldo Moro e verso la circonvallazione. La suddetta via confina direttamente con il parco Fausto Noce, da cui è separata dal percorso del tratto finale del Rio San Nicola che, superata l'intersezione sulla via D'Annunzio e il ponte ferroviario attuale sotto la via Dei Lidi, defluisce verso il golfo di Olbia.

Il progetto del nuovo ponte risulta preliminarmente condizionato dalle problematiche legate alle quote altimetriche del sito e dai vincoli imposti dalla normativa regionale relativamente al franco idraulico minimo negli attraversamenti dei corsi d'acqua.

I vincoli di natura urbana, idraulica e planoaltimetrica orientano inevitabilmente la soluzione di progetto, con la definizione di una proposta caratterizzata dai seguenti elementi dimensionali:

- a. La posizione del nuovo ponte è per certi versi obbligata e resa univoca dall'esigenza di mantenimento della linea di spalla verso nord in modo compatibile sia con il bordo del marciapiede sud della via Galvani e sia con la posizione del limite sud della nuova viabilità proposta da Ferrovie dello Stato in sostituzione dell'attuale sopraelevata di via dei Lidi.
- b. Lo spostamento del centro della nuova rotatoria verso via D'Annunzio consente la definizione di un diametro esterno della stessa di 35.00, complessivamente adeguato allo smaltimento del traffico in quel nodo stradale.

I percorsi ciclopedonali sono posti lateralmente rispetto alle due carreggiate, a sbalzo sulle due travi principali di bordo esterne, realizzando una continuità funzionale con il sistema dei percorsi pedonali esistenti.

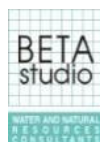


Figura 3-4: Inquadramento planimetrico dell'attraversamento di via D'Annunzio sul rio San Nicola



Figura 3-5: Rendering dell'attraversamento di via D'Annunzio sul rio San Nicola

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



4 TIPOLOGIA DI LAVORI

4.1 Opere Incongrue

Le opere incongrue sono quelle di competenza del Comune di Olbia e di RFI. Le opere che a carico del comune di Olbia riguardano il ponte di Via Roma e il ponte di via D'Annunzio, la loro esecuzione rientra nel cronoprogramma dei lavori in progetto pertanto è stata pianificata la circolazione in funzione dei lavori sugli attraversamenti circostanti.

La tavola D.3.10 allegata mostra la soluzione individuata e la relativa viabilità sostitutiva per il ponte di via D'Annunzio, la tavola D.3.5 mostra la soluzione per il ponte di via Roma.

Nella tabella sottostante sono riportati gli attraversamenti considerati come opere incongrue:

Rio o canale	Via	Situazione attuale dell'attraversamento/intervento previsto	Classifica funzionale
Zozò	RFI	Di competenza RFI	Ferrovia
San Nicola	Via Gabriele D'Annunzio	Da demolire e ricostruire	Strada di quartiere
	Via Gabriele D'Annunzio RFI	Di competenza RFI	Ferrovia
Seligheddu	Via Roma	Da demolire e ricostruire	Strada di quartiere
Deviatore “Paule Longa-Tannaule in Seligheddu”	RFI	Di competenza RFI	Ferrovia

Tabella 4-1 – Tipologie di lavori: Opere incongrue

4.2 Opere da demolire e demolite

Le opere da demolire e demolite sono tutte quelle opere che verranno eliminate e non sostituite.

Per quanto riguarda il canale Zozò, è prevista la demolizione del ponte di via Galvani, mentre lungo il rio San Nicola è prevista la demolizione del ponte di via Spensatello, per entrambi è previsto lo spostamento della circolazione su via Petta.

Rio o canale	Via	Situazione attuale dell'attraversamento/intervento previsto	Classifica funzionale
Zozò valle	Via Luigi Galvani	Da demolire (viabilità spostata su via Petta)	Strada di quartiere
San Nicola	Via Spensatello	Da demolire	Strada interzonale

Tabella 4-2 – Tipologia di lavori: Opera da demolire o demolita

La soluzione per la viabilità temporanea a seguito dei lavori sul ponte di via Galvani è illustrata nella tavola D.3.8, mentre per il ponte su via Spensatello nella tavola D.3.11.

4.3 Opere in progetto

Per opere in progetto si intendono le nuove opere di scavalco dei rii. Chiaramente la loro realizzazione non avrà alcuna influenza sul traffico esistente in quanto si tratta di attraversamenti al momento non esistenti, per cui, nei casi particolari si potranno facilmente trovare soluzioni alternative temporanee. In ogni caso la loro costruzione migliorerà gli scambi veicolari e pedonali tra le due nuove sponde, migliorando la situazione durante l'esecuzione dei lavori.

La tabella sottostante riporta tutti gli attraversamenti nuovi:

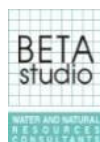
Rio o canale	Via	Situazione attuale dell'attraversamento/intervento previsto	Classifica funzionale
Gadduresu	Via san Siro	Nuova costruzione	Strada a destinazione particolare
Deviatore Zozò Gadduresu	Via Barcellona	Nuova costruzione	Strada di quartiere
Deviatore Gadduresu-Seligheddu	Via Isaac Newton	Nuova costruzione	Strada a destinazione particolare
	Via Vittorio Veneto	Nuova costruzione	Strada interquartiere
Deviatore “Paule Longa-Tannaule in Seligheddu”	Via Siena	Nuovo tratto tombato	Strada di quartiere

Tabella 4-3 - Tipologia di lavori: Opera in progetto

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



(Capogruppo mandataria)



4.4 Opere da demolire o demolite e da ricostruire

Si tratta di tutte le opere esistenti che verranno demolite o sono state già demolite per essere poi ricostruite. Tra queste è necessario fare alcune distinzioni. Per quanto riguarda il rio Gadduresu, i ponti di via Sant'Elena e via Santa Chiara sono stati già demoliti, per cui ad oggi la viabilità è già interrotta e dunque non sono previsti disturbi al traffico veicolare. La loro ricostruzione migliorerà la situazione anche se si evidenzia che si tratta di strade a destinazione particolare, i cui flussi sono trascurabili. Per i ponti di via San Michele e via Santa Monica anche questi si trovano su strade a destinazione particolare e dunque non rappresentano un problema per i flussi di traffico. La loro vicinanza (circa 60 m) e il fatto che le strade sono parallele permette di organizzare i lavori demolendo e realizzando uno dei due e poi successivamente l'altro. L'organizzazione della viabilità temporanea è indicata nella tavola D.3.6.

La via Barcellona rappresenta il tratto urbano della SP38bis. Questo tratto è classificato come strada di quartiere. Per quanto riguarda il traffico che la interessa, allo stato attuale le ridotte dimensioni della carreggiata fanno sì che molto del traffico che giunge dalla SP38bis preferisca altri itinerari per raggiungere il centro di Olbia, muovendosi lungo la circonvallazione. Questo fatto permette di organizzare la demolizione e la successiva ricostruzione del ponte attraverso due azioni principali. La prima è la deviazione di itinerario individuata nella tavola D.3.6 allegata, mentre la seconda verrà organizzata con adeguata segnaletica di indicazione, in corrispondenza dello svincolo della circonvallazione posto a monte del ponte, che indirizzerà il traffico verso altri ingressi al centro urbano di Olbia caratterizzati da una capacità maggiore. In questo modo l'impatto sul traffico sarà ridotto allo stretto indispensabile utile ad effettuare i lavori.

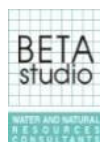
I ponti sul rio Ua Niedda verranno realizzati uno dopo l'altro in modo da avere a disposizione una viabilità alternativa così come indicato nella tavola D.3.4.

La tabella sottostante riporta tutti gli attraversamenti da demolire e ricostruire in ambito extraurbano e in ambito urbano:

Rio o canale	Via	Situazione attuale dell'attraversamento/intervento previsto	Classifica funzionale
La Fossa	Via del Nuraghe 1	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
Ua Niedda	Via del Nuraghe 2	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Via Li Caprioni 1 (via Padrumannu)	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Via Li Caprioni 2 (laterale SS 127)	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Via Li Caprioni 3	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
	SS 127 (ponte zona Mannazzu)	Da demolire e ricostruire	Strada extraurbana principale
	Via Raica	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
Zozò	Via San Michele	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Attraversamento tangenziale	Da demolire e ricostruire	Strada di scorrimento
	Via San Guido	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare

Tabella 4-4 – Tipologia di lavori: Opere da demolire o demolite e da ricostruire in ambito extraurbano

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



Rio o canale	Via	Situazione attuale dell'attraversamento/intervento previsto	Classifica funzionale
San Nicola	Passerella pedonale di accesso al Parco Fausto Noce	Da demolire e ricostruire	Percorso pedonale
	Via Gabriele D'Annunzio	Da demolire e ricostruire	Strada di quartiere
Abba Fritta	Via Nervi	Da demolire e ricostruire	Strada di quartiere
Gadduresu	Via Sant'Elena	Già demolito da ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Via Santa Chiara	Già demolito da ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Via San Michele	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Via Santa Monica	Da demolire e ricostruire	Strada a destinazione particolare
	Via Archimede	Da adeguare	Strada a destinazione particolare
Seligheddu	Via Roma	Da demolire e ricostruire	Strada di quartiere
	RFI	Da demolire e ricostruire	Ferrovia
Cabu Abbas	Via Libia	Da demolire e ricostruire	Strada di quartiere
	Via Indonesia	Da demolire e ricostruire	Strada di quartiere

Tabella 4-5 - Tipologia di lavori: Opere da demolire o demolite e da ricostruire in ambito urbano

5 LE CONDIZIONI DELLA CIRCOLAZIONE A SEGUITO DEI LAVORI

5.1 Premessa

Nell'ambito della stesura del SIA (Studio di Impatto Ambientale) sono stati fatti diversi ragionamenti relativamente alla gestione del traffico e della viabilità principale e secondaria durante l'attività di cantiere. Il cronoprogramma ha costituito naturalmente la base di partenza per poter strutturare una soluzione che definisse uno svolgimento dei lavori rapida ma in grado di garantire la sicurezza stradale della città. Olbia è infatti una città dal carattere prettamente stagionale. Secondo i dati offerti dall'Osservatorio del Turismo, Artigianato e Commercio – Sardegna Turismo gli arrivi all'interno del territorio comunale di Olbia hanno superato durante i mesi estivi del 2022 i 50k che ha comportato il raggiungimento durante i mesi estivi di oltre 200 k in aumento rispetto agli anni 2020 e 2021.

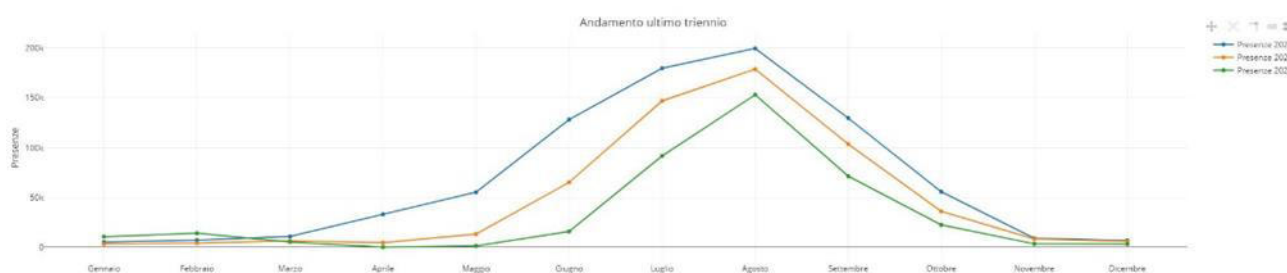


Figura 5-1: Sardegna Turismo – Presenze Olbia 2020,2021,2022

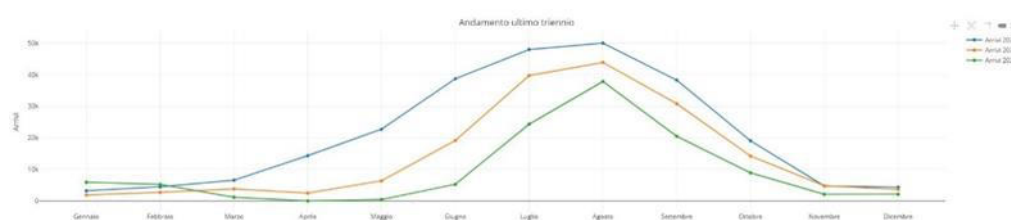


Figura 5-2: Sardegna Turismo – Arrivi Olbia 2020,2021,2022

Tale incremento demografico stagionale, implica la necessità di coordinare soprattutto

Raggruppamento temporaneo di progettisti:

durante il periodo estivo le attività di cantiere in modo da garantire per tutta la durata dei lavori una fruizione sicura della città. La strada principale che connette i vari cantieri è costituita dalla Circonvallazione di Olbia, strada a due corsie già fortemente trafficata che connette lato sud e lato nord della città e collega l'aeroporto (a sud) con i comuni limitrofi dal forte carattere turistico come Arzachena, Golfo Aranci e altri (a nord). Gli studi sul traffico svolti sulla Circonvallazione durante il periodo estivo dell'anno 2023 hanno evidenziato per alcuni tratti una situazione piuttosto critica nelle ore di punta, con la formazione di code determinate dall'impossibilità di sorpassare sul 100% del tracciato. Partendo dalla situazione attuale della tangenziale nel periodo estivo, si sono definiti in successione una serie di scenari di ottimizzazione che ha interessato il cronoprogramma dei lavori, le matrici origine / destinazione dei flussi veicolari di cantiere, i percorsi della rete viaria interessati dal transito dei mezzi.

5.2 Scenario 1

Scenario 1 – Partenza contemporanea dei cantieri facenti parte dei sei lotti di intervento e utilizzo della circonvallazione per lo spostamento del materiale; i siti di deposito sono sempre esterni ai cantieri.

Al fine di stimare l'entità dei flussi veicolari in gioco prodotti dai vari cantieri, si è partiti dallo scenario peggiore caratterizzato dall'avvio del massimo numero di cantieri contemporaneamente e con i flussi indirizzati verso i siti di deposito temporaneo senza tenere in cantiere i materiali destinati al riutilizzo in situ.

Nell'ambito di tale scenario, il mese 1 del cronoprogramma era quello che presentava le criticità maggiori, vedendo l'attivazione contemporanea di 19 cantieri.



Figura 5-3: Sardegna Turismo – Arrivi Olbia 2020,2021,2022

Al fine di una corretta quantificazione dei ragionamenti esposti si è proceduto con la redazione di una tabella che vedeva la sovrapposizione di prima stesura del cronoprogramma delle sole lavorazioni di scavo, come di seguito illustrato.

Raggruppamento temporaneo di progettisti:

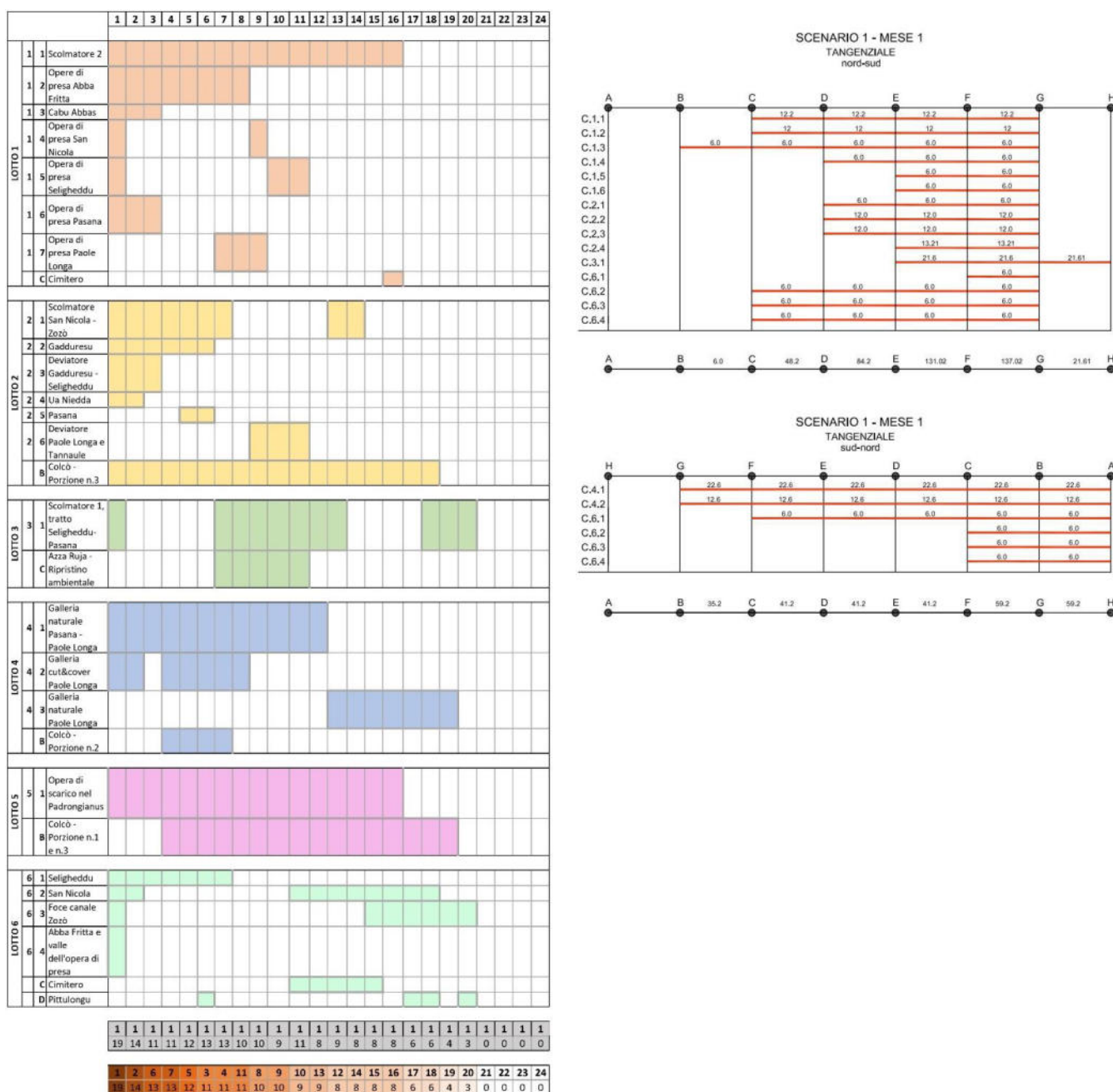


Figura 5-4: Cronoprogramma e numero mezzi per tratti di tangenziale – SCENARIO 1 – MESE1

Questa operazione ha consentito di fotografare i mesi con più criticità per le operazioni di

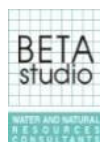
scavo e trasporto. Il primo mese di lavori, che verosimilmente avverrebbe nei mesi estivi, vede la sovrapposizione di 19 cantieri. Le tabelle illustrate mostrano, sulla base del materiale scavato, quanti mezzi si sposterebbero lungo la tangenziale (strada a due corsie) durante il mese uno. Ai flussi sopradescritti si sommano quelli rilevati e riportati nel paragrafo "Rilievo del traffico". I risultati ottenuti descrivono una situazione insostenibile per Olbia e in particolare per la tangenziale, pertanto, tale scenario è stato scartato in quanto produrrebbe il blocco della tangenziale.

5.3 Scenario 2

Scenario 2 – Ottimizzazione del cronoprogramma, utilizzo di siti di deposito temporaneo nei cantieri con uscita dei soli materiali non riutilizzabili al loro interno, ottimizzazione dei percorsi dei materiali dai cantieri ai siti di destinazione finale.

Il secondo scenario è stato costruito lavorando sul cronoprogramma e spostando avanti nel tempo l'inizio di alcuni cantieri per ridurre la loro contemporaneità. Questo sfasamento ha comportato l'allungamento dei tempi necessari al completamento dell'opera da 24 a 36 mesi. Inoltre, tale scenario è caratterizzato dall'utilizzo di aree di deposito temporaneo localizzate all'interno dei vari cantieri sufficienti ad accogliere il materiale scavato o lo scotico da riutilizzare all'interno dello stesso ambito di cantiere. Lo scenario prevede inoltre anche lo studio di una viabilità secondaria alternativa alla tangenziale, studiata sfruttando in parte la viabilità esistente e in parte la viabilità che dovrà essere necessariamente realizzata per i cantieri. L'utilizzo per alcuni lotti di intervento, o cantieri singoli, di queste piste, consente di decongestionare ulteriormente la tangenziale. Di seguito si riporta il cronoprogramma ottenuto con la metodologia appena descritta.

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



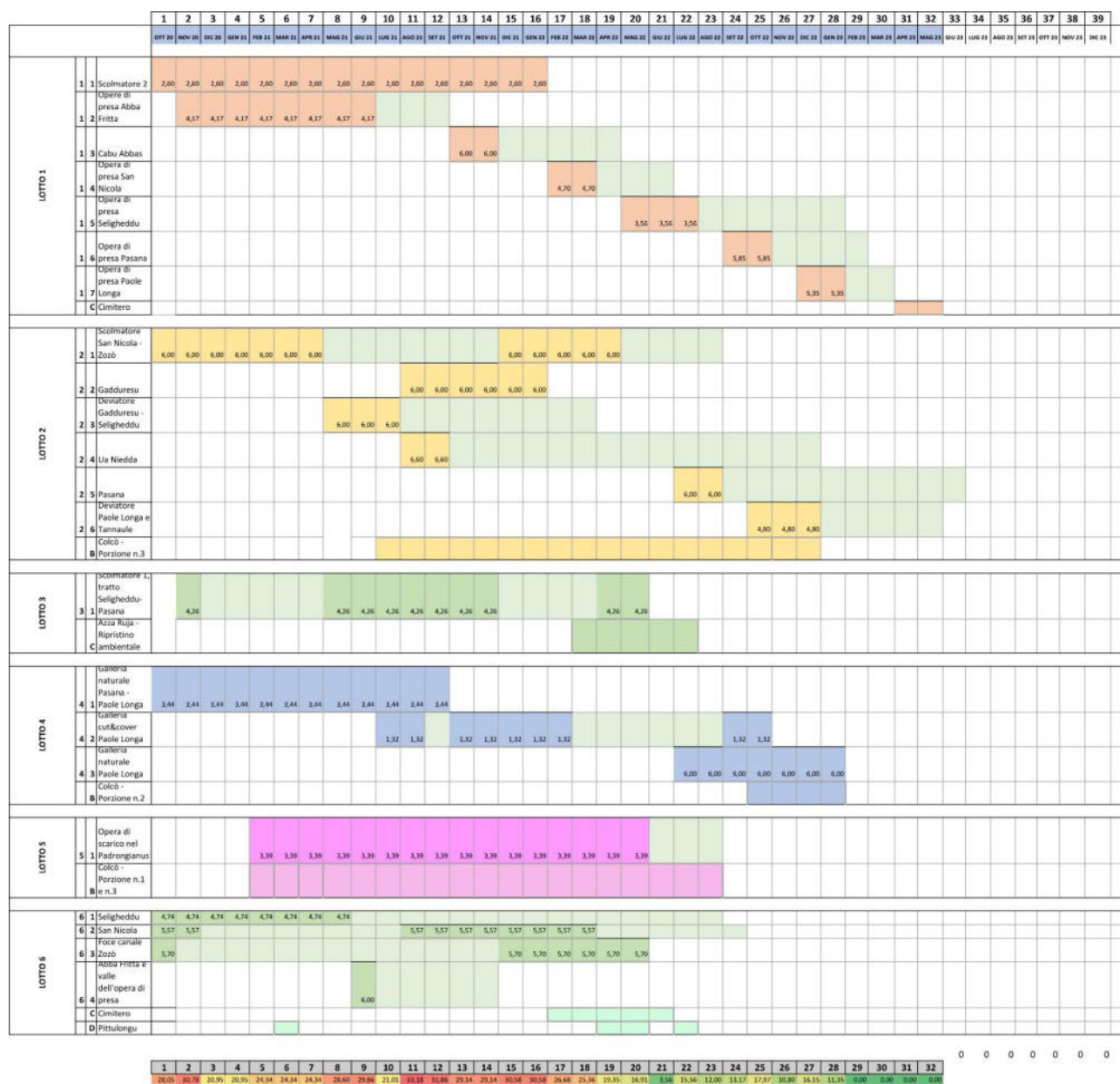
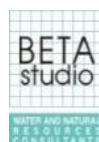


Figura 5-5: Cronoprogramma e flussi viari – SCENARIO 2 – MESE 2

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



(Capogruppo mandataria)



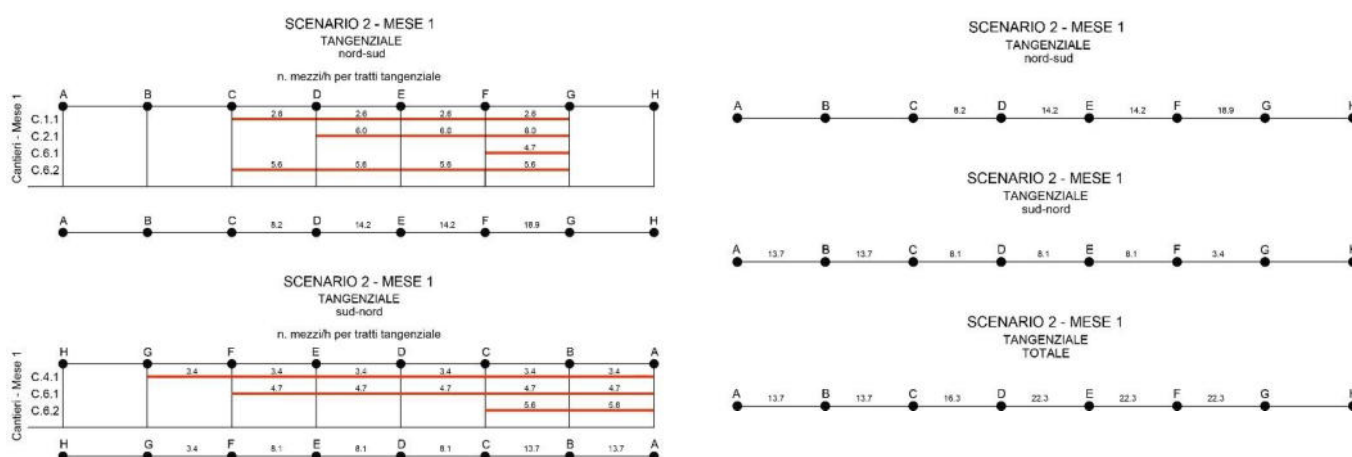


Figura 5-6: Numero mezzi per tratti di tangenziale per il mese critico 1 – SCENARIO 2 – MESE 1

5.4 Scenario 3

Scenario 3 – Prolungamento delle ore giornaliere destinate al trasporto da otto a dodici ore

L'ottimizzazione che ha portato allo scenario 2 evidenzia un netto miglioramento delle condizioni di deflusso veicolare conseguente a una migliore distribuzione dei volumi di traffico pesante sulla rete, tuttavia si rilevano ancora dei picchi in corrispondenza di alcuni mesi che possono essere risolti distribuendo le uscite dei materiali dai cantieri di produzione a quelli di destinazione in un arco temporale di 12 ore al posto delle 8 ore dello scenario 2, questo determina un incremento delle aree di deposito temporaneo compatibile con le disponibilità locali.

Il risultato finale è un miglioramento complessivo dell'impegno della rete viaria che porta a flussi veicolari di cantiere compatibili con le sue condizioni attuali nel mese di maggior carico come quello estivo.

Lo scenario 3 è calibrato secondo l'assunto che tutti i 6 lotti preferiscano, quando possibile il passaggio in tangenziale. Accanto alla tangenziale è stata individuata anche una viabilità secondaria alternativa che impiega strade locali perlopiù sterrate che possono tornare utili in caso di interruzioni della tangenziale per incidenti, manutenzioni o eventi che ne richiedano un utilizzo limitato.

Raggruppamento temporaneo di progettisti:

Lo scenario 3 si configura dunque come lo scenario definitivo, in quanto consente un accettabile impegno della viabilità cittadina con una sovrapposizione dei flussi di cantiere e dei flussi ordinari rilevati nel periodo di punta senza l'innescare di fenomeni di saturazione.

Si osserva come il mese critico diventa il mese 11. Naturalmente le condizioni di deflusso saranno sicuramente migliori nelle fasce orarie diverse da quelle di punta del mattino e nella stagione autunnale caratterizzata come si è rilevato dal PUM 2015 da flussi sensibilmente inferiori a quelli estivi.

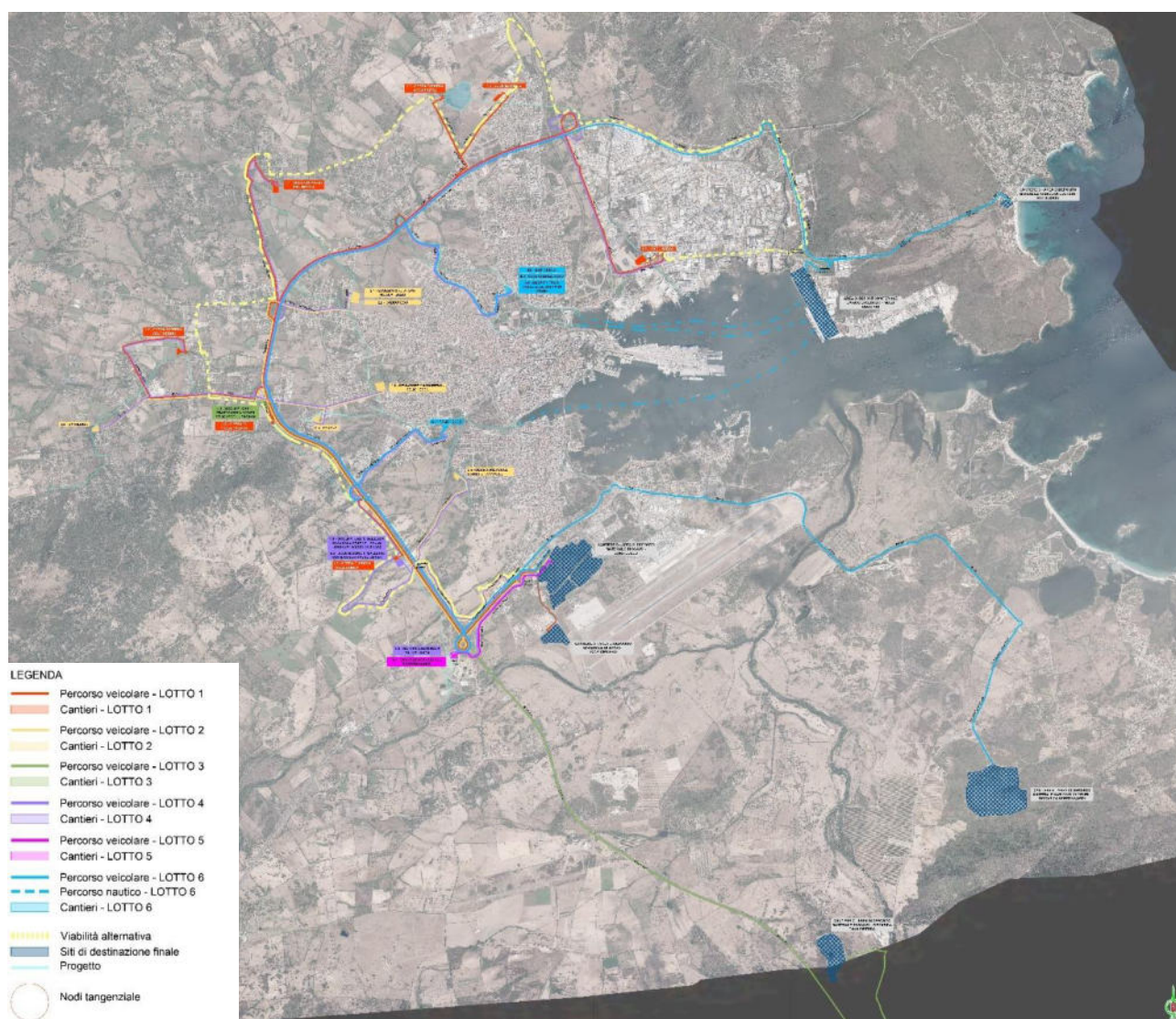
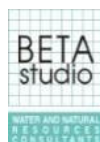


Figura 5-7: Assetto viario complessivo

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



(Capogruppo mandataria)



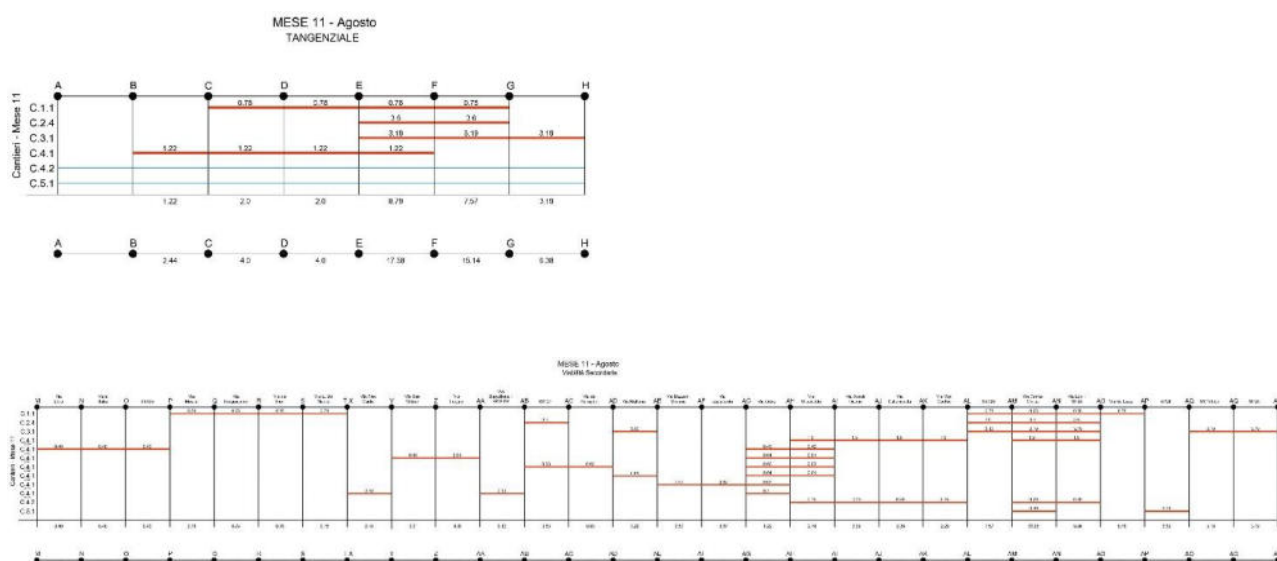


Figura 5-8: Numero mezzi per tratti di tangenziale e per la viabilità secondaria per il mese critico 11 – SCENARIO 3 – MESE11

5.5 Le condizioni della circolazione stradale

Sulla base delle considerazioni espone nel precedente capitolo, si possono individuare quali tratti potrebbero essere congestionati, avendo un effetto potenzialmente negativo sulla qualità della circolazione all'interno del centro urbano di Olbia. Le tabelle seguenti inquadrano tali tratti stradali, classificandoli secondo il Piano Urbano della Mobilità (PUM 2015), utilizzano un colore per l'entità del flusso veicolare rispetto alla capacità della strada, secondo la scala individuata all'interno del PUM e distinta tra stagione invernale e stagione estiva. Infatti, la colorazione delle caselle della tabella seguente corrisponde alle diverse classi del rapporto tra flusso che interessa il tratto e la corrispondente capacità secondo la seguente articolazione:

- colore grigio, flusso/capacità caratterizzato da valori trascurabili;
- colore azzurro, $\text{flusso/capacità} < 0,2$;
- colore verde, $0,5 < \text{flusso/capacità} < 0,75$;
- colore arancio, $0,75 < \text{flusso/capacità} < 1,2$;
- colore rosso, $1,2 < \text{flusso/capacità} < 0,75$;

- colore viola flusso/capacità > 1,2.

Si mette in evidenza che, per classificare la qualità della circolazione, il solo dato del flusso di traffico non rappresenta un parametro indicativo. Infatti, non è importante quante auto transitano su un certo tratto stradale (domanda di traffico) in valore assoluto, ma rispetto alla capacità che caratterizza lo stesso arco (offerta di traffico). Solo il confronto tra domanda e offerta permette di determinare la qualità della circolazione. Tanto maggiore è l'offerta rispetto alla domanda (dunque quanto più il rapporto flusso / capacità del tratto è vicino allo zero) tanto migliore sarà la qualità della circolazione. Inoltre, altro modo per leggere il suddetto rapporto è la sua differenza rispetto all'unità, che è un indice di quanto sono distanti le condizioni di congestione. Dunque, le strade con rapporti flusso/capacità bassi sono in grado di sopportare un incremento del traffico senza giungere alla saturazione.

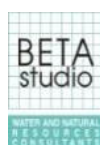
Le considerazioni esposte in precedenza verranno utilizzate per comprendere se e quali lavori avranno un effetto sulla circolazione non accettabile.

Nello specifico ci si è focalizzati su quei tratti stradali, principalmente appartenenti alla tangenziale interessati dal passaggio dei mezzi pesanti per il trasporto dei materiali di cantiere verso le zone di deposito individuate, ovvero la zona del Cimitero e l'area di Colcò.

Le tabelle ottenute dal confronto tra i lavori previsti e le strade interessate da questi lavori sono le seguenti:

Strada	Sezione di rilievo	Classifica funzionale	Totale passaggi	Rapporto flusso/capacità	Rapporto Q/C Estate
Tangenziale	S12	Strada Extraurbana Principale	211,00	0,18	
			205,00	0,17	
			416,00	0,35	
Tangenziale	I26	Strada Extraurbana Principale	200,00	0,17	
			174,00	0,15	
			374,00	0,31	
Tangenziale	I25a	Strada Extraurbana Principale	280,00	0,23	
			547,00	0,46	
			827,00	0,69	
Tangenziale	I25b	Strada Extraurbana Principale	295,00	0,25	
			295,00	0,25	

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



			590,00	0,49	
Tangenziale	I27	Strada Extraurbana Principale	257,00	0,21	
			288,00	0,24	
			545,00	0,45	
SS125 Orientale Sarda	S05	Strada di scorrimento	255,00	0,21	
			230,00	0,19	
			485,00	0,40	
Strada Statale 729 Sassari - Olbia	I24	Strada Extraurbana Principale	269,00	0,11	
			233,00	0,10	
			502,00	0,10	

Tabella 5-1 – Condizioni del traffico nei tratti di interesse

Come risulta evidente, nessuna delle strade interessate presenta condizioni di deflusso tipiche della congestione, si rilevano solo tratti con situazioni caratterizzate dalla formazione di code e rallentamenti localizzati. La situazione peggiore, anche se non interessata da condizioni di flusso instabile o congestionato, risulta il tratto della tangenziale identificato come I25a, nei pressi dell'incrocio con la SS127, la Strada Statale Settentrionale Sarda.

5.6 La metodologia HCM e la determinazione dei Livelli di Servizio

Un riscontro analitico proprio della Teoria della circolazione stradale per caratterizzare le condizioni di deflusso veicolare di una sezione stradale è offerto dai Livelli di Servizio cui corrispondono condizioni progressivamente peggiorative per l'utenza nel passaggio dalla lettera A alla lettera F, cui corrisponde la saturazione. In linea generale le condizioni limite delle strade tipo C come la tangenziale è il livello di Servizio C, il livello D si traduce in formazione di code e rallentamenti che incidono sulla qualità della circolazione stradale.

Per il calcolo delle condizioni di circolazione si è utilizzata, oltre a quella già vista all'interno del PUM che teneva conto del rapporto volume capacità, un'altra metodologia volta a caratterizzare le condizioni operative all'interno della corrente di traffico e la loro percezione da parte degli utenti, definita livello di servizio. Il metodo per la determinazione di tale parametro è stato elaborato negli Stati Uniti dal Transportation Research Board nel 1965,

ed è stato pubblicato nel testo Highway Capacity Manual (HCM), si fa riferimento alla metodologia contenuta nel volume del 2000.

5.6.1 Metodo di calcolo del Livello di Servizio

Il Livello di Servizio (Level Of Service, LOS) è una misura qualitativa che descrive le condizioni operative del flusso veicolare su di un tronco stradale, al variare della portata. I fattori che influenzano le condizioni operative del flusso sono molteplici e di non facile rappresentazione:

- la velocità media nel segmento stradale considerato;
- la libertà di manovra dell'utente;
- le interruzioni del flusso veicolare;
- la sicurezza;
- il comfort di marcia;
- l'economicità del viaggio

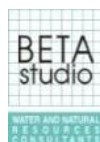
I fattori da prendere in considerazione per una stima sintetica e realistica del Livello di Servizio sono:

- la velocità media nel segmento stradale;
- il rapporto tra portata e capacità possibile

Sono definiti sei livelli di servizio, cui è attribuita una designazione letterale, da A ad F. Il LOS A rappresenta le migliori condizioni di circolazione, quindi condizioni di flusso libero con assenza di condizionamenti tra veicoli, mentre il livello F le peggiori, ovvero condizioni di flusso forzato, con veicoli in coda in condizioni di stop and go. L'HCM 2000 descrive varie tipologie di metodi per il calcolo del LOS, che variano a seconda della categoria di infrastruttura da analizzare.

Per quanto riguarda la tangenziale di Olbia viene applicata la metodologia HCM per le strade a due corsie. Il manuale propone in questo caso una suddivisione in due classi, la classe I e la classe II. Della prima classe fanno parte le strade principali che collegano importanti poli generatori di traffico percorribili presumibilmente ad elevate velocità. La seconda

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



comprende strade di collegamento secondario, percorribili a velocità più modeste.

Per le strade di classe I, il LOS si calcola attraverso il grafico riportato in figura in funzione delle velocità media di viaggio (VMV) e della percentuale di tempo in coda (%TR), calcolati mediante le seguenti formule:

$$VMV = VFL - 0,0125Vp - fSI \text{ [km/h]}$$

In cui:

- VFL: velocità a flusso libero stimata, espressa in km/h.
- Vp: flusso nei 15 min di punta in autovetture-equivalenti, av/h.
- fSI: fattore riduttivo di VFL per estensione zone a sorpasso impedito, espresso in km/h.

$$\%TR = \%TRB + fd/SI \text{ [%]}$$

In cui:

- %TRB: percentuale di tempo di ritardo base per i due sensi di marcia.
- fd/SI: fattore correttivo per effetto dello split direzionale del traffico e per le zone a sorpasso impedito.

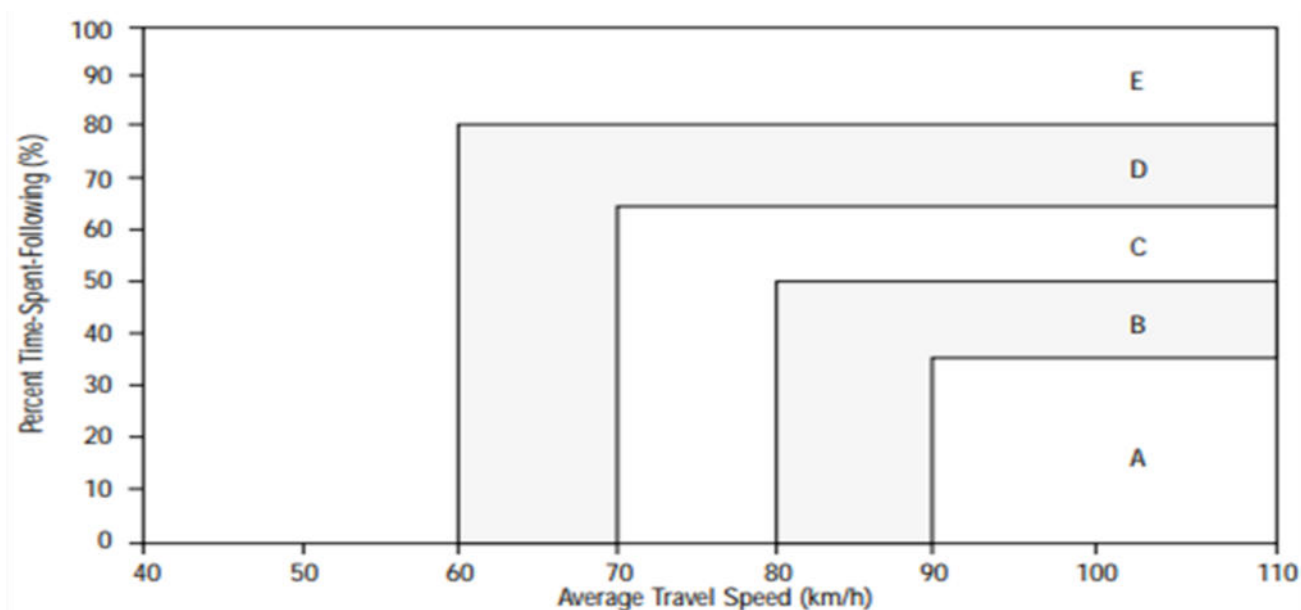


Figura 5-9: Diagramma Percentuale di Tempo di Ritardo – Velocità media di viaggio e LOS per una strada a due corsie.

Per quanto riguarda la determinazione della velocità di flusso libero VFL, il manuale indica la seguente formula analitica:

$$VFL = VFLB - fcb - fA \text{ [km/h]}$$

In cui:

- VFLB: velocità a flusso libero base, espressa in km/h;
- fcb: riduzione di VFL per corsie e banchine differenti da quelle ideali;
- fA: fattore riduttivo di VFL per densità di accessi per km.

Riduzione della velocità media del flusso (km/h)				
Larghezza delle corsie (m)	Larghezza delle banchine (m)			
	< 0.6	≥ 0.6 < 1.2	≥ 1.2 < 1.8	≥ 1.8
≥ 2.7 < 3.0	10.3	7.8	5.6	3.5
≥ 3.0 < 3.3	8.5	5.9	3.8	1.7
≥ 3.3 < 3.6	7.5	4.9	2.8	0.7
≥ 3.6	6.8	4.2	2.1	0.0

Tabella 5-2 – Fattore riduttivo per larghezza banchina

Raggruppamento temporaneo di progettisti:

Accessi/km [n]	f_A
0	0,0
6	4,0
12	8,0
18	12,0
≥ 24	16,0

Tabella 5-3 – Fattore riduttivo per densità accessi

Per determinare il flusso in autovetture equivalenti in base 15 minuti, si può considerare la seguente relazione:

$$V_P = \frac{V}{(FhP \cdot f_G \cdot f_{HV})} [av/h]$$

Con:

- V: volume della n-esima ora di punta, in veicoli/ora;
- FhP: fattore dell'ora di punta;
- fG: fattore correttivo per le salite;
- fHV: fattore correttivo per mezzi pesanti

Range portate 2 sensi [av/h]	Range portate direzionali [av/h]	f_G - piano ¹	f_G - ondulado ²
0-600	0-300	1,00	0,71
>600-1200	>300-600	1,00	0,93
>1200	>600	1,00	0,99

Tabella 5-4 – Fattore correttivo per pendenza per determinare VMV

Raggruppamento temporaneo di progettisti:

Il fattore correttivo per mezzi pesanti f_{HV} viene calcolato mediante la formula sotto riportata che prende in considerazione le percentuali di veicoli pesanti (PT) e da turismo (PR) sul flusso totale dei veicoli, corretti con opportuni coefficienti di equivalenza che fanno riferimento alle pendenze del tratto stradale (ET, ER).

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T \cdot (E_T - 1) + P_R \cdot (E_R - 1)}$$

Mezzi pesanti	Range di portate Tot 2sensi [av/h]	Range di portate direzionali [av/h]	Piano	Ondulato E
Autocarni E_T	0-600	0-300	1,7	2,5
	>600-1200	>300-600	1,2	1,9
	> 1200	>600	1,1	1,5
Ricreazionali E_R	0-600	0-300	1,0	1,1
	>600-1200	>300-600	1,0	1,1
	> 1200	>600	1,0	1,1

Tabella 5-5 - Equivalenti in autovetture dei mezzi pesanti per determinare VMV

Come detto sopra, la velocità media di viaggio si calcola mediante la relazione:

$$VMV = VFL - 0,0125V_p - f_{SI} \text{ [km/h]}$$

Il coefficiente di riduzione f_{SI} per le zone a sorpasso impedito si ricava dalla seguente tabella:

Tasso di flusso bidirezionale (autovetture/h)	Riduzione della velocità media di viaggio (km/h)					
	Percentuale di tracciato con sorpasso impedito (%)					
	0	20	40	60	80	100
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
200	0.0	1.0	2.3	3.8	4.2	5.6
400	0.0	2.7	4.3	5.7	6.3	7.3
600	0.0	2.5	3.8	4.9	5.5	6.2
800	0.0	2.2	3.1	3.9	4.3	4.9
1000	0.0	1.8	2.5	3.2	3.6	4.2
1200	0.0	1.3	2.0	2.6	3.0	3.4
1400	0.0	0.9	1.4	1.9	2.3	2.7
1600	0.0	0.9	1.3	1.7	2.1	2.4
1800	0.0	0.8	1.1	1.6	1.8	2.1
2000	0.0	0.8	1.0	1.4	1.6	1.8
2200	0.0	0.8	1.0	1.4	1.5	1.7
2400	0.0	0.8	1.0	1.3	1.5	1.7
2600	0.0	0.8	1.0	1.3	1.4	1.6
2800	0.0	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4
3000	0.0	0.8	0.9	1.1	1.1	1.3
3200	0.0	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1

Tabella 5-6 – Fattore riduttivo VMV per effetto delle zone a sorpasso limitato.

La percentuale di Tempo di Ritardo %TR si stima utilizzando la formula precedentemente riportata, secondo cui:

$$\%TR = \%TRB + fd/SI \text{ [%]}$$

In cui:

- %TRB: percentuale di tempo di ritardo base per i due sensi di marcia;
- fd/SI: fattore correttivo per effetto dello split direzionale del traffico e per le zone a sorpasso impedito.

La %TRB si ricava dall'equazione:

$$\%TRB = 100 \cdot (1 - e^{-0,000879 V_p})$$

Si noti che il flusso equivalente viene calcolato con la stessa formula già utilizzata in precedenza, con la differenza che il valore dei coefficienti viene letto nelle tabelle specifiche già riportate in precedenza, ovvero la tabella 6-4 e la tabella 6-5. Il fattore correttivo $f_{d/SI}$ per effetto dello split direzionale e delle zone a sorpasso impedito Z_{SI} deriva dalla seguente tabella:

Flusso $2sensi - v_p$ [av/h]	% Z_{SI}					
	00	20	40	60	80	100
▼ $f_{d/SI}$ - incremento di %TRB [%] ▼						
Split direzionale 50/50						
≤200	0	10,1	17,2	20,2	21,0	21,8
400	0	12,4	19,0	22,7	23,8	24,8
600	0	11,2	16,0	18,7	19,7	20,5
800	0	9,0	12,3	14,1	14,5	15,4
1400	0	3,6	5,5	6,7	7,3	7,9
2000	0	1,8	2,9	3,7	4,1	4,4
2600	0	1,1	1,6	2,0	2,3	2,4
3200	0	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4
Split direzionale 60/40						
≤200	1,6	11,8	17,2	22,5	23,1	23,7
400	0,5	11,7	16,2	20,7	21,5	22,2
600	0	11,5	15,2	18,9	19,8	20,7
800	0	7,6	10,3	13,0	13,7	14,4
1400	0	3,7	5,4	7,1	7,6	8,1
2000	0	2,3	3,4	3,6	4,0	4,3
≥2600	0	0,9	1,4	1,9	2,1	2,2
Split direzionale 70/30						
≤200	2,8	13,4	19,1	24,8	25,2	25,5
400	1,1	12,5	17,3	22,0	22,6	23,2
600	0	11,6	15,4	19,1	20,0	20,9
800	0	7,7	10,5	13,3	14,0	14,6
1400	0	3,8	5,6	7,4	7,9	8,3
≥2000	0	1,4	4,9	3,5	3,9	4,2
Split direzionale 80/20						
≤200	5,1	17,5	24,3	31,0	31,3	31,6
400	2,5	15,8	21,5	27,1	27,6	28,0
600	0	14,0	18,6	23,2	23,9	24,5
800	0	9,3	12,7	16,0	16,5	17,0
1400	0	4,6	6,7	8,7	9,1	9,5
≥2000	0	2,4	3,4	4,5	4,7	4,9

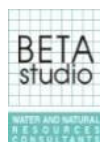
Tabella 5-7 - Incremento di %TR per effetto delle zone a sorpasso limitato e split direzionale

Per ciò che concerne le strade a quattro corsie, come la SS729 di Olbia, la metodologia subisce una variazione. Le curve di deflusso velocità media-volume e volume-densità per un segmento stradale, riportate nella figura seguente, dipendono dalle condizioni prevalenti

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



(Capogruppo mandataria)



di strada e traffico.

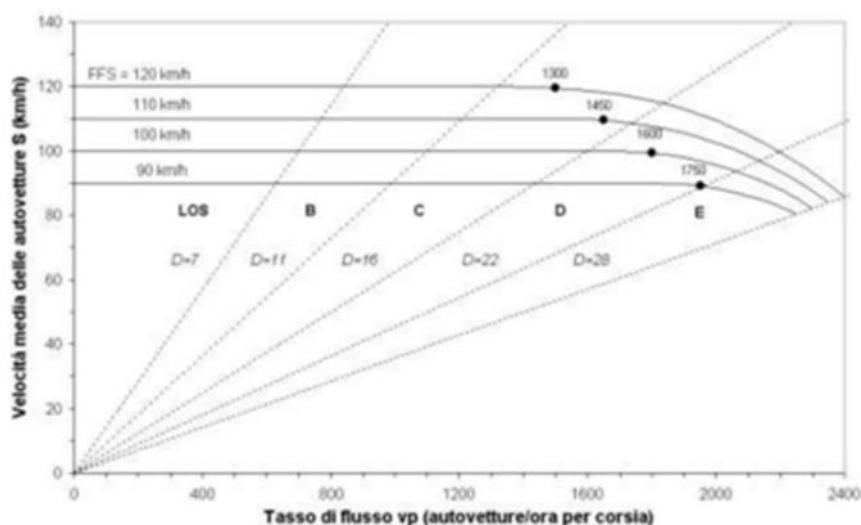


Figura 5-10: Curve Velocità media – Volume e LOS per un segmento autostradale.

Per la determinazione del LOS per una strada con carreggiate costituite da 2 corsie per senso di marcia, HCM assume come misura efficace la densità massima K.

$$K = \frac{Vp}{FFS} \text{ [ve/km} \cdot \text{corsia]}$$

In cui:

- K: densità veicolare, espressa in veicoli equivalenti/km per corsia;
- Vp: tasso di flusso, espresso in veicoli equivalenti / ora per corsia;
- FFS: velocità a flusso libero, ovvero velocità in presenza di traffico scarso, in km/h.

Livello di servizio	Densità (autovetture/km/corsia)
A	0-7
B	>7-11
C	>11-16
D	>16-22
E	>22-28
F	>28

Tabella 5-8 – Livelli di servizio per densità veicolare

5.6.2 Calcolo del LOS per le sezioni di interesse a due corsie - Olbia

Come già detto, si è scelto di calcolare il LOS per quei tratti stradali, principalmente appartenenti alla Strada tangenziale, interessati dal passaggio dei mezzi pesanti per il trasporto dei materiali di cantiere verso le zone di deposito individuate, ovvero la zona del Cimitero e l'area di Colcò. Sono state prese in considerazione sette sezioni di rilievo delle viabilità d'interesse, e sulla base del modello di calcolo del Livello di Servizio descritto, prendendo come dati di ingresso nelle varie formulazioni le caratteristiche geometriche dei tratti stradali considerati, si è proceduto al calcolo del LOS.

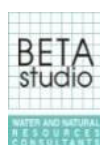
Nella tabella seguente sono riportati i valori di velocità media di viaggio VMV e di percentuale di Tempo di Ritardo %TR calcolati per le strade a due corsie, seguendo il metodo precedentemente illustrato.

Nelle seguenti tabelle si riporta il LDS dello stato attuale determinato secondo le metodologie di cui sopra.

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



(Capogruppo mandataria)



Velocità media di viaggio VMV							Percentuale di tempo in coda %TR			Livello di servizio LOS
Strada	Sezione di rilievo	Classifica funzionale	Totale passaggi	Velocità media di viaggio FFS [Km/h]	Fattore correttivo presenza mezzi pesanti	Tasso di flusso Vp	Velocità media di viaggio ATS [Km/h]	Fattore correttivo presenza mezzi pesanti	Tasso di flusso Vp	
Tangenziale	S12	Strada Extraurbana Principale	416	85,1	0,94	495,81	72,13	0,99	476,04	C
Tangenziale	I26	Strada Extraurbana Principale	374	85,1	0,95	442,85	72,51	0,99	427,55	C
Tangenziale	I25a	Strada Extraurbana Principale	827	85,1	0,99	954,25	68,81	0,99	941,84	D
Tangenziale	I25b	Strada Extraurbana Principale	590	85,1	0,97	680,78	70,92	0,99	671,93	C
Tangenziale	I27	Strada Extraurbana Principale	545	85,1	0,95	645,33	71,13	0,99	623,03	C
SS125 Orientale Sarda	S05	Strada di scorrimento	485	82,22	0,94	585,86	68,62	0,99	556,1	D

Tabella 5-9 – Livelli di servizio Ante Operam dei tratti a due corsie

				Velocità media di viaggio VMV			Densità [Autovetture/Km per corsia]	Livello di servizio LOS
Strada	Sezione di rilievo	Classifica funzionale	Totale passaggi	Velocità media di viaggio FFS [Km/h]	Fattore correttivo presenza mezzi pesanti	Tasso di flusso Vp		
Strada Statale 729 Sassari - Olbia	I24	Strada Extraurbana Principale	502	70,8	0,94	289,68	4,09	A

Tabella 5-10 – Livelli di servizio Ante Operam del tratto a quattro corsie

Dall'analisi dello stato attuale la tangenziale si trova al limite del livello di servizio C e in un solo tratto al livello di servizio D. Per analizzare l'effetto indotto sulle condizioni di deflusso veicolare a seguito del transito dei mezzi di cantiere nel mese e nell'ora di punta, si sono determinati i parametri e i corrispondenti Lds nelle condizioni di cantiere, come riportati di seguito.

Strada	Sezione di rilievo	Classifica funzionale	Totale passaggi	Velocità media di viaggio VMV			Percentuale di tempo in coda %TR		
				Velocità media di viaggio FFS [Km/h]	Fattore correttivo presenza mezzi pesanti	Tasso di flusso Vp [av/h]	Velocità media di viaggio ATS [Km/h]	Fattore correttivo presenza mezzi pesanti	Tasso di flusso Vp [av/h]
Tangenziale	S12	Strada Extraurbana Principale	423	85,1	0,94	510,11	72,03	0,99	484,89
Tangenziale	I26	Strada Extraurbana Principale	381	85,1	0,95	456,02	72,41	0,99	436,25
Tangenziale	I25a	Strada Extraurbana Principale	845	85,1	0,99	968,41	68,68	0,99	964,32
Tangenziale	I25b	Strada Extraurbana Principale	605	85,1	0,97	710,57	70,74	0,99	690,8
Tangenziale	I27	Strada Extraurbana Principale	548	85,1	0,95	652,16	71,04	0,99	626,93
SS125 Orientale Sarda	S05	Strada di scorrimento	489	82,22	0,94	593,86	68,57	0,99	561,14

Tabella 5-11 - Calcolo della VMV e del %TR per le sezioni di interesse – stato di cantiere mese estivo ora di punta del mattino.

Tra i tratti stradali di interesse è presente anche una sezione della Strada Statale 729 Sassari – Olbia a quattro corsie, per la quale è stata applicata la metodologia prevista per quella tipologia di strada.

Strada	Sezione di rilievo	Classifica funzionale	Totale passaggi	Velocità media di viaggio VMV			Densità [Autovetture/Km /corsia]
				Velocità media di viaggio FFS [Km/h]	Fattore correttivo presenza mezzi pesanti	Tasso di flusso Vp [av/h]	
Strada Statale 729 Sassari - Olbia	I24	Strada Extraurbana Principale	517	70,8	0,94	311,26	4,4

Tabella 5-12 – Calcolo della VMV e della densità stradale per la sezione I24 della SS729 - – stato di cantiere mese estivo ora di punta del mattino.

Dai valori ottenuti nelle tabelle soprastanti si può desumere il LOS, facendo riferimento alla figura 6-2. I risultati sono riportati nella tabella seguente:

Strada	Sezione di rilievo	Classifica funzionale	Livello di servizio LOS
Tangenziale	S12	Strada Extraurbana Principale	C
Tangenziale	I26	Strada Extraurbana Principale	C
Tangenziale	I25a	Strada Extraurbana Principale	D
Tangenziale	I25b	Strada Extraurbana Principale	C
Tangenziale	I27	Strada Extraurbana Principale	C
SS125 Orientale Sarda	S05	Strada di scorrimento	D
Strada Statale 729 Sassari - Olbia	I24	Strada Extraurbana Principale	A

Tabella 5-13- Livelli di Servizio nelle condizioni di cantiere nell'ora di punta mese più carico estivo.

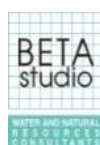
Come si può desumere dalla tabella soprastante, il LOS delle sezioni delle strade a due corsie (Tangenziale e SS125) oscilla tra il livello C, quindi condizioni di flusso con libertà di manovra condizionata, e il livello D, ovvero condizioni di flusso con libertà di manovra molto limitata e ridotto livello di comfort fisico e psicologico dei conducenti. Discorso differente per quanto riguarda la sezione stradale della SS729 a quattro corsie, la quale rientra nel Livello

di Servizio A, quindi condizioni di flusso libero con assenza di condizionamenti tra i veicoli. Dalla verifica dei livelli di servizio, la sezione I25a, risulta attualmente nel livello D, i flussi dovuti al trasporto dei materiali di cantiere non modificano in modo significativo lo stato attuale del deflusso veicolare che permane all'inizio del livello di servizio D. Inoltre, si osserva che i mezzi carichi si muovono nella direzione del traffico nella quale si hanno i minori flussi rappresentati dal 30% del flusso bidirezionale con ulteriore attenuazione degli effetti.

Le condizioni di deflusso a seguito dell'ingresso dei mezzi pesanti nella rete viaria subiscono un peggioramento limitato che non li fa scadere in livelli di servizio da congestione, ma determina riduzioni di velocità e aumenti percentuali di tempo in coda estremamente contenuti e compatibili.

L'approccio integrato che ha coinvolto il cronoprogramma dei lavori, l'organizzazione dei cantieri e dei materiali ex situ, la scelta delle ore e dei percorsi dei mezzi ha consentito di realizzare un modello di circolazione dei mezzi di cantiere compatibile con il sistema di offerta attuale garantendone la conservazione degli attuali Lds, senza creare un decadimento significativo degli stessi, il tutto ulteriormente assicurato dell'aver ottenuto il risultato appena descritto utilizzando i flussi del periodo estivo, con la situazione di maggior concentrazione dei cantieri da cronoprogramma e nell'ora di punta. Le condizioni rappresentate sono sicuramente portate a migliorare nelle altre ore della giornata e una volta terminata l'alta stagione turistica.

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



6 LE DEVIAZIONI DEL TRAFFICO NEI PRESSI DELL'OPERA DI ATTRAVERSAMENTO

Come visto in precedenza, alcuni attraversamenti durante i lavori, vengono sostituiti con una viabilità alternativa che ne assicura il collegamento viario. La presenza di queste deviazioni fa sì che la qualità della circolazione non vari significativamente rispetto alla situazione ante operam. Tutto ciò è assicurato dal fatto che le strade interessate da queste deviazioni temporanee sono caratterizzate un rapporto flusso/capacità ridotto per tutto l'anno, permettendo variazioni in crescita dei flussi veicolari senza modificare il livello di servizio in misura apprezzabile. Possiamo quindi considerare una sorta di "riserva" di capacità che caratterizza i tratti di interesse, che ci permette di assorbire variazioni puntuali della situazione del traffico senza che questi fenomeni portino a livelli di saturazione non accettabili. C'è da considerare inoltre che la situazione fotografata dal PUM 2015 è riferita alle ore di punta; quindi, durante il resto della giornata la situazione è certamente migliore di quella descritta.

In conclusione, per assicurare una adeguata qualità della circolazione, sarà sufficiente che le deviazioni viarie mantengano invariata la capacità dell'arco, per fare ciò basterà assegnare alle strade alternative una sezione trasversale esattamente coincidente con quella preesistente e un raggio di deviazione non inferiore ai 77 m, così come indicato dal Decreto Ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade. Si fa comunque presente che durante la realizzazione dei lavori, sul sito web del Comune di Olbia, sarà possibile consultare tutte le modifiche alla circolazione veicolare previste su base settimanale, per tutta la durata del progetto. Attraverso l'informazione dell'utenza sarà possibile ridurre al minimo il disagio e con un idoneo piano di segnalamento delle deviazioni sarà possibile evitare inutili percorsi a carico anche degli utenti non abituali.

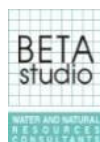
7 L'ORGANIZZAZIONE TEMPORALE DEI LAVORI SUGLI ATTRAVERSAMENTI

Sulla base di quanto esposto in precedenza, emerge chiaramente come i lavori di realizzazione delle opere stradali di attraversamento dei canali non provochino impatti rilevanti sul traffico, per la loro localizzazione, per la tipologia di opera, e per il residuo di capacità che la viabilità di Olbia mantiene nelle sezioni interessate. Nonostante ciò, per migliorare ulteriormente la situazione durante i lavori, si è deciso di analizzare tutte le opere in modo da costruire un crono programma generale degli interventi tale da ridurre ulteriormente gli impatti, seppur minimi in confronto all'entità e all'importanza dei lavori che si dovranno effettuare.

7.1 Lotto N°1

I lavori previsti nel lotto n° 1 riguardano le opere ubicate nella porzione settentrionale del territorio della città di Olbia e sono costituite dal canale scolmatore che recapita le acque del riu Abba Fritta nel riu Cabu Abbas (scolmatore 2), la relativa opera di presa, le opere di adeguamento del riu Cabu Abbas (recapito dello scolmatore 2) all'interno della zona industriale di Olbia (area Cipnes) comprensivo dell'adeguamento dei 2 ponti di via Indonesia e di via Libia, e le altre opere di presa funzionali all'intercettazione delle portate di piena degli altri corsi d'acqua gravanti sulla città che dovranno essere deviate nel riu Padrongianus attraverso il canale scolmatore n. 1 che si estende dall'opera di presa sul riu Seligheddu fino al riu Padrongianus. I lavori che interessano gli attraversamenti per quanto riguarda questo lotto sono quelli relativi all'adeguamento del riu Cabu Abbas, che prevede l'adeguamento del ponte di Via Indonesia e del ponte di Via Libia. Per quanto riguarda il primo ponte, il suo adeguamento è stato collocato all'interno della fase 1, mentre l'adeguamento del ponte di Via Libia è invece da collocarsi nella fase 2.

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



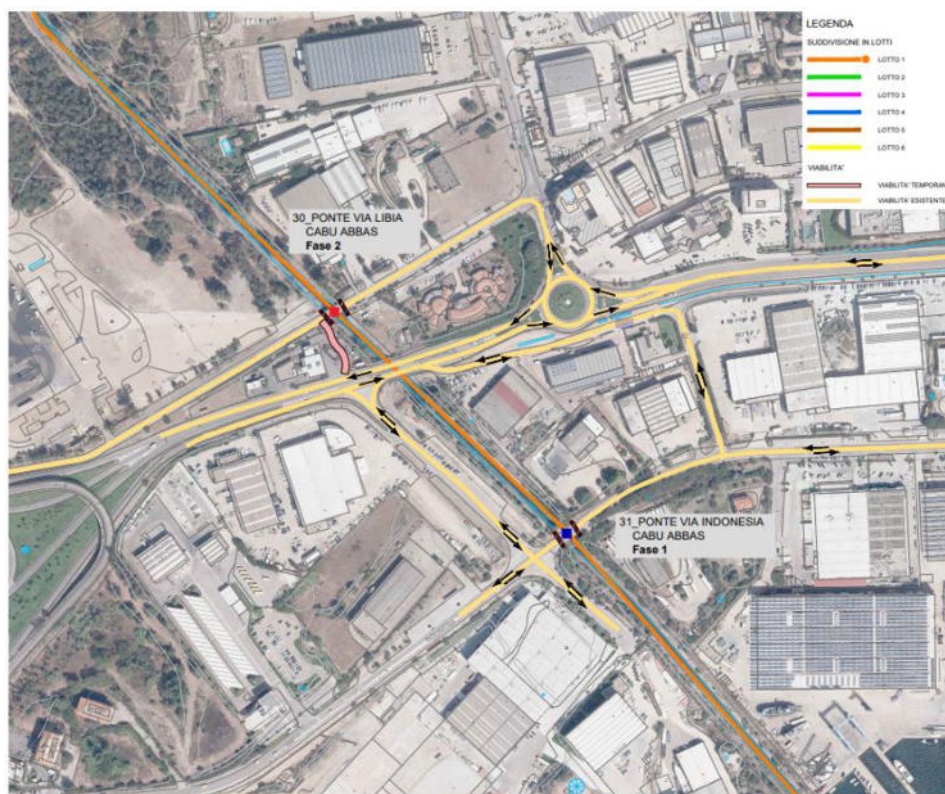


Figura 7-1: Attraversamenti cantiere di Cabu Abbas nel Lotto n°1

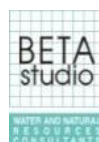
7.2 Lotto N°2

Il lotto numero 2 è destinato a lavorazioni tipicamente di sistemazioni fluviali in ambito extraurbano e quindi a lavorazioni costituite prevalentemente da movimenti terra e sistemazioni di sponde e fondo di alvei naturali o comunque di canali ricavati in terreni sciolti.

Il lotto n. 2 è costituito da 7 cantieri di seguito elencati:

- Cantiere 2.1.: Scolmatore San Nicola - Zozò;
- Cantiere 2.2.: Interventi lungo il riu Gadduresu in ambito extra urbano;
- Cantiere 2.3.: Realizzazione del nuovo canale deviatore Gadduresu - Seligheddu;
- Cantiere 2.4.: Interventi lungo il Rio Ua Niedda;
- Cantiere 2.5.: Interventi lungo il riu Pasana;

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



- Cantiere 2.6.: Realizzazione del nuovo canale deviatore Paule Longa e Tannaule.

Gli interventi che interessano gli attraversamenti sono realizzati nei pressi del cantiere 2.3 e del cantiere 2.4. Il primo è interessato dalla costruzione dei nuovi ponti di Via Sant'Elena e via Santa Chiara (fase 1), la demolizione e ricostruzione del ponte di Via Santa Monica nella fase 2, la demolizione e ricostruzione del ponte di via San Michele nella fase 3, la costruzione del nuovo ponte di via San Siro nella fase 4, l'adeguamento del ponte su via Archimede nella fase 5 e la costruzione del nuovo ponte su via Barcellona nella fase 6.

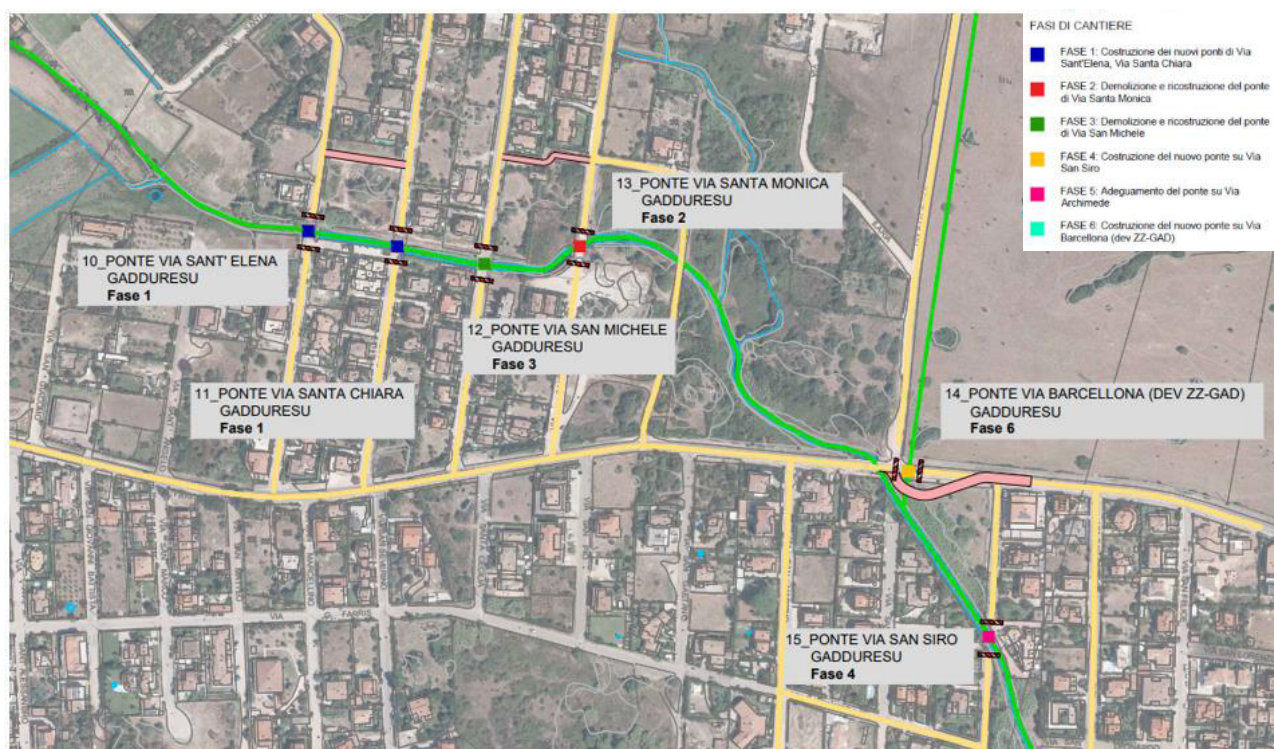


Figura 7-2: Attraversamenti cantiere 2.3 – Gadduresu-Seligheddu

Per quanto riguarda il cantiere 2.4, nella fase 1 è prevista la demolizione e ricostruzione dei ponti di Via Pedrumannu, Via Li Caprioni e il ponte sulla SS127, successivamente è prevista la demolizione e ricostruzione del ponte di Via Raica nella fase 2. La fase 3 prevede la costruzione del nuovo ponte di Via Monte a Telti, la fase 4 prevede la demolizione e

Raggruppamento temporaneo di progettisti:

ricostruzione del ponte su SS127. Le fasi 5 e 6 prevedono la demolizione e la ricostruzione dei ponti in Via Nuraghe (1e2).

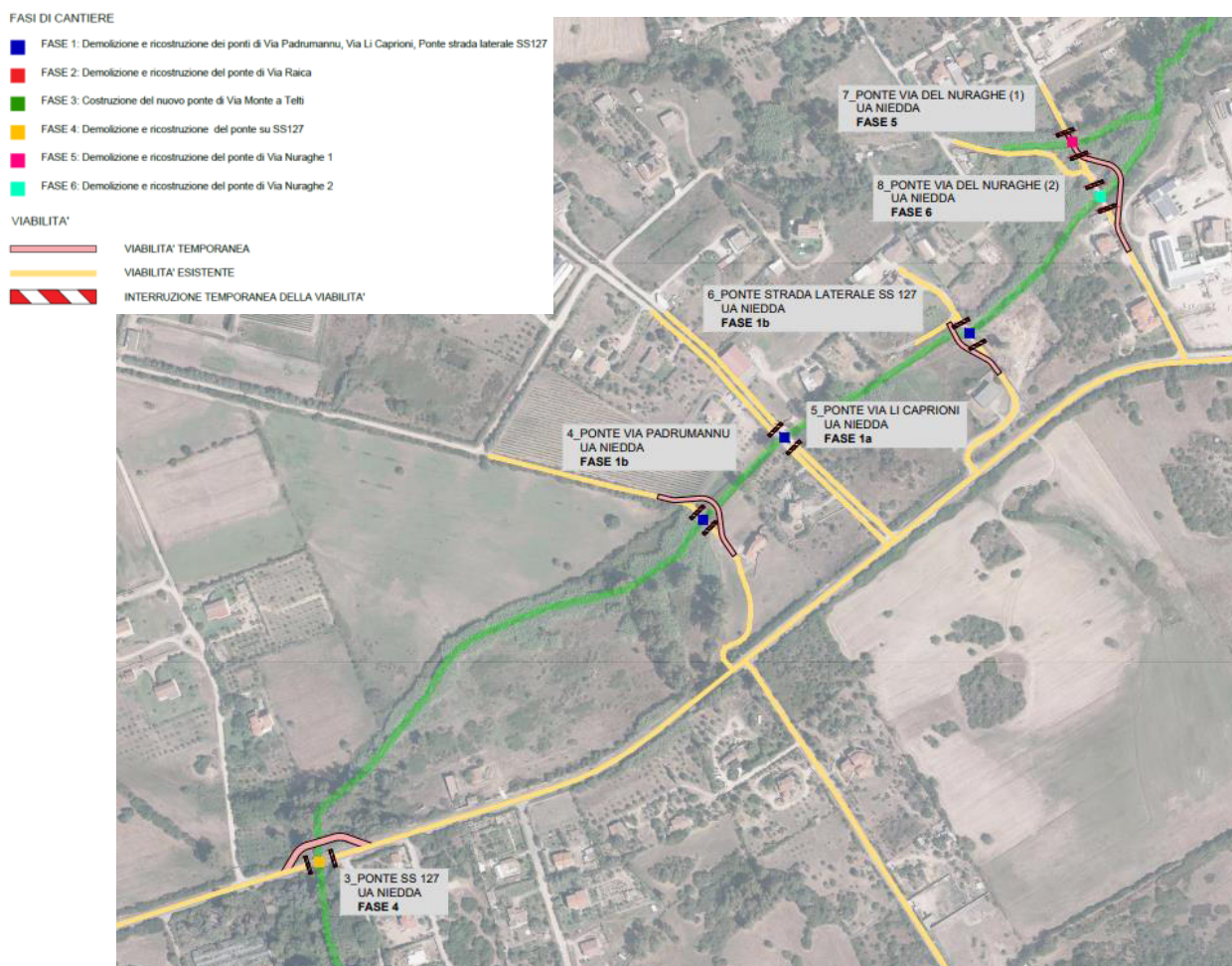


Figura 7-3: : Attraversamenti cantiere 2.4 – Rio Ua Niedda

7.3 Lotto N°3

Il lotto n. 3 è probabilmente il lotto che rappresenta la maggiore omogeneità di lavorazioni poiché esso di fatto interessa un unico tratto omogeneo dello scolmatore n. 1 da realizzare integralmente con tecnologia cut&cover. Vi sono 2 lavorazioni puntuali che riguardano 2 attraversamenti stradali: quello della strada statale 127 (in località Potzolu) e quello della strada comunale di via Villa Chiara con adeguamento della viabilità di via Maltana. Non sono

Raggruppamento temporaneo di progettisti:

previsti interventi sugli attraversamenti per quanto riguarda queste lavorazioni.

7.4 Lotto N°4

Il lotto n. 4 è quello che prevede la realizzazione dei tratti di galleria naturale dello scolmatore compresi tra l'opera di presa Pasana e l'opera di scarico nel riu Padrongianus, collocata immediatamente a valle dell'intersezione con la strada a 4 corsie, Sassari - Olbia.

Anche in questo caso, non sono previsti interventi sugli attraversamenti per quanto riguarda queste lavorazioni.

7.5 Lotto N°5

Il lotto n. 5, assieme al lotto n. 3, è quello che presenta la maggiore omogeneità di lavorazioni, di fatto riferendosi ad un'unica opera costituita, in questo caso, dall'opera di scarico nel Rio Padrongianus delle acque convogliate dal canale scolmatore n. 1. Nessuna lavorazione riguardante gli attraversamenti è prevista per questo lotto.

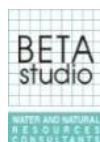
7.6 Lotto N°6

Il lotto n. 6, l'unico che prevede lavorazioni all'interno della città, interessa l'adeguamento dei canali urbani e dei ponti e più in generale delle opere di attraversamento ubicati lungo gli assi dei canali urbani. Esso è articolato secondo quattro cantieri i principali dei quali sono quelli che interessano l'asse del Rio Seligheddu dalla foce fino alla zona di Baratta e l'asse del riu San Nicola dalla foce fino all'incirca a via Spensatello.

Connesso a tale cantiere vi è anche il cantiere del canale Zozò che per certi aspetti si può considerare una seconda foce del Rio San Nicola per via del collegamento esistente tra i 2 canali attraverso l'esistente canale scolmatore.

Il primo cantiere 6.1, sul Rio Seligheddu, prevede la costruzione del nuovo ponte su Via Roma, e in una delle fasi successive la demolizione del vecchio ponte e la sistemazione dei tratti viari.

Raggruppamento temporaneo di progettisti:



Per quanto riguarda il cantiere 6.2, che interessa l'area del riu San Nicola, durante la fase 1 è prevista la demolizione e ricostruzione della nuova passerella pedonale di accesso al Parco Fausto Noce. Successivamente, durante le fasi 2 e 3, saranno demoliti rispettivamente di ponti di Via D'Annunzio e di Via Spensatello. Nella fase 2 il ponte di Via D'Annunzio verrà ricostruito dopo la demolizione.



Figura 7-4: Cantiere 6.2 – Passerella Fausto Noce e Ponte Via Spensatello

Il cantiere 6.3 prevede a monte del canale Zozò la costruzione del nuovo attraversamento in Via San Michele, questo per quanto concerne la fase 1. Durante la fase 2 è prevista la demolizione e ricostruzione dell'attraversamento su Via San Guido, mentre la fase successiva prevede l'adeguamento dell'attraversamento nel sottopasso della tangenziale. Per quanto riguarda gli interventi a valle del canale Zozò, è prevista un'unica fase di demolizione del ponte di Via Galvani con conseguente adeguamento della viabilità.



Figura 7-5: Interventi sugli attraversamenti a monte e a valle del Canale Zozò

Il cantiere 6.4, sito a valle dell'opera di presa di Abba Fritta, prevede un'unica fase di demolizione e ricostruzione del Ponte di Via Nervi.



Figura 7-6: Cantiere 6.4 – Interventi sull'attraversamento di Via Nervi nell'area di Abba Fritta

Raggruppamento temporaneo di progettisti:

8 CONCLUSIONI

Con la presente relazione si sono analizzati gli effetti delle opere in progetto rispetto alla componente traffico. In particolare sono state valutate le interferenze dei deflussi veicolari generati dai cantieri rispetto alle sezioni stradali più trafficate nel periodo critico rappresentato dal mese di agosto (mese 11). Si è analizzato per ciascun attraversamento viario in progetto la viabilità alternativa in modo tale da garantire adeguati livelli di circolazione e accessibilità. Dagli esiti delle valutazioni condotte, si rileva la piena compatibilità del progetto rispetto alla componente traffico.