



## COMUNE DI GENOVA

# REALIZZAZIONE DELLA NUOVA CALATA AD USO CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI DI GENOVA SESTRI PONENTE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI

## PROGETTO DEFINITIVO PER APPALTO INTEGRATO

### LOTTO 1 I STRALCIO - LOTTO 2 II STRALCIO FASE 2 - LOTTO 3

## RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE

PROGETTISTA INCARICATO DAL COMUNE DI GENOVA

SCALA:



Stantec S.p.A. Centro Direzionale Milano 2 - Palazzo Canova 20090 Segrate (Milano)  
Tel. +39 02 94757240 Fax. +39 02 26924275  
www.stantec.com

-

|                 |         |      |           |         |        |       |     |
|-----------------|---------|------|-----------|---------|--------|-------|-----|
| COMMESSA        | APPALTO | FASE | TIPO DOC. | DISCIP. | GRUPPO | CONS. | REV |
| 4 5 5 0 3 3 0 7 | B       | P D  | R         | C A N   | A      | 0 0 2 | 1   |

### PROGETTAZIONE :

| Rev. | Descrizione Emissione | Redatto       | Data       | Verificato   | Data       | Approvato     | Data       | IL PROGETTISTA               |
|------|-----------------------|---------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|------------------------------|
| F0   | Prima Emissione       | E. Bianchi J. | 29/10/2021 | G. Lonardini | 29/10/2021 | G. Sembenelli | 29/10/2021 | <br>Dott. Ing. G. Sembenelli |
| F1   | Seconda Emissione     | E. Bianchi J. | 29/11/2021 | G. Lonardini | 29/11/2021 | G. Sembenelli | 29/11/2021 |                              |
|      |                       |               |            |              |            |               |            |                              |
|      |                       |               |            |              |            |               |            |                              |

### VERIFICATO :

### VALIDATO : COMUNE DI GENOVA

IL RUP

Dott. Arch. R. Valcalda

ASSISTENTI AL RUP



COMUNE DI GENOVA



Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato



Relazione delle cantierizzazioni



## INDICE

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.   | PREMESSA .....   | 4  |
| 2.   | DESCRIZIONE DELLE FASI DI ESECUZIONE .....                                       | 6  |
| 1.1. | Fase 1 (dal mese 1 al mese 16) .....   | 6  |
| 1.2. | Fase 2 (dal mese 16 al mese 20) .....  | 7  |
| 1.3. | Fase 3a (dal mese 20 al mese 31) .....   | 7  |
| 1.4. | Fase 3b (dal mese 31 al mese 55) .....   | 8  |
| 1.5. | Fase 4 (dal mese 52 al mese 77 circa).....                                       | 9  |
| 3.   | UBICAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE .....  | 10 |
| 2.1. | Aree logistiche di cantiere .....  | 10 |
| 2.2. | Fase 1:.....   | 13 |
| 2.3. | Fase 2:.....   | 14 |
| 2.4. | Fase 3a:.....  | 14 |
| 2.5. | Fase 3b:.....  | 15 |
| 2.6. | Fase 4:.....   | 16 |
| 4.   | PERCORSI DEI MEZZI D'OPERA E DESCRIZIONE DEGLI STESSI .....                      | 17 |
| 4.1. | Ambito 1 .....   | 17 |
| 4.2. | Ambito 2.....  | 17 |
| 5.   | APPROVVIGIONAMENTO IDRICO.....   | 18 |
| 6.   | APPROVVIGIONAMENTO ELETTRICO .....   | 19 |
| 7.   | SERVIZI IGIENICI.....  | 20 |
| 8.   | AREE DI STOCCAGGIO MATERIALE DI RISULTA DA SCAVI E<br>DEMOLIZIONI.....           | 21 |
| 9.   | GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE DI CANTIERE.....                                     | 23 |
| 9.1. | Rete di drenaggio area di cantiere C1 .....                                      | 23 |
| 9.2. | Rete di drenaggio area di cantiere C4bis.....                                    | 24 |
| 9.3. | Rete di drenaggio area di cantiere C6 .....                                      | 25 |
| 9.4. | Acque provenienti dall'impianto di lavaggio ruote dei mezzi movimento terra..... | 25 |
| 9.5. | Acque reflue di origine civile prodotte all'interno dell'area di cantiere .....  | 26 |
| 10.  | ELABORATI GRAFICI DI RIFERIMENTO .....   | 27 |

|   |  |
|---|--|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente<br>e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni   |

ALLEGATO 1 – RELAZIONE – STUDIO TRAFFICO VIA MERANO .....28

ALLEGATO 2 – RELAZIONE - BARRIERE ARCHITETTONICHE .....29

|   |   |
|---|---|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni  |

## 1. PREMESSA

La presente relazione delle cantierizzazioni è allegata al progetto definitivo del pacchetto di interventi denominato “Nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi”, in relazione agli interventi appartenenti a Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2, Lotto 3.

Il progetto consiste:



- nel completamento della realizzazione della nuova piattaforma a uso cantieristico navale nella creazione di una nuova piattaforma industriale, ubicata tra il pontile Delta del Porto Petroli di Multedo e l'area Fincantieri a Sestri Ponente. L'intervento consentirà di migliorare la logistica delle aree cantieristiche che, in tale modo, risulterebbero tutte concentrate lungo il lato mare del tracciato ferroviario, così determinando un utilizzo più efficace e razionale delle aree industriali.
- nell'adeguamento delle sezioni idrauliche dello stesso torrente tramite l'allargamento delle sezioni idrauliche, la realizzazione di opere di sponda che permettano di garantire i franchi idraulici necessari e nella realizzazione di briglie che permettano di trattenere il trasporto solido del Rio.
- nella deviazione del tratto terminale del Rio Molinassi, il cui punto di sbocco a mare interferirebbe con la realizzazione della nuova calata.

Per consentire la realizzazione di queste opere sarà prevista, in altro appalto, la costruzione di un nuovo porto pescatori in corrispondenza del rio San Michele in zona Prà per ricollocare alcune cooperative di pescatori che si trovano nell'area che sarà interessata dalla nuova foce del rio Molinassi.

L'intero progetto in oggetto può essere suddiviso in tre Ambiti Funzionali.

- L'Ambito 1 riguarda le opere relative alla deviazione e sistemazione idraulica del rio Molinassi, nella tratta compresa tra la sezione di via Negroponte e la foce; a sua volta caratterizzato da due sotto ambiti riconducibili in:
  - o Adeguamento del tratto esistente del rio Molinassi con inserimento di una briglia idraulica (tratto che si sviluppa da via Negroponte fino a piazza Clavarino);
  - o Nuovo alveo del rio Molinassi (tratto che si estende da Piazza Clavarino fino alla nuova foce posta a levante del pontile Delta di Porto Petroli).
- L'Ambito 2 riguarda il completamento della nuova cassa di colmata ubicata tra il Porto Petroli di Genova-Multedo ed i bacini di carenaggio dello stabilimento Fincantieri di Genova-Sestri Ponente, già definita in parte nel progetto di Lotto 2 Primo Stralcio;
- L'Ambito 3 (“Spostamento cooperative pescatori”) riguarda la realizzazione del nuovo porto pescatori alla foce del Rio S. Michele in sostituzione dell'esistente porto pescatori che dovrà essere spostato per consentire la realizzazione della nuova cassa di colmata.

La realizzazione dei suddetti Ambiti, sebbene relativi ad opere funzionalmente distinte ed indipendenti, risulta essere reciprocamente vincolata da alcuni aspetti, debitamente trattati nella documentazione progettuale.



|   |  |
|---|--|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente<br>e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni   |

Per adattare il progetto alle necessità della stazione appaltante, il progetto è stato suddiviso in Lotti appaltabili separatamente, in particolare le opere oggetto del presente appalto sono riferite ai seguenti lotti:

- **Lotto 1 I Stralcio:** sistemazione idraulica rio Molinassi da piazza Clavarino fino a foce
- **Lotto 2 II Stralcio Fase 2:** opere di completamento della Cassa di Colmata
- **Lotto 3:** sistemazione idraulica del rio Molinassi da piazza via Negroponte a piazza Clavarino.

Lo scopo della presente relazione è descrivere le fasi di realizzazione dell'opera e illustrarne la cantierizzazione.

Gli elaborati grafici di riferimento sono riportati in una tabella riassuntiva al paragrafo 10. Negli elaborati grafici citati sono riportate le cantierizzazioni e le planimetrie che rappresentano le singole fasi di lavoro unitamente alle aree di cantiere necessarie ad effettuare le lavorazioni in sicurezza ed a garantire il transito e la movimentazione dei mezzi. Viene inoltre rappresentata la viabilità e l'accesso dei mezzi d'opera alle aree di cantiere previste.

|   |   |
|---|---|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni  |

## 2. DESCRIZIONE DELLE FASI DI ESECUZIONE

In questo paragrafo è illustrata la realizzazione dell'opera seguendone lo sviluppo. Per maggior chiarezza sono state individuate 4 macro-fasi, le medesime riportate negli elaborati grafici e nel cronoprogramma.

In questo paragrafo si riportano le lavorazioni più o meno contestuali relative a tutti gli ambiti di intervento, per dare una visione d'insieme, dato che saranno spazialmente interferenti e temporaneamente vincolate.

### 1.1. Fase 1 (dal mese 1 al mese 16)

#### **Risoluzione interferenza Oleodotti:**

Il tracciato di deviazione del Rio Molinassi da via S. Alberto/piazza Cosma Clavarino alla foce interferisce con un fascio esistente di oleodotti che in quel tratto scavalcano l'attuale alveo. Pertanto, prima di iniziare gli scavi, è necessario realizzare un nuovo tracciato degli oleodotti che non interferisca con il nuovo alveo. Il progetto di risoluzione, a cui si rimanda per il dettaglio delle lavorazioni, è illustrato dagli elaborati del gruppo E.

Le opere civili del nuovo collegamento saranno realizzate in questa fase mentre il tie-in degli impianti sarà effettuato successivamente durante la Fase 2. Nei tratti che devono scavalcare la rete ferroviaria e via Merano, si utilizzerà la tecnologia del microtunneling, per il resto del collegamento si opereranno scavi a cielo aperto.

Sarà realizzata un'area di accantieramento e deposito materiale di scavo nei pressi del pontile Delta, in corrispondenza della cameretta di spinta del primo microtunneling, la cui cameretta di ricezione sarà collocata a nord dei binari della Genova Ventimiglia, in parco ferroviario.

La camera di spinta del secondo microtunneling sarà collocata in area ex-parcheggio COOP mentre quella di ricezione in piazza Clavarino. In questa fase si procederà anche con lo scavo a cielo aperto e con la realizzazione della camera valvole interrata.



#### **Ambito 1:**

##### **Tratto in area RFI:**

RFI avrà provveduto, prima dell'avvio del cantiere a smontare i binari non più in uso e a spostare le attrezzature dismesse in modo da liberare la zona per le lavorazioni che avverranno nella fase successiva.

RFI dovrà realizzare dei lavori di miglioramento della linea nel corso del 2022, nell'ambito dei quali si prevede la posa di numerosi cavi di segnalamento lungo la linea Genova Ventimiglia. Questi cavi dovranno essere adeguatamente sostenuti per permettere la realizzazione del nuovo alveo del Molinassi. Si prevede quindi in questa fase di realizzare una passerella passacavi in carpenteria metallica.

Prima del montaggio della passerella saranno realizzati i micropali a nord dei binari della linea Genova Ventimiglia che serviranno sia come fondazione della passerella che come sostegno agli

|   |   |
|---|---|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni  |

scavi. Ad ogni modo la realizzazione del ponte passacavi in area RFI dovrà essere concordata e coordinata con i responsabili di RFI in sede di progettazione esecutiva.

**Tratto in area Fincantieri:**

In questa fase si procederà con lo scavo del nuovo alveo del Rio all'interno dello stabilimento di Fincantieri, con la realizzazione del manufatto idraulico in calcestruzzo armato. I grigliati di copertura sia carrabili che pedonali saranno posati in una fase successiva, in modo da permettere l'utilizzo del nuovo alveo come accesso al cantiere su via Merano durante la costruzione del primo concio dell'attraversamento.

A livello di progettazione definitiva, è prevista la realizzazione di questo tratto (in particolare i pali che costituiranno la sponda destra del nuovo alveo del rio molinassi dalla progressiva 25 alla progressiva 23) prima della realizzazione del microtunneling dello spostamento degli oleodotti da via Bressanone a piazza Clavarino.

In particolare, i ferri d'armatura dei pali dovranno essere posati ad una quota superiore rispetto alla trivellazione del microtunneling in modo da non interferire con tale lavorazione successiva.

**Tratto di via Merano:**

Si inizieranno gli spostamenti delle linee Enel interferenti con i nuovi oleodotti.

**1.2. Fase 2 (dal mese 16 al mese 20)**

**Risoluzione interferenza Oleodotti:**

Si effettuerà il tie-in delle nuove tubazioni con la rete esistente e la conseguente dismissione del vecchio tracciato.

**1.3. Fase 3a (dal mese 20 al mese 31)**



**Ambito 1:**

In questa fase si procederà alla demolizione e rimozione delle strutture presenti nelle aree adesso in concessione alle cooperative di pescatori, aree che nelle fasi successive del progetto serviranno per la costruzione della nuova foce.

**Tratto RFI:**

In questa fase si realizzeranno:

- Operazioni necessarie per la realizzazione del manufatto a spinta lato sud della linea Genova-Ventimiglia (in via Ronchi, che sarà quindi deviata sul lato mare);
- Montaggio ponte tipo Essen;
- Realizzazione consolidamenti parte nord del parco ferroviario e successiva costruzione dello scatolare tratto tombinato.

|   |  |
|---|--|
|  <p>COMUNE DI GENOVA</p> | <p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br/>         Progetto definitivo per appalto integrato<br/>         Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3</p> |
|                          | <p>Relazione delle cantierizzazioni</p>  |

- Ripristino viabilità in via Ronchi terminati i lavori di realizzazione dello spingitubo.
- Realizzazione ponte di via Bressanone con deviazione temporanea della viabilità nell'area nord di RFI.

#### Tratto via Merano:

Si inizieranno le attività propedeutiche alla risoluzione delle interferenze con i sottoservizi esistenti. Inoltre, in questa fase si realizzerà il primo concio del sottopasso di piazza Cosma Clavarino/via Merano.

#### Tratto Fincantieri:

In questa fase si procederà con lo scavo del nuovo alveo del rio in corrispondenza dell'attraversamento del ponte di via Bressanone.

#### Tratto a monte di piazza Clavarino:

Contestualmente si lavorerà nei pressi dell'area di realizzazione della nuova briglia idraulica. Le prime operazioni da svolgere in quest'area sono la messa in sicurezza e demolizione dell'edificio in Via Negro Ponte (ex mulino), la rimozione di tutti gli elementi e la pulizia dell'area di intervento.

Contestualmente si provvederà a realizzare la tratta di muro arginale destro compresa tra le progressive 0+991,87 (inizio della tratta di progetto) ed il raccordo con il muro esistente all'altezza del termine della curva a 108°.

Si provvederà alla regolazione del piano di posa nell'area della briglia, alla realizzazione della nuova briglia a funi e infine alla sistemazione della viabilità di via Negro Ponte, in modo che sia riaperta al transito pedonale.

### **1.4. Fase 3b (dal mese 31 al mese 55)**

#### **Ambito 1:**

##### Tratto Foce:

Sarà realizzato il ponte di via Ronchi nell'area prima occupata dal manufatto di spinta con conseguente ripristino della viabilità. Si procederà poi a realizzare il tratto di foce, con lo scavo della vasca per la raccolta dei sedimenti.



##### Tratto RFI:

In questa fase, sarà ripristinata la viabilità su via Bressanone, così da permettere la realizzazione del tratto a cielo aperto tra il ponte e il manufatto spingitubo realizzato nella fase precedente.

##### Tratto via Merano:

In questa fase si terminerà il sottopasso di piazza Cosma Clavarino/via Merano e si costruirà il tratto di raccordo tra nuovo e vecchio alveo (dalla progressiva 0+577,70, sezione 32 in sponda destra e la



|   |   |
|---|---|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni  |

progressiva 0+568,51 sezione 31 in sponda sinistra) secondo le fasi realizzative individuate negli elaborati di riferimento.

A partire dal mese 52 si devierà quindi il percorso del rio Molinassi verso la nuova foce e si abbandonerà la attuale tratta finale dell'alveo.

## 1.5. Fase 4 (dal mese 52 al mese 77 circa)

### **Ambito 1:**

La quarta fase delle lavorazioni, che comprende la realizzazione della messa in sicurezza dei muri arginali da piazza Cosma Clavarino all'inizio delle tratte di progetto, sarà realizzata in diverse sottofasi, in modo da permettere una pianificazione adeguata delle attività da eseguirsi in alveo.

Il criterio adottato prevede la realizzazione delle opere di adeguamento d'alveo a partire da valle verso monte, con uno sfalsamento di un mese tra la sponda destra e quella sinistra, modo da evitare che nelle medesime tratte si lavori contemporaneamente su entrambe le sponde.

Per maggiori dettagli sulle singole attività si faccia riferimento al cronoprogramma di progetto (B\_PD\_R\_CAN\_A\_003).



### **Ambito 2:**

In questa fase si chiuderà l'area della nuova cassa di colmata attraverso la realizzazione di una parete in pali accostati tirantata a profili metallici infissi al fondale e si realizzerà la sovrastruttura in calcestruzzo dei cassoni (previa la parziale demolizione del muro provvisorio realizzato in Fase 1).

Contestualmente, si ultimerà il riempimento della Cassa di Colmata con il tombamento della foce del vecchio Molinassi.

Si provvederà poi con il completamento della rete principale di drenaggio delle acque meteoriche e dei cavidotti.

Si provvederà poi a completare le finiture dei piazzali. In ultimo verranno installati gli arredi di banchina.

|   |   |
|---|---|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni  |

### 3. UBICAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Come indicato negli elaborati di riferimento, in funzione delle tempistiche delle lavorazioni e della localizzazione delle aree di intervento sarà necessario adeguare conseguentemente le opere di cantierizzazione durante la realizzazione del progetto.

Tutte le aree di cantiere saranno delimitate da new-jersey e recinzioni in grigliato, cancelli di accesso saranno predisposti agli ingressi.

Vista l'estensione sia temporale che spaziale del progetto, sono state individuate diverse aree di cantiere, alcune in uso per tutta la durata dei lavori, altre di carattere più temporaneo.

Per maggior chiarezza, nei paragrafi seguenti vengono descritte le aree logistiche di cantiere evidenziandone l'intervallo temporale di utilizzo, successivamente vengono evidenziate le aree interessate dalle lavorazioni nelle varie fasi.

#### 2.1. Aree logistiche di cantiere

##### **Area C0: piazza Clavarino Cosma**

Piazza Clavarino sarà interessata dai lavori per un lungo periodo. Dato però l'elevato livello di traffico presente e il poco spazio a disposizione si prevede la realizzazione di un'area logistica di ridotte dimensioni, dotata solo dei servizi igienici essenziali. Per tutte le altre esigenze, in particolare per lo stoccaggio materiali e per il ricovero mezzi, si farà riferimento all'area logistica di via Bressanone (Area C1).



##### **Area C1: via Bressanone**

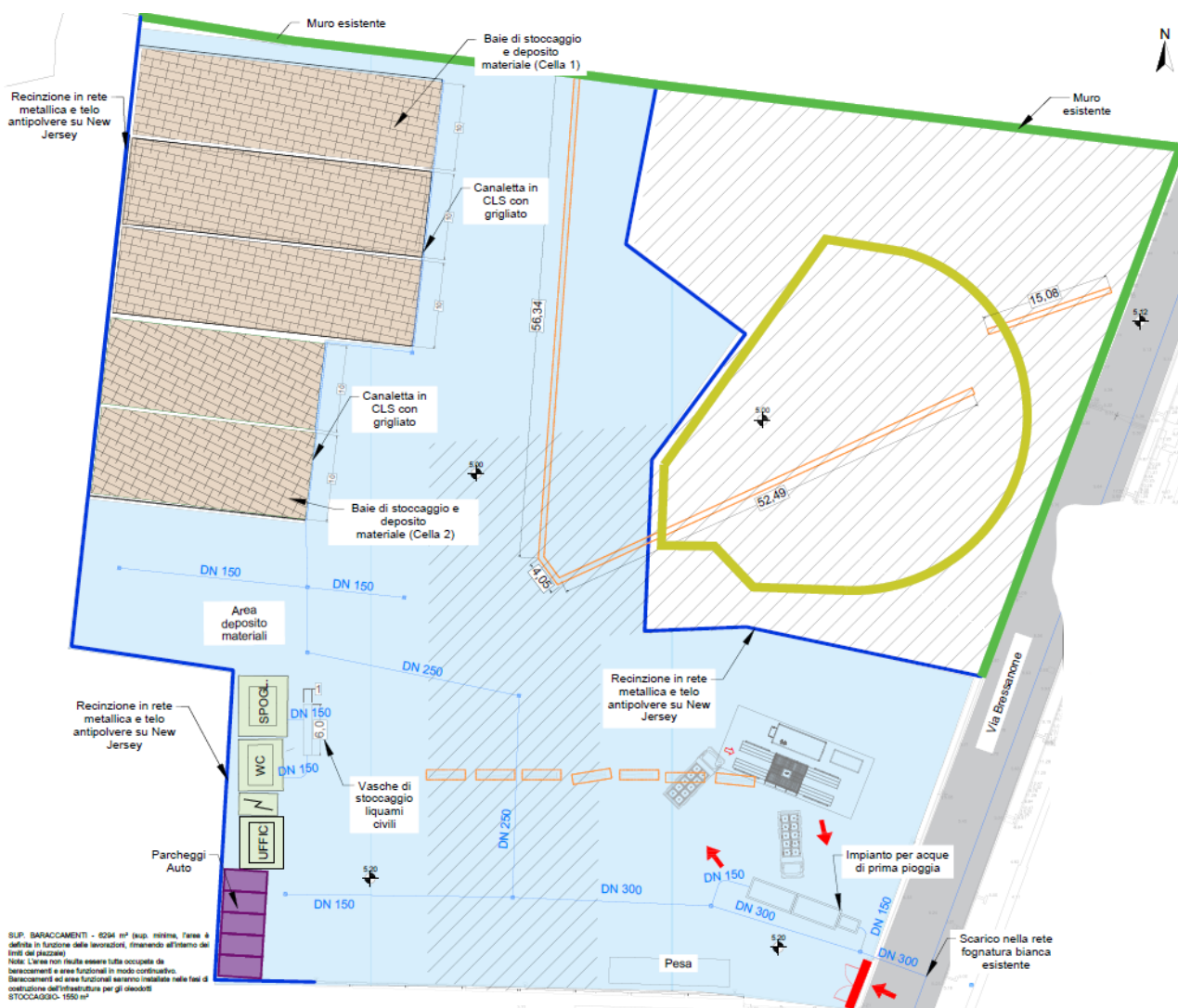
L'area di cantiere C1 è il cantiere base per le attività relative all'Ambito 1 e avrà una superficie massima complessiva pari a circa 6300 m<sup>2</sup>. Rimarrà operativa per tutte le fasi di realizzazione dell'opera (da fase 1 a fase 4). All'interno dell'area di cantiere C1 sarà predisposta un'area idonea con piazzola lavar ruote.

Saranno predisposte 4 baracche di cantiere per i seguenti usi: ufficio, magazzino, spogliatoio e bagni (provvisi di gabinetti, lavabi e docce con acqua corrente).

Risulta presente inoltre un'area di stoccaggio per i materiali provenienti da scavi e demolizioni contenente 5 baie la cui superficie totale è di 2200 m<sup>2</sup>.

Parte dell'area di cantiere verrà ceduta in fase 1 e 2 per il lavori di posa dei nuovi oleodotti e della realizzazione della cameretta valvole e successivamente per l'accesso e l'ispezione alla cameretta.

|   |  |
|---|--|
|  <p>COMUNE DI GENOVA</p> | <p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br/>         Progetto definitivo per appalto integrato<br/>         Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3</p> |
|                          | <p>Relazione delle cantierizzazioni</p>  |



**Figura 1 Area di cantiere C1 al termine dei lavori di realizzazione della cameretta valvole**



**Area C4 bis: via Ronchi**

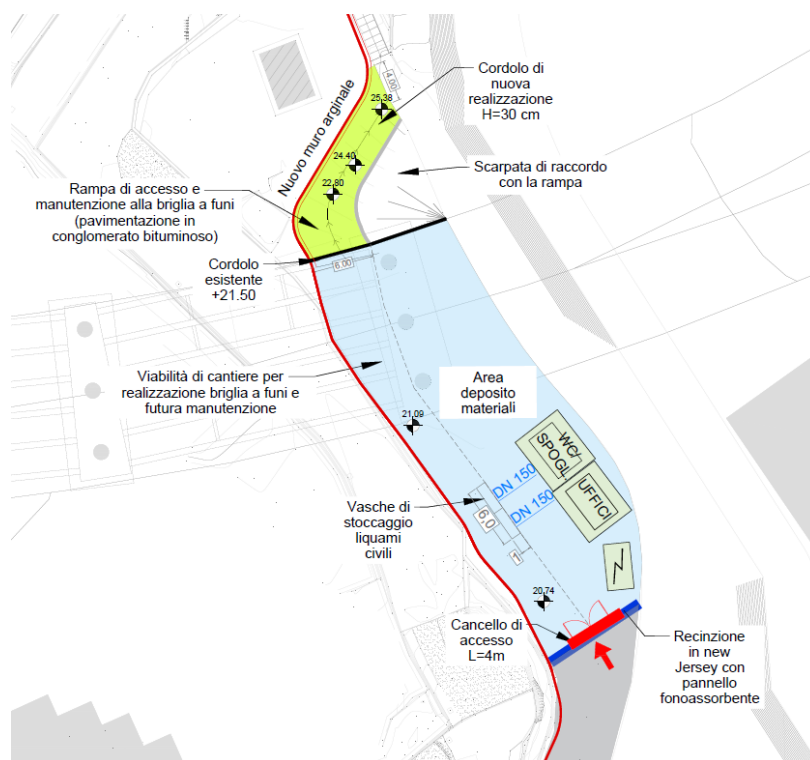
Su via Ronchi, a ridosso del cantiere di Lotto 2 II Stralcio Fase 1, sarà realizzata l'area di cantiere principale per le lavorazioni di Ambito 2, con una superficie complessiva di circa 2500 m². Quest'area, trovandosi a sud della ferrovia, sarà anche a servizio delle attività di spostamento degli oleodotti e della realizzazione del tratto di foce del rio Molinassi. L'area sarà operativa dalla fase 1 di realizzazione delle opere fino alla fase 3b, in fase 4 sarà smantellata per permettere la finalizzazione del nuovo piazzale.

Si prevede di predisporre di 3 baracche di cantiere per i seguenti usi: ufficio/magazzino, spogliatoio e bagni (provvisi di gabinetti, lavabi e docce con acqua corrente). All'interno dell'area di cantiere C4 bis sarà predisposta un'area idonea con piazzola lavar ruote.

Sarà presente, inoltre, un'area di stoccaggio per i materiali derivanti da scavi e demolizioni con 2 baie separate, la cui superficie totale è di 700 m².



|   |   |
|---|---|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni  |



**Figura 3 Area di cantiere via Galvani**

## 2.2. Fase 1:

### Risoluzione interferenza Oleodotti:

Come detto in precedenza, il progetto di Risoluzione dell'Interferenza con gli oleodotti è sviluppato dagli elaborati del gruppo E. L'area di lavoro in sponda idraulica sinistra del rio Marotto. Potrà essere utilizzata come area di accantieramento e deposito materiale l'area a ponente delle cooperative pescatori già demolita nel lotto 2 II Stralcio Fase 1 (non oggetto del presente appalto) e utilizzare l'area C4 bis per le aree di deposito materiale di scavo.

L'area C1 e l'area C0 serviranno per realizzare i tratti di collegamento a nord del parco ferroviario.



*Area logistica di riferimento: C0, C1, C4 bis*

### Ambito 1:

#### Genova via Bressanone

Il cantiere base è posizionato in via Bressanone (area logistica C1) mentre la principale zona di lavorazione è situata all'interno dello stabilimento di Fincantieri. In area Fincantieri: zona interessata dallo scavo del nuovo alveo del Rio Molinassi (prima campata dello stabilimento di Fincantieri) e area parco lamiere. Il terreno di scavo verrà progressivamente depositato nelle baie presenti



|   |  |
|---|--|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente<br>e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni   |

nell'area C1 per la caratterizzazione, i materiali necessari alla realizzazione del nuovo manufatto scatolare idraulico e della copertura provvisoria saranno stoccati in area C1 o direttamente nell'area di lavoro, a seconda delle esigenze dell'appaltatore.

*Area logistica di riferimento: C1*

### **2.3. Fase 2:**

#### **Ambito 1:**

In questa fase si eseguiranno le opere civili necessarie al collegamento del nuovo fascio tubiero oleodottia quello esistente e successivamente si eseguiranno i collegamenti impiantistici necessari per l'attivazione del nuovo tratto e la dismissione del vecchio. Si manterranno le aree destinate in fase 1 ai baraccamenti per la risoluzione degli oleodotti.

*Area logistica di riferimento: C0, C1, C4 bis*

#### **Ambito 2:**

Rimarrà attivo il cantiere nei pressi di via Ronchi.

*Area logistica di riferimento: C4 bis*

### **2.4. Fase 3a:**

#### **Ambito 1:**

##### **Tratto RFI:**

Zona interessata dalla realizzazione dello spingitubo (area Multedo). Si predisporrà una zona di carico e scarico a quota piano campagna adiacente alla platea di base del manufatto di spinta, per permettere il calo del materiale necessario alla realizzazione dello scatolare al livello della platea di base e per evacuare il terreno di scavo.

*Area logistica di riferimento: C4 bis*

##### **Tratto Fincantieri e RFI:**



In questa fase si procederà con la realizzazione del nuovo ponte di via Bressanone e si monteranno le coperture provvisorie in Fincantieri. Inoltre, si ultimerà il tratto tombinato in area RFI.

*Area logistica di riferimento: C1*

##### **Tratto via Merano:**

Saranno predisposti dei cantieri stradali mobili per spostamento di sottoservizi e si realizzerà il primo concio dell'attraversamento di via Merano. L'accesso a questa area di lavoro avverrà attraverso l'alveo già realizzato in Fincantieri

*Area logistica di riferimento: C0, C1*

|   |   |
|---|---|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni  |

## **Ambito 2:**

### **Genova Multedo-via Ronchi:**

In questa fase saranno demoliti i manufatti presenti nelle aree in concessione ai Pescatori per permettere la costruzione della foce del rio Molinassi nella fase successiva. Il materiale derivante dalle demolizioni sarà temporaneamente stoccato nelle baie presenti nell'area logistica di riferimento.

*Area logistica di riferimento: C4 bis*

### **2.5. Fase 3b:**

## **Ambito 1:**

### **Tratto Foce:**

Nell'area saranno stoccati temporaneamente il terreno di scavo (che verrà portato nelle baie di stoccaggio adibite alla caratterizzazione e poi in discarica) e poi i materiali necessari alla realizzazione del nuovo manufatto.

*Area logistica di riferimento: C4 bis*

### **Tratto Fincantieri e RFI:**

In questa fase, dopo aver ripristinato la viabilità su via Bressanone, sarà realizzato il tratto a cielo aperto mancante in area RFI.

*Area logistica di riferimento: C1*

### **Tratto via Merano:**



Realizzazione della restante parte dell'attraversamento di via Merano e dal collegamento tra il nuovo tracciato e il vecchio Rio Molinassi. La massima area di cantiere necessaria è pari a 13700 m<sup>2</sup>, le lavorazioni saranno svolte in sotto-fasi, in cui il cantiere potrà subire variazioni di conformazione in relazione alle diverse attività svolte, si vedano gli elaborati grafici di riferimento.

*Area logistica di riferimento: C0, C1*

### **Genova via Galvani:**

In questa fase si eseguiranno i lavori di demolizione dell'edificio in via Negro Ponte e saranno realizzate gli scavi e le opere civili in area briglia, inclusa la nuova viabilità di via Negro Ponte.

*Area logistica di riferimento: C6, C1*

|   |   |
|---|---|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni  |

## 2.6. Fase 4:

### **Ambito 1:**

#### Tratto a monte di piazza Clavarino

Le aree di cantiere dovranno seguire l'andamento continuo dei lavori in avanzamento per uno sviluppo di oltre 400 m su due sponde opposte.

La ristrettezza dell'alveo e la mancanza di aree limitrofe disponibili per baraccamenti di cantiere rende necessario mantenere l'area logistica di piazza Cosma Clavarino e di via Bressanone in uso.

L'accesso alle aree di lavoro per i mezzi d'opera avverrà tramite la Via Galvani in sponda destra. Le lavorazioni in sponda sinistra avverranno in parte dall'alveo (si faccia riferimento alla tavola B-PD-D-CAN-B-009) in parte i mezzi posizionati in sponda sinistra con autogrù collocata in sponda destra.

Nella parte superiore del bacino l'accesso in sponda sinistra alle aree di cantiere avverrà utilizzando l'esistente via Galvani e passando attraverso il deposito di materiali edili localizzato in cima alla stessa che per tutta la durata dei lavori sarà messo a disposizione del cantiere.

*Area logistica di riferimento: C0, C1, C6*



### **Ambito 2:**

#### Genova Multedo:

In queste fasi l'ambito 2 sarà interessato dalle lavorazioni che prevedono l'ultimazione del riempimento della Cassa di Colmata e la realizzazione del piazzale sovrastante. L'area di cantiere presente in via Ronchi sarà progressivamente smantellata per lasciare spazio alle opere, a servizio del cantiere rimarrà in via Bressanone, area C1.

*Area logistica di riferimento: C1 e C4 bis*



|   |   |
|---|---|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni  |

## 4. PERCORSI DEI MEZZI D'OPERA E DESCRIZIONE DEGLI STESSI

### 4.1. Ambito 1

I mezzi necessari per le lavorazioni afferenti alla sistemazione idraulica del Rio Molinassi saranno:

- Realizzazione consolidamento con pali in jet-grouting: attrezzatura specialistica;
- Realizzazione nuove opere spondali a monte di piazza Clavarino: attrezzatura specialistica;
- Scavo del nuovo alveo del Rio Molinassi: escavatore cingolato, autocarri;
- Realizzazione manufatti scatolari in calcestruzzo: autobetoniere, autocarri, autogrù;
- Scavo per posa tubazioni: escavatore cingolato, autocarri, muletto;
- Montaggio carpenterie metalliche provvisorie e definitive: autocarro e autogrù;
- Posa coperture metalliche provvisorie Fincantieri: autocarro e autogrù.

Gli accessi al cantiere per tutti i mezzi gommati sono indicati negli elaborati relativi alla viabilità di cantiere, in particolare si faccia riferimento alle tavole da B\_PD\_D\_CAN\_C\_007 a 010.

### 4.2. Ambito 2



I mezzi che si utilizzeranno per la realizzazione della Cassa di Colmata saranno di tipo marittimo nelle fasi di riempimento, pertanto non necessiteranno di accesso al cantiere via terra; mentre per le altre fasi si utilizzeranno mezzi terrestri.

In particolare, le lavorazioni in cui saranno presenti mezzi terrestri nell'area portuale saranno:

- Demolizione strutture esistenti e movimentazione macerie: escavatori cingolati, pale meccaniche e autocarri;
- Realizzazione della sovrastruttura dei cassoni: autobetoniere e autogrù;
- Stesura materiale di riempimento: dumper, escavatori cingolati, pale meccaniche, autocarri;
- Esecuzione scavi rete gestione acque di piattaforma: escavatori cingolati, autobetoniere, autocarri.

Gli accessi al cantiere per tutti i mezzi gommati sono indicati negli elaborati relativi alla viabilità di cantiere, in particolare si faccia riferimento alla tavola B\_PD\_D\_CAN\_C\_004 e 005.



Il materiale di riempimento per il completamento della cassa dovrà avvenire via mare.

|   |  |
|---|--|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente<br>e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni   |

## 5. APPROVVIGIONAMENTO IDRICO



Nelle lavorazioni che prevedono l'impiego di acqua (jet-grouting, getti di calcestruzzo, movimentazione materiale arido, pulizia aree di cantiere, ecc..) per lavorazioni nelle aree del Porto Petroli (cantiere Genova Multedo) saranno utilizzate le bocchette del circuito attualmente presente previo accordo con l'Ente gestore. Per le altre zone ci si collegherà alla rete idrica comunale esistente.

Dovrà inoltre essere fornita ai lavoratori acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile che per usi igienici. L'acqua da bere dovrà essere distribuita in recipienti chiusi o bicchieri di carta onde evitare che qualcuno accosti la bocca direttamente alle tubazioni o ai rubinetti.

|   |  |
|---|--|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente<br>e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni   |

## 6. APPROVVIGIONAMENTO ELETTRICO

Si prevede la realizzazione di impianti elettrici in tutte le aree di cantiere sopra descritte in modo da sopperire a tutte le necessità del cantiere, sia quelle dovute alle lavorazioni che prevedono l'impiego di energia elettrica (getti di calcestruzzo, saldatura tubazioni, ecc.) sia quelle dei baraccamenti e delle strutture di servizio accessorie (pesa, impianto lavaggio automezzi, impianto di trattamento acque di prima pioggia).



|   |  |
|---|--|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente<br>e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni   |

## 7. SERVIZI IGIENICI

Saranno predisposti nelle zone dedicate ai baraccamenti dei locali dotati di un numero sufficiente di gabinetti e di lavabi/docce, con acqua corrente, calda se necessario, dotati di detergenti e dispositivi per asciugarsi.

Almeno una latrina è sempre d'obbligo: in linea di massima ne sarà predisposta una ogni 10 persone occupate per turno. Indicativamente si predisporrà un lavabo ogni 5 lavoratori per turno.

Saranno, inoltre, predisposti wc chimici di emergenza vicino alle aree di cantiere onde evitare spostamenti nelle ore di lavoro.

|   |  |
|---|--|
|  <p>COMUNE DI GENOVA</p> | <p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br/>         Progetto definitivo per appalto integrato<br/>         Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3</p> |
|                          | <p>Relazione delle cantierizzazioni</p>  |

## 8. AREE DI STOCCAGGIO MATERIALE DI RISULTA DA SCAVI E DEMOLIZIONI

Il materiale proveniente dalle demolizioni delle strutture presenti nelle aree a ridosso della Cassa di Colmata e dalle demolizioni e scavi dei cantieri del Rio Molinassi dovrà essere collocato in idonee aree prima di essere portato in discarica.

Infatti, come specificato nella relazione di gestione delle materie (B\_PD\_R\_CAN\_005), le terre risultanti dagli scavi del rio Molinassi a valle di via Merano saranno portate in aree predisposte e caratterizzate in cumulo prima dell'invio a discarica.

A questo scopo sono state predisposte delle baie di stoccaggio nelle aree logistiche C1 (via Bressanone) e C4 bis (via Ronchi). A seconda delle necessità del cantiere e dello spazio disponibile nelle aree logistiche, sono state previsti due diversi moduli:

- Baia da 1000mc: lunghezza 35m larghezza 10m
- Baia da 700mc: lunghezza 25m larghezza 10m

Ogni baia potrà essere riempita di materiale fino ad una altezza media di 3,7 m.

Le due baie, affiancate, saranno realizzate con pareti laterali larghe 40 cm e alte 4,00 m e soletta di base in cemento armato.

I cumuli di terreno avranno scarpata di circa 45° e potranno essere ricoperti da teli in Polietilene a bassa densità.

La pavimentazione sarà dotata di una pendenza (indicativamente dello 0,05%) adeguata a far confluire il percolato e le acque di colatura in canalette di drenaggio collegate al sistema centrale di drenaggio perimetrali.

I cumuli di materiale potranno essere coperti con teli in LDPE in modo da non esporli agli eventi atmosferici. I teli saranno ancorati ai muri con sacchi di sabbia o con un altro tipo di fissaggio.

Nelle tavole di progetto sono mostrate le piante e le sezioni delle baie di stoccaggio. Si riporta di seguito uno stralcio della pianta e delle sezioni.



COMUNE DI GENOVA

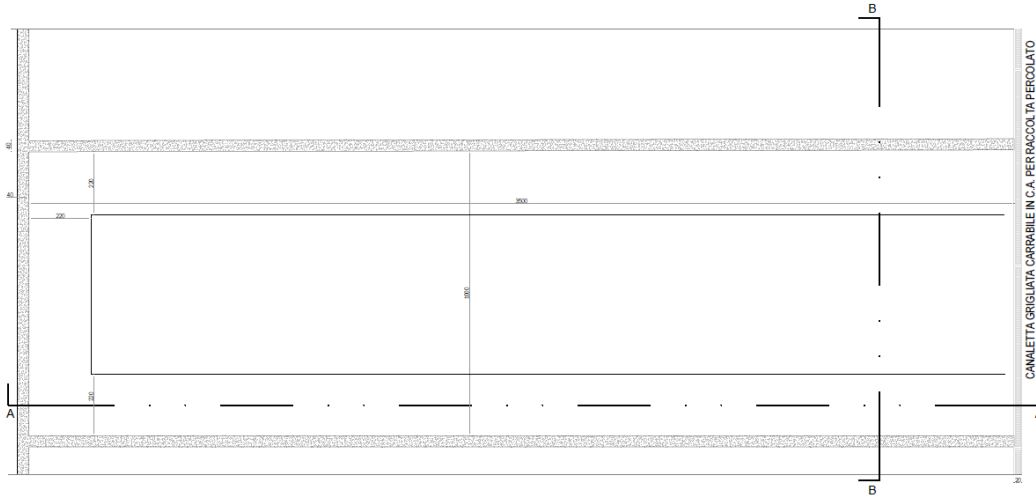
Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3



Relazione delle cantierizzazioni

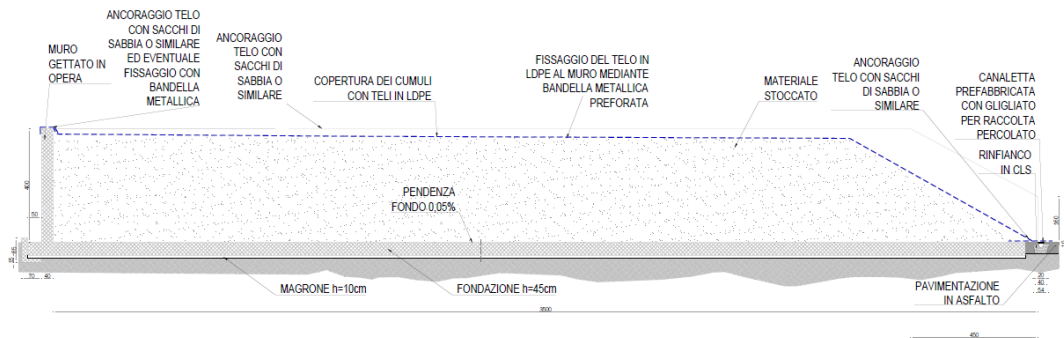
PIANTA TIPO CELLA 1 - Capienza max 1300 mc

SCALA 1:100



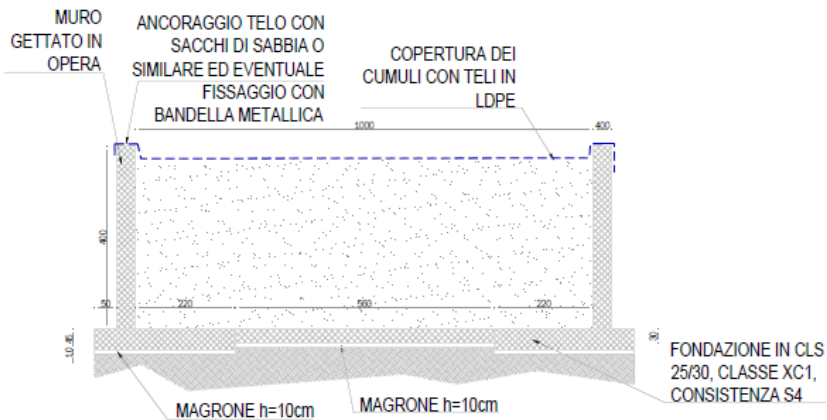
SEZIONE TIPO A-A CELLA PIENA



SCALA 1:100



SEZIONE TIPO B-B CELLA PIENA

SCALA 1:100

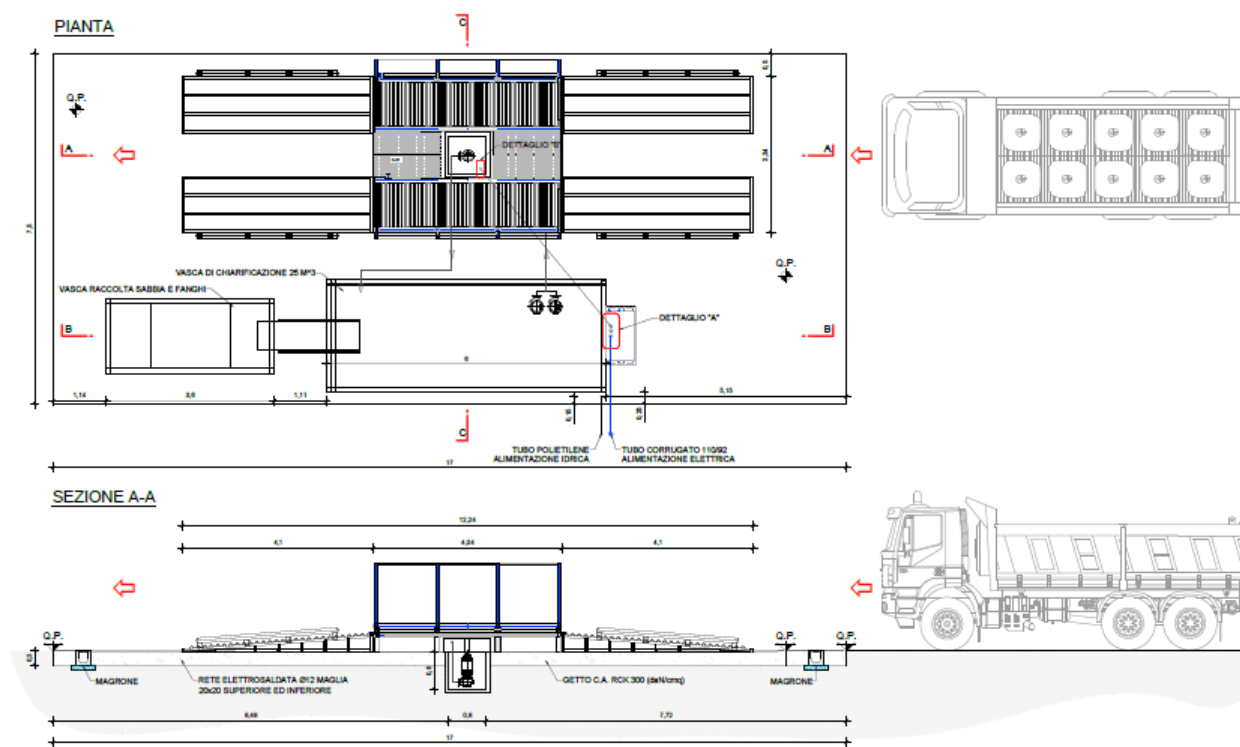


|   |  |
|---|--|
|  <p>COMUNE DI GENOVA</p> | <p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br/>         Progetto definitivo per appalto integrato<br/>         Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3</p> |
|                          | <p>Relazione delle cantierizzazioni</p>  |

## 9. GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE DI CANTIERE

È previsto che le aree logistiche principali (C1, C4 bis e C6) siano totalmente pavimentate con superficie in conglomerato bituminoso.

Oltre alle baracche di cantiere, saranno predisposte una zona adibita a parcheggio auto, un'area ricovero mezzi, un'area deposito materiali e un'area idonea con piazzola lavar ruote e pesa per automezzi (si riporta di seguito uno stralcio della tavola B\_PD\_D\_CAN\_A\_011).



L'attività di cantiere comporta la produzione di acque reflue che, prima di essere scaricate al recapito finale, devono essere adeguatamente trattate o, in alternativa, essere stoccate per essere inviate al trattamento in siti autorizzati.



Le acque reflue di cui è prevista la produzione sono:

- acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere;
- acque derivanti dal lavaggio ruote dei mezzi di cantiere;
- scarichi civili dai servizi igienici e dalle docce presenti nei baraccamenti di cantiere.

### 9.1. Rete di drenaggio area di cantiere C1

La superficie complessiva dell'area di cantiere è pari a 6300 m<sup>2</sup>.

Alla base dello scolo delle cinque baie di stoccaggio verrà realizzata una rete costituita da canalette prefabbricate di drenaggio con griglie in acciaio zincato, larghe 200 mm che convoglierà le acque in una tubazione in PVC DN250, queste acque, insieme alle acque meteoriche provenienti dal piazzale di cantiere saranno invece raccolte da una rete costituita da tubazioni in PVC di diametro variabile.

|   |   |
|---|---|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni  |

La rete perverrà ad un pozzetto selezionatore e ripartitore dove le acque di prima pioggia, definite come quelle relative a una precipitazione di 5 mm, saranno inviate ad apposito impianto di stoccaggio e trattamento, mentre le acque di seconda pioggia saranno inviate direttamente allo scarico a mare o alla rete bianca.

Anche le acque di prima pioggia, dopo trattamento nel relativo comparto (impianto di accumulo e trattamento acque di prima pioggia da installare in area C1), saranno scaricate unitamente a quelle di seconda pioggia a mare o nella rete bianca. Le acque di pioggia in uscita saranno conformi alle concentrazioni di cui alla tab 3, All. 5, del D. Lgs. 152/2006.

All'interno dell'area sarà realizzata anche un impianto di lavaggio ruote. L'impianto di lavaggio ruote previsto riduce al minimo i consumi idrici in quanto è a circuito completamente chiuso.

Infatti, la sezione di trattamento fanghi a bordo impianto consente il recupero e riutilizzo pressoché totale delle acque di lavaggio.

L'impianto sarà dotato di una vasca di recupero e stoccaggio delle acque di lavaggio che scaricherà i fanghi e le sabbie derivanti dalla sedimentazione in un cassone scarrabile per l'asporto e il conferimento agli impianti di smaltimento finale

L'acqua da reintegrare è dovuta unicamente all'umidità residua dei mezzi d'opera e a quella presente nei fanghi di smaltimento.

Non sono quindi previsti apporti liquidi da questo comparto alla rete di drenaggio.

In merito alle acque reflue di origine civile, data la minima dimensioni giornaliera stimata, tale scarico non può essere adeguatamente trattato con impianti di depurazione biologici in situ.

Le soluzioni alternative consistono nel sollevamento di tali acque ad una rete fognaria limitrofa o allo stoccaggio e successivo invio ad impianti di trattamento autorizzati dei liquami.

Non esistendo in vicinanza all'area di cantiere un'adeguata tratta fognaria pubblica, si è scelto di prevedere un sistema di stoccaggio dei reflui, con successivo conferimento mediante autospurghi ad impianti autorizzati.



La soluzione consiste nella fornitura e posa in opera di un comparto di accumulo costituito da due vasche monoblocco monocamerale affiancate e collegate da tubazioni di connessione. Tutti i blocchi per uffici, spogliatoi, docce, servizi igienici saranno collegati con condotte DN 150 PVC alle due vasche.

## 9.2. Rete di drenaggio area di cantiere C4bis

La superficie complessiva dell'area di cantiere è pari a 2500 m<sup>2</sup>.

Alla base dello scolo delle due baie di stoccaggio verrà realizzata una rete costituita da canalette prefabbricate di drenaggio con griglie in acciaio zincato, larghe 200 mm, e tubazioni in PVC che convogliano le acque in un sistema di trattamento acque di prima pioggia. La rete perverrà ad un pozzetto selezionatore e ripartitore dove le acque di prima pioggia, definite come quelle relative a una precipitazione di 5 mm, saranno inviate ad apposito impianto di stoccaggio e trattamento, mentre le acque di seconda pioggia saranno inviate direttamente allo scarico a mare o alla rete bianca.



|   |   |
|---|---|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni  |

Le acque di prima pioggia, dopo trattamento nel relativo comparto (impianto di accumulo e trattamento acque di prima pioggia da installare in area C4), saranno scaricate unitamente a quelle di seconda pioggia a mare o nella rete bianca. Le acque di pioggia in uscita saranno conformi alle concentrazioni di cui alla tab 3, All. 5, del D. Lgs. 152/2006.

All'interno dell'area sarà realizzata anche un impianto di lavaggio ruote. L'impianto di lavaggio ruote previsto riduce al minimo i consumi idrici in quanto è a circuito completamente chiuso.

Infatti, la sezione di trattamento fanghi a bordo impianto consente il recupero e riutilizzo pressoché totale delle acque di lavaggio.

L'impianto sarà dotato di una vasca di recupero e stoccaggio delle acque di lavaggio che scaricherà i fanghi e le sabbie derivanti dalla sedimentazione in un cassone scarrabile per l'asporto e il conferimento agli impianti di smaltimento finale

L'acqua da reintegrare è dovuta unicamente all'umidità residua dei mezzi d'opera e a quella presente nei fanghi di smaltimento.

Non sono quindi previsti apporti liquidi da questo comparto alla rete di drenaggio.

In merito alle acque reflue di origine civile, data la minima dimensioni giornaliera stimata, tale scarico non può essere adeguatamente trattato con impianti di depurazione biologici in situ.

Le soluzioni alternative consistono nel sollevamento di tali acque ad una rete fognaria limitrofa o allo stoccaggio e successivo invio ad impianti di trattamento autorizzati dei liquami.

Non esistendo in vicinanza all'area di cantiere un'adeguata tratta fognaria pubblica, si è scelto di prevedere un sistema di stoccaggio dei reflui, con successivo conferimento mediante autospurghi ad impianti autorizzati.

La soluzione consiste nella fornitura e posa in opera di un comparto di accumulo costituito da due vasche monoblocco monocamerale affiancate e collegate da tubazioni di connessione. Tutti i blocchi per uffici, spogliatoi, docce, servizi igienici saranno collegati con condotte DN 150 PVC alle due vasche.

### **9.3. Rete di drenaggio area di cantiere C6**



La superficie complessiva dell'area di cantiere è pari a 632 m<sup>2</sup>.

Le acque reflue di origine civile, verranno convogliate tramite condotte DN 150 PVC a vasche di stoccaggio per liquami civili e al successivo invio ad impianti di trattamento autorizzati dei liquami.

### **9.4. Acque provenienti dall'impianto di lavaggio ruote dei mezzi movimento terra**

Gli impianti di lavaggio ruote previsto riduce al minimo i consumi idrici in quanto è a circuito completamente chiuso.

Infatti, la sezione di trattamento fanghi a bordo impianto consente il recupero e riutilizzo pressoché totale delle acque di lavaggio.

|   |  |
|---|--|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente<br>e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni   |

L'impianto sarà dotato di una vasca di recupero e stoccaggio delle acque di lavaggio con volumetria di 25 m<sup>3</sup> che scaricherà i fanghi e le sabbie derivanti dalla sedimentazione in un cassone scarrabile con volumetria di 3/4 m<sup>3</sup> per l'asporto e il conferimento agli impianti di smaltimento finale. L'acqua da reintegrare è dovuta unicamente all'umidità residua dei mezzi d'opera e a quella presente nei fanghi di smaltimento.

Non sono quindi previsti apporti liquidi da questo comparto alla rete di drenaggio.

#### **9.5. Acque reflue di origine civile prodotte all'interno dell'area di cantiere**

Si prevede la presenza di 30 operatori/giorno per le attività di cantiere.

Assumendosi una dotazione idrica di 40 l/operatore per giorno, si può stimare una produzione di circa 1.200 l/giorno di acque reflue di origine civile.

Date le minime dimensioni volumetriche, tale scarico non può essere adeguatamente trattato con impianti di depurazione biologici in situ.

Le soluzioni alternative consistono nel sollevamento di tali acque ad una rete fognaria limitrofa o allo stoccaggio e successivo invio ad impianti di trattamento autorizzati dei liquami.



Quando non sarà presente in vicinanza all'area di cantiere un'adeguata tratta fognaria pubblica, si è scelto di prevedere un sistema di stoccaggio dei reflui, con successivo conferimento mediante autospurghi ad impianti autorizzati.

La soluzione consiste nella fornitura e posa in opera di un comparto di accumulo costituito da due vasche monoblocco monocamerale affiancate e collegate da tubazioni di connessione, aventi ciascuna dimensioni di 3,00 x 1,00 m e altezza di 1,90 m.

La volumetria utile disponibile è pari a 4,50 m<sup>3</sup>/cad ed in totale di 9,00 m<sup>3</sup>.

La capacità di accumulo garantisce la detenzione di medi 7,5 giorni e quindi lo spurgo e conferimento del liquame è previsto che avvenga con cadenza settimanale.



Tutti i blocchi per uffici, spogliatoi, docce, servizi igienici saranno collegati con condotte DN 150 PVC alle due vasche.

|   |   |
|---|---|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                      | Relazione delle cantierizzazioni  |

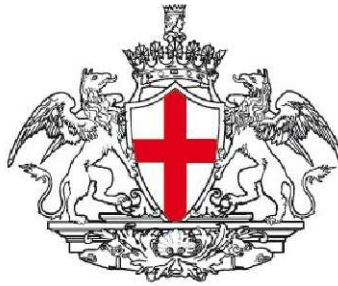
## 10. ELABORATI GRAFICI DI RIFERIMENTO

|   | ELABORATI GRAFICI DI RIFERIMENTO         |
|---|--|
| Fasi di cantierizzazioni: Fase 1                          | B_PD_D_CAN_A_003                         |
| Fasi di cantierizzazioni: Fase 2                          | B_PD_D_CAN_A_004                         |
| Fasi di cantierizzazioni: Fase 3a                         | B_PD_D_CAN_A_005                         |
| Fasi di cantierizzazioni: Fase 3b                         | B_PD_D_CAN_A_006                         |
| Fasi di cantierizzazioni: Fase 4                          | B_PD_D_CAN_A_007                         |
| Vista generale viabilità di cantiere e approvvigionamento | B_PD_D_CAN_A_001                         |
| Viabilità via Merano                                      | Da B_PD_D_CAN_B_001 a B_PD_D_CAN_B_006   |
| Viabilità via Bressanone                                  | Da B_PD_D_CAN_B_007 a B_PD_D_CAN_B_008   |
| Viabilità via Ronchi                                      | B_PD_D_CAN_B_009                         |
| Viabilità di accesso alle lavorazioni rio Molinassi       | B_PD_D_CAN_B_010                         |
| Dettagli Baraccamenti                                     | Da B_PD_D_CAN_A_008a a B_PD_D_CAN_A_008d |
| Dettagli Piazzole lavaggio ruote                          | B_PD_D_CAN_A_011                         |
| Dettagli Aree di stoccaggio                               | B_PD_D_CAN_A_010                         |
| Elementi di mitigazione del cantiere                      | B_PD_D_CAN_A_009                         |
| Sotto-fasi ponte di via Merano                            | B_PD_D_INT_B_da 009 a 019                |
| Sotto-fasi ponte di via Bressanone                        | B_PD_D_INT_B_da 020 a 023                |
| Sotto-fasi ponte di via Ronchi                            | B_PD_D_INT_B_da 024 a 031                |
| Sotto-fasi RFI  | B_PD_D_INT_B_da 032 a 037                |

Inoltre, vista la criticità del nodo di via Merano – piazza Clavarino per il traffico urbano, è stato sviluppato uno specifico studio di traffico dell'area, riportato in allegato 1.

|   |   |
|---|---|
|  <p>COMUNE DI GENOVA</p> | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                          | Relazione delle cantierizzazioni  |

## ALLEGATO 1 – RELAZIONE – STUDIO TRAFFICO VIA MERANO



## COMUNE DI GENOVA

# REALIZZAZIONE DELLA NUOVA CALATA AD USO CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI DI GENOVA SESTRI PONENTE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI

PROGETTO DEFINITIVO PER APPALTO INTEGRATO

ELABORATI GENERALI

### RELAZIONE - STUDIO TRAFFICO VIA MERANO

PROGETTISTA INCARICATO DAL COMUNE DI GENOVA

SCALA:



Stantec S.p.A. Centro Direzionale Milano 2 - Palazzo Canova 20090 Segrate (Milano)  
Tel. +39 02 94757240 Fax. +39 02 26924275  
www.stantec.com

COMMESSA

4 5 5 0 3 3 0 7

APPALTO

B

FASE

P D

TIPO DOC.

R

DISCIP.

G E N

GRUPPO

A

CONS.

0 8 0

REV

0

PROGETTAZIONE :

| Rev. | Descrizione Emissione | Redatto      | Data       | Verificato  | Data       | Approvato    | Data       | IL PROGETTISTA<br><br>Dott. Ing. G. Sembenelli |
|------|-----------------------|--------------|------------|-------------|------------|--------------|------------|--|
| 0    | Prima Emissione       | M. Mastretta | 20/04/2021 | G.Lonardini | 20/04/2021 | G.Sembenelli | 20/04/2021 |  |
|      |                       |              |            |             |            |              |            |  |
|      |                       |              |            |             |            |              |            |  |
|      |                       |              |            |             |            |              |            |  |

VERIFICATO :

VALIDATO : COMUNE DI GENOVA

| IL RUP                 | ASSISTENTI AL RUP |
|------------------------|-------------------|
| Dott.Arch. R. Valcalda |                   |



**Analisi simulativa dell'assetto della viabilità  
nel comprensorio di via Merano a Genova Sestri  
in relazione alla cantierizzazione per i lavori di  
deviazione del rio Molinassi**

**STANTEC**

**Genova, 9 aprile 2021**

## Sommario

|   |    |
|---|----|
| 1. Premessa .....                                     | 3  |
| 2. Obiettivi dello studio .....                       | 3  |
| 3. Le fasi di cantierizzazione .....                  | 4  |
| 4. Metodologia di analisi adottata .....              | 5  |
| 5. La rete modellata.....                             | 6  |
| 6. I dati di traffico .....                           | 8  |
| 7. Le matrici O/D.....                                | 11 |
| 8. Gli scenari analizzati .....                       | 14 |
| 9. Risultati delle prove simulative .....             | 26 |
| a) Lo stato di fatto .....                            | 26 |
| b) Fascia mattinata.....                              | 28 |
| c) Fascia serale.....                                 | 35 |
| d) Analisi comparativa delle migliori soluzioni ..... | 41 |
| 10. Sintesi dei risultati e conclusioni .....         | 47 |



## 1. Premessa

I lavori di ribaltamento a mare dello stabilimento di Fincantieri di Genova Sestri richiedono una serie di opere accessorie preliminari, tra cui un intervento sul rio Molinassi, che a monte di via Merano scorre a cielo aperto, per poi interrarsi proprio all'altezza di via Merano. I cantieri per i lavori interesseranno quindi l'area tra via Merano, piazza Cosma Clavarino e via S. Alberto.

Questi lavori implicheranno, per una durata stimata in circa 10 – 12 mesi, un restringimento della sede stradale agibile al traffico di via Merano: essa passerà dalle attuali 4 corsie (2 per senso di marcia) a 3 sole corsie. Ciò, benché il restringimento abbia una lunghezza contenuta, aggraverà naturalmente lo stato del traffico nella zona, considerando anche che la strettoia coinciderà proprio con l'area in cui, su via Merano, si colloca la svolta a sinistra per le provenienze da ponente su via S. Alberto e piazza Cosma Clavarino.

La Figura 1 mostra nell'area più vasta, la zona che sarà interessata dai cantieri.



*Figura 1: area interessata dai cantieri del rio Molinassi*

## 2. Obiettivi dello studio

Questo studio ha l'obiettivo di analizzare quale potrà essere la migliore soluzione di regolazione della circolazione per minimizzare i disagi sul traffico. In particolare le diverse possibilità riguardano proprio come permettere la manovra di svolta da ponente su via S. Alberto e piazza Clavarino. Data la mole importante del traffico su via Merano e i flussi significativi registrati sulle svolte da ponente su queste due vie, soluzioni differenti possono dare risultati molto diversi in termini di prestazioni della rete.

Possiamo quindi dire che lo studio fornirà gli elementi per individuare la migliore sistemazione per la viabilità residua e la relativa regolazione della circolazione avendo come obiettivo:

- il minor tempo di attraversamento veicolare del tratto interessato
- la sicurezza della circolazione.

Il tutto naturalmente con attenzione ad una non eccessiva penalizzazione di tutte le relazioni della rete oggetto di studio.

### 3. Le fasi di cantierizzazione

Le fasi previste di cantierizzazione sono diverse, come riportato nelle seguenti figure.



Figura 2: fase 1 della cantierizzazione



Figura 3: fase 2 della cantierizzazione

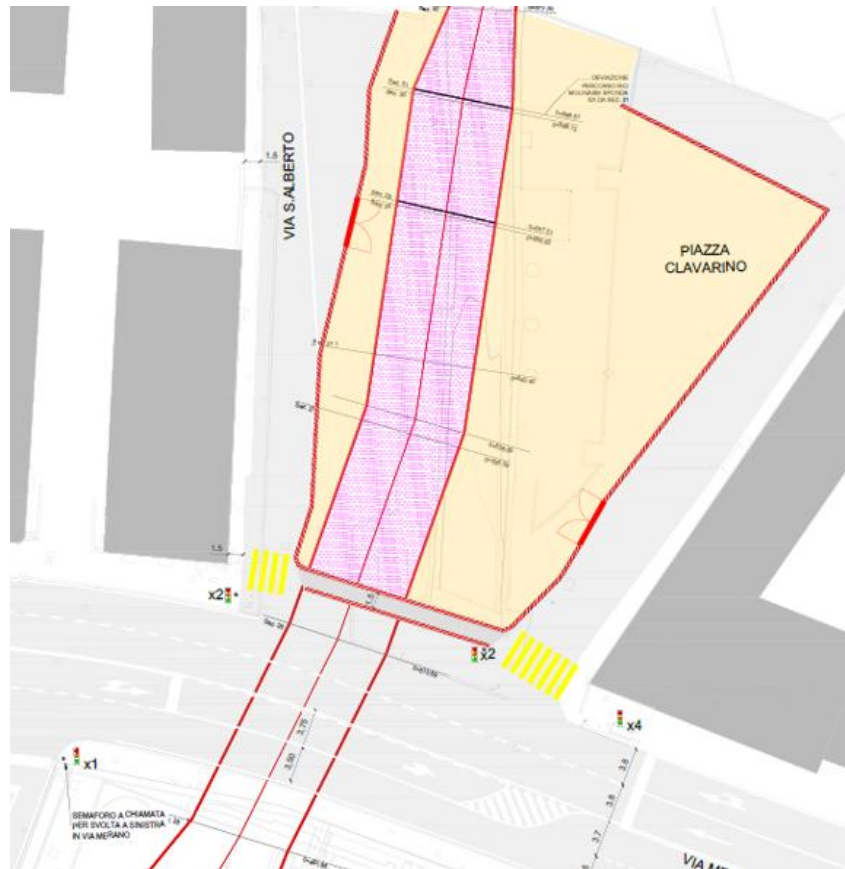


Figura 4: fase 3 della cantierizzazione

Le fasi che interessano via Merano e che generano modifiche alla viabilità e allo schema della circolazione sono solo le fasi 1 e 2. Come si può vedere si tratta di due configurazioni speculari rispetto all'asse stradale, che possono essere modellate allo stesso modo, per cui lo studio prenderà in considerazione la situazione generale di riduzione della strada da 4 a 3 corsie che sarà valida per entrambe le fasi di cantierizzazione.

#### 4. Metodologia di analisi adottata

Lo studio è stato svolto mediante l'esecuzione di microsimulazioni del traffico eseguite con il simulatore AIMSUN, seguendo la procedura di seguito descritta.

- Lo studio ha analizzato la situazione nelle due ore di punta mattinale e serale, poiché le configurazioni di traffico registrate nelle due fasce orarie sono molto diverse (si veda sezione dedicata ai dati di traffico).
- È stata definita la rete viaria di riferimento e si è proceduto alla sua modellazione, considerando tutti i parametri geometrici e di regolazione della circolazione (attraversamenti pedonali, impianti semaforici e relativi cicli, fermate bus e frequenze, ecc.).
- I dati di traffico considerati sono stati desunti da una campagna di rilievi eseguita nel mese di luglio 2016. Poiché i rilievi sono stati eseguiti in periodo non scolastico, per attualizzarne i valori al periodo scolastico è stato utilizzato un coefficiente moltiplicativo di 1,2 per tutti i volumi di traffico registrati. Questo coefficiente moltiplicativo è stato utilizzato in altri contesti, concordato a suo tempo con la Direzione Mobilità del Comune di Genova e proviene da un'analisi di dettaglio dei rapporti tra i volumi registrati su un significativo numero di sezioni stradali in periodo scolastico e non scolastico. È bene sottolineare, quindi, che tutta l'analisi fa riferimento alla situazione che si registrava prima della pandemia e rappresenta quindi, con tutta probabilità, una fotografia di uno stato di traffico più pesante di quello che si registrerebbe al momento attuale.

Sono poi state eseguite delle misurazioni supplementari per determinare le percentuali di svolta da via Merano su via S. Alberto e piazza Cosma Clavarino, poiché questi flussi rappresentano ovviamente il punto critico rispetto alla determinazione del miglior assetto della circolazione.

Tutti i flussi sono poi stati convertiti in veicoli equivalenti secondo le usuali convenzioni adottate dal Comune di Genova.

È stato così determinato l'insieme di dati da utilizzare per le simulazioni, sia nella fascia mattinata sia in quella serale.

- Sono state costruite, sulla base dei due insiemi di dati di traffico ricostruiti, le matrici O/D per la fascia mattinata e quella serale. Le matrici O/D sono state calibrate fino a raggiungere un soddisfacente grado di convergenza tra valori misurati e valori assegnati dal simulatore.
- Sono state eseguite le simulazioni con l'attuale configurazione viaria, nelle due fasce orarie, raccogliendo i risultati che rappresentano l'insieme di parametri di confronto tra i vari scenari alternativi ipotizzati.
- Sono stati definiti gli scenari alternativi di assetto della rete viaria e di regolazione del traffico (illustrati in un capitolo specifico) definendo tutti i parametri geometrici e di regolazione differenti rispetto allo stato di fatto. Gli scenari ipotizzati sono stati preventivamente esposti al Comune di Genova.
- Per ognuno degli scenari definiti sono state introdotte le necessarie modifiche al modello della rete, a cominciare dalla riduzione della sezione stradale di via Merano (identica per tutti gli scenari) a seguire con tutti i vari parametri che contraddistinguono i singoli scenari (impianti e cicli semaforici, direzioni obbligate, ecc.)
- Per ognuno degli scenari definiti sono state eseguite le simulazioni nelle due fasce orarie e sono stati raccolti i vari indici risultanti (sempre gli stessi per tutte le sessioni di simulazione).
- Gli indici raccolti sono stati analizzati comparativamente evidenziando le differenze tra i vari scenari definiti ed i punti di forza e di debolezza.

## 5. La rete modellata

La rete considerata è ovviamente centrata su via Merano e comprende tutti i percorsi alternativi possibili che congiungono via S. Alberto e piazza Clavarino con il levante e il ponente. Il tratto considerato è abbastanza ampio da evidenziare gli effetti che le modifiche di percorso ipotizzate nei vari scenari per i veicoli diretti ai centri collinari di Sestri possono indurre sul traffico della rete.

Nel caso specifico la rete comprende tutta la viabilità

- via Merano dall'incrocio con via Villa Gavotti, fino a via Soliman oltre l'intersezione Costo – Cerruti, includendo anche la via Cerruti stessa a la parte di ponente di via Menotti (tratto a doppio senso di circolazione)
- piazza Cosma Clavarino e il tratto di via Vado fino a via Corsi
- via Corsi
- i tratti iniziali di via S. Alberto, via Manno/S. Tommaso D'Aquino
- via dei Costo
- via Bressanone (che rappresenterà nelle fasi di cantierizzazione la via di cantiere).

La Figura 5 mostra la rete che è stata modellata con i relativi centroidi e la sua sovrapposizione ad un'ortofotografia della zona.



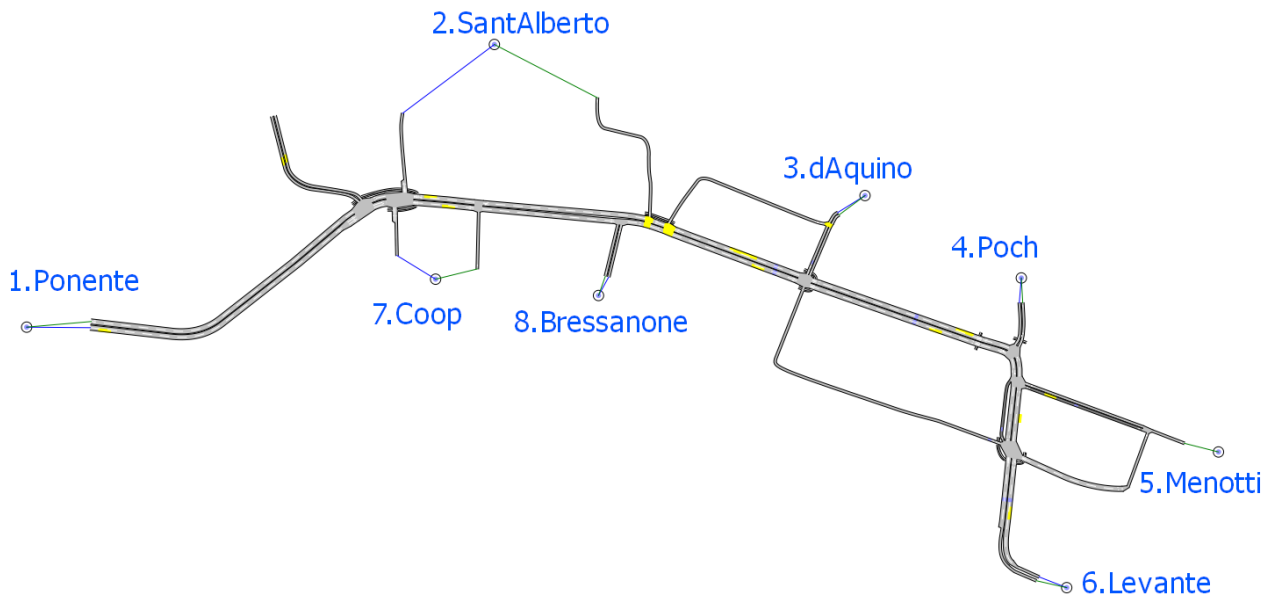


Figura 5: rete modellata

I centroidi considerati sono i seguenti:

- Ponente, che raccoglie provenienze e destinazioni verso Pegli e via Villa Gavotti
- Levante, che raccoglie provenienze / destinazioni via Puccini
- Sant'Alberto
- D'Aquino, che raccoglie provenienze / destinazioni via D'Aquino e via Manno
- Bressanone
- Il parcheggio Coop
- Menotti che raccoglie le provenienze da ponente dei mezzi pubblici e dei veicoli che da via Cerruti possono ritornare a ponente sul tratto a doppio senso di circolazione di via Menotti e le destinazioni a levante su via Menotti



## FASCIA MATTINALE

| sezione | posizione                      | v.eq. |
|---------|--------------------------------|-------|
| 1       | via Costo                      | 268   |
| 2       | via Soliman controviale        | 230   |
| 3       | via Soliman dir. Levante       | 1305  |
|         | via Soliman dir. Ponente       | 1076  |
| 4       | via Menotti                    | 64    |
| 5       | via Merano (Poch) dir levante  | 1532  |
|         | via Merano (Poch) dir ponente  | 1132  |
| 6       | via Merano (Manno) dir levante | 1539  |
|         | via Merano (Manno) dir ponente | 1186  |
| 7       | via Corsi                      | 300   |

*Tabella 1: flussi di traffico utilizzati in fascia mattinale*

## FASCIA SERALE

| sezione | posizione                      | v.eq. |
|---------|--------------------------------|-------|
| 1       | via Costo                      | 339   |
| 2       | via Soliman controviale        | 213   |
| 3       | via Soliman dir. Levante       | 1008  |
|         | via Soliman dir. Ponente       | 1801  |
| 4       | via Menotti                    | 58    |
| 5       | via Merano (Poch) dir levante  | 1198  |
|         | via Merano (Poch) dir ponente  | 1882  |
| 6       | via Merano (Manno) dir levante | 1261  |
|         | via Merano (Manno) dir ponente | 1815  |
| 7       | via Corsi                      | 256   |

*Tabella 2: flussi di traffico utilizzati in fascia serale*

Analizzando i dati più importanti, quelli registrati su via Merano, si evidenzia la forte direzionalità del traffico, molto più intenso in direzione ponente -> levante in fascia mattinale e in direzione levante -> ponente in fascia serale. La Figura 7 riporta l'andamento del traffico in via Merano nei due sensi di marcia nei giorni feriali rilevati e nel giorno feriale medio<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Sono stati utilizzati per i grafici valori di traffico in veicoli totali non aggiornati; ciò non modifica in alcun modo l'andamento della curva poiché l'aggiornamento con parametro 1,2 agisce in modo uniforme su tutti i dati rilevati.

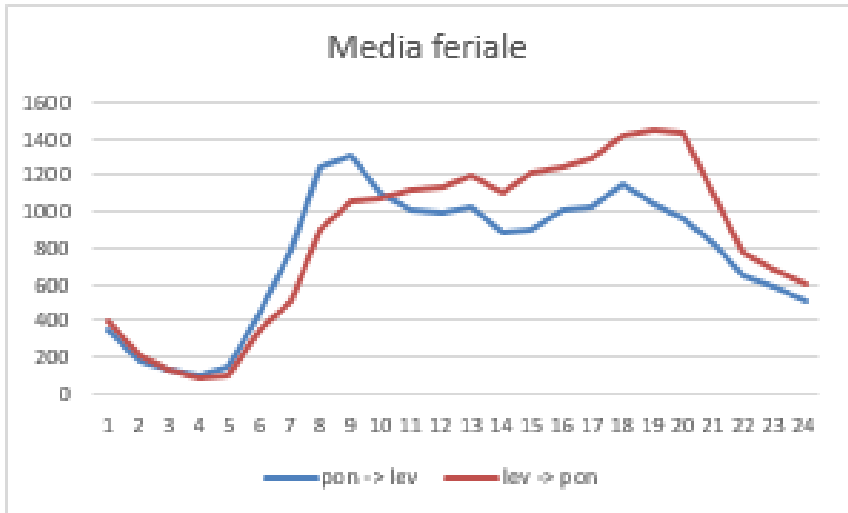
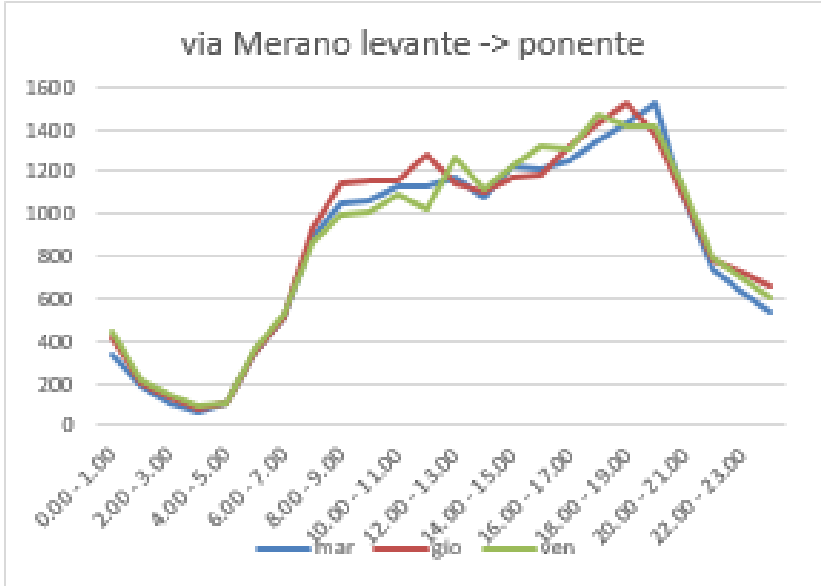
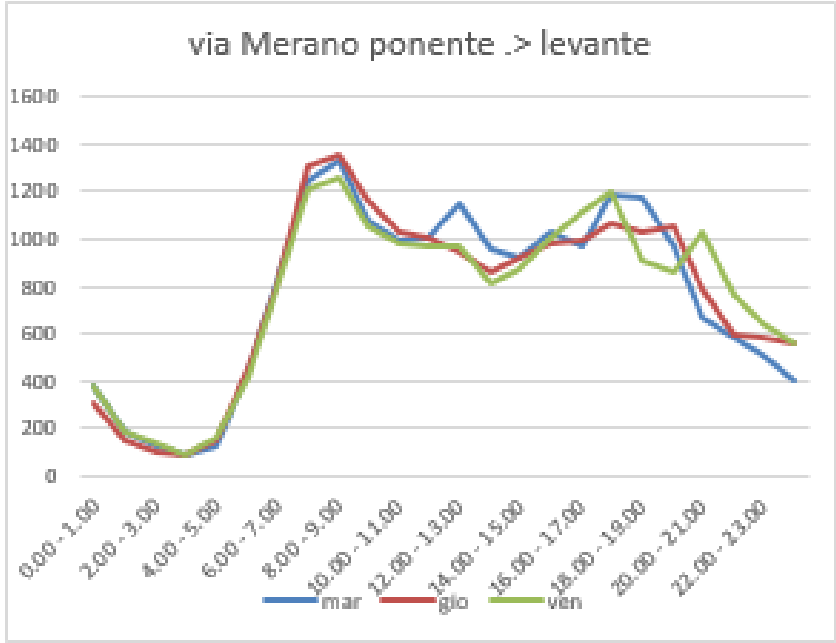




Figura 7: andamento traffico in via Merano

## 7. Le matrici O/D

Per ognuna delle due fasce orarie considerate è stata sintetizzata la matrice O/D corrispondente, a partire dai dati di traffico rilevati, attraverso un processo iterativo di calibrazione, fino a raggiungere un buon coefficiente di correlazione tra i valori dei flussi misurati e quelli assegnati dal simulatore nelle stesse sezioni. Le matrici O/D sono strutturate utilizzando i centroidi riportati al capitolo 4.

Nel seguito si riportano, per le due fasce orarie, la due matrici O/D calibrate e i parametri di correlazione, che mostrano la qualità del processo di calibrazione e quindi la corrispondenza del modello alla realtà simulata.

In particolare, per la valutazione della qualità della calibrazione si riportano:

- la curva di correlazione tra valori misurati (e aggiornati) nelle sezioni di misura e valori assegnati dal simulatore nonché il coefficiente sintetico di correlazione
- il cosiddetto GEH; esso consiste in un indice sintetico di scostamento tra volumi assegnati dal modello e misurati nelle varie sezioni. L'indice GEH è calcolato secondo la seguente formula:

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M - C)^2}{M + C}}$$

dove:

M = flussi assegnati dal modello sulle singole sezioni

C = flussi misurati sulle singole sezioni

I valori così ricavati vengono classificati in fasce qualitative, identificate in un codice colori di seguito riportato, che vanno dall'ottima corrispondenza a scendere.



### FASCIA MATTINALE

| Matrice calibrata mattina | 1. Ponente | 2. Sant'Alberto | 3. d'Aquino | 4. Poch | 5. Menotti | 6. Levante | 7. Coop | 8. Bressanone | Totali |
|---------------------------|------------|-----------------|-------------|---------|------------|------------|---------|---------------|--------|
| 1. Ponente                | 0          | 56              | 251         | 17      | 403        | 966        | 42      | 10            | 1745   |
| 2. Sant'Alberto           | 45         | 0               | 5           | 8       | 5          | 76         | 0       | 0             | 139    |
| 3. d'Aquino               | 107        | 6               | 0           | 5       | 34         | 163        | 8       | 0             | 323    |
| 4. Poch                   | 79         | 8               | 1           | 0       | 30         | 28         | 6       | 0             | 152    |
| 6. Levante                | 854        | 41              | 114         | 14      | 0          | 0          | 54      | 0             | 1076   |
| 7. Coop                   | 32         | 4               | 4           | 7       | 3          | 61         | 0       | 0             | 110    |
| 8. Bressanone             | 0          | 0               | 0           | 0       | 0          | 15         | 0       | 0             | 15     |
| Totali                    | 1117       | 115             | 375         | 50      | 475        | 1309       | 110     | 10            | 3561   |

Tabella 3: matrice O/D fascia mattinale

Il coefficiente di correlazione ottenuto è 0,995988, quindi con ottima rispondenza tra valori reali e assegnati. La Figura 8 e la Figura 9 riportano rispettivamente la curva di regressione della correlazione tra misure e valori

assegnati e i valori del GEH ottenuti per ogni sezione, classificati in intervalli di valori, secondo la legenda sopra riportata.

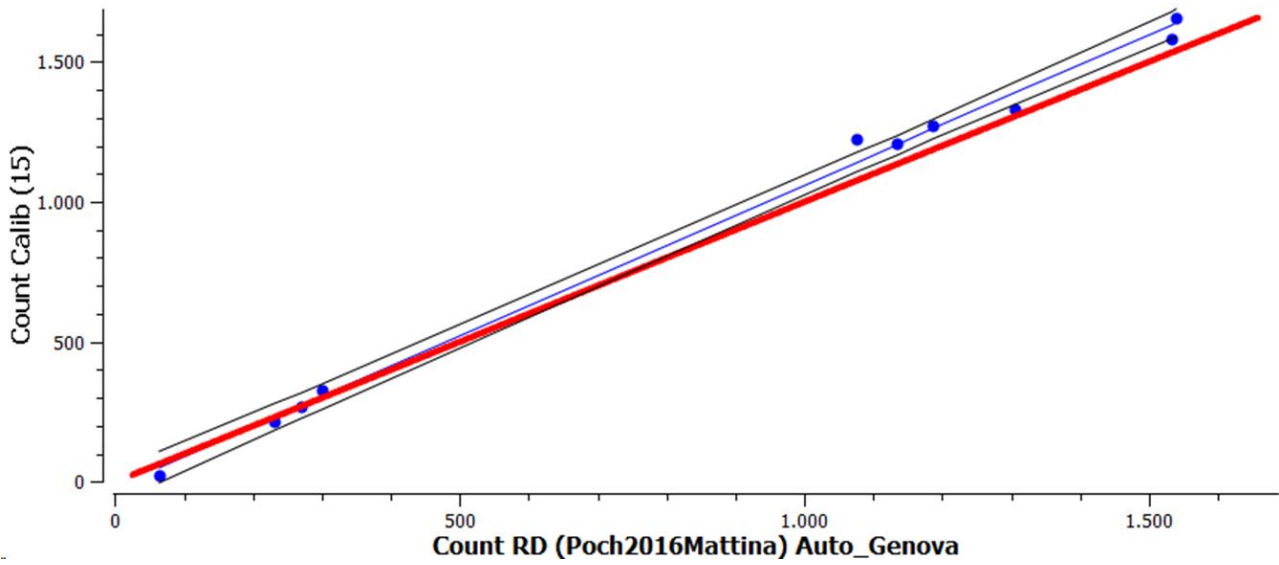


Figura 8: curva di correlazione tra misure reali e assegnate - fascia mattinale

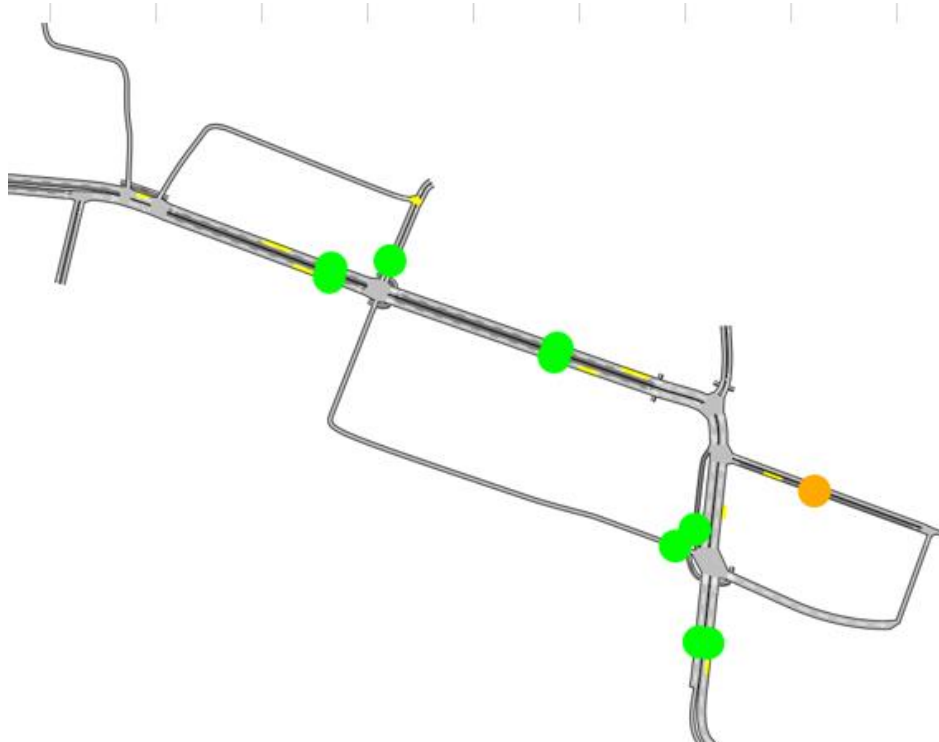


Figura 9: classificazione GEH della calibrazione sulle sezioni del modello - fascia mattinale

## FASCIA SERALE

| Matrice calibrata sera | 1. Ponente | 2. SantAlberto | 3. dAquino | 4. Poch | 5. Menotti | 6. Levante | 7. Coop | 8. Bressanone | Totals |
|------------------------|------------|----------------|------------|---------|------------|------------|---------|---------------|--------|
| 1. Ponente             | 0          | 71             | 158        | 5       | 471        | 677        | 54      | 10            | 1448   |
| 2. SantAlberto         | 45         | 0              | 5          | 3       | 5          | 47         | 0       | 0             | 105    |
| 3. dAquino             | 16         | 6              | 0          | 3       | 61         | 153        | 7       | 0             | 246    |
| 4. Poch                | 53         | 8              | 11         | 0       | 1          | 53         | 5       | 0             | 132    |
| 6. Levante             | 1538       | 96             | 105        | 16      | 0          | 0          | 55      | 0             | 1810   |
| 7. Coop                | 42         | 5              | 5          | 3       | 5          | 50         | 0       | 0             | 110    |
| 8. Bressanone          | 0          | 0              | 0          | 0       | 0          | 9          | 0       | 0             | 9      |
| Totals                 | 1694       | 187            | 284        | 29      | 544        | 991        | 120     | 10            | 3859   |

Tabella 4 : matrice O/D fascia serale

Il coefficiente di correlazione ottenuto in questo caso è 0,996619, ancora leggermente migliore di quello mattiniale. La Figura 10 e la Figura 11 Figura 9 riportano rispettivamente la curva di regressione della correlazione tra misure e valori assegnati e la classificazione GEH come sopra illustrato.

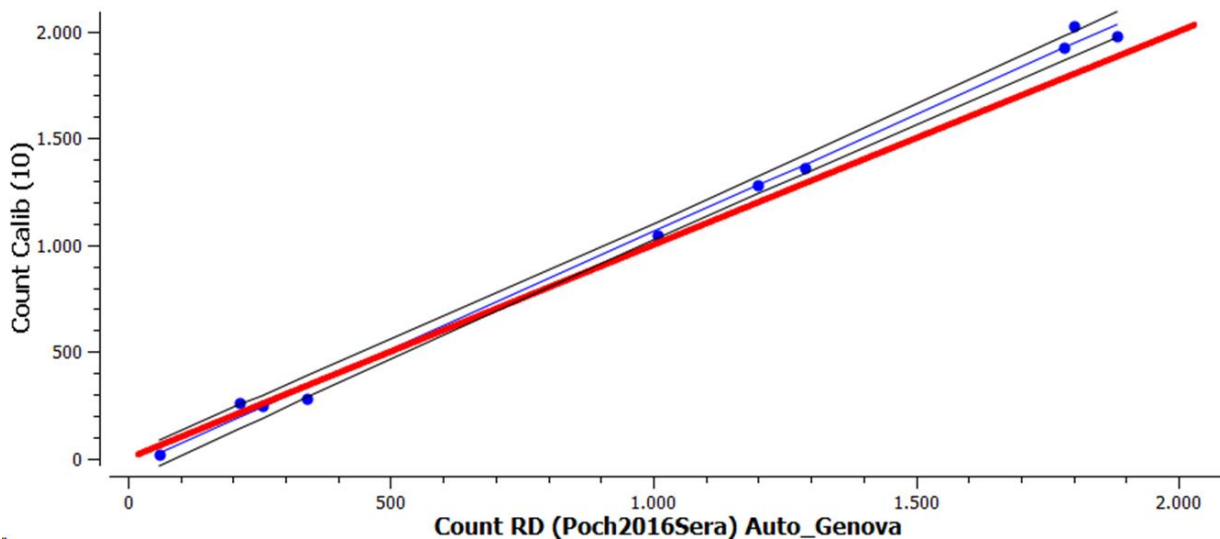


Figura 10: curva di correlazione tra misure reali e assegnate- fascia serale

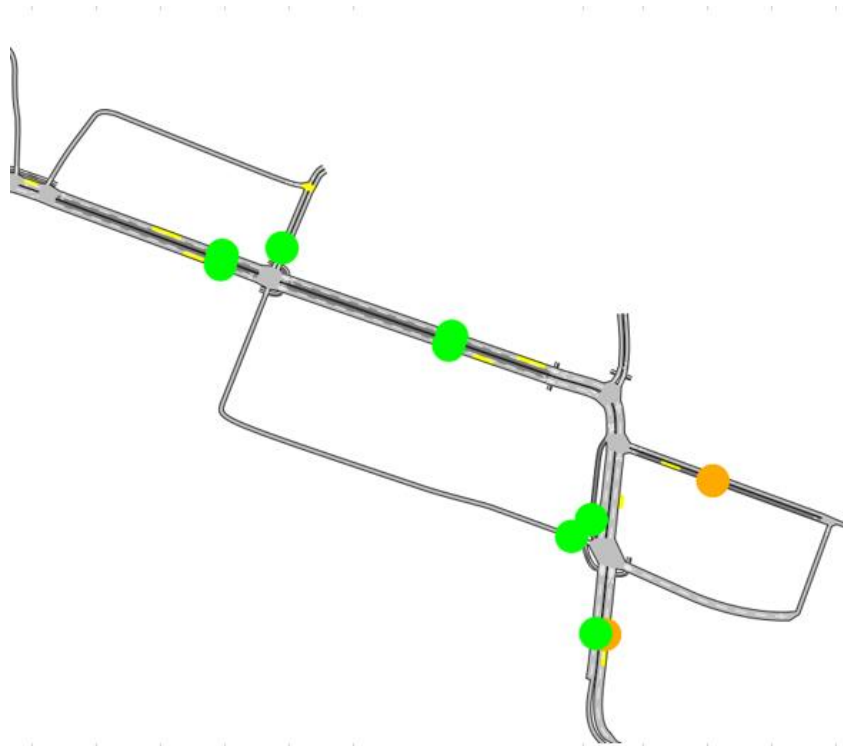


Figura 11: classificazione GEH della calibrazione sulle sezioni del modello - fascia serale

Le matrici così ottenute sono state utilizzate per alimentare tutte le sessioni di simulazione per tutti gli scenari considerati, per permettere una valutazione comparativa delle varie soluzioni adottate.

## 8. Gli scenari analizzati

Gli scenari analizzati simulativamente sono riportati nel seguito con il nome sintetico con cui sono stati contraddistinti.

### 1. SCENARIO “STATO DI FATTO”

Lo scenario utilizzato come base per tutti i confronti è quello dello “stato di fatto”, cioè con l’attuale configurazione viaria e di regolazione. I piani semaforici utilizzati sono stati trasmessi dal Comune di Genova e verificati sul campo.

### 2. SCENARIO “SVOLTA”

In questa configurazione si ipotizza:

- Il mantenimento su via Merano di 1 corsia per senso di marcia più 1 corsia al centro destinata alla svolta a sinistra su piazza Clavarino. L’intersezione sarebbe semaforizzata come mostrato in Figura 12, quindi rispecchierebbe la configurazione attuale.
- L’accesso verso via S. Alberto avverrebbe da piazza Clavarino, utilizzando un ponte di cantiere che scavalcherà il torrente, come mostrato in Figura 2.
- Verrebbe introdotto un semaforo gestito a chiamata su via Bressanone per permettere ai mezzi pesanti di cantiere di uscire verso ponente diretti al casello di Genova Pegli, senza appesantire ulteriormente il traffico su via Merano verso levante. In corrispondenza si introdurrebbe la semaforizzazione su via Merano per i veicoli provenienti da ponente (che oggi non c’è) mentre per quelli provenienti da levante non si farebbe che ripetere con una nuova lanterna in prossimità dell’incrocio Bressanone – Merano il ciclo dell’impianto già esistente; ciò per soli motivi di sicurezza.
- La fermata bus della linea per S. Alberto andrebbe spostata più a levante, in corrispondenza con quella esistente delle linee per il ponente.



Figura 12: scenario "svolta"

L'analisi di questo scenario ha il ruolo fondamentale di mostrare come impatterà il cantiere sullo stato di fatto senza adottare particolari misure, quindi con la soluzione più semplice per l'Amministrazione e per gli automobilisti e capire se il peggioramento è accettabile e se i costi (in senso generale) dei miglioramenti che si possono ottenere con le modifiche ipotizzate negli altri scenari siano o meno giustificati.

Di questo scenario sono state analizzate due varianti:

- la prima con l'attuale ciclo semaforico dell'impianto Merano – Clavarino – S. Alberto; esso prevede un offset di 50" dei tempi semaforici rispetto a quelli dell'impianto Merano - Corsi (SVOLTA O50)
- la seconda con lo stesso layout della sede stradale ma azzerando l'offset oggi adottato. Il motivo di questa variazione è che azzerando l'offset si ottiene una migliore sincronizzazione della corrente levante -> ponente tra Corsi e Clavarino e quindi si sfrutta al meglio il tempo di verde sulla questa direzione (SVOLTA O0)

La Figura 13 riporta la modellazione dell'incrocio di cantiere per questi due scenari.

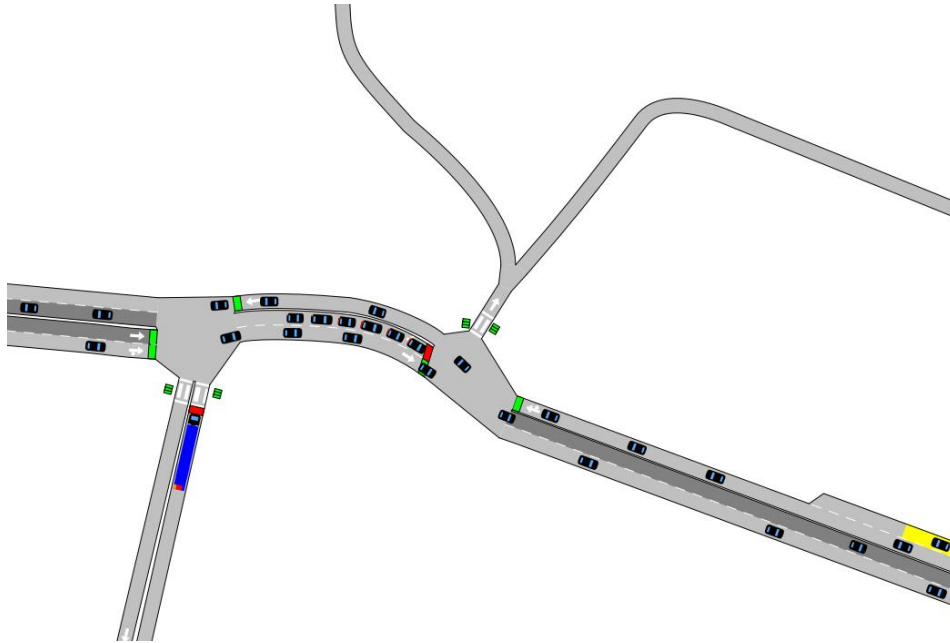


Figura 13: modellazione della svolta nell'area di cantiere negli scenari SVOLTA 050 e SVOLTA 00

### 3. SCENARIO SVOLTA A CORSIE SEPARATE

Questo scenario può essere considerato una particolare variante di quello precedente. Prevede un diverso layout della sede stradale, ricavando all'altezza di piazza Clavarino, per i veicoli provenienti da levante, una corsia riservata alla svolta a destra ed una riservata ai veicoli che procedono dritti, che si incanalano poi sulla corsia unica dopo la semaforizzazione. In questo caso per l'impianto semaforico si è ipotizzato un ciclo uguale a quello esistente con offset 0". (SVOLTA SC). Inoltre si è ipotizzato di intervenire sull'intersezione come segue:

- l'attestamento semaforico per i veicoli provenienti da levante e diretti a ponente è stato leggermente arretrato
- sfruttando l'ampio marciapiede sul lato nord di via Merano si è ricavato un allargamento della sede stradale che permette un miglior incanalamento dei veicoli che svoltano su piazza Clavarino e una migliore manovrabilità per i veicoli che proseguono verso ponente.

Per il resto gli interventi previsti sono identici a quelli dello scenario precedente. La Figura 14 mostra schematicamente la sistemazione dell'incrocio in questa ipotesi e la Figura 15 la sua modellazione.

Questa configurazione permette di separare i flussi che svoltano su piazza Clavarino da quelli che proseguono verso ponente prima della strettoia, ordinando il traffico e ottenendo, come vedremo, migliori risultati. Bisogna però sottolineare che i vantaggi che questa soluzione offre sono condizionati al rispetto da parte degli automobilisti della segnaletica destinata alla separazione delle due corsie levante -> ponente. Un traffico più disordinato farebbe degradare le prestazioni di questa soluzione verso lo scenario di svolta ad offset 0".



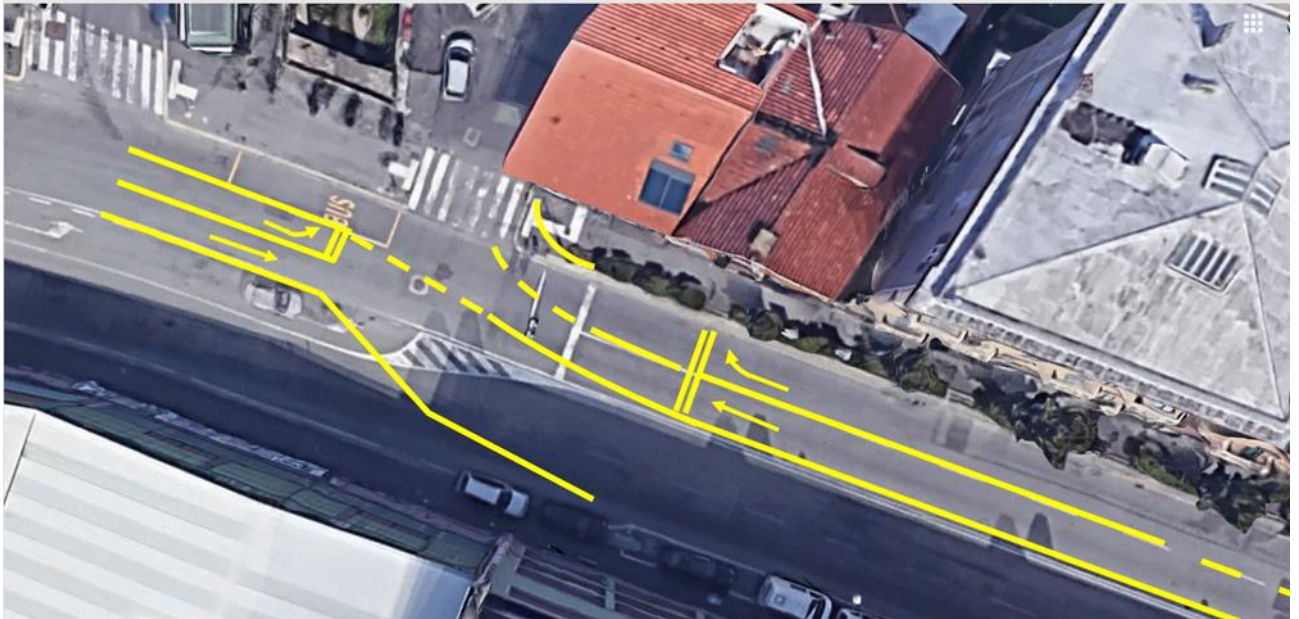


Figura 14: modellazione dell'assetto dell'incrocio di cantiere per lo scenario SVOLTA SC

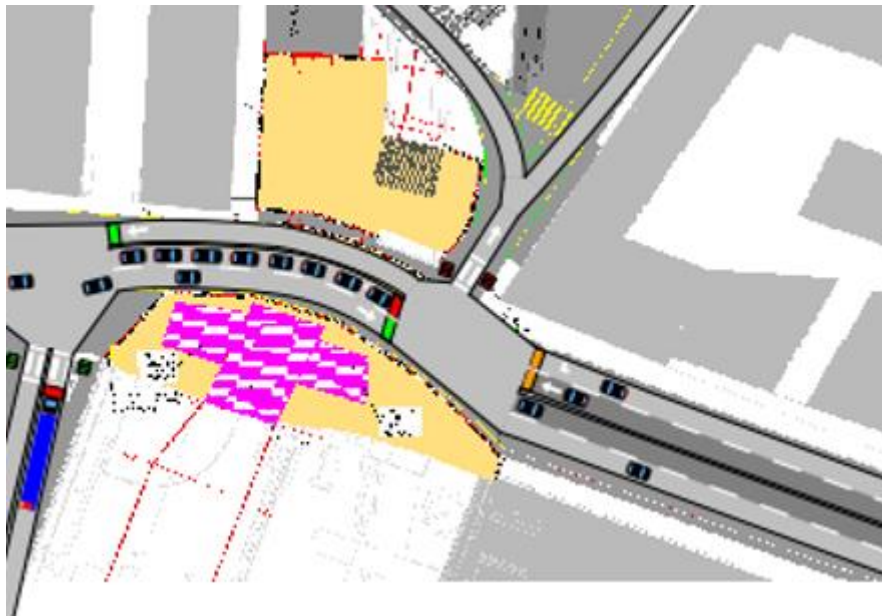


Figura 15: modellazione dell'incrocio di cantiere per lo scenario SVOLTA SC

#### 4. SCENARIO "CORSI"

Questo scenario prevede i seguenti interventi:

- la sede stradale di via Merano nel tratto di cantiere viene suddivisa in due ampie corsie uguali, una per senso di marcia
- la svolta da ponente su piazza Clavarino viene interdetta e i veicoli provenienti da ponente invertono il senso di marcia su via Corsi
- si introduce la possibilità di svolta a sinistra sulla intersezione semaforizzata da via Merano su via Corsi, con la modifica del ciclo semaforico (aggiunta di una fase per la svolta a sinistra)
- si inverte il senso di marcia su via Vado nel tratto compreso tra via Corsi e piazza Clavarino
- si inverte il senso di marcia su piazza Clavarino per permettere ai veicoli provenienti da via Vado di dirigersi sia a via Galvani sia a via S. Alberto
- si prevede la semaforizzazione a chiamata di via Bressanone, come nel caso precedente e quindi una configurazione dell'impianto come mostrato nella Figura 16

- si prevede lo spostamento della fermata bus come nei casi precedenti.

In questo scenario la configurazione dell'incrocio Merano- Clavarino sarebbe quello mostrato in Figura 16. I percorsi dei veicoli provenienti da ponente e diretti a piazza Clavarino sarebbero quelli mostrati in Figura 17. La Figura 18 mostra la modellazione del tratto di via Merano interessato dalle modifiche, inclusa l'intersezione Merano – Corsi.

Occorre sottolineare che, in questa configurazione, il problema della sincronizzazione tra gli impianti semaforici di Merano – Corsi e Merano – Clavarino, molto importante negli scenari precedenti, perde di rilevanza, perché l'unica semaforizzazione che resterebbe all'altezza dell'area di cantiere sarebbe quella di via Bressanone che, per il numero contenuto di veicoli che si immettono da via Bressanone, ha scarsa influenza. Riportiamo comunque, a titolo di completezza, che il valore di offset utilizzato in questo caso (e nei successivi scenari) è stato sempre di 0".

In questa ipotesi la lunghezza del percorso per i veicoli diretti a Manno / D'Aquino sarebbe la stessa, mentre per quelli diretti a S. Alberto o via Galvani si allungherebbe di soli 300 mt.



Figura 16: configurazione dell'incrocio Merano - Clavarino nello scenario "Corsi"



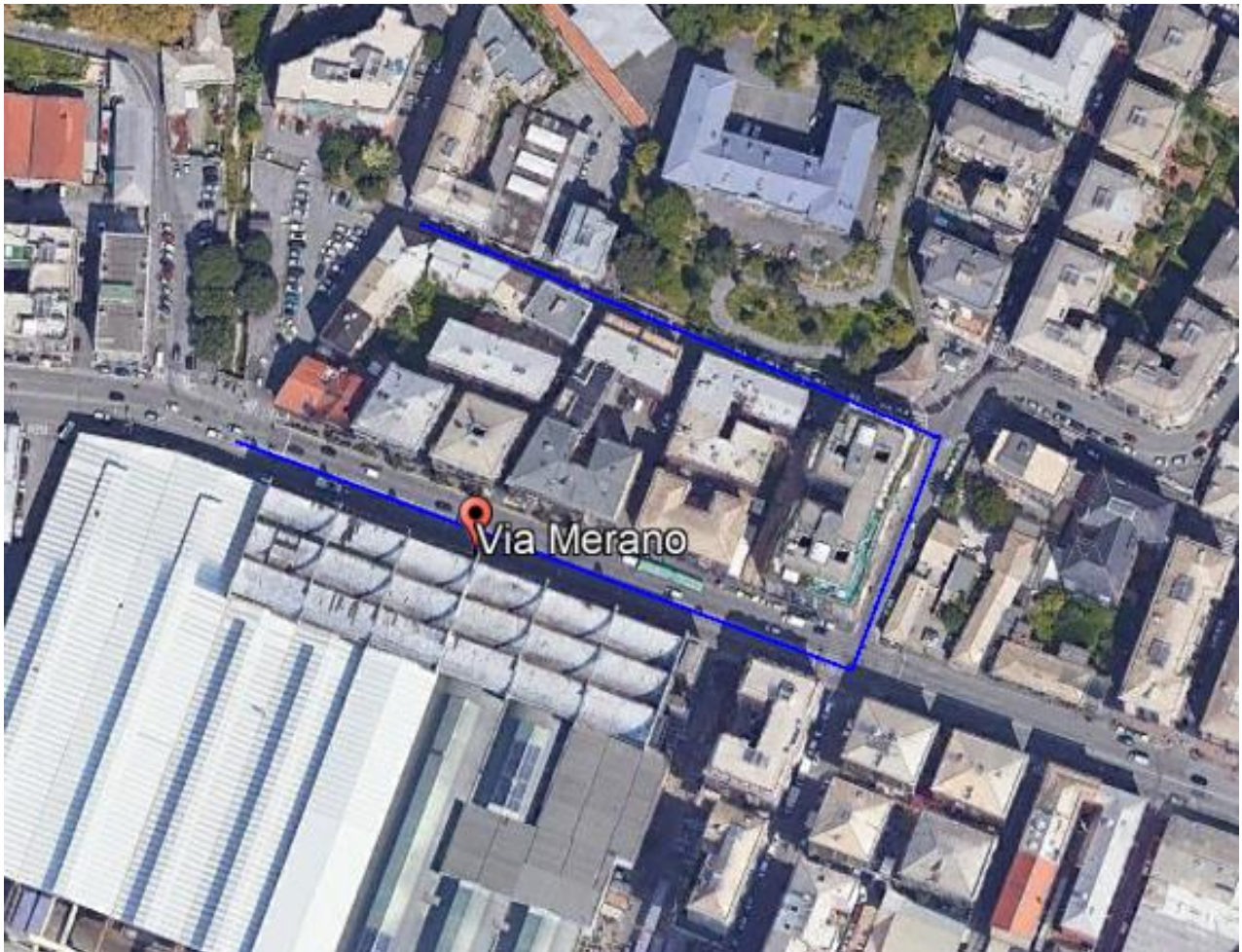


Figura 17: percorso veicoli provenienti da ponente verso p.za Clavarino - ipotesi Corsi

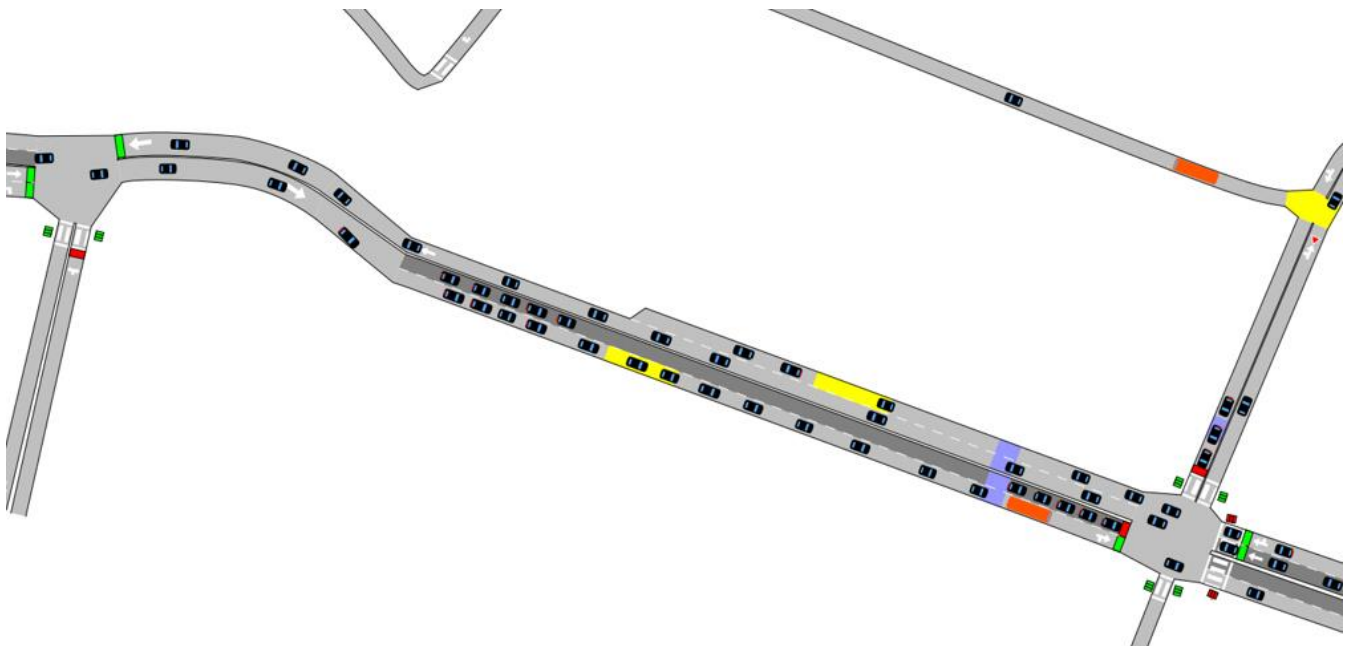


Figura 18: modellazione del tratto interessato alle modifiche nello scenario CORSI



Questa soluzione ha il vantaggio di non richiedere alcuna modifica strutturale viaria e di risultare semplice e vantaggiosa dal punto di vista dell'aumento delle percorrenze. Ha, peraltro, alcune controindicazioni importanti.

La prima consiste nella difficoltà di realizzare il ponte di cantiere che scavalca il rio Molinassi per via del dislivello tra piazza Clavarino e via S. Alberto: con le provenienze da via Vado anziché da via Merano, il tracciato del ponte si complica e le curve si stringono.

La seconda controindicazione è legata proprio alla percorribilità di questo percorso da parte dei bus diretti a S. Alberto: si tratta di un argomento da verificare, eventualmente prevedendo l'impiego, per il periodo del cantiere, di mezzi piccoli.

L'ultima è costituita dal fatto di richiedere una fase aggiuntiva dell'impianto semaforico per permettere la svolta a sinistra da via Merano su via Corsi, a discapito del flusso levante -> ponente su via Merano che, come visto, di sera è molto consistente e sarebbe in questo modo penalizzato.

### 5. SCENARIO "ROTATORIA"

In questo scenario si ipotizza la realizzazione di una rotatoria tra via Merano e via Soliman per permettere l'inversione di marcia senza andare a gravare sull'intersezione Soliman- Costo - Cerruti. La realizzazione di questa rotatoria era già stata ipotizzata per un altro progetto nel passato ed era stato sviluppato dagli Uffici Comunali un layout della rotatoria stessa, che è stato utilizzato per questo scenario. La Figura 19 riporta lo schema della rotatoria utilizzato come riferimento in questo scenario.

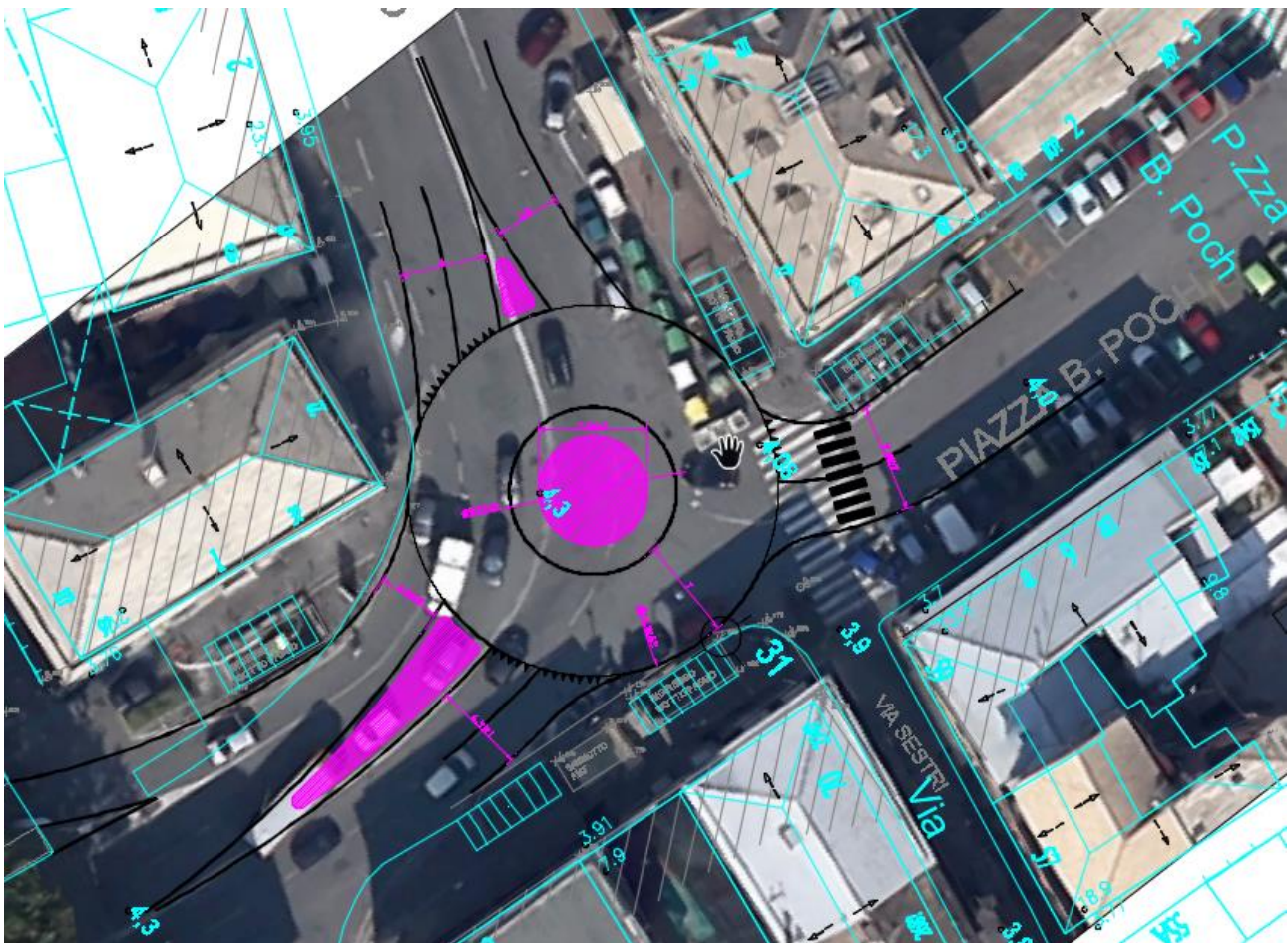


Figura 19: schema di rotatoria utilizzato

Occorre rimarcare che a questo schema è stata apportata una lieve modifica, consistente nell'organizzare i rami di uscita della rotatoria su due corsie, come previsto per quelli di ingresso. Questa morfologia, rappresentata schematicamente in Figura 20, migliora le prestazioni, poiché le vetture che potranno entrare in parallelo nell'anello non dovranno accodarsi all'interno della rotatoria stessa.

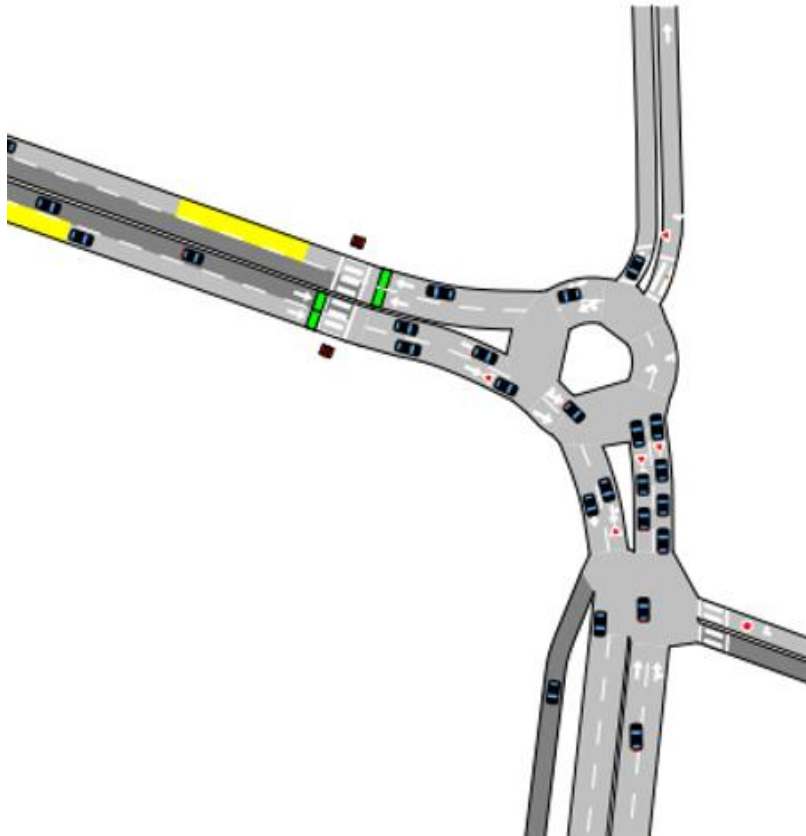


Figura 20: modellazione della rotatoria

In questo scenario il tratto stradale di strettoia su via Merano viene così gestito.

- La sede stradale viene suddivisa in due ampie corsie uguali, una per senso di marcia, come nel caso precedente
- La svolta da ponente su piazza Clavarino viene interdetta e i veicoli provenienti da ponente invertono il senso di marcia sulla rotatoria
- L'accesso verso via S. Alberto e via Vado e via Galvani avverrebbe ancora da piazza Clavarino ma solo provenendo da levante
- Lo scenario prevede la semaforizzazione a chiamata di via Bressanone, come nei casi precedenti.
- Lo spostamento della fermata bus andrebbe eseguito come nei casi precedenti.

La Figura 21 Figura 16 mostra lo schema di circolazione in corrispondenza dell'area di cantiere e la Figura 22 riporta il percorso dei veicoli provenienti da ponente che svolteranno su piazza Clavarino. Il percorso di questi veicoli si allungherebbe in questa ipotesi di 900 mt. Occorre però notare che i veicoli che oggi svoltano su piazza Clavarino diretti a via Manno – D'Aquino, potranno in questo scenario svoltare a destra su via Corsi accorciando il percorso.



La Figura 23 riporta infine la modellazione delle modifiche introdotte in questo scenario, cioè la modifica all'intersezione Merano – Clavarino e la rotatoria.



Figura 21 : assetto dell'intersezione dell'area di cantiere scenario "rotatoria"

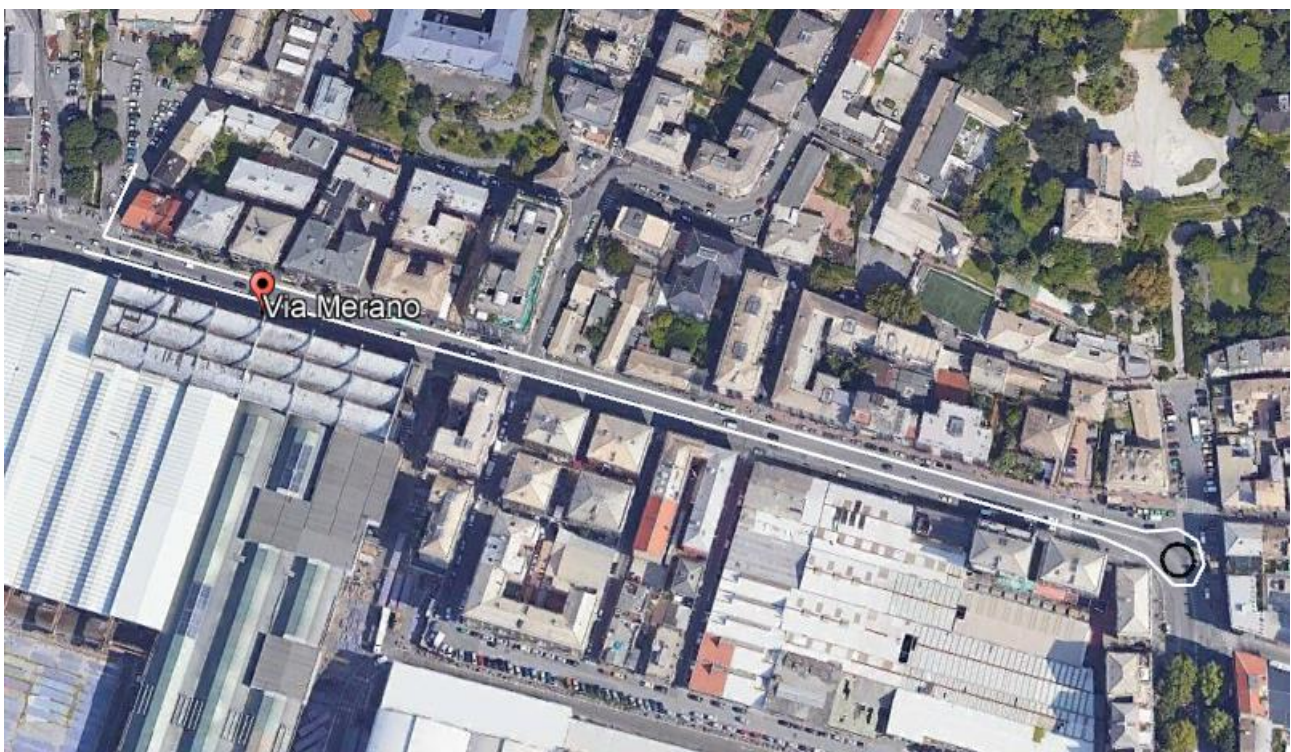


Figura 22: percorso veicoli provenienti da ponente verso p.za Clavarino - ipotesi rotatoria

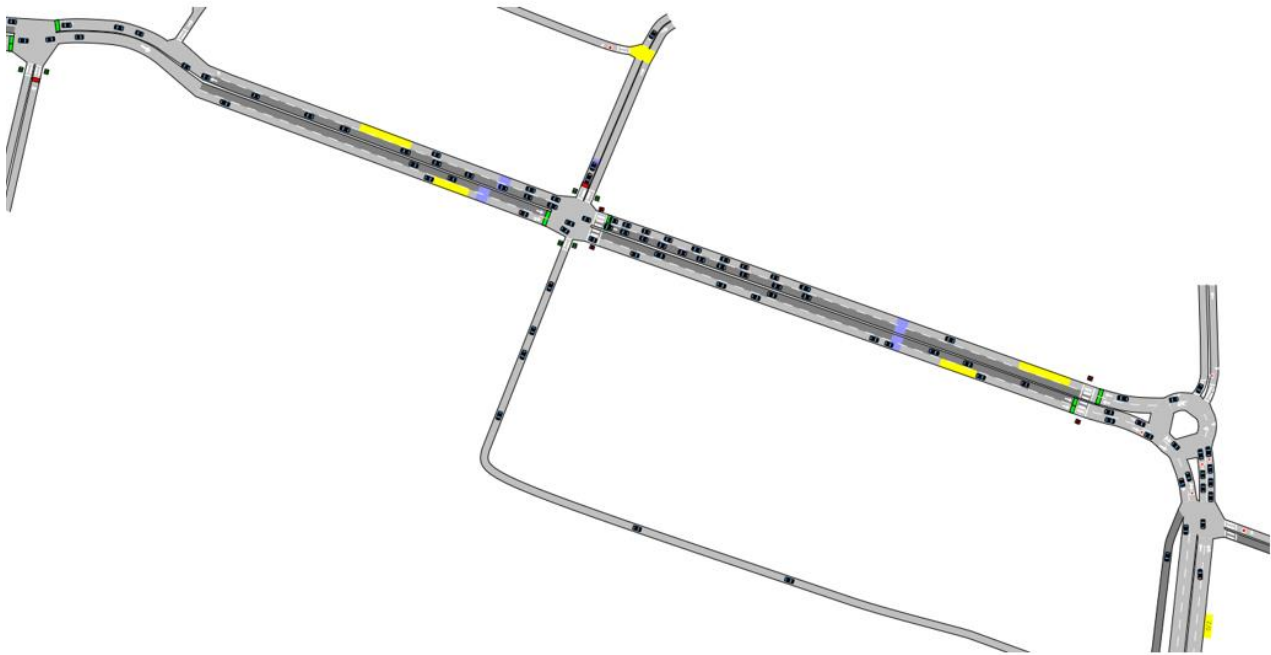


Figura 23: modellazione del tratto di via Merano interessato dalle modifiche nello scenario ROTATORIA

Questo scenario richiede lavori strutturali, ma avrebbe il vantaggio di offrire una soluzione valida anche a regime che porterebbe un beneficio generale sul traffico anche in regime di normalità, permettendo manovre di svolta che oggi richiedono percorsi più lunghi e complessi; in particolare si alleggerirebbe il controviale e l'intersezione Soliman – Costo – Cerruti dei veicoli che eseguono l'inversione di marcia.

## 6. SCENARIO "SOLIMAN"

In fase di analisi preliminare era stato preso in considerazione anche lo scenario che prevede l'utilizzo di via dei Costo e del controviale di via Soliman per l'inversione di marcia ponente – levante e quindi il ritorno verso ponente e la svolta su via Corsi o piazza Clavarino.

In questo scenario la regolazione avverrebbe come segue.

- La sede stradale viene suddivisa in due ampie corsie uguali, una per senso di marcia, come nel caso precedente
- La svolta da ponente su piazza Clavarino viene interdetta e i veicoli provenienti da ponente proseguono sulla viabilità esistente per poi andare a invertire il senso di marcia con due possibilità:
  - percorrendo via Merano e via Soliman per invertire il senso di marcia sul controviale di via Soliman
  - imboccando via dei Costo e tornando indietro percorrendo via Cerruti – via Capponi ed il tratto terminale a ponente di via Menotti, rientrando quindi su via Soliman in senso levante -> ponente.

L'utilizzo di quest'ultimo percorso permetterebbe di non modificare radicalmente il ciclo semaforico dell'impianto Soliman – Costo – Cerruti, con l'aggiunta di una fase per permettere ai provenienti da via dei Costo la svolta a sinistra, oggi vietata. Infatti l'aggiunta di una fase dedicata solo all'uscita da via dei Costo sarebbe troppo penalizzante per i flussi principali.

- L'accesso verso via S. Alberto e via Vado e via Galvani avverrebbe ancora da piazza Clavarino come nell'ipotesi precedente; tutti i veicoli diretti a via S. Tommaso D'Aquino svolterebbero invece su via Corsi.



- Lo scenario prevede la semaforizzazione a chiamata di via Bressanone, come nel caso precedente.
- Lo spostamento della fermata bus andrebbe eseguito come nei casi precedenti

In questo scenario i percorsi dei veicoli provenienti da ponente e diretti a piazza Clavarino sarebbero quelli mostrati in Figura 24.

In questa ipotesi i percorsi si allungherebbero rispetto all'attuale situazione rispettivamente di 1 km per chi invertisse su via Soliman e di 1,25 km per chi transiterebbe su via dei Costo e via Menotti, fermo restando quanto detto sopra per i veicoli diretti a via Manno/D'Aquino.

Occorre sottolineare che attualmente in via dei Costo, con frequenza bisettimanale si tiene un mercato; l'utilizzo di questa via come transito implicherebbe lo spostamento del mercato, cosa probabilmente non semplice.



*Figura 24 : percorso veicoli provenienti da ponente verso p.za Clavarino - ipotesi Soliman*

Un'analisi simulativa preliminare di questo scenario ha mostrato che:

- nei periodi in cui è possibile per i veicoli utilizzare via dei Costo, la soluzione proposta potrebbe reggere, sebbene si registri un aggravio degli accodamenti su via Cerruti per l'ingresso dei veicoli su via Menotti
- nei giorni di mercato la sola capacità del controviale di via Soliman non è sufficiente ad assorbire gli accodamenti che si generano, per cui in breve tempo la situazione evolve provocando lunghi accodamenti su via Merano, soprattutto nella fascia mattinale.

Poiché lo spostamento del mercato risulta estremamente problematico, e quindi questo scenario offrirebbe una soluzione solo parziale al problema, non la si è considerata come via percorribile e quindi non è stata riportata nell'analisi dei risultati delle prove simulate.

#### **7. CORSIE AD ASSETTO VARIABILE**

Un'ultima ipotesi che era stata analizzata in fase preliminare era, negli scenari che escludono la svolta a sinistra su piazza Clavarino, quella di suddividere carreggiata residua di via Merano in maniera dinamica, dedicando due corsie alla direzione ponente -> levante e una a quella levante -> ponente nelle ore mattinali, per poi invertire lo schema nelle ore pomeridiane. Ciò potrebbe sicuramente giovare, viste le caratteristiche del traffico ma è emersa, anche da un confronto con gli Uffici Comunali, la difficoltà di applicazione di questo schema, che richiede una segnaletica variabile e presenta comunque maggiori problemi di sicurezza. Per questi motivi questa ipotesi, benché potenzialmente utile, non è stata considerata.

## 9. Risultati delle prove simulative

Tutti gli scenari menzionati sono stati simulati, sottoposti allo stesso carico veicolare e alle stesse matrici O/D. Per ognuno degli scenari simulati sono stati raccolti i seguenti indici:

- Velocità armonica media di rete
- Tempo medio di attraversamento
- Ritardo medio di rete
- Tempi di viaggio sulle relazioni significative della O/D
- Accodamenti agli attestamenti
- LoS delle intersezioni

Sono inoltre stati elaborati due indici di valutazione comparativi tra i vari scenari:

- Distanza totale percorsa (indice legato alle emissioni)
- Tempo di viaggio \* flusso per ogni relazione della O/D (indice legato al vantaggio complessivo)

In questo capitolo i risultati delle prove simulative dello stato di fatto e di tutti gli scenari di progetto saranno esposti comparativamente e commentati. I risultati saranno presentati per la fascia mattinale e quella serale.

### a) Lo stato di fatto

A titolo preliminare è bene analizzare il comportamento della rete allo stato attuale. A questo fine, come visto in precedenza, sono stati simulati due differenti assetti degli impianti semaforici Merano – Corsi e Merano – Clavarino: nel primo l'offset del secondo rispetto al primo è quello attuale di 50"; nell'altro tale offset è stato azzerato. Si ottengono così i risultati, in termini di velocità media di rete, mostrati in Figura 25.

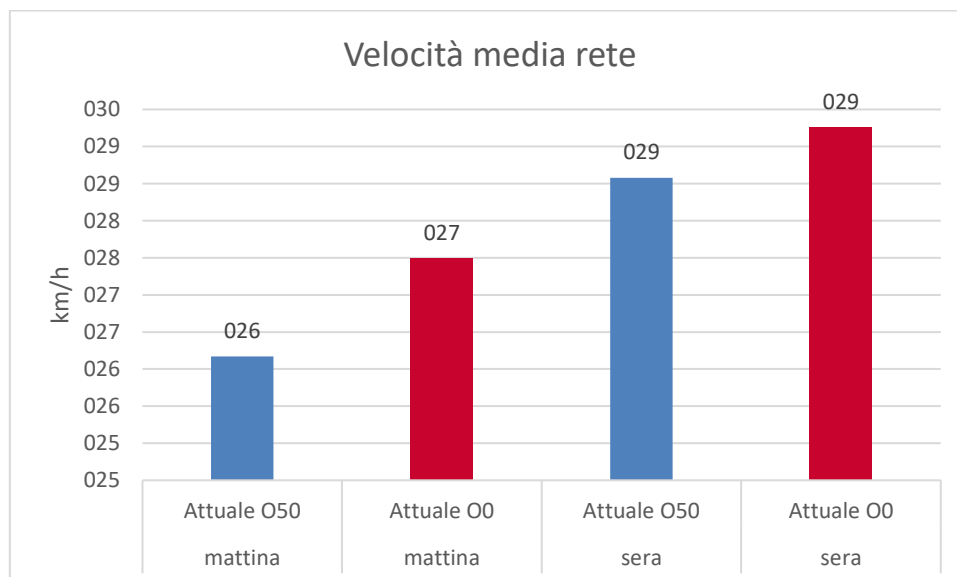


Figura 25: velocità media di rete per i due scenari allo stato di fatto con e senza offset

Si può quindi dire che l'azzeramento dell'offset tra i due impianti semaforici migliora l'efficienza della rete, come si riscontra anche analizzando i tempi medi di percorrenza e i ritardi di rete (vedi Figura 26 e Figura 27). Il miglioramento risulta più marcato in fascia mattinale che serale.



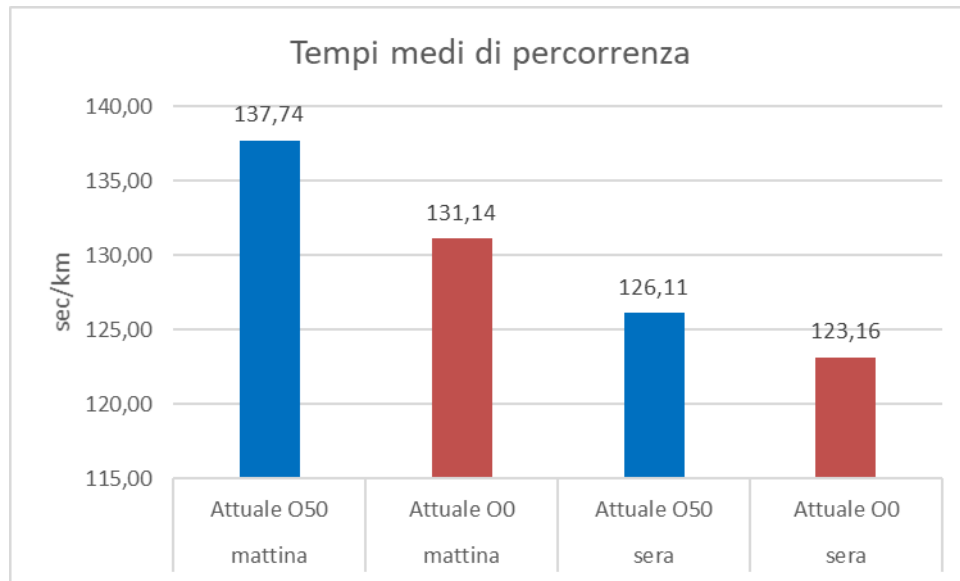


Figura 26: tempo medio di percorrenza per i due scenari allo stato di fatto con e senza offset

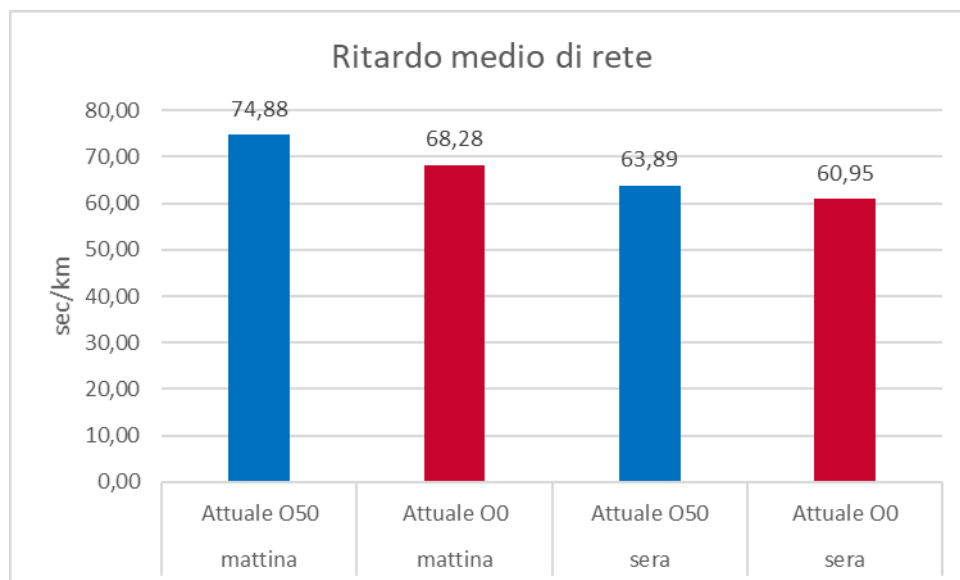


Figura 27 : ritardo medio di rete per i due scenari allo stato di fatto con e senza offset

In termini descrittivi si può dire che lo stato di fatto sia contraddistinto da accodamenti piuttosto consistenti lungo via Merano ai due attestamenti all'altezza di piazza Clavarino e via Corsi; in fascia mattinale le code prevalenti, su entrambi gli attestamenti, sono in direzione levante e raggiungono le 30 vetture massime, con valori medi tra i 6 e 8 veicoli; in fascia serale l'accumulo si registra soprattutto sull'attestamento all'altezza di piazza Clavarino ma in direzione ponente, con punte massime attorno ai 40 veicoli.

Ciò riflette la già richiamata direzionalità del traffico nelle due fasce di punta, con velocità maggiori comunque in fascia serale rispetto a quella mattinale.

Nei prossimi capitoli si analizzeranno comparativamente i risultati simulativi ottenuti per tutti i vari scenari nelle due fasce orarie studiate.

I differenti scenari sono contraddistinti, nei grafici, da colori diversi, secondo la legenda di seguito riportata.

| Scenari  | Nome        | Codice colore                            |
|--|-------------|--|
| Stato di fatto (offset 50" su Merano-Clavarino)  | Attuale O50 | <span style="color: blue;">■</span>      |
| Attuale (offset 0" su Merano-Clavarino)          | Attuale O0  | <span style="color: red;">■</span>       |
| Svolta 1 corsia (offset 50" su Merano-Clavarino) | SVOLTA O50  | <span style="color: green;">■</span>     |
| Svolta 1 corsia (offset 0" su Merano-Clavarino)  | SVOLTA O0   | <span style="color: purple;">■</span>    |
| Svolta separazione corsie (offset 10")           | SVOLTA SC   | <span style="color: cyan;">■</span>      |
| Svolta Corsi (offset 10")                        | CORSI       | <span style="color: orange;">■</span>    |
| Rotatoria Poch (offset 10")                      | ROTATORIA   | <span style="color: lightblue;">■</span> |

Tabella 5: elenco scenari, relativo nome e codice colori

## b) Fascia mattinale

Come visto questa fascia oraria è caratterizzata da una predominanza dei flussi ponente -> levante. Le figure seguenti riportano i valori medi di rete nei vari scenari studiati.

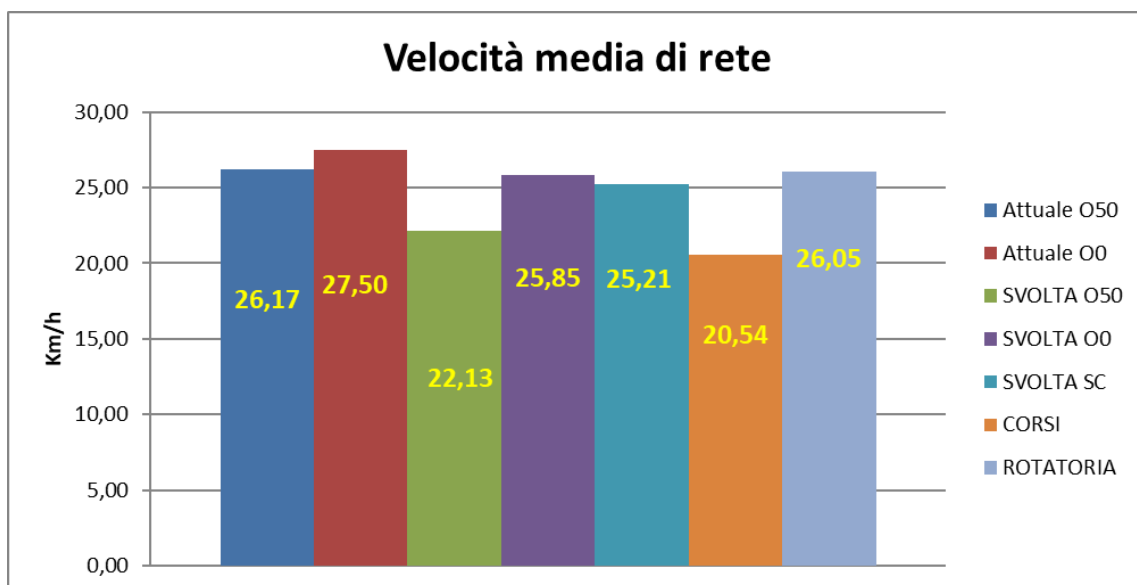


Figura 28 : velocità media fascia mattinale

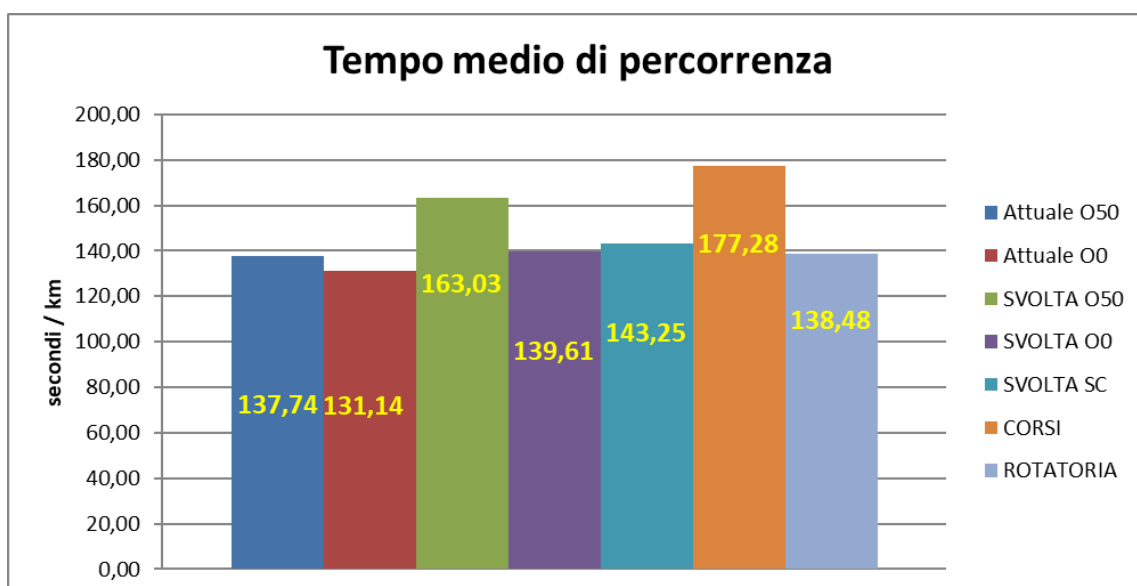


Figura 29: tempi medi di percorrenza fascia mattinale

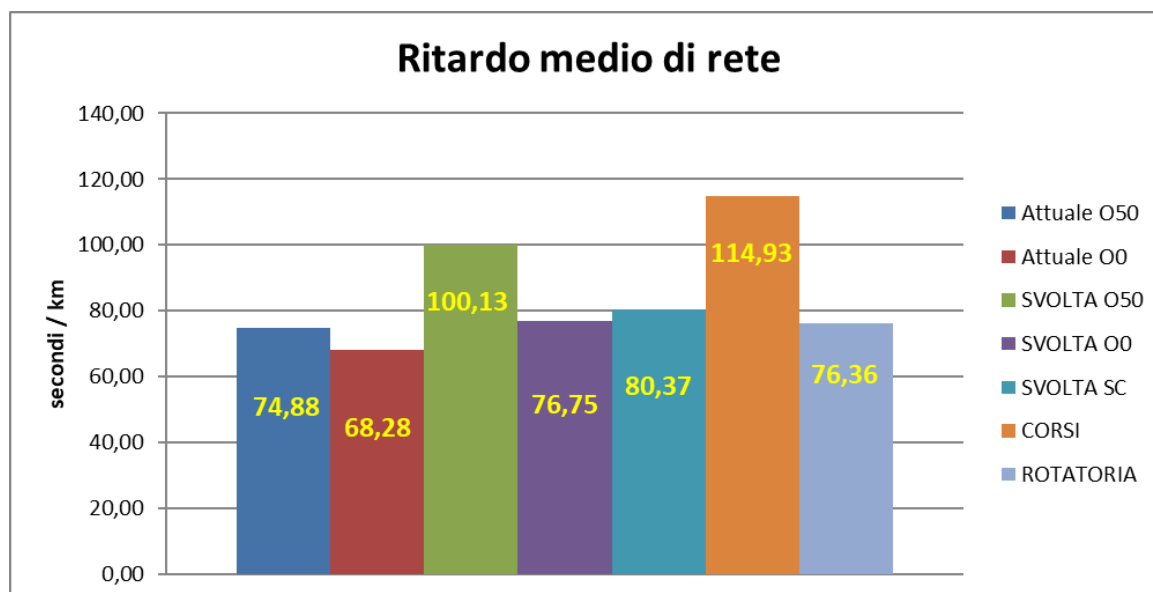


Figura 30: ritardo medio di rete fascia mattinale

In termini complessivi la fascia mattinale, negli scenari di cantierizzazione, non risulta eccessivamente critica. Rispetto allo stato di fatto si nota una diminuzione delle prestazioni per tutti gli scenari, ma quantitativamente piuttosto limitato (la Tabella 6 riporta sinteticamente i valori numerici di tutti i parametri per gli scenari analizzati, mentre la Tabella 7 riporta la variazione percentuale dei singoli parametri nei vari scenari rispetto allo scenario base, cioè lo stato di fatto (Attuale con offset 50'')).

In assenza di forti flussi levante -> ponente su via Merano e con la netta prevalenza dei flussi ponente -> levante, anche la configurazione che mantiene la svolta da via Merano su piazza Clavarino (con valore di offset 0'') risulta applicabile senza eccessive ripercussioni negative, come si vede dall'analisi dei dati.

In queste condizioni di traffico, invece, emerge come la soluzione che prevede la svolta a sinistra da via Merano su via Corsi, con l'introduzione di una nuova fase semaforica, deprime in maniera significativa le prestazioni complessive della rete.

| Scenari   | Nome        | velocità media | tempo medio | ritardo medio | percorrenza | tempi*flussi |
|---|-------------|----------------|-------------|---------------|-------------|--------------|
| Stato di fatto (offset 50'' su Merano-Clavarino)  | Attuale O50 | 26,17          | 137,74      | 74,88         | 4.282       | 544.080      |
| Attuale (offset 0'' su Merano-Clavarino)          | Attuale O0  | 27,50          | 131,14      | 68,28         | 4.299       | 513.339      |
| Svolta 1 corsia (offset 50'' su Merano-Clavarino) | SVOLTA O50  | 22,13          | 163,03      | 100,13        | 4.231       | 640.457      |
| Svolta 1 corsia (offset 0'' su Merano-Clavarino)  | SVOLTA O0   | 25,85          | 139,61      | 76,75         | 4.287       | 544.532      |
| Svolta separazione corsie (offset 10'')           | SVOLTA SC   | 25,21          | 143,25      | 80,37         | 4.293       | 563.415      |
| Svolta Corsi (offset 10'')                        | CORSI       | 20,54          | 177,28      | 114,93        | 4.184       | 734.440      |
| Rotatoria Poch (offset 10'')                      | ROTATORIA   | 26,05          | 138,48      | 76,36         | 4.482       | 575.011      |

Tabella 6 : valori dei parametri medi di rete per i vari scenari – fascia mattinale

| Scenari   | Nome        | velocità media | tempo medio | ritardo medio | percorrenza | tempi*flussi |
|---|-------------|----------------|-------------|---------------|-------------|--------------|
| Stato di fatto (offset 50'' su Merano-Clavarino)  | Nome        | 0,0%           | 0,0%        | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%         |
| Attuale (offset 0'' su Merano-Clavarino)          | Attuale O50 | 5,1%           | -4,8%       | -8,8%         | 0,4%        | -5,7%        |
| Svolta 1 corsia (offset 50'' su Merano-Clavarino) | Attuale O0  | -15,5%         | 18,4%       | 33,7%         | -1,2%       | 17,7%        |
| Svolta 1 corsia (offset 0'' su Merano-Clavarino)  | SVOLTA O50  | -1,2%          | 1,4%        | 2,5%          | 0,1%        | 0,1%         |
| Svolta separazione corsie (offset 10'')           | SVOLTA O0   | -3,7%          | 4,0%        | 7,3%          | 0,3%        | 3,6%         |
| Svolta Corsi (offset 10'')                        | SVOLTA SC   | -21,5%         | 28,7%       | 53,5%         | -2,3%       | 35,0%        |
| Rotatoria Poch (offset 10'')                      | CORSI       | -0,5%          | 0,5%        | 2,0%          | 4,7%        | 5,7%         |

Tabella 7 variazione percentuale dei valori dei parametri medi di rete per i vari scenari – fascia mattinale

Come risulta evidente dall'analisi delle variazioni, gli scenari relativi alla svolta a sinistra su piazza Clavarino con offset 50'' e alla svolta a sinistra da Merano a Corsi sono quelli che evidenziano prestazioni peggiori.

Dalla valutazione dei due ulteriori indici globali di rete costituiti da:

- Distanza totale percorsa (indice legato alle emissioni)
- Tempo di viaggio \* flusso per ogni relazione della O/D (indice legato al vantaggio complessivo)

si ottengono i risultati riportati rispettivamente in Figura 31 per le percorrenze totali e in Figura 32 per il prodotto tempi\*flussi e nella precedente Tabella 6 che riporta i valori numerici di tutti gli indici complessivi.

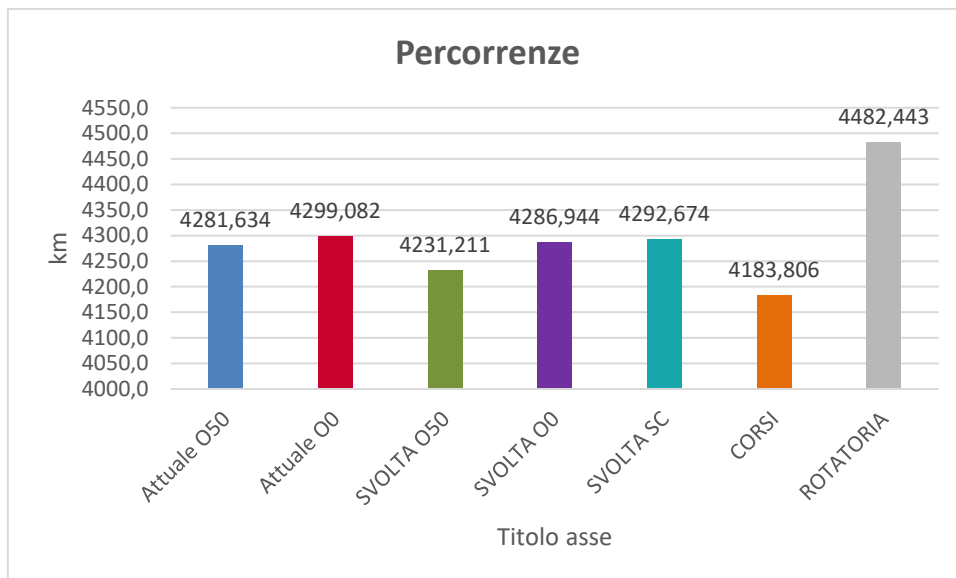


Figura 31: percorrenze totali nei vari scenari – fascia mattinale

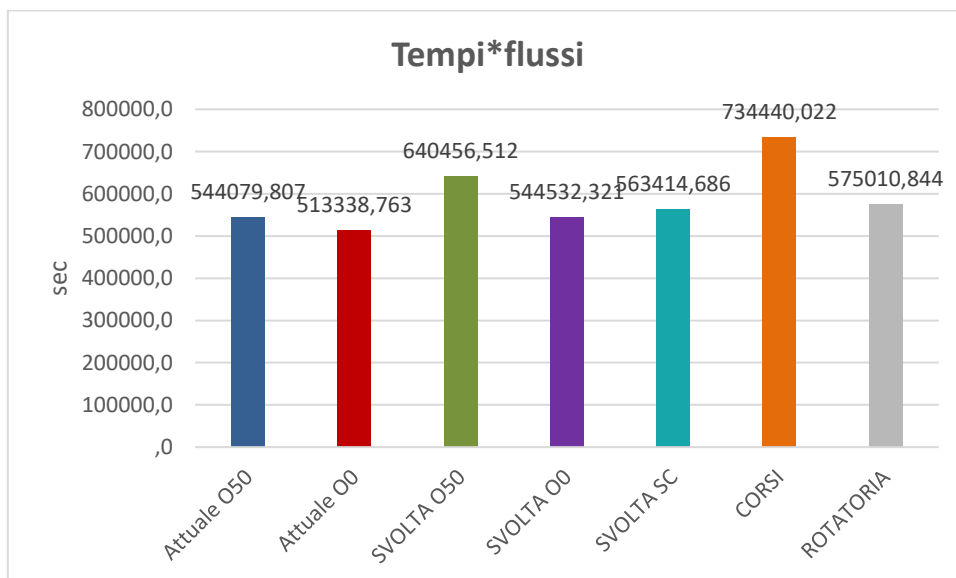


Figura 32: tempi\*flussi tra tutte le O/D nei vari scenari – fascia mattinale

Ovviamente lo scenario che prevede la rotatoria aumenta le percorrenze totali, incidendo soprattutto sulle provenienze da ponente dirette ai centroidi collinari. Lo scenario che prevede la svolta su via Corsi è ovviamente il più razionale in termini di percorrenze (e quindi di emissioni) ma è come visto peggiore in termini prestazionali.

Anche i tempi di percorrenza pesati sui flussi mostrano che le soluzioni accettabili per questa fascia sono la ROTATORIA, la svolta a corsie separate (SVOLTA SC) e la svolta con offset 0" (SVOLTA O0). Lo scenario CORSI sconta l'allungamento dei tempi di percorrenza per le provenienze da ponente verso le destinazioni collinari ma anche verso levante e, poiché si tratta di flussi consistenti, risulta quindi lo scenario peggiore in questi termini.

L'analisi dei parametri puntuali di rete si focalizza sulla lunghezza delle code medie e massime agli attestamenti (la Figura 33 riporta la localizzazione degli attestamenti considerati), i tempi di percorrenza sulle principali relazioni e i LoS delle intersezioni.

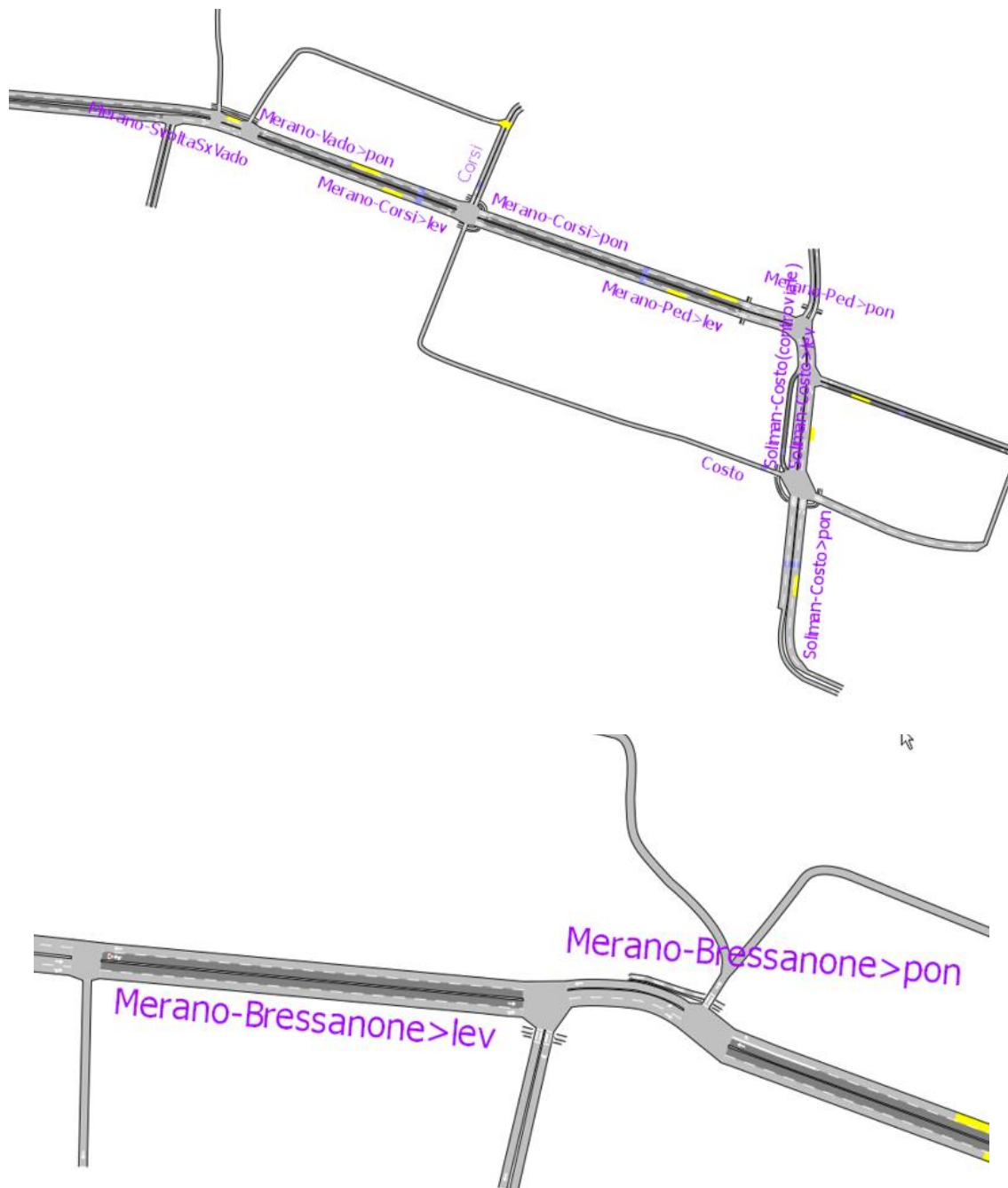


Figura 33: attestamenti della rete

Gli andamenti delle code medie e massime sono riportati rispettivamente in Figura 34 e in Figura 35.

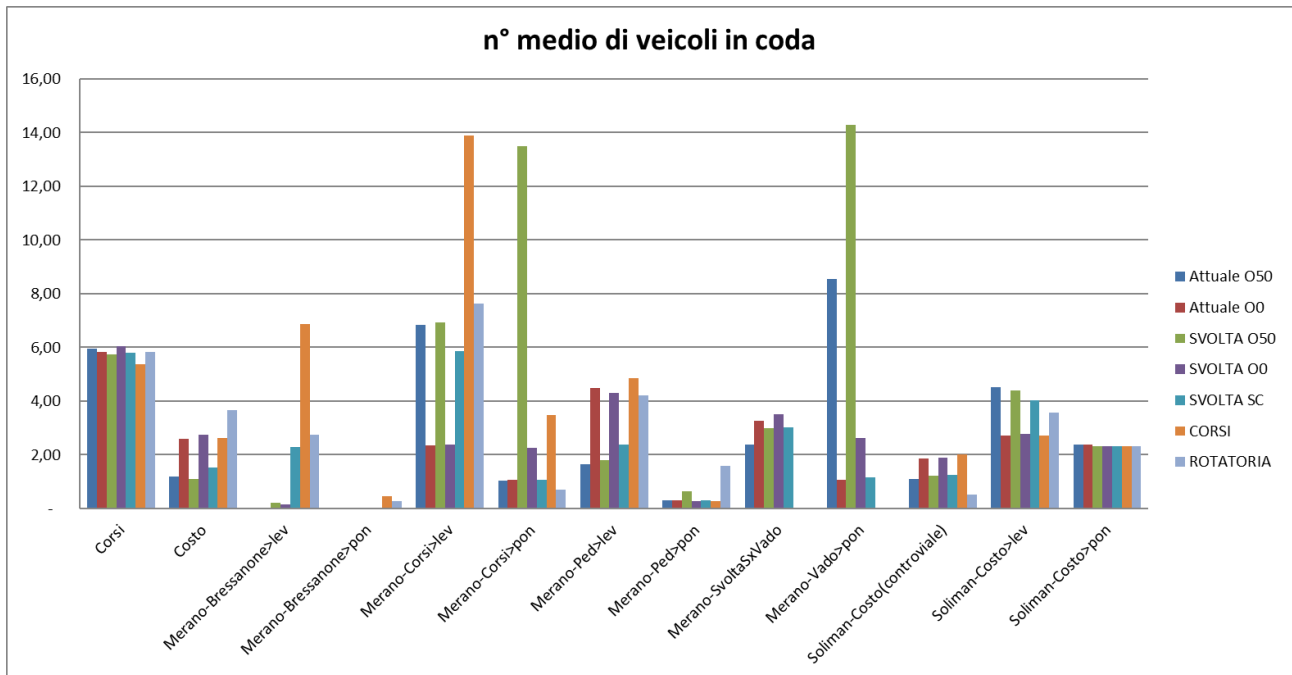


Figura 34: code medie fascia mattinale

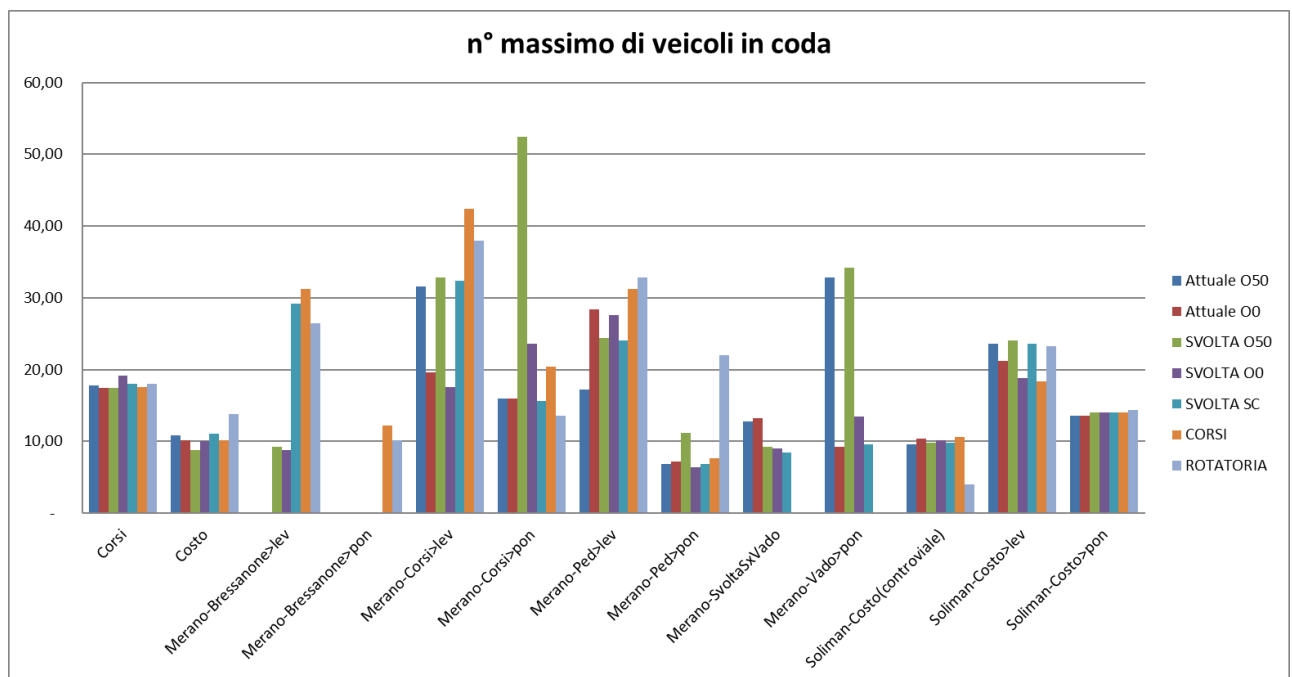


Figura 35: code massime fascia mattinale

A prescindere dalla soluzione con svolta a sinistra da Merano su piazza Clavarino con offset 50", che si dimostra come visto non praticabile, spicca il valore elevato delle code su via Merano all'attestamento di via Corsi nello scenario che permette per l'appunto la svolta a sinistra da via Merano su via Corsi (scenario CORSI). Questo fenomeno è dovuto all'introduzione della corsia di svolta all'attestamento Merano – Corsi per le provenienze da ponente, che limita la capacità della strada verso levante, e dall'introduzione della fase aggiuntiva di svolta al semaforo, che riduce percentualmente il tempo di verde in direzione ponente. Negli altri scenari, incluso quello di svolta su piazza Clavarino con offset 0", l'andamento delle code non si differenzia in modo sostanziale.

La Figura 36 e la Tabella 8 riportano i tempi di percorrenza sulle principali relazioni della matrice OD.

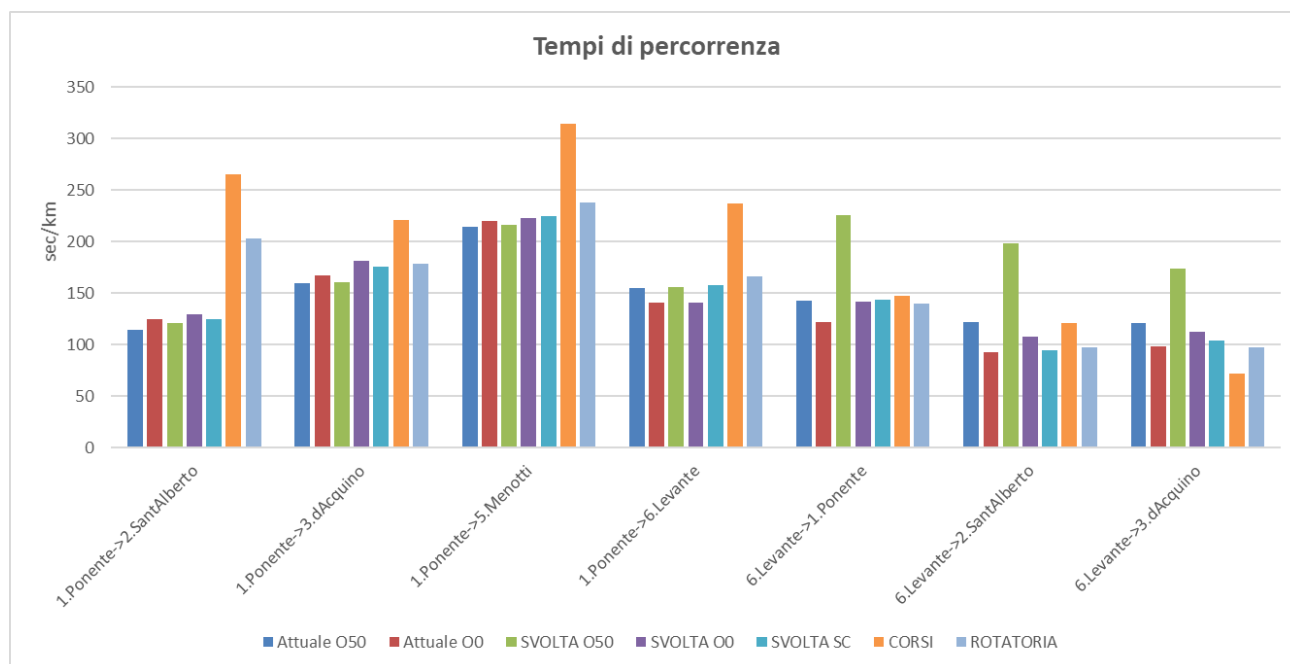


Figura 36: tempi di percorrenza lungo le principali relazioni – fascia mattinale

|                          | Attuale O50 | Attuale O0 | SVOLTA O50 | SVOLTA O0 | SVOLTA SC | CORSI | ROTATORIA |
|--------------------------|-------------|------------|------------|-----------|-----------|-------|-----------|
| 1.Ponente->2.SantAlberto | 114         | 125        | 121        | 130       | 125       | 265   | 203       |
| 1.Ponente->3.dAcquino    | 160         | 167        | 161        | 182       | 176       | 221   | 179       |
| 1.Ponente->5.Menotti     | 215         | 220        | 216        | 223       | 225       | 315   | 238       |
| 1.Ponente->6.Levante     | 155         | 141        | 156        | 141       | 158       | 237   | 166       |
| 6.Levante->1.Ponente     | 143         | 122        | 225        | 142       | 144       | 147   | 140       |
| 6.Levante->2.SantAlberto | 122         | 93         | 198        | 108       | 95        | 121   | 97        |
| 6.Levante->3.dAcquino    | 121         | 98         | 174        | 113       | 104       | 72    | 98        |

Tabella 8 : valori dei tempi di percorrenza lungo le principali relazioni – fascia mattinale

Spicca l'aumento dei tempi lungo le relazioni con provenienza da ponente nello scenario CORSI.

Infine per quanto riguarda i LoS si riscontra la situazione riportata in Figura 37 e Tabella 10.

Il Livello di Servizio (LoS) è un indicatore espresso in secondi/veicolo e rappresenta il ritardo medio dei veicoli alle intersezioni (rispetto ad una situazione di flusso libero) dovuto al controllo, siano esse le regole di circolazione o il controllo semaforico. Poiché l'indicatore si riferisce al valore medio per singolo veicolo, esso è calcolato come media pesata dei ritardi dei veicoli sui flussi totali. Il LoS è definito dalla Federal Highway Administration (FHWA) ed è calcolato secondo i criteri dell'Highway Capacity Manual (HCM) del 2010.

Il livello di servizio alle intersezioni, che è un valore numerico, viene poi per comodità classificato su una scala da A a E, in funzione di soglie di ritardo medio agli incroci, differenziando le intersezioni semaforizzate da quelle libere, così come mostrato nella Tabella 9.

| LOS | Ritardo su Intersezioni Semaforizzate (sec/veh) | Ritardo su Intersezioni non semaforizzate delay (sec/veh) | Descrizione  |
|-----|---|---|--|
| A   | ≤10 sec   | ≤10 sec   | Flusso libero  |
| B   | 10–20 sec                                       | 10–15 sec   | Flusso stabile Ritardo lieve   |
| C   | 20–35 sec                                       | 15–25 sec   | Flusso stabile Ritardo accettabile   |
| D   | 35–55 sec                                       | 25–35 sec.  | Flusso instabile. Ritardo tollerabile. Occasionalmente code non smaltite nel ciclo |
| E   | 55–80 sec                                       | 35–50 sec   | Flusso instabile. Ritardo non tollerabile  |
| F   | >80 sec   | >50 sec   | Flusso bloccato. Stato di congestione  |

Tabella 9: valori del ritardo medio per la classificazione del livello di servizio (LoS) delle intersezioni

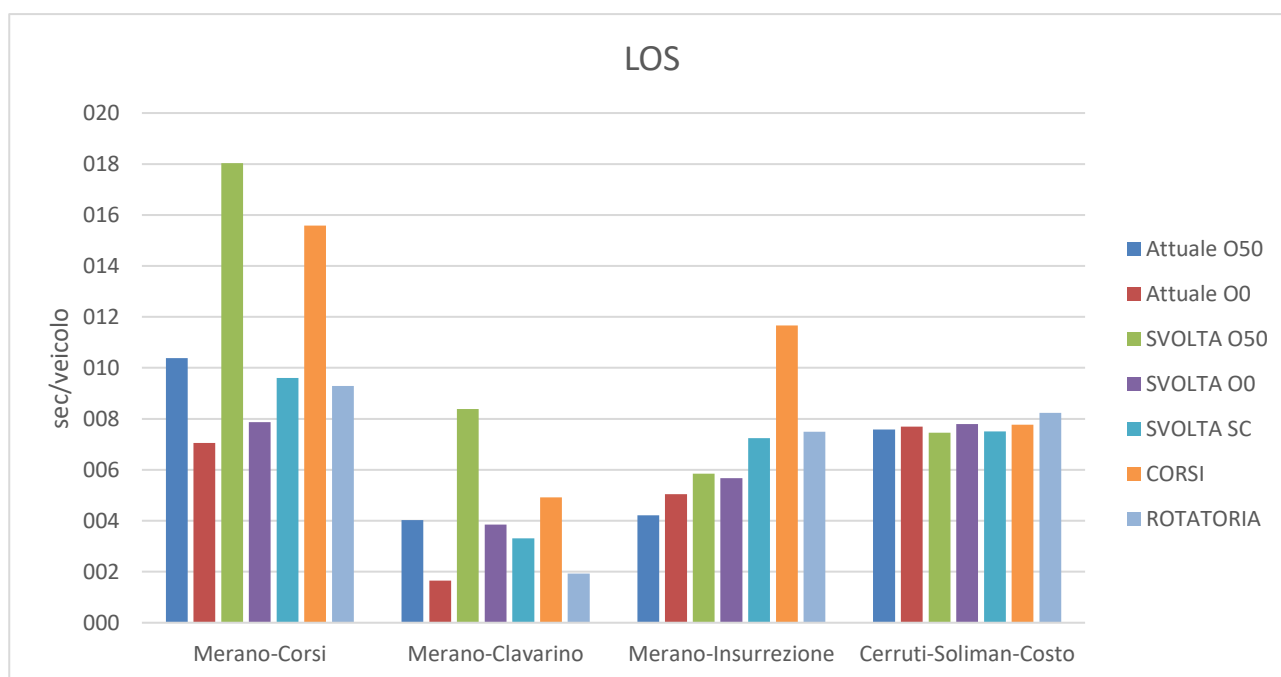


Figura 37: LoS per le principali intersezioni – fascia mattinale

|                       | Attuale O50 | Attuale O0 | SVOLTA O50 | SVOLTA O0 | SVOLTA SC | CORSI | ROTATORIA |
|-----------------------|-------------|------------|------------|-----------|-----------|-------|-----------|
| Merano-Corsi          | 10,38       | 7,05       | 18,04      | 7,87      | 9,60      | 15,58 | 9,29      |
| Merano-Clavarino      | 4,03        | 1,65       | 8,38       | 3,85      | 3,31      | 4,92  | 1,93      |
| Merano-Insurrezione   | 4,22        | 5,04       | 5,85       | 5,67      | 7,25      | 11,67 | 7,49      |
| Cerruti-Soliman-Costo | 7,58        | 7,69       | 7,46       | 7,80      | 7,50      | 7,77  | 8,23      |

Tabella 10: valori numerici dei LoS delle principali intersezioni – fascia mattinale

Occorre considerare, per una corretta valutazione, che il nodo Merano – Clavarino comprende anche l'intersezione Merano – Bressanone, che nei primi due scenari (stato di fatto con i due differenti offset) non è semaforizzato. Quindi la configurazione del nodo non è identica nei vari scenari.

Si riconferma una sostanziale omogeneità di comportamento dei vari scenari ad eccezione dei due scenari peggiori già menzionati.

Complessivamente l'analisi comparativa degli scenari in fascia mattinale si può riassumere come segue.

- Le prestazioni peggiori sono fornite dai due scenari SVOLTA O50" e CORSI



- Gli scenari che prevedono il mantenimento della svolta a sinistra su piazza Clavarino da via Merano sono accettabili solo se si prevede l'annullamento dell'offset dell'impianto (scenario SVOLTA 00'') e la sistemazione di due corsie sull'attestamento verso ponente di via Merano (scenario SVOLTA SC).
- In particolare la svolta con le corsie canalizzate ha il vantaggio di richiedere modifiche limitate e fornire prestazioni complessive di poco inferiori alla rotatoria, ma con il punto critico già menzionato del rispetto da parte degli automobilisti della irreggimentazione del traffico.
- Le migliori prestazioni in termini di parametri complessivi di rete sono fornite dalla rotatoria, che però aumenta i tempi di percorrenza verso S. Alberto e la coda sull'attestamento pedonale di via Merano, su cui incanala tutte le vetture provenienti da ponente e dirette ai centroidi collinari. Implica inoltre una percorrenza totale maggiore e quindi un maggiore grado di emissioni, in parte compensate da una maggiore velocità media del traffico

### c) Fascia serale

Il panorama nella fascia serale cambia piuttosto radicalmente, perché come visto i flussi prevalenti di traffico diventano quelli levante -> ponente.

Negli scenari che prevedono la svolta da ponente su piazza Clavarino, sia nell'ipotesi di offset a 50'' sia a 0'' la velocità media crolla e, come vedremo nel seguito, tutti i parametri di rete crollano, tanto da portare ad una situazione di congestione, che si manifesta con lunghi accodamenti lungo tutto l'arco di via Merano da levante verso ponente, che si prolungano anche prima di via Soliman.

I valori di tutti i parametri complessivi di rete evidenziano bene questo fenomeno.

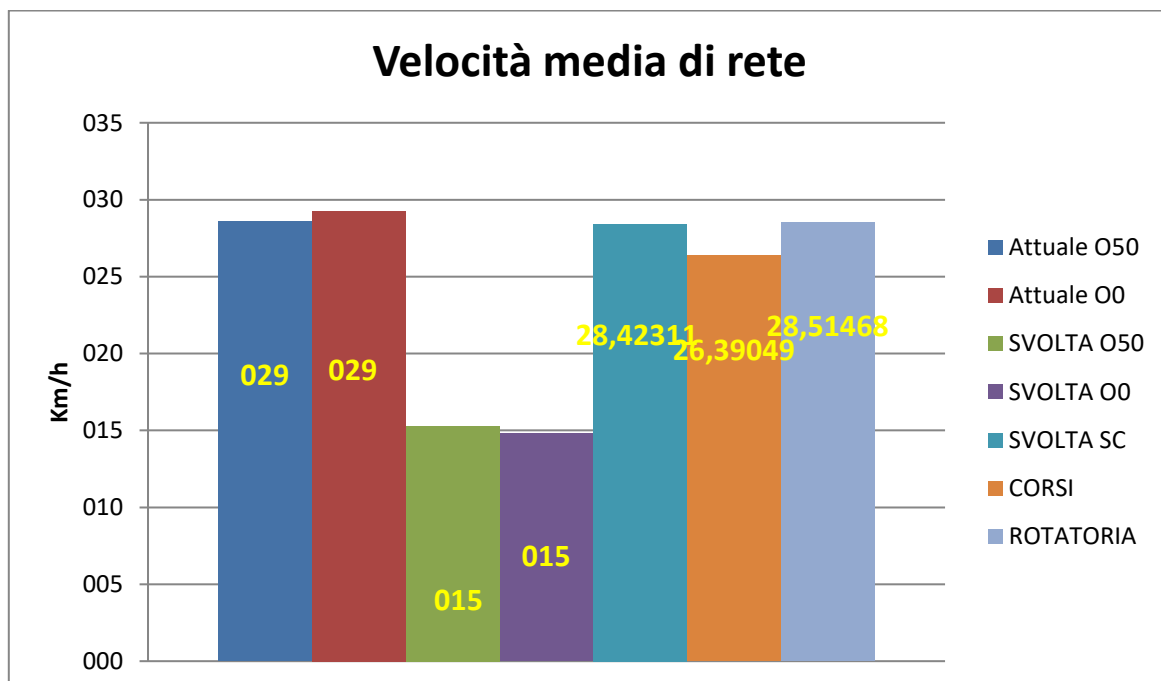


Figura 38 : velocità media fascia serale

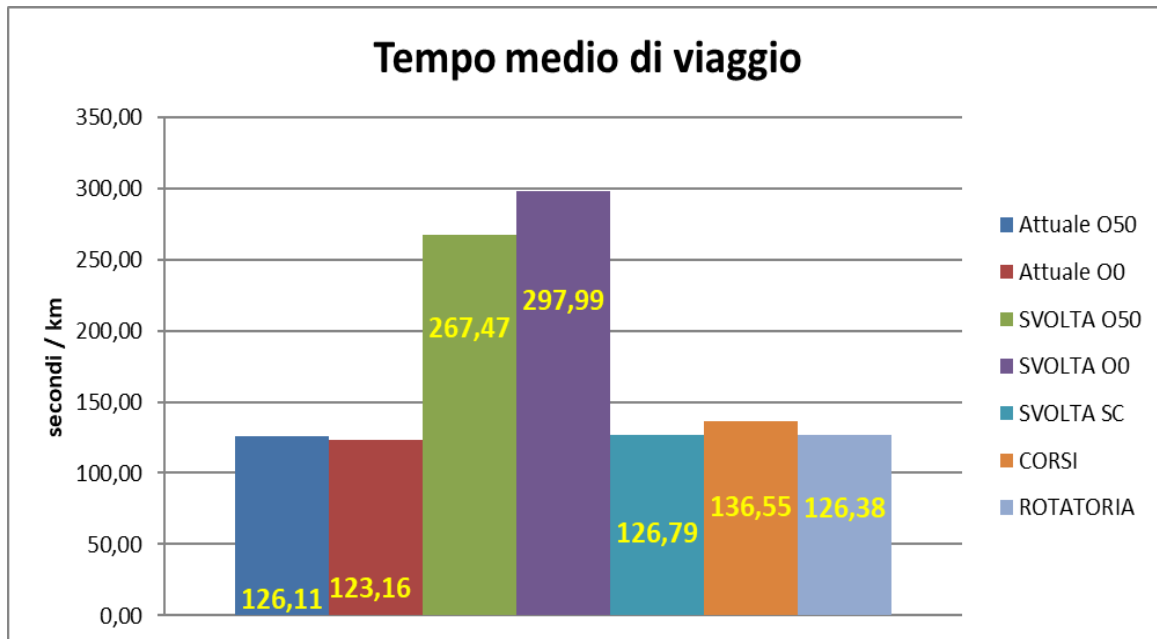


Figura 39 . tempo medio di viaggio fascia serale

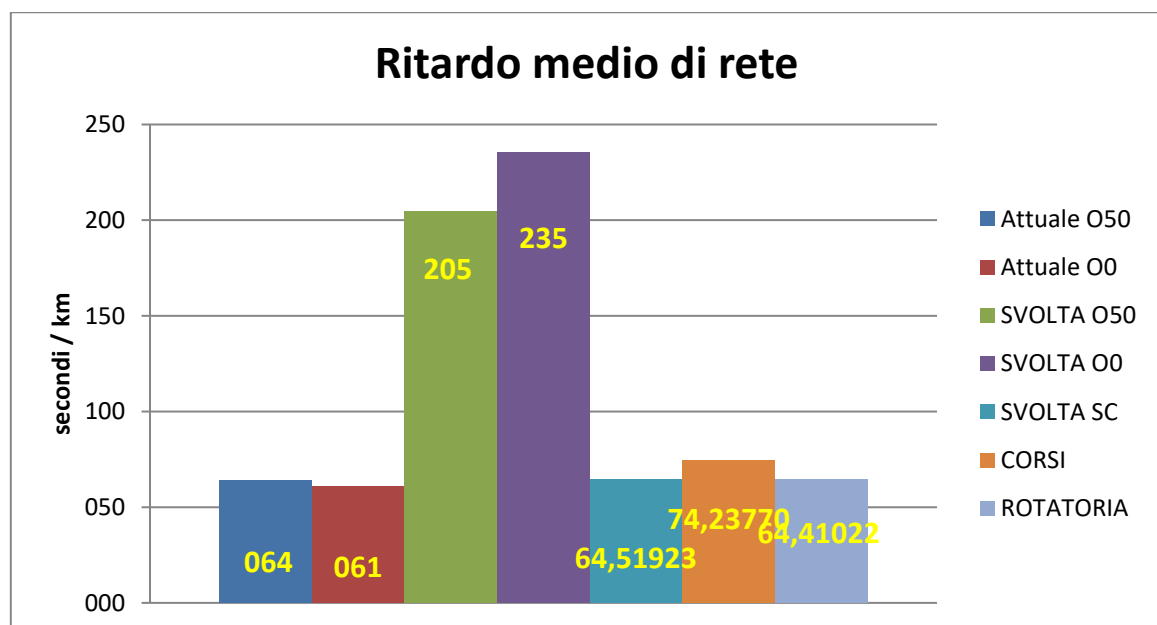


Figura 40: ritardo medio di rete fascia serale

Dalla lettura dei dati emerge chiaramente che le due soluzioni che permettono la svolta a sinistra da via Merano su piazza Clavarino senza regolamentazione del traffico sulla via Merano (SVOLTA O50 e SVOLTA O0) non risultano idonee. La velocità media di rete si dimezza, e questo fenomeno si concentra soprattutto sul traffico su via Merano da levante a ponente; questa direttrice rapidamente si congestiona, generando code molto lunghe e tempi lunghissimi di attraversamento e elevatissimi ritardi.

Al contrario, lo scenario che prevede la stessa svolta ma la divisione delle corsie su via Merano in direzione levante -> ponente, ricavando sulla destra una corsia riservata alla svolta su piazza Clavarino (SVOLTA SC), risulta efficace, sostanzialmente al pari delle altre due ipotesi progettuali (ROTATORIA) e, in misura inferiore CORSI).

| Scenari  | Nome        | velocità media | tempo medio | ritardo medio | percorrenza | tempi*flussi |
|--|-------------|----------------|-------------|---------------|-------------|--------------|
| Stato di fatto (offset 50" su Merano-Clavarino)  | Attuale O50 | 28,58          | 126,11      | 63,89         | 4.755       | 564.668      |
| Attuale (offset 0" su Merano-Clavarino)          | Attuale O0  | 29,26          | 123,16      | 60,95         | 4.767       | 545.401      |
| Svolta 1 corsia (offset 50" su Merano-Clavarino) | SVOLTA O50  | 15,30          | 267,47      | 204,71        | 2.754       | 709.493      |
| Svolta 1 corsia (offset 0" su Merano-Clavarino)  | SVOLTA O0   | 14,80          | 297,99      | 235,47        | 4.019       | 1.154.897    |
| Svolta separazione corsie (offset 10")           | SVOLTA SC   | 28,42          | 126,79      | 64,52         | 4.772       | 563.740      |
| Svolta Corsi (offset 10")                        | CORSI       | 26,39          | 136,55      | 74,24         | 4.760       | 620.224      |
| Rotatoria Poch (offset 10")                      | ROTATORIA   | 28,51          | 126,38      | 64,41         | 4.924       | 590.594      |

Tabella 11: : valori dei parametri medi di rete per i vari scenari – fascia serale

| Scenari  | Nome        | velocità media | tempo medio | ritardo medio | percorrenza | tempi*flussi |
|--|-------------|----------------|-------------|---------------|-------------|--------------|
| Stato di fatto (offset 50" su Merano-Clavarino)  | Nome        | 0,0%           | 0,0%        | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%         |
| Attuale (offset 0" su Merano-Clavarino)          | Attuale O50 | 2,4%           | -2,3%       | -4,6%         | 0,3%        | -3,4%        |
| Svolta 1 corsia (offset 50" su Merano-Clavarino) | Attuale O0  | -46,5%         | 112,1%      | 220,4%        | -42,1%      | 25,6%        |
| Svolta 1 corsia (offset 0" su Merano-Clavarino)  | SVOLTA O50  | -48,2%         | 136,3%      | 268,6%        | -15,5%      | 104,5%       |
| Svolta separazione corsie (offset 10")           | SVOLTA O0   | -0,5%          | 0,5%        | 1,0%          | 0,4%        | -0,2%        |
| Svolta Corsi (offset 10")                        | SVOLTA SC   | -7,7%          | 8,3%        | 16,2%         | 0,1%        | 9,8%         |
| Rotatoria Poch (offset 10")                      | CORSI       | -0,2%          | 0,2%        | 0,8%          | 3,5%        | 4,6%         |

Tabella 12: variazione percentuale dei valori dei parametri medi di rete per i vari scenari – fascia serale

Risulta chiaro come, complessivamente, i due scenari migliori risultino quello della rotatoria (ROTATORIA) e quello della svolta a sinistra su piazza Clavarino regolamentata dalla separazione delle corsie (SVOLTA SC), per i quali si hanno addirittura dei leggeri miglioramenti rispetto alla situazione attuale (con offset semaforico a 50").

Le altre due soluzioni, che prevedono la svolta a sinistra su piazza Clavarino, vedono un dimezzamento della velocità e un raddoppio del ritardo. Lo scenario CORSI mostra un peggioramento di circa l'8% della velocità e del tempo di attraversamento, per cui, pur peggiorativo rispetto alla situazione attuale, in fascia serale sarebbe accettabile.

L'analisi dei due ultimi parametri complessivi di rete va fatta considerando che le caselle evidenziate in giallo e relative agli scenari SVOLTA O50 e SVOLTA O0, non devono essere considerati come pienamente significativi e vanno letti con accortezza: infatti i valori bassi delle percorrenze rispetto agli altri scenari (soprattutto per SVOLTA O50) sono dovuti al fatto che, per via dello stato di congestione che si crea, molti veicoli non riescono, nel lasso di tempo dell'ora simulata, neppure ad entrare nella rete, per cui i km percorsi risultano complessivamente pochi. Per contro, il fenomeno risulta evidente quando si consideri il parametro del tempo di percorrenza moltiplicato per i flussi: nonostante i flussi registrati siano minori in questi due scenari (poiché meno vetture riescono ad entrare nella rete), il parametro tempi\*flussi risulta molto maggiore, per via degli elevati tempi di percorrenza attribuibili alla congestione della rete<sup>2</sup>.

I due parametri sono riportati rispettivamente in Figura 41 e Figura 42, in cui i dati relativi ai due scenari SVOLTA O50 e SVOLTA O0 sono stati eliminati perché numericamente non significativi.

La soluzione ROTATORIA risulta ovviamente più penalizzante in termini di percorrenza complessiva, ma questo svantaggio viene drasticamente recuperato qualora si consideri il parametro dei tempi pesati sui flussi, il che indica una buona efficienza in termini di tempi. Il contrario avviene per lo scenario CORSI che, a basse percorrenze, mostra però un elevato valore dei tempi per i flussi.

Va infine ancora una volta segnalata la buona prestazione dello scenario che prevede la svolta su piazza Clavarino a corsie separate (SVOLTA SC) che associa basse percorrenze e tempi contenuti. Ancora una volta

<sup>2</sup> Evidenza di questo fenomeno si avrebbe anche qualora si considerassero altri parametri di simulazione meno immediati e che quindi non sono riportati nel rapporto, quali il tempo di fermo dei veicoli.

va sottolineato come occorra valutare con attenzione la “robustezza applicativa” di questa soluzione, che dal punto di vista modellistico si dimostra accattivante.

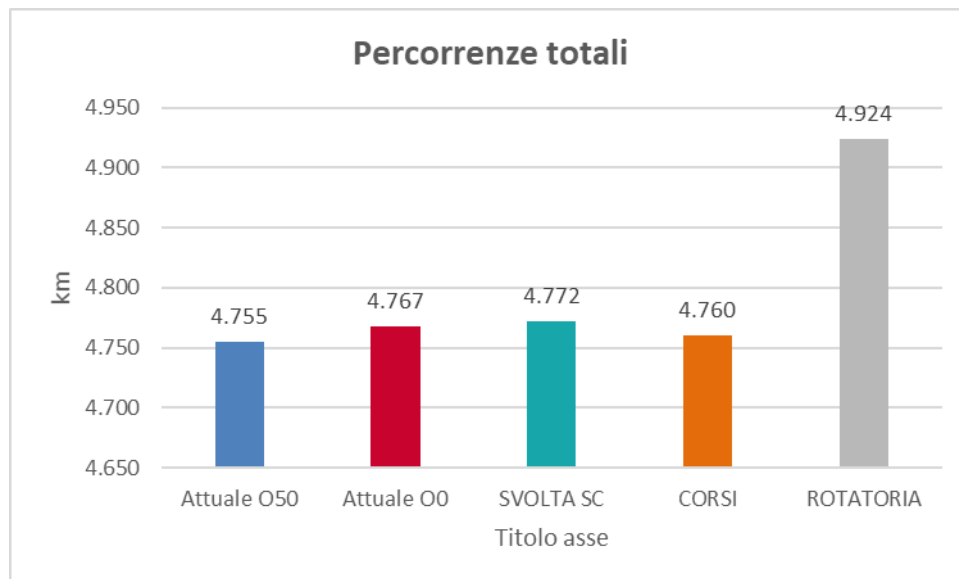


Figura 41 : percorrenze totali nei vari scenari – fascia serale

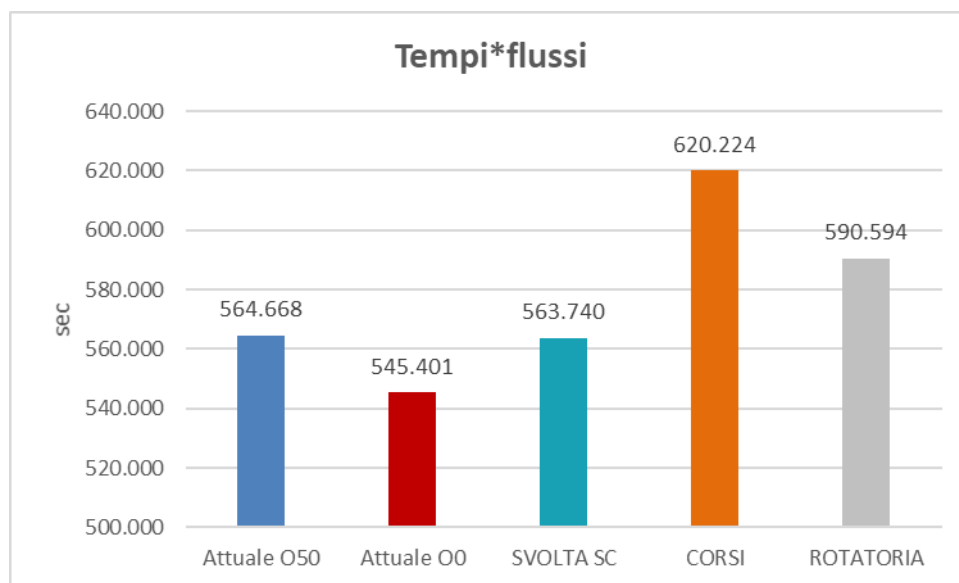


Figura 42 : tempi\*flussi tra tutte le O/D nei vari scenari – fascia serale

Le successive figure riportano i grafici delle code medie e massime agli stessi attestamenti analizzati per la fascia mattinale.

Anche sugli accodamenti si manifesta il fenomeno di congestione che si genera per i due scenari SVOLTA O50 e SVOLTA O0. Poiché le vetture non riescono ad entrare nella rete simulata, si formano lunghissimi accodamenti sul centroide Soliman, su cui si accumulano tutte le vetture che nell’ora simulata vengono generate ma non entrano in rete. La lunghezza media di questa coda, nelle prove simulative condotte, ha superato, nel caso peggiore per lo scenario SVOLTA O50, i 300 veicoli ed ha raggiunto un massimo di 800 veicoli. Si tratta quindi di una situazione di congestione. L’asse delle ascisse delle figure che riporta le lunghezze delle code è stato quindi limitato ai 100 veicoli per poter apprezzare la situazione negli altri scenari.

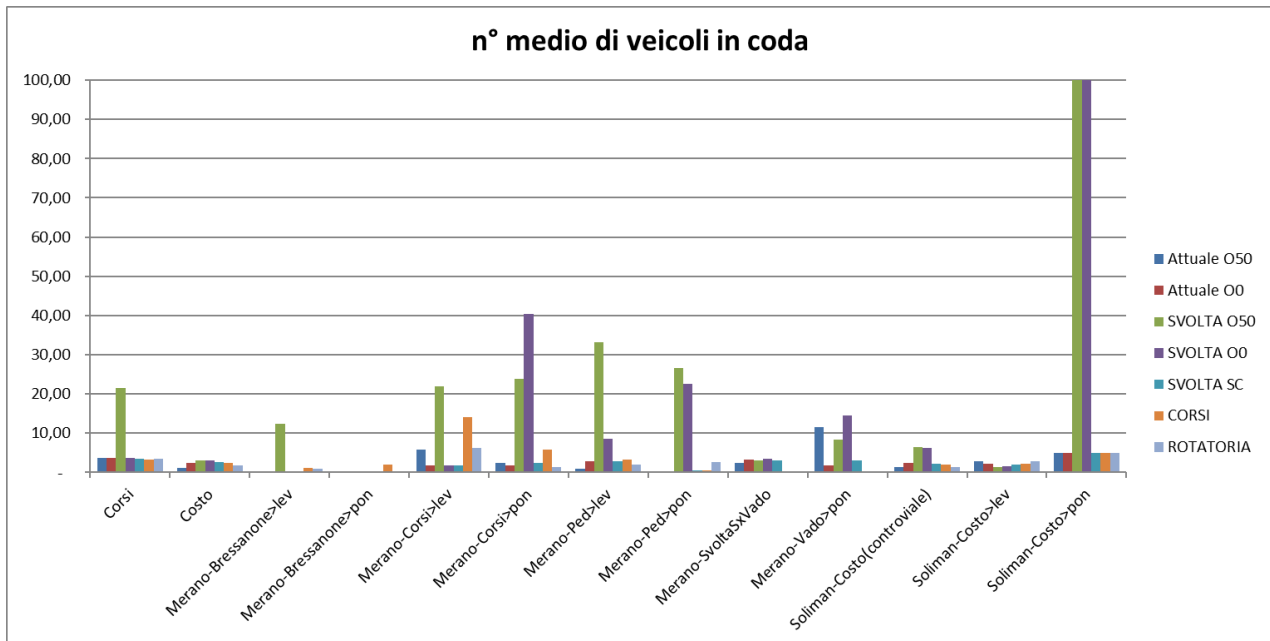


Figura 43: code medie fascia serale

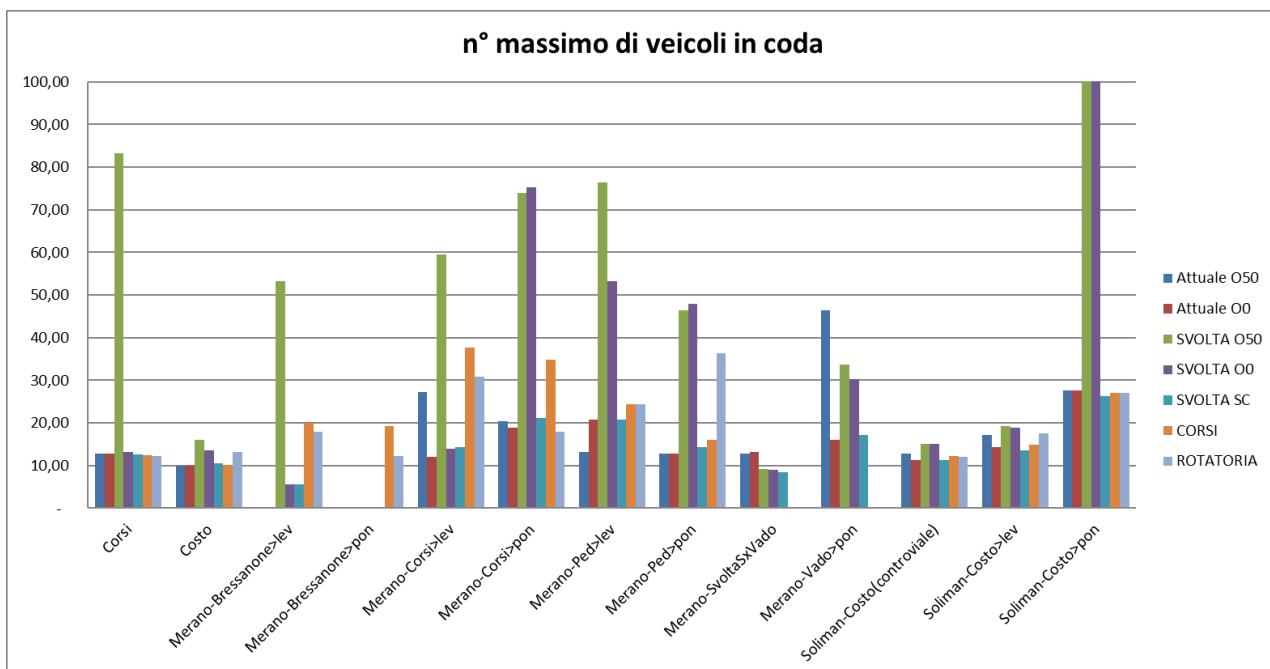


Figura 44: code massime fascia serale

A parte il divergere delle code nei due casi degli scenari SVOLTA O50 e SVOLTA O0, di cui si è già parlato, gli altri attestamenti che vedono un incremento rispetto allo stato di fatto sono:

- quello Merano – Corsi, in entrambe le direzioni di marcia, soprattutto nello scenario CORSI per la menzionata modifica al ciclo semaforico, e in misura minore nello scenario ROTATORIA, poiché aumenta il traffico diretto da levante a ponente per i veicoli che operano l'inversione sulla rotatoria;
- il pedonale su via Merano in vicinanza di piazza Poch, soprattutto nello scenario ROTATORIA per il menzionato aumento dei volumi di traffico e la vicinanza alla rotatoria stessa.

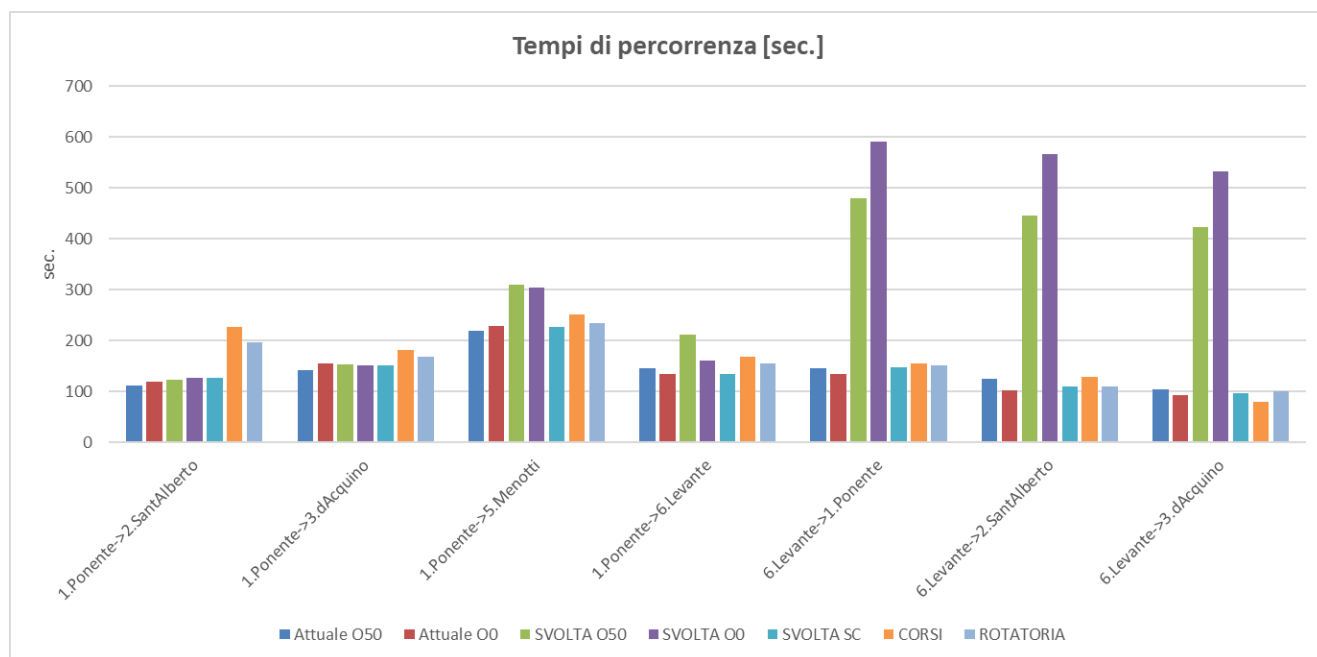


Figura 45: tempi di percorrenza tra le relazioni OD - fascia serale

|                          | Attuale O50 | Attuale O0 | SVOLTA O50 | SVOLTA O0 | SVOLTA SC | CORSI | ROTATORIA |
|--------------------------|-------------|------------|------------|-----------|-----------|-------|-----------|
| 1.Ponente->2.SantAlberto | 112         | 120        | 123        | 128       | 128       | 228   | 198       |
| 1.Ponente->3.dAcquino    | 143         | 156        | 154        | 152       | 152       | 181   | 169       |
| 1.Ponente->5.Menotti     | 220         | 228        | 310        | 305       | 226       | 252   | 234       |
| 1.Ponente->6.Levante     | 146         | 135        | 212        | 161       | 135       | 168   | 155       |
| 6.Levante->1.Ponente     | 147         | 135        | 480        | 592       | 147       | 155   | 151       |
| 6.Levante->2.SantAlberto | 125         | 102        | 446        | 567       | 109       | 128   | 109       |
| 6.Levante->3.dAcquino    | 104         | 92         | 423        | 533       | 98        | 80    | 101       |

Tabella 13 : valori dei tempi di percorrenza lungo le principali relazioni – fascia serale

Anche l'analisi dei tempi di percorrenza, a prescindere dai due scenari già classificati come non applicabili, evidenzia l'aumento maggiore nella relazione tra ponente e S. Alberto, attribuibile soprattutto all'aumento della lunghezza del tragitto. Analizzando comparativamente i tempi tra le stesse relazioni in fascia mattinale e serale, emerge che, per gli scenari con migliori prestazioni, i tempi di percorrenza variano limitatamente tra le due fasce orarie, mentre per quelli con prestazioni peggiori, nella fascia serale si registrano spesso tempi considerevolmente più alti.

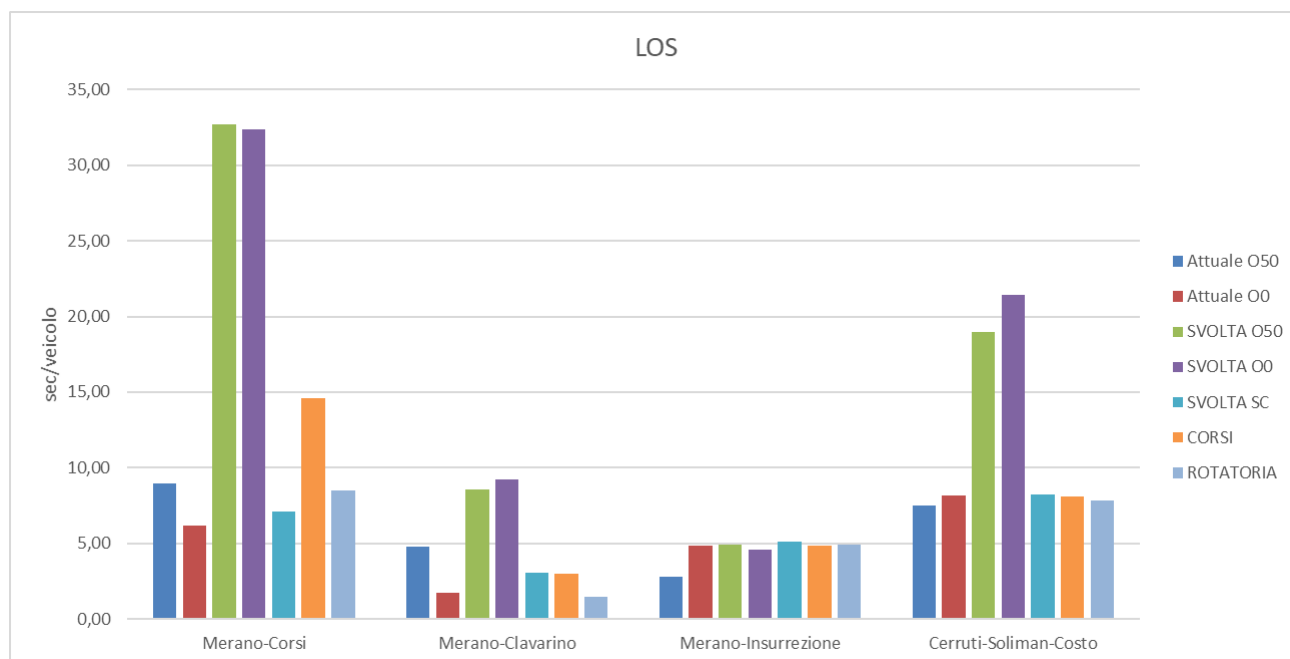


Figura 46:: LoS per le principali intersezioni - fascia serale

|                       | Attuale O50 | Attuale O0 | SVOLTA O50 | SVOLTA O0 | SVOLTA SC | CORSI | ROTATORIA |
|-----------------------|-------------|------------|------------|-----------|-----------|-------|-----------|
| Merano-Corsi          | 8,98        | 6,20       | 32,73      | 32,39     | 7,13      | 14,61 | 8,49      |
| Merano-Clavarino      | 4,79        | 1,71       | 8,57       | 9,19      | 3,06      | 2,95  | 1,49      |
| Merano-Insurrezione   | 2,79        | 4,84       | 4,91       | 4,61      | 5,14      | 4,83  | 4,89      |
| Cerruti-Soliman-Costo | 7,50        | 8,16       | 19,01      | 21,45     | 8,24      | 8,07  | 7,84      |

Tabella 14: valori numerici dei LoS dei principali nodi - fascia serale

In termini di LoS, quindi osservando il comportamento alle intersezioni, la ROTATORIA offre le prestazioni migliori, assieme alla SVOLTA SC, cioè alla svolta su piazza Clavarino con separazione delle corsie.

Anche in questo caso il LoS dell'intersezione Soliman – Cerruti – Costo nel due scenari SVOLTA O50 e SVOLTA O0 è poco significativo poiché l'indice è calcolato solo per i veicoli che transitano sull'intersezione e non tiene quindi conto del grande accumulo sul centroide per entrare in rete.

#### d) Analisi comparativa delle migliori soluzioni

L'analisi condotta ha mostrato chiaramente che, per motivi differenti, alcuni scenari non sono idonei ad essere adottati in una o nell'altra delle due fasce orarie più critiche della giornata. Poiché la soluzione che sarà adottata dovrà garantire prestazioni accettabili in entrambe le fasce orarie, sembra utile condurre un'analisi specifica che, prendendo in considerazione solo quegli scenari che si sono dimostrati idonei nelle due fasce orarie, li metta a confronto diretto con lo stato di fatto nelle due fasce orarie. Il confronto tra gli indicatori complessivi di rete è riportato nelle seguenti figure e nella tabella riassuntiva.



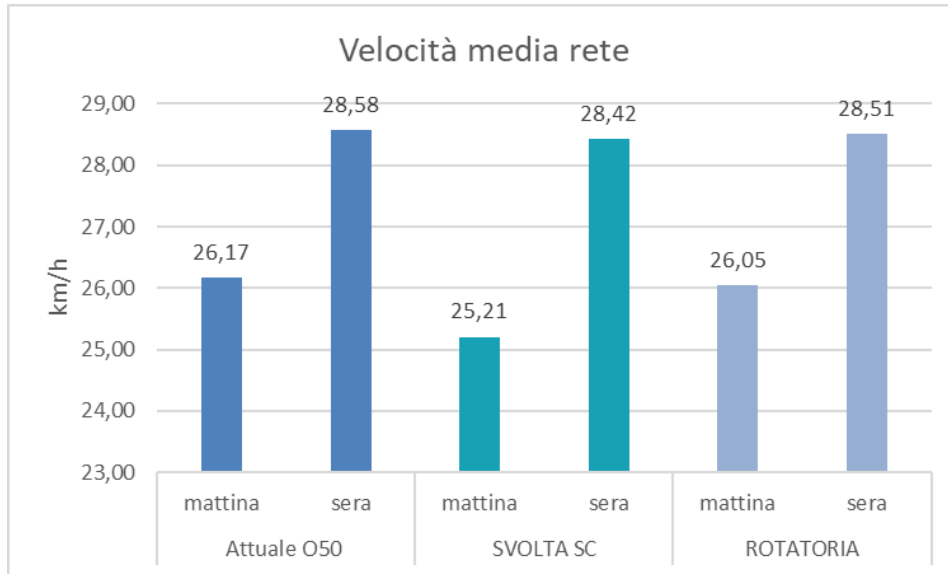


Figura 47: velocità media di rete per i 3 scenari

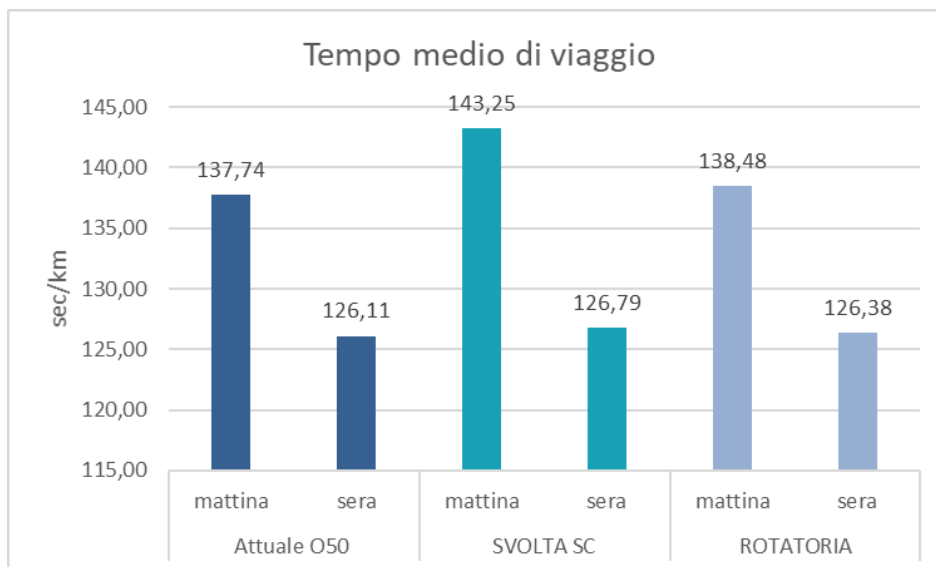


Figura 48: tempo medio di viaggio per i 3 scenari

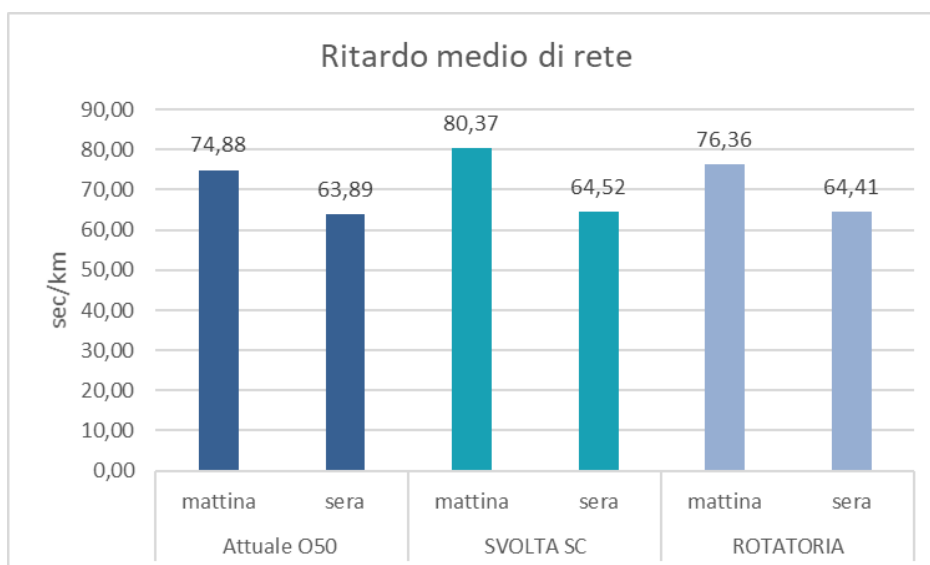


Figura 49: ritardo di rete per i 3 scenari

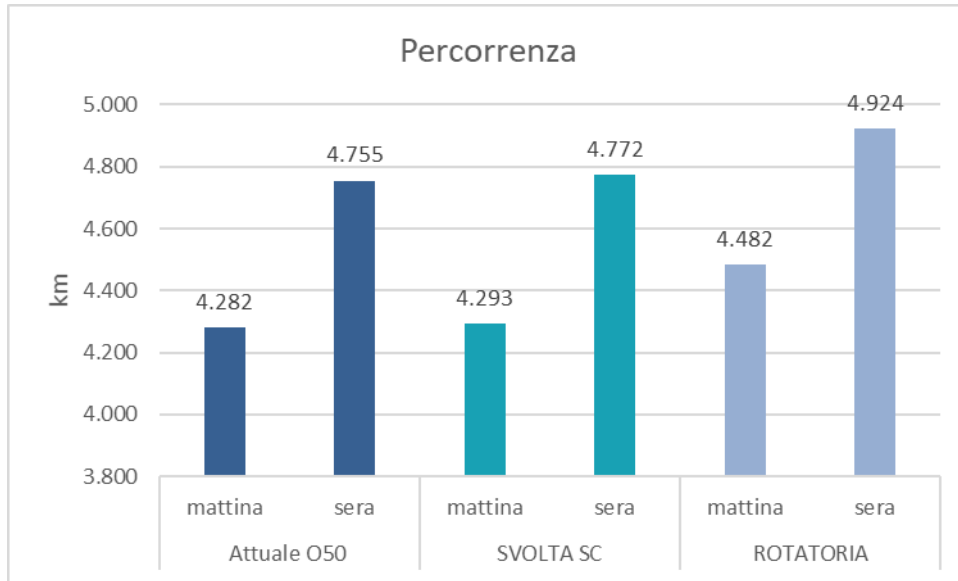


Figura 50 : percorrenze totali 3 scenari

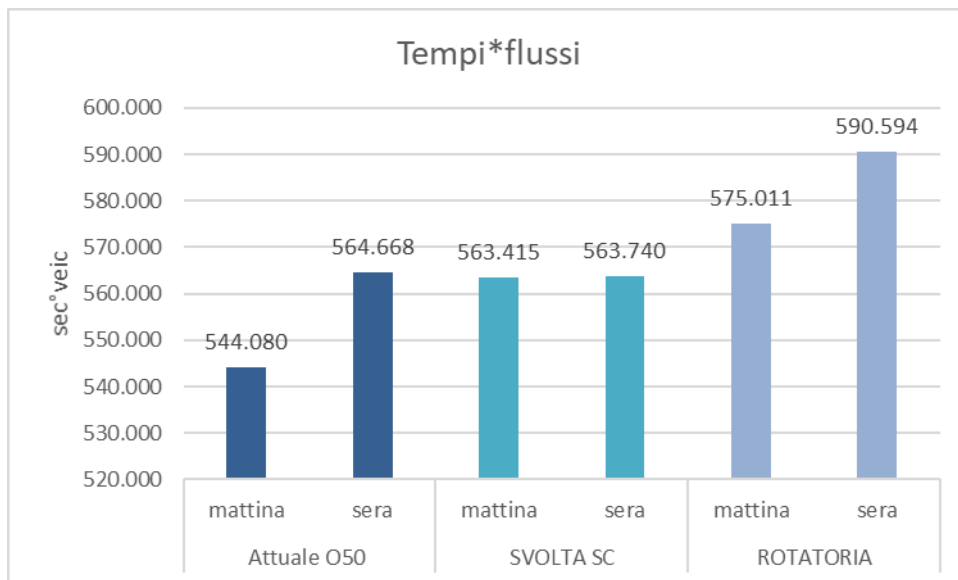


Figura 51 : tempi\*flussi 3 scenari

|                        | Attuale O50 |         | SVOLTA SC |         | ROTATORIA |         |
|------------------------|-------------|---------|-----------|---------|-----------|---------|
|                        | mattina     | sera    | mattina   | sera    | mattina   | sera    |
| Velocità media rete    | 26,17       | 28,58   | 25,21     | 28,42   | 26,05     | 28,51   |
| Tempo medio di viaggio | 137,74      | 126,11  | 143,25    | 126,79  | 138,48    | 126,38  |
| Ritardo medio di rete  | 74,88       | 63,89   | 80,37     | 64,52   | 76,36     | 64,41   |
| Percorrenza            | 4.282       | 4.755   | 4.293     | 4.772   | 4.482     | 4.924   |
| Tempi*flussi           | 544.080     | 564.668 | 563.415   | 563.740 | 575.011   | 590.594 |

Tabella 15: parametri complessivi di rete 3 scenari

Le prestazioni delle due soluzioni proposte in termini globali di rete sono molto simili, sia nella fascia mattiniale sia in quella serale, con prestazioni migliori nella fascia serale. Complessivamente, con le modifiche ai cicli semaforici introdotte, le alternative progettuali hanno prestazioni non molto lontane da quelle allo stato di fatto.

Se consideriamo i parametri non medi di rete ma globali, vediamo che ovviamente la soluzione che prevede la svolta a corsie canalizzate si fa preferire poiché comporta percorrenze minori (si veda Figura 50); la velocità media leggermente superiore nel caso della rotatoria non compensa del tutto i percorsi più lunghi, per cui anche il tempo totale di viaggio pesato sui flussi risulta maggiore nel caso della rotatoria (si veda Figura 51).

L'andamento degli accodamenti massimi è riportato in Figura 52. Lo scenario ROTATORIA mostra maggiori code sugli attestamenti Merano – Corsi > levante e sul pedonale di via Merano, per l'aumento dei flussi su via Merano che questa soluzione comporta. In compenso la configurazione con la rotatoria non crea alcun accodamento all'incrocio Merano - Clavarino (Vado). Per gli altri attestamenti la situazione per i due scenari è analoga.

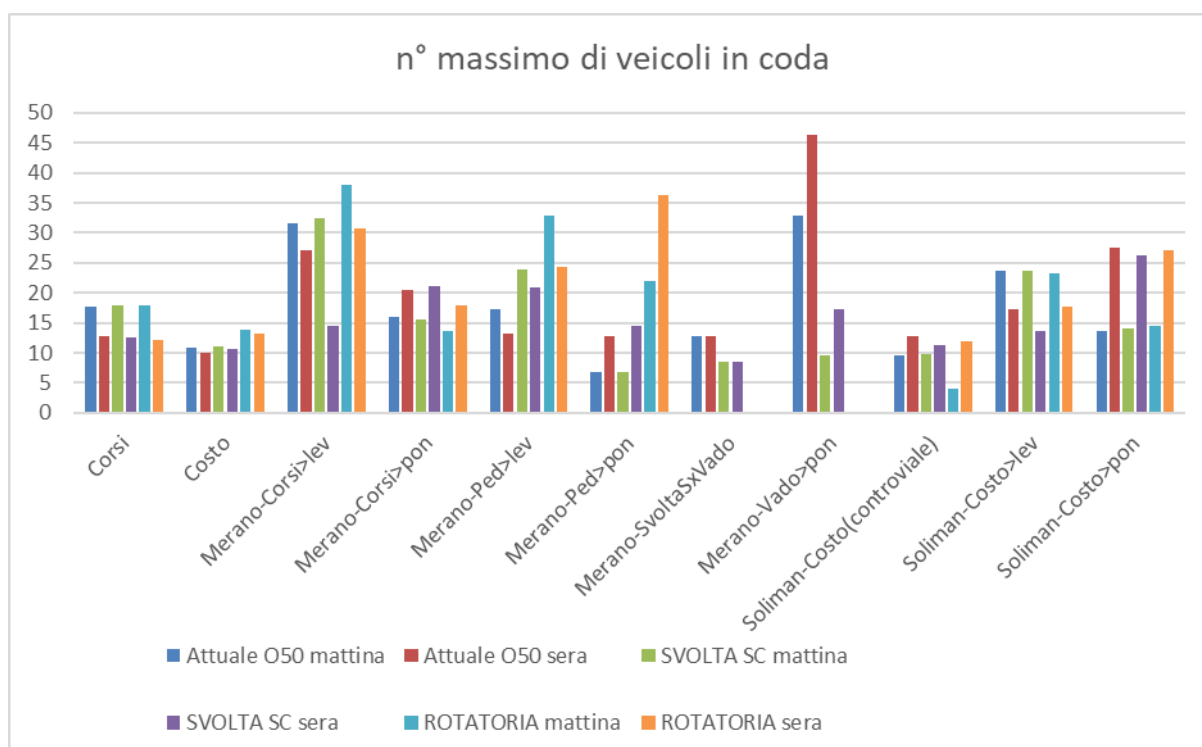


Figura 52: code ai principali attestamenti 3 scenari

|                            | Attuale O50 |      | SVOLTA SC |      | ROTATORIA |      |
|----------------------------|-------------|------|-----------|------|-----------|------|
|                            | mattina     | sera | mattina   | sera | mattina   | sera |
| Corsi                      | 17,8        | 12,8 | 18        | 12,6 | 18        | 12,2 |
| Costo                      | 10,8        | 10   | 11        | 10,6 | 13,8      | 13,2 |
| Merano-Corsi>lev           | 31,6        | 27,2 | 32,4      | 14,4 | 38        | 30,8 |
| Merano-Corsi>pon           | 16          | 20,4 | 15,6      | 21,2 | 13,6      | 18   |
| Merano-Ped>lev             | 17,2        | 13,2 | 24        | 20,8 | 32,8      | 24,4 |
| Merano-Ped>pon             | 6,8         | 12,8 | 6,8       | 14,4 | 22        | 36,4 |
| Merano-SvoltaSxVado        | 12,8        | 12,8 | 8,4       | 8,4  |           |      |
| Merano-Vado>pon            | 32,8        | 46,4 | 9,6       | 17,2 |           |      |
| Soliman-Costo(controviale) | 9,6         | 12,8 | 9,8       | 11,2 | 4         | 12   |
| Soliman-Costo>lev          | 23,6        | 17,2 | 23,6      | 13,6 | 23,2      | 17,6 |
| Soliman-Costo>pon          | 13,6        | 27,6 | 14        | 26,2 | 14,4      | 27   |

Tabella 16: lunghezza massima delle code 3 scenari

I tempi di percorrenza (Figura 53) per le provenienze da ponente dirette alle destinazioni collinari si allungano leggermente nello scenario ROTATORIA, soprattutto per i veicoli diretti a S. Alberto, mentre per le altre relazioni le differenze sono molto contenute.

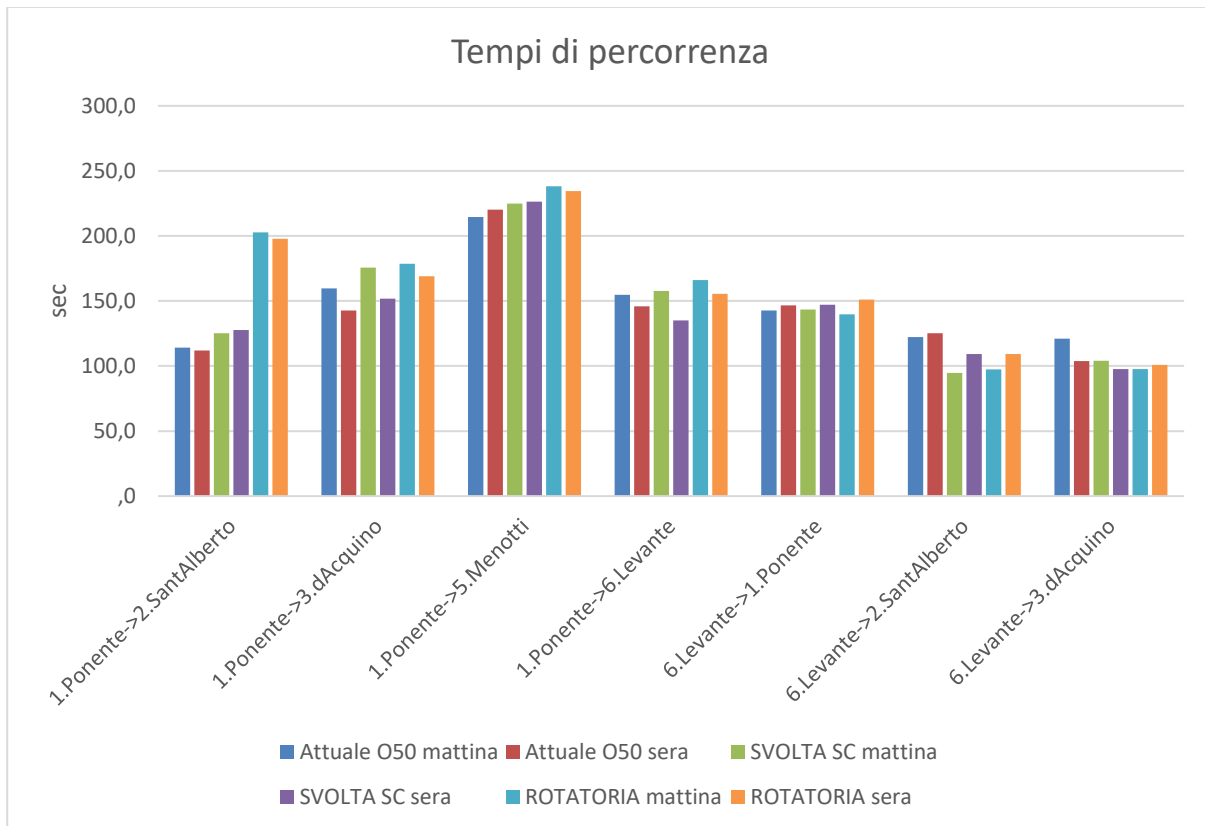


Figura 53: tempi di percorrenza 3 scenari

|                          | Attuale O50 |      | SVOLTA SC |      | ROTATORIA |      |
|--------------------------|-------------|------|-----------|------|-----------|------|
|                          | mattina     | sera | mattina   | sera | mattina   | sera |
| 1.Ponente->2.SantAlberto | 114         | 112  | 125       | 128  | 203       | 198  |
| 1.Ponente->3.dAcquino    | 160         | 143  | 176       | 152  | 179       | 169  |
| 1.Ponente->5.Menotti     | 215         | 220  | 225       | 226  | 238       | 234  |
| 1.Ponente->6.Levante     | 155         | 146  | 158       | 135  | 166       | 155  |
| 6.Levante->1.Ponente     | 143         | 147  | 144       | 147  | 140       | 151  |
| 6.Levante->2.SantAlberto | 122         | 125  | 95        | 109  | 97        | 109  |
| 6.Levante->3.dAcquino    | 121         | 104  | 104       | 98   | 98        | 101  |

Tabella 17: tempi di percorrenza tra le relazioni O/D 3 scenari

Infine, per quanto riguarda i LoS, rispetto allo stato di fatto si registra un peggioramento del LoS dell'intersezione Merano – Insurrezione per entrambi gli scenari di progetto, dovuto alla minore fluidità del traffico sulla direttrice ponente -> levante. Per le altre intersezioni va segnalato il miglioramento del LoS sull'intersezione Merano – Clavarino (Vado) nello scenario ROTATORIA rispetto a SVOLTA SC, poiché i veicoli diretti a Tommaso D'Acquino, con la rotatoria, utilizzano via Corsi per la svolta e perché l'intersezione Merano Clavarino risulta semaforizzata solo per i veicoli uscenti da via Bressanone, molto meno di quelli che svoltano su piazza Clavarino nello scenario SVOLTA SC.

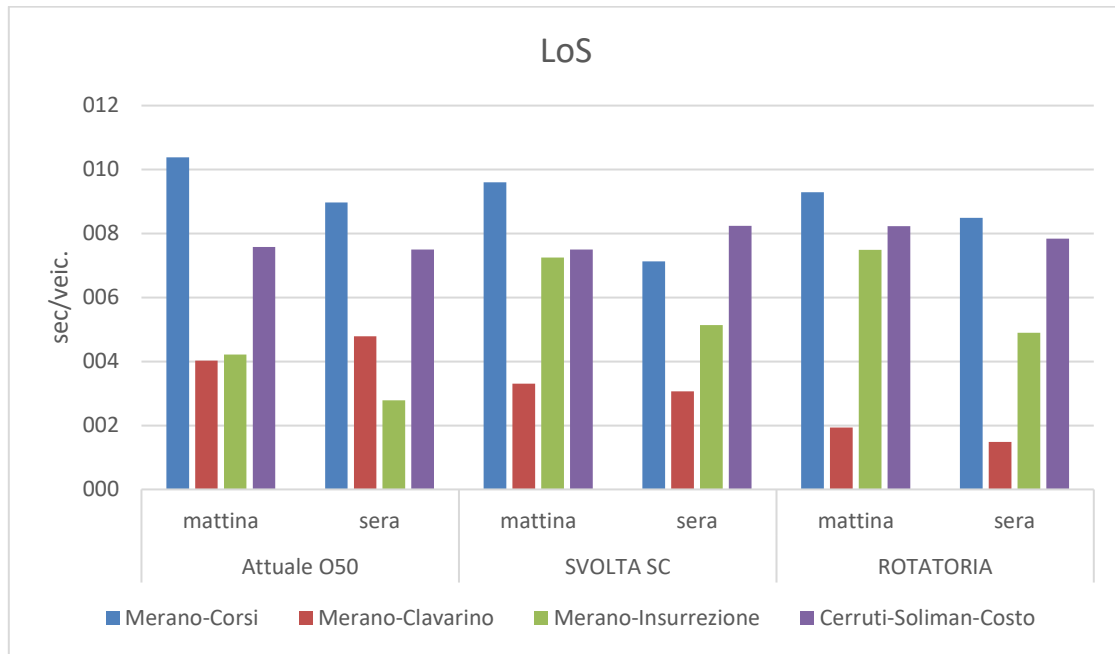


Figura 54: LoS delle intersezioni 3 scenari

|                       | Attuale O50 |      | SVOLTA SC |      | ROTATORIA |      |
|-----------------------|-------------|------|-----------|------|-----------|------|
|                       | mattina     | sera | mattina   | sera | mattina   | sera |
| Merano-Corsi          | 10,38       | 8,98 | 9,60      | 7,13 | 9,29      | 8,49 |
| Merano-Clavarino      | 4,03        | 4,79 | 3,31      | 3,06 | 1,93      | 1,49 |
| Merano-Insurrezione   | 4,22        | 2,79 | 7,25      | 5,14 | 7,49      | 4,89 |
| Cerruti-Soliman-Costo | 7,58        | 7,50 | 7,50      | 8,24 | 8,23      | 7,84 |

Tabella 18: valori dei LoS delle intersezioni 3 scenari

## 10. Sintesi dei risultati e conclusioni

L'analisi condotta ha mostrato, in sintesi i seguenti fatti.



- Due soluzioni emergono come particolarmente idonee a limitare gli effetti sul traffico della cantierizzazione su via Merano:
  - la realizzazione della rotatoria su piazza Poch (scenario denominato nell'analisi ROTATORIA)
  - la modifica dell'intersezione Merano – Clavarino per adattare le due corsie da levante a ponente riservandole una alla marcia a ponente e l'altra alla svolta a destra (scenario denominato SVOLTA SC)
- Le due soluzioni, dal punto di vista globale, hanno prestazioni paragonabili, anche se presentano alcune caratteristiche peculiari a favore dell'una e dell'altra soluzione, che si possono sintetizzare così.

| SOLUZIONE | PRO   | CONTRO   |
|-----------|---|--|
| ROTATORIA | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Offre una percorrenza utile non solo alle relazioni oggetto di questo studio ma anche ad altre quali l'inversione di marcia che oggi impiega il controviale di via Soliman.</li> <li>• Migliora la viabilità e ordina il traffico dei nodi Soliman – Merano - Poch e Soliman – Costo – Cerruti.</li> <li>• Semplifica l'intersezione Merano – Clavarino – S. Alberto</li> <li>• Ha una validità che, nel tempo, va al di là della contingenza della cantierizzazione.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ le percorrenze globali e quindi le emissioni, solo parzialmente compensate da una velocità media più elevata</li> <li>○ il carico sul tratto di via Merano tra piazza Clavarino e piazza Poch</li> <li>○ i tempi di percorrenza sulle relazioni Ponente – zone collinari, soprattutto S. Alberto</li> </ul> </li> <li>• È più complessa dal punto di vista realizzativo e richiede tempi più lunghi, qualora la si voglia connotare come infrastruttura permanente (ferma restando la possibilità di utilizzare attrezzaggi temporanei)</li> </ul> |
| SVOLTA SC | <ul style="list-style-type: none"> <li>• È di semplice realizzazione e richiede tempi brevi</li> <li>• Non modifica radicalmente l'assetto del traffico esistente e le abitudini consolidate degli automobilisti</li> <li>• Migliora l'intersezione Merano – Clavarino</li> <li>• Ha una validità che, nel tempo, va oltre la contingenza della cantierizzazione</li> <li>• Mantiene simili alle attuali le percorrenze globali ed i tempi sulle relazioni ponente – collina.</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• È necessario porre molta attenzione alla segnaletica poiché l'efficacia della soluzione è strettamente legata alla separazione dei flussi di traffico.</li> <li>• L'efficacia e la "robustezza" della soluzione dipendono dal rispetto da parte degli automobilisti dell'obbligo di separazione dei flussi e nel caso in cui questa osservanza venisse drasticamente meno le prestazioni della rete potrebbero drasticamente peggiorare verso situazioni più critiche.</li> </ul>   |

- In entrambi i casi sembra conveniente modificare la temporizzazione degli impianti semaforici Merano – Clavarino e Merano – Costi, azzerando o riducendo considerevolmente l'offset temporale.
- Indipendentemente da quale delle due soluzioni si adotterà, occorre prevedere un periodo iniziale di assestamento durante il quale gli automobilisti acquisiranno i nuovi comportamenti e durante il quale naturalmente le condizioni del traffico saranno peggiori di quelle qui delineate, che fotografano una condizione di regime. La durata di questo periodo e gli impatti sul traffico potranno essere variabili, anche e soprattutto in funzione del presidio da parte della Polizia Locale nei primi giorni per il rispetto della segnaletica e lo snellimento della circolazione.



- Occorre evidenziare che, qualora lo si ritenga opportuno, entrambe le soluzioni sono “sperimentabili” su campo in maniera, se non semplice, non troppo complessa, adottando soluzioni transitorie e approssimate per quegli aspetti che non possono essere del tutto precisamente riprodotti. In particolare, poiché lo scenario SVOLTA SC è molto sensibile al comportamento degli automobilisti e alla sincronizzazione tra i due impianti semaforici (Merano – Corsi e Merano – Clavarino), può essere conveniente, prima della apertura dei cantieri, sistemare la viabilità in maniera tale da poter sperimentare questo schema e abituare in anticipo gli automobilisti alla nuova regolazione.



|   |   |
|---|---|
|  <p>COMUNE DI GENOVA</p> | Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi<br>Progetto definitivo per appalto integrato<br>Lotto 1 I Stralcio, Lotto 2 II Stralcio Fase 2 e Lotto 3 |
|                          | Relazione delle cantierizzazioni  |

## ALLEGATO 2 – RELAZIONE - BARRIERE ARCHITETTONICHE



## INDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. PREMESSA .....  | 3  |
| 2. OPERE INTERFERENTI CON I PERCORSI PUBBLICI PEDONALI ESISTENTI ..... | 4  |
| 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....                                      | 5  |
| 4. PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO .....                                   | 6  |
| 5. NUOVA VIABILITA' VIA NEGROPONTE .....                               | 7  |
| 6. VIABILITÀ TEMPORANEA PIAZZA COSMA CLAVARINO .....                   | 9  |
| 7. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' .....                                  | 12 |

|   |  |
|---|--|
|  <p>COMUNE DI GENOVA</p> | <p>Progettazione definitiva per appalto integrato e del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione delle opere di adeguamento del tratto terminale del Rio Molinassi con spostamento Cooperativa Pescatori Multedo interferenti con la foce Rio Molinassi (Lotto 1) e alla Briglia selettiva (Lotto 3)</p> |
|                          | <p>Relazione eliminazione barriere architettoniche</p>   |

## 1. PREMESSA



Il presente progetto definitivo è relativo al pacchetto di interventi denominato “Nuova calata ad uso cantieristica navale all’interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi”.

Il progetto in generale consiste nella creazione di una nuova piattaforma industriale, ubicata tra il pontile Delta del Porto Petroli di Multedo e l’area Fincantieri a Sestri Ponente, per il trasferimento delle attività industriali di Fincantieri attualmente collocate a nord della ferrovia e nell’adeguamento idraulico/ urbanistico della tratta terminale del Rio Molinassi. L’intervento consente di migliorare la logistica delle aree cantieristiche che, in tale modo, risulterebbero tutte concentrate lungo il lato mare del tracciato ferroviario, così determinando un utilizzo più efficace e razionale delle aree industriali.

L’area oggetto dei lavori interessa la foce di un corso d’acqua, denominato rio Molinassi, che attualmente presenta una situazione di elevata pericolosità per insufficienza delle sezioni e che, nell’ambito degli interventi in progetto, verrà deviato nel tratto terminale, adeguandone al contempo la sezione idraulica per una tratta a monte di circa un chilometro.

Nella Relazione Generale, nelle Relazioni Specialistiche e nelle Tavole grafiche di progetto sono illustrate puntualmente le opere in oggetto.

Nel presente documento vengono illustrati gli accorgimenti progettuali previsti per l’eliminazione delle barriere architettoniche sia relativamente alla fase di assetto definitivo delle aree oggetto di intervento che alla fase di cantierizzazione delle opere che interferiscono con i percorsi pubblici pedonali esistenti, ai quali occorre garantire continuità e accessibilità anche alle persone con ridotta mobilità.



|   |  |
|---|--|
|  <p>COMUNE DI GENOVA</p> | <p>Progettazione definitiva per appalto integrato e del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione delle opere di adeguamento del tratto terminale del Rio Molinassi con spostamento Cooperativa Pescatori Multedo interferenti con la foce Rio Molinassi (Lotto 1) e alla Briglia selettiva (Lotto 3)</p> |
|                          | <p>Relazione eliminazione barriere architettoniche</p>   |

## 2. OPERE INTERFERENTI CON I PERCORSI PUBBLICI PEDONALI ESISTENTI

Gli interventi progettuali relativi a interferenze con percorsi pubblici pedonali che verranno temporaneamente interrotti e successivamente ripristinati sono riconducibili a due attività:



- La modifica permanente della viabilità pedonale di Via Negroponte nella tratta in scavalco del rio Molinassi a monte del viadotto della Autostrada A10. Per realizzare la briglia selettiva e la sua piazza di deposito si prevede di allargare l'alveo con conseguente demolizione dell'esistente ponte pedonale; il tracciato di Via Negroponte sarà quindi deviato in sponda destra (con risalita alla Via S. Alberto) e in sponda sinistra mediante la realizzazione di un nuovo ponte pedonale in acciaio a monte di quello esistente a una quota compatibile con il profilo idraulico di progetto.
- La modifica temporanea della viabilità pedonale di Via Merano nella tratta in scavalco del rio Molinassi. Per consentire la deviazione del tracciato d'alveo del rio a partire da Piazza Cosma Clavarino, durante le fasi di cantiere per la realizzazione dello scatolare del rio in corrispondenza di via Merano e via Sant'Alberto (per un periodo di circa 15 mesi) la viabilità pedonale e degli automezzi sarà deviata su un ponte provvisorio provvisto di passerella in carpenteria metallica. Alla fine dei lavori la viabilità sarà ripristinata lungo gli attuali percorsi.



|   |  |
|---|--|
|  <p>COMUNE DI GENOVA</p> | <p>Progettazione definitiva per appalto integrato e del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione delle opere di adeguamento del tratto terminale del Rio Molinassi con spostamento Cooperativa Pescatori Multedo interferenti con la foce Rio Molinassi (Lotto 1) e alla Briglia selettiva (Lotto 3)</p> |
|                          | <p>Relazione eliminazione barriere architettoniche</p>   |

### 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- DPR 24 Luglio 1966 n. 503 “Regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”.
- DM LL PP 14 Giugno 1989, n. 236 “Prescrizioni tecniche ai fini del superamento e dell’eliminazione delle barriere architettoniche”.

|   |   |
|---|---|
|  <p>COMUNE DI GENOVA</p> | <p>Progettazione definitiva per appalto integrato e del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione delle opere di adeguamento del tratto terminale del Rio Molinassi con spostamento Cooperativa Pescatori Muledo interferenti con la foce Rio Molinassi (Lotto 1) e alla Briglia selettiva (Lotto 3)</p> |
|                          | <p>Relazione eliminazione barriere architettoniche</p>  |

#### 4. PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO

- Larghezza del percorso pedonale: sempre superiore a 0,90 m.
- Larghezza delle rampe di raccordo: sempre superiore a 1,50 m per consentire l'incrocio tra due persone
- Pendenze della viabilità/rampe:  $\leq 8\%$ .
- Pendenza trasversale:  $< 1\%$ .
- Ripiani di riposo ogni 10 m per pendenze  $> 5\%$ , con dimensioni minime di 150 x 150 cm.
- Massimo livello superabile con serie di rampe:  $< 3,20$  m.
- Ripiani orizzontali per curve  $90^\circ$  sulle rampe con dimensioni minime di 170 x 170 cm.
- Area libera superiore (franco)  $> 2,10$  m dal piano di calpestio, libera da ostacoli, tabelle, tende, sporgenze di fabbricati.
- Grigliati sui piani di calpestio su ponte di Via Negroponte e su passerelle scavalco Rio Molinassi in Via Merano: maglie con larghezza  $< 2$  cm, non attraversabili da una sfera con diametro 2cm, con direzione degli elementi paralleli ortogonali al senso di marcia.
- Pavimentazione della viabilità di Via Negroponte antisdrucchiolo con finitura bitumata e spolvero superficiale antiscivolo.
- Contrassegni accessibilità conformi ad allegato "A" DPR 236/1989 all'inizio e fine delle rampe di scavalco della passerella pedonale provvisoria sul Rio Molinassi in Via Merano e della nuova viabilità di Via Negroponte.



Progettazione definitiva per appalto integrato e del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione delle opere di adeguamento del tratto terminale del Rio Molinassi con spostamento Cooperativa Pescatori Mulredo interferenti con la foce Rio Molinassi (Lotto 1) e alla Briglia selettiva (Lotto 3)



Relazione eliminazione barriere architettoniche

## 5. NUOVA VIABILITA' VIA NEGROPONTE

La nuova viabilità di via Negroponte è illustrata nelle Tavole grafiche di progetto

|   |    |   |     |   |     |   |  |
|---|----|---|-----|---|-----|---|--|
| B | PD | D | CIV | B | 076 | 0 | Nuova viabilità Via Negroponte 1/3 - Pianta, profilo e sezioni       |
| B | PD | D | CIV | B | 077 | 0 | Nuova viabilità Via Negroponte 2/3 - Sezioni                         |
| B | PD | D | CIV | B | 078 | 0 | Nuova viabilità Via Negroponte 3/3 - Inquadramento opere strutturali |
| B | PD | D | CIV | B | 079 | 0 | Passerella pedonale di Via Negroponte 1/2 - Carpenteria metallica    |
| B | PD | D | CIV | B | 080 | 0 | Passerella pedonale di Via Negroponte 2/2 - Opere in calcestruzzo    |
| B | PD | D | CIV | B | 081 | 0 | Percorso pedonale di Via Negroponte - Dettagli tipologici            |

Per essere compatibile ai carichi idraulici di progetto, la nuova viabilità è stata prevista a una quota altimetrica superiore rispetto al passaggio esistente, che ora è ostacolo al deflusso delle acque in fase di piena e per questo è spesso danneggiato.

Lo sviluppo del nuovo percorso pedonale di via Negroponte è pari a circa 72 m, di cui 11,00 m costituita dalla nuova passerella in acciaio a scavalco del rio Molinassi (da Sez.S8 a Sez.S11). In Figura 1 si riporta il profilo longitudinale estratto dall'elaborato PD\_D\_CIV\_B\_076. La larghezza minima del percorso è pari a 2,5m.

PROFILO NUOVO PERCORSO PEDONALE VIA NEGROPONTE

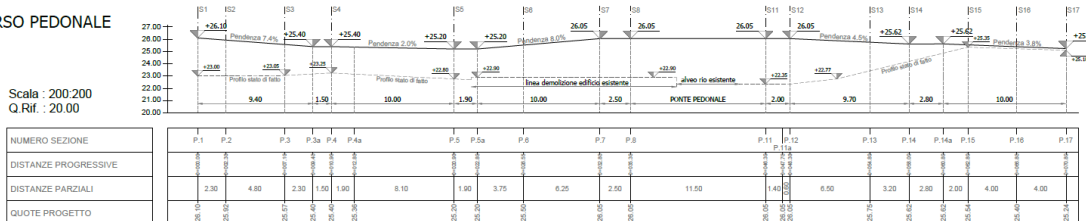


Figura 1, Profilo longitudinale nuova via Negroponte

Scendendo da Via S. Alberto, in sponda destra del Rio, la nuova viabilità si innesta nell'esistente a quota + 26,10 m slm (Sez.S1). Per garantire l'accessibilità alle piazzole di riposo, la viabilità di progetto, prevede tratte di lunghezza massima pari a 10 m con pendenze comprese tra il 4 e l'8%. La prima piazzola di riposo, procedendo da sponda destra, lunga 1,50 m, si incontra a valle della Sez.S3 ed ha quota +25.40 m slm. Ad essa si accede percorrendo un tratto lungo 9.40 m (pendenza 7.4%). Il tratto con pendenza massima (8%) si incontra non appena superata la Sez.S5 ed ha lunghezza 10 m. Da questo tratto si accede alla piazzola di riposo che precede l'attraversamento del Rio Molinassi (piazzola ubicata tra la Sez.S7 e la Sez.S8 a quota +26.05 m slm). Tra la Sez.S8 e la Sez. S11 si ha lo scavalco del Rio Molinassi per mezzo del nuovo ponte pedonale in carpenteria metallica (luce netta 11 m). A valle del ponte, su sponda sinistra, vi è una piazzola di sosta tra la Sez.S11 e la Sez.S12, attraversata la quale si prosegue per un primo tratto di lunghezza pari a 9.70 m (Sez.S12 +26.05



COMUNE DI GENOVA

Progettazione definitiva per appalto integrato e del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione delle opere di adeguamento del tratto terminale del Rio Molinassi con spostamento Cooperativa Pescatori Multedo interferenti con la foce Rio Molinassi (Lotto 1) e alla Briglia selettiva (Lotto 3)





Relazione eliminazione barriere architettoniche

m.slm – Sez.S13 +25.62 m slm) ed un secondo di lunghezza pari a 10.00 m (piazzola di sosta + 25.62 m slm – Sez.S17 +25.24 m slm).

In tabella si riassumono le informazioni sopra riportate, definendo, per ciascun tratto del percorso, la lunghezza, il dislivello e la rispettiva pendenza (nell'ipotesi di procedere da sponda destra a sponda sinistra del Rio Molinassi).

| Tratto | da sez. | a sez. | lunghezza | quota inizio | quota fine | dislivello | pendenza                                  |
|--------|---------|--------|-----------|--------------|------------|------------|---|
| 1      | S1      | -      | 9,4       | 26,1         | 25,4       | 0,70       | 7,4%                                      |
| 2      | -       | S4     | 1,5       | 25,4         | 25,4       | 0,00       | piano<br>(piazzola di riposo)             |
| 3      | S4      | S5     | 10        | 25,4         | 25,2       | 0,20       | 2,0%                                      |
| 4      | S5      | -      | 1,9       | 25,2         | 25,2       | 0,00       | piano<br>(piazzola di riposo)             |
| 5      | -       | S7     | 10        | 25,2         | 26         | -0,80      | 8,0%                                      |
| 6      | S7      | S8     | 2,5       | 26,05        | 26,05      | 0,00       | piano<br>(piazzola di riposo)             |
| 7      | S8      | S11    | 11        | 26,05        | 26,05      | 0,00       | Piano<br>(ponte in carpenteria metallica) |
| 8      | S11     | S12    | 2         | 26,05        | 26,05      | 0,00       | piano<br>(piazzola di riposo)             |
| 9      | S12     | S14    | 9,70      | 26,05        | 25,62      | 0,43       | 4,5%                                      |
| 10     | S14     | -      | 2,80      | 25,62        | 25,62      | 0,00       | piano<br>(piazzola di riposo)             |
| 11     | -       | S17    | 10,00     | 25,62        | 25,24      | 0,38       | 3,8%                                      |

Alle due estremità della nuova tratta saranno posizionati i contrassegni di accessibilità conformi all'allegato "A" del DPR 236/1989,

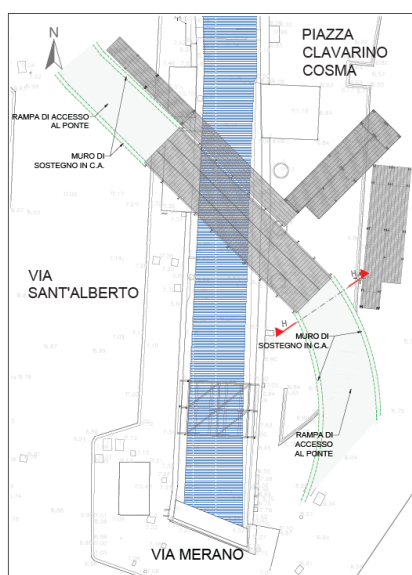
|   |   |
|---|---|
|  <p>COMUNE DI GENOVA</p> | <p>Progettazione definitiva per appalto integrato e del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione delle opere di adeguamento del tratto terminale del Rio Molinassi con spostamento Cooperativa Pescatori Muledo interferenti con la foce Rio Molinassi (Lotto 1) e alla Briglia selettiva (Lotto 3)</p> |
|                          | <p>Relazione eliminazione barriere architettoniche</p>  |

## 6. VIABILITÀ TEMPORANEA PIAZZA COSMA CLAVARINO

Durante la realizzazione del nuovo attraversamento di via Merano, la via risulterà parzialmente inagibile. La viabilità temporanea è illustrata nelle Tavole grafiche di progetto

|    |   |     |   |     |   |  |
|----|---|-----|---|-----|---|--|
| PD | D | CAN | B | 002 | 0 | Viabilità provvisoria Via Merano - 1/4 |
| PD | D | CAN | B | 003 | 0 | Viabilità provvisoria Via Merano - 2/4 |
| PD | D | CAN | B | 004 | 0 | Viabilità provvisoria Via Merano - 3/4 |
| PD | D | CAN | B | 005 | 0 | Viabilità provvisoria Via Merano - 4/4 |

L'attraversamento sarà realizzato in due conci: durante le fasi di cantiere solo circa metà della carreggiata sarà agibile e, pertanto, non potranno essere mantenuti i marciapiedi. Per garantire il transito pedonale, tuttavia, sarà realizzata in piazza Clavarino una passerella provvisoria in acciaio di lunghezza 24m (si faccia riferimento all'elaborato PD\_D\_CIV\_B\_059 per i dettagli costruttivi) che collegherà le sponde est e ovest dell'attuale rio Molinassi, La passerella sarà realizzata in fregio al ponte provvisorio che assicurerà l'accesso a via Sant'Alberto per tutta la durata dei lavori.



**Figura 2: Viabilità temporanea – Piazza C. Clavarino**

Per il superamento del dislivello tra i marciapiedi esistenti e la quota di scavalco (quota +8,00m) saranno realizzate delle rampe in acciaio:

- una prima rampa a due corsie affiancate per salire da Piazza Cosma Clavarino (quota +5,57) alla piattaforma esistente in sponda sinistra del rio (quota + 6,80);
- una seconda rampa, sempre a due corsie affiancate, per salire dalla piattaforma a quota +6,80 fino alla passerella di scavalco del rio Molinassi che ha quota di calpestio a +8,00;

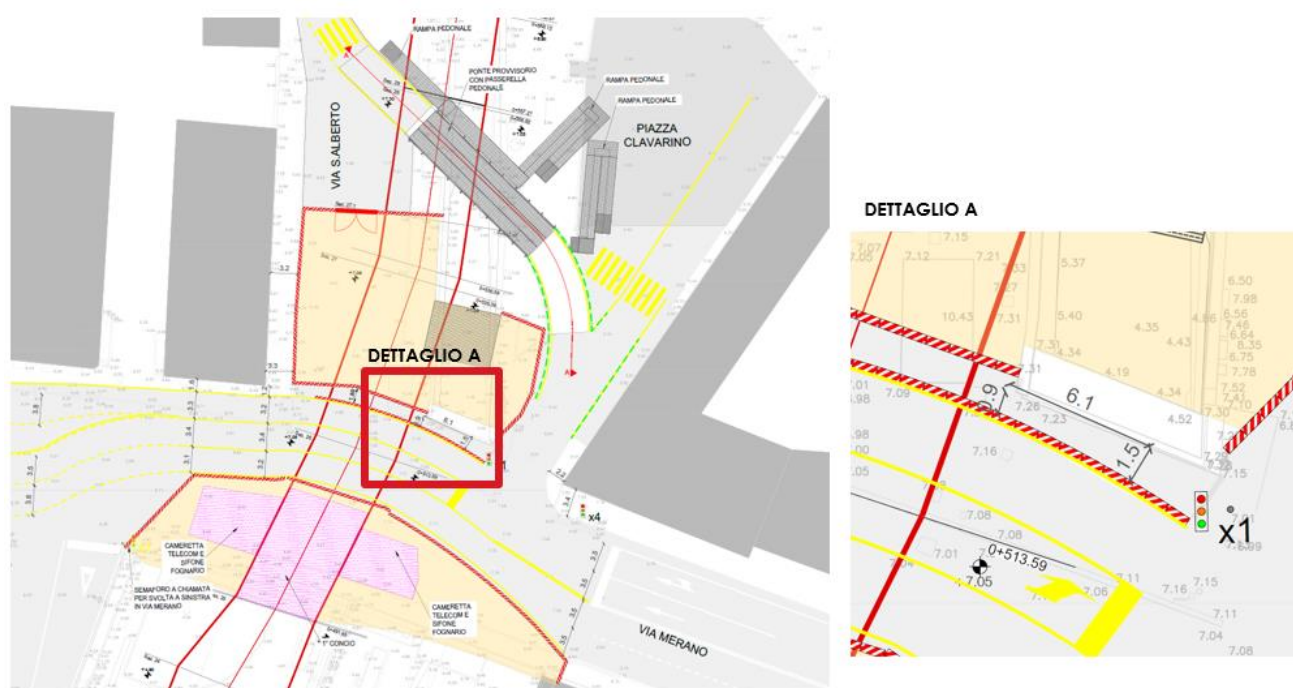
- una terza rampa di collegamento con il piano strada in sponda destra a corsia unica da quota +8,00 a quota +7,25.

Le rampe a doppia corsia sono dotate, nel punto di cambio di direzione, di una piazzola intermedia (dimensioni di 3,6 x 1,8m) che consenta la rotazione di 180° tra le due corsie affiancate.

La larghezza delle corsie delle rampe e della passerella sarà pari a 1,8 m, la lunghezza massima delle rampe è pari a 10m.

Alle due estremità della nuova tratta saranno posizionati i contrassegni di accessibilità conformi all' allegato "A" del DPR 236/1989.

Per quanto riguarda i percorsi pedonali temporanei, ove possibile sarà garantita una larghezza minima di 1,5 m. In fase di realizzazione del I° concio, l'unico tratto in cui si avrà una larghezza inferiore a 1,5m (pari o superiore a min 0.90 m, minimo consentito, per brevi tratti, in presenza di passaggi obbligati o per restrizioni dei percorsi a causa di lavori in corso) sarà di lunghezza 6.10 m circa. Pertanto non sono quindi state previste piazzole di scambio.



**Figura 3: Viabilità provvisoria via Merano – I° concio – Percorso pedonale con larghezza inferiore a 1.5m**

In fase di realizzazione del II° concio, l'unico tratto in cui si avrà una larghezza inferiore a 1,5m (superiore a min 0.90 m) avrà lunghezza 6.5 m. Anche in questo caso, pertanto, non sono quindi state previste piazzole di scambio.



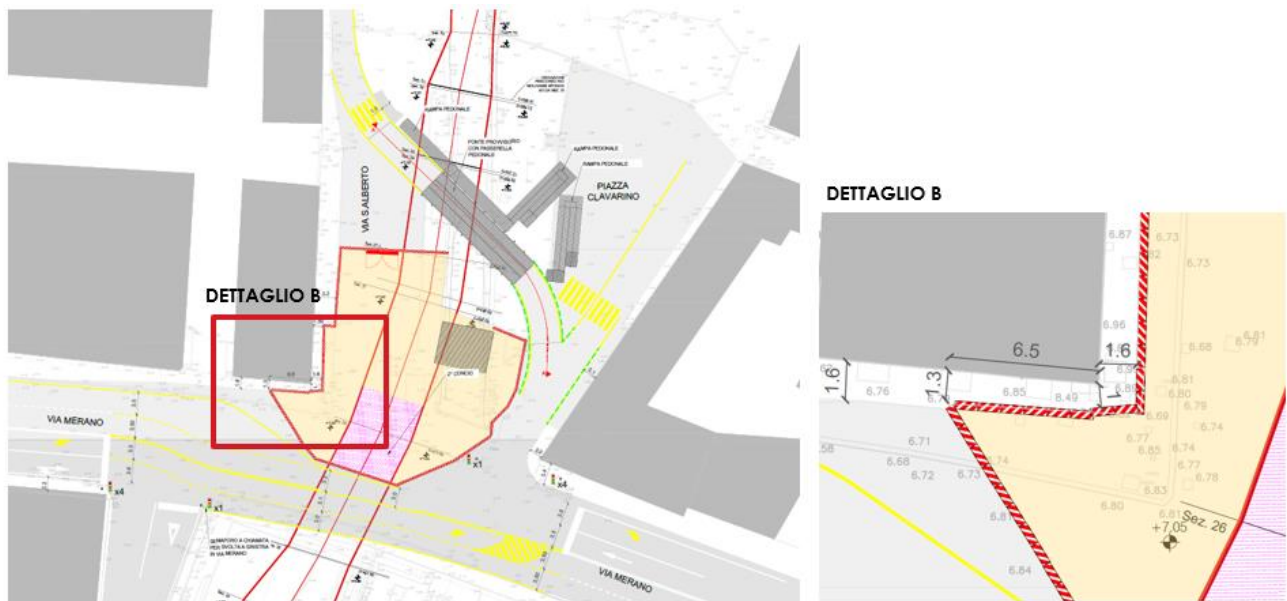


COMUNE DI GENOVA

Progettazione definitiva per appalto integrato e del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione delle opere di adeguamento del tratto terminale del Rio Molinassi con spostamento Cooperativa Pescatori Muledo interferenti con la foce Rio Molinassi (Lotto 1) e alla Briglia selettiva (Lotto 3)





Relazione eliminazione barriere architettoniche



**Figura 4: Viabilità provvisoria via Merano – II° concio – Percorso pedonale con larghezza inferiore a 1.5m**

Tutti i marciapiedi, in corrispondenza degli attraversamenti pedonali, saranno raccordati al livello della strada tramite scivoli.

|   |  |
|---|--|
| <br>COMUNE DI GENOVA | Progettazione definitiva per appalto integrato e del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione delle opere di adeguamento del tratto terminale del Rio Molinassi con spostamento Cooperativa Pescatori Muledo interferenti con la foce Rio Molinassi (Lotto 1) e alla Briglia selettiva (Lotto 3) |
|                      | Relazione eliminazione barriere architettoniche  |

## 7. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Il sottoscritto Ing, Giuseppe Sembenelli con studio c/o STANTEC S,p,A, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Verona al n° A1542, quale progettista del presente elaborato del Progetto Definitivo, ai sensi dell'Art, 24, comma 5 della legge 5 Febbraio 1992 n° 104 e dell'Art, 21 comma 1 del DPR 24 Luglio 1996 n° 503,

### DICHIARA

che il Progetto definitivo in oggetto è conforme alla normativa vigente in materia di superamento delle barriere architettoniche e non presenta deroghe o soluzioni tecniche alternative,

(Timbro e firma)