

# STRADA NAZIONALE N2 LUN Diramazione di Lugano Nord

Dipartimento  
del  
territorio

Comuni di VEZIA, SAVOSA,  
MASSAGNO e LUGANO

Divisione delle  
costruzioni

Via Franco Zorzi 13  
Casella postale 2170  
6501 BELLINZONA

## PROGETTO DI MASSIMA

Area operativa del  
Sottoceneri

Tel. 091 814 27 05  
Fax 091 814 27 49

Riqualifica e riorganizzazione  
rampe autostradali

Piano no.: **036.014 G / 301**

Scala: -

Data: 5 maggio 2017

Modifiche:

a:  
b:  
c:

Svincolo di Lugano Nord

Operatore:



**Lurati Muttoni Partner SA**  
Studio d'ingegneria  
Via Morée 3 - 6850 Mendrisio



**Orsi e Associati SA**  
Studio d'architettura  
Via Mirasole 1 - 6500 Bellinzona



**Dionea SA**  
Consulenza ambientale  
Via Guidino 29a - 6900 Paradiso



**Bonalumi Ferrari Partner SA**  
Studio d'ingegneria  
Via Campagna 2.1 - 6512 Giubiasco

Cappella due Mani - Rotonda Vedeggio  
e Rotonda Vedeggio - Cinque Vie

Piano no.: -

| Progettato | Disegnato | Controllato |
|------------|-----------|-------------|
| ec         | ec        | fl          |

Relazione tecnica  
evacuazione delle acque

Dimensione: 29.7 x 21.0 cm

Lotto 2112.301

**Committente**

Repubblica e cantone Ticino  
Dipartimento del Territorio  
Divisione delle costruzioni  
Area operativa del Sottoceneri  
Ing. Matteo Moreni  
Casella postale 2170  
Via Franco Zorzi 13  
6501 Bellinzona

**Ingegnere civile (studio pilota)**

Lurati Muttoni Partner SA  
Via Morée 3  
CH - 6850 Mendrisio  
Tel. 091 / 640 90 90  
E-mail: info@lmpartner.ch

**Traffico**

Bonalumi e Ferrari Partner SA  
Via Campagna 2.1  
CH – 6512 Giubiasco  
Tel. 091 / 850 60 80  
E-mail: info@bonalumi-ferrari.ch

**Urbanista e paesaggista**

Orsi & Associati  
Via Mirasole 1  
CH - 6500 Bellinzona  
Tel. 091 / 825 60 29  
E-mail: info@orsi-arch.ch

**Ambientale e fonica**

Dionea SA  
Consulenza ambientale  
Via Guidino 29a  
CH - 6900 Paradiso  
Tel. 091 / 945 09 03

## INDICE

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introduzione</b>                     | <b>3</b>  |
| 1.1      | Descrizione del mandato                 | 3         |
| 1.2      | Giustificazione dell'opera              | 4         |
| 1.3      | Limite d'opera                          | 6         |
| 1.4      | Documenti di riferimento                | 7         |
| <b>2</b> | <b>Basi di progettazione</b>            | <b>11</b> |
| <b>3</b> | <b>Evacuazione acque</b>                | <b>12</b> |
| 3.1      | Aspetti ambientali generali             | 12        |
| 3.2      | Gestione e smaltimento acque meteoriche | 12        |

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 Descrizione del mandato

Con l'elaborazione del Programma di Agglomerato del Luganese di seconda generazione (PAL2) il comparto denominato Porta Ovest è stato inserito tra le aree a valenza strategica dell'agglomerato per le quali definire un orientamento di sviluppo che preveda sia una riqualificazione urbanistica sia una riorganizzazione viaria.

Nel corso del 2012 i cinque Comuni interessati (Cadempino, Lugano, Massagno, Savosa e Vezia) con il Dipartimento del Territorio del Canton Ticino (DT) e la Commissione Regionale dei Trasporti del Luganese (CRTL) hanno portato a termine una procedura di mandato di studio parallelo per gruppi interdisciplinari con l'obiettivo di delineare le principali direttrici progettuali sulle quali impostare il riordino territoriale e viario.

In seguito a tale procedura la Delegazione delle autorità di "Porta Ovest" ha incaricato nel corso del 2014 il team di progettazione guidato da Citec Ingénieurs Conseils per lo sviluppo della fase di progetto di fattibilità. Esso comprendeva i seguenti comparti di verifica:

- reinterpretazione delle attuali bretelle autostradali e riorganizzazione della mobilità veicolare e ciclabile;
- riqualifica del tratto tra la rotatoria Vedeggio-Cassarate e i due incroci Cappella due Mani e Cinque Vie;
- fattibilità di una riorganizzazione di via Lepori e accessibilità del quartiere Besso/Massagno;
- misure di accompagnamento urbanistiche e paesaggistiche.

A seguito dei risultati ottenuti dallo studio condotto nel progetto di fattibilità, nel corso del 2016, la Delegazione delle autorità di "Porta Ovest" ha incaricato il gruppo di progettazione guidato dallo studio d'Ingegneria Lurati Muttoni Partner SA per lo sviluppo della fase di progetto di massima. L'area interessata dal progetto di massima comprende:

- le bretelle autostradali di accesso alla città di Lugano dalla rotatoria Vedeggio-Cassarate alla rotatoria Povrò (bretella ovest) e alla nuova rotatoria Val Gersa (bretella est);
- il collegamento ciclabile fra la Valle del Vedeggio e la Città di Lugano;
- gli incroci Cappella due Mani e Cinque Vie, unicamente per quanto riguarda la verifica del traffico;

All'interno dell'area di studio del progetto di massima sono presenti diversi manufatti. Non sono oggetto del progetto di massima né la verifica dello stato di conservazione né della conformità dei manufatti secondo le norme vigenti.

Il gruppo di progettazione per questa fase progettuale è formato da:

- Lurati Muttoni Partner SA – Studio di ingegneria - Ingegnere civile (Capo Gruppo);
- Bonalumi e Ferrari Partner SA – Studio di ingegneria - Ingegnere del traffico;
- Orsi e Associati SA – Studio di architettura - Urbanista e paesaggista;
- Dionea SA – Consulenza ambientale – Ambientale e fonica.

## 1.2 Giustificazione dell'opera

Il progetto di fattibilità del 2014 si inserisce all'interno del concetto di mobilità delineato per il comparto di Porta Ovest nella fase di mandato di studio parallelo. In particolare:

- rafforzamento del concetto di accessibilità per spicchi e protezione dei quartieri dal traffico di transito;
- declassamento delle bretelle autostradali a strade cantonali e doppio senso di circolazione;
- sistema di controllo degli accessi all'agglomerato urbano;
- ridefinizione delle intersezioni Cappella Due Mani e Cinque Vie con un carattere più urbano;
- miglioramento delle connessioni ciclabili alla scala di Porta Ovest.

Il progetto di fattibilità è articolato in moduli sequenziali aventi obiettivi a scale successive.

Il modulo "zero", costituito dal mandato di studio parallelo, sviluppa un concetto di accessibilità alla scala dell'agglomerato Luganese. I moduli 1 (bretelle autostradali) e 2 (nodi urbani) propongono obiettivi alla scala di Porta Ovest e a scala urbana.

In particolare, il modulo 1 fa riferimento alle bretelle autostradali e propone una serie di azioni che, dal punto di vista della mobilità, si orientano primariamente alla ridefinizione del piano viario e allo studio degli itinerari ciclabili. Il piano viario proposto nel modulo 1 prevede in sintesi i seguenti interventi:

- circolazione a doppio senso sulle bretelle autostradali dalla rotatoria Vedeggio-Cassarate agli incroci Cappella Due Mani e Cinque Vie;
- introduzione di una nuova intersezione semaforizzata alla confluenza delle bretelle per consentire la regolazione del traffico sia in direzione del centro urbano sia in direzione della rotatoria Vedeggio-Cassarate;
- ridefinizione geometrica della rotatoria Povrò al fine di ottimizzare la nuova configurazione di traffico veicolare della bretella ovest;
- introduzione di una nuova rotatoria in zona Val Gersa per garantire tutti i movimenti necessari tra la bretella est, la zona Atlantide e la via San Gottardo;
- smantellamento della rampa autostradale, in quanto non più necessaria, in corrispondenza dell'intersezione Camara/San Gottardo con conseguente liberazione di spazio pubblico nella zona sportiva Atlantide.

Le soluzioni progettuali per la riorganizzazione del comparto di Porta Ovest, con riferimento al modulo 1, devono tener conto dal punto di vista della mobilità di alcuni vincoli:

- evoluzione del traffico previsto dal PAL3 e sostenibilità dei carichi sulla rete all'orizzonte 2030;
- rispetto della gerarchia stradale e esigenze di funzionamento della rete di ordine superiore (rotatoria Vedeggio-Cassarate, bretelle autostradali e galleria Vedeggio-Cassarate);
- rete ciclabile cantonale e potenzialità di integrazione con la rete locale di Porta Ovest;
- funzionamento degli incroci e sostenibilità rispetto ai flussi stimati al 2030;

- sostenibilità tecnica ed economica del progetto.

Inoltre, il concetto urbanistico e paesaggistico di Porta Ovest si confronta con le seguenti condizioni:

- compatibilità delle proposte con i piani regolatori in vigore dei comuni toccati;
- definizione di nuovi parametri, a confronto con il costruito esistente, in considerazione di una loro possibile applicazione;
- proposte di riqualifica urbana flessibili, nel rispetto di eventuali procedure in corso per l'inserimento di costruzioni esistenti sotto tutela;
- arredi urbani e proposte di piantumazione previste unicamente nelle nuove superfici stradali recuperate o in aree pubbliche integrate nel concetto urbanistico;
- arredi urbani e proposte di piantumazione, a completamento del modulo base per la riqualifica dell'accesso alla Città Alta, estesi quale opzione in aree sensibili e prossime ai nodi strategici;
- proposte per nuovi impianti tecnologici flessibili, a garanzia di differenti possibili vie per una loro concreta fattibilità;
- sostenibilità economica delle proposte.

Il progetto di massima, oggetto del presente studio, riprende e sviluppa, prestando particolare attenzione ai vincoli elencati, gli argomenti trattati nel modulo 1 del progetto di fattibilità.

### 1.3 Limite d'opera

La figura che segue illustra l'area di studio del progetto di massima.

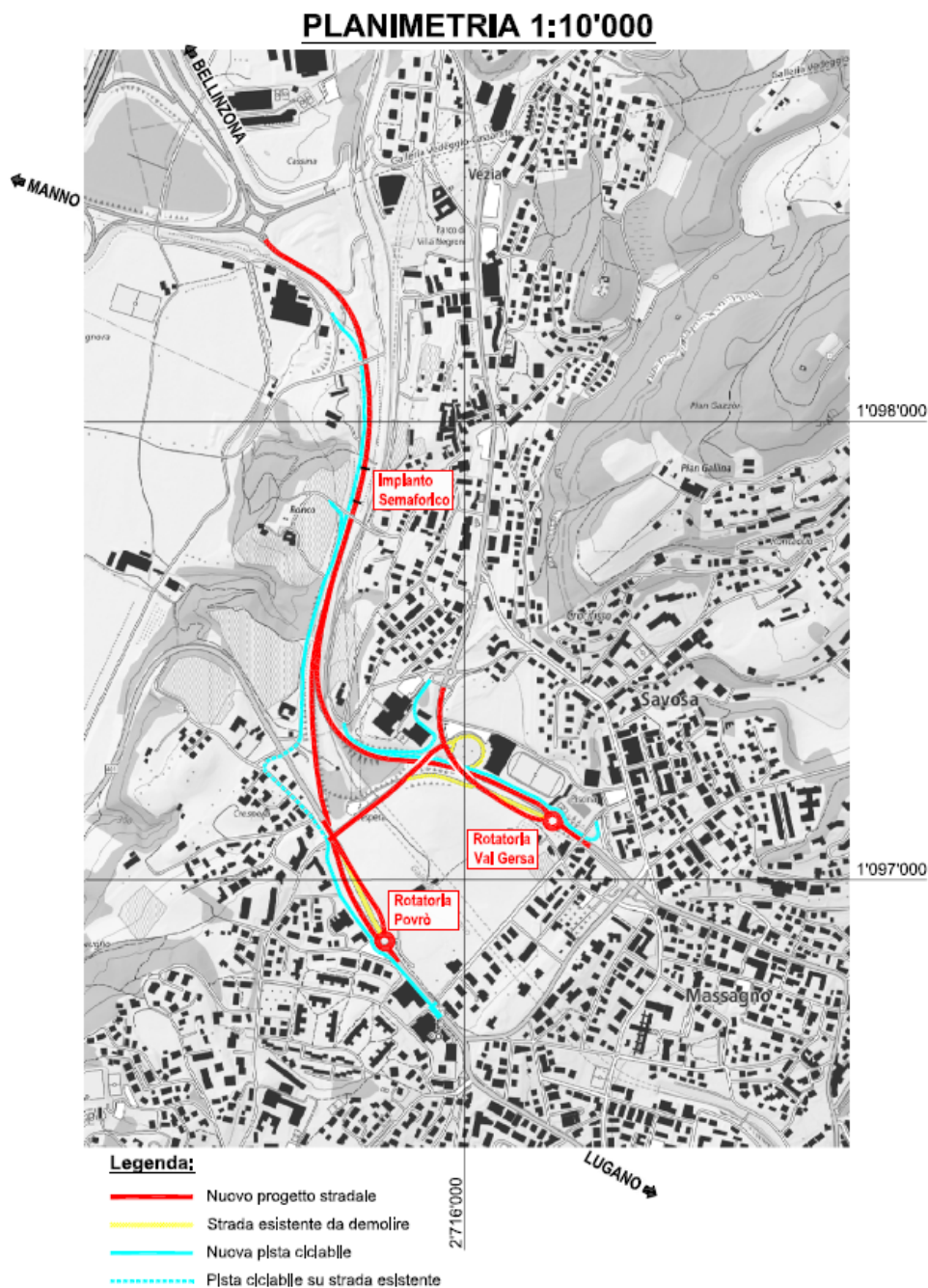


Figura 1 – Area di studio Progetto di Massima

Come illustrato nella figura 1 i limiti d'opera del progetto stradale non comprendono, a differenza dei limiti d'opera del nuovo percorso ciclabile, gli incroci Cinque Vie e Cappella Due Mani. La riorganizzazione dei tratti stradali tra le rotonde Povrò e Val Gersa e gli incroci Cinque Vie e Cappella Due Mani è trattata nel modulo 2 del progetto di fattibilità e non è oggetto del presente mandato.

I limiti d'opera del nuovo percorso ciclabile comprendono anche gli incroci sopra citati per permettere alla nuova pista di raccordarsi con i tratti ciclabili definiti dal documento [26]. In prossimità dell'incrocio Cinque Vie la nuova pista ciclabile si raccorda a via Generale Henri Guisan per mezzo del sottopasso Crespera (manufatto no. 342.407)

I limiti d'opera del progetto stradale si trovano in corrispondenza della rotatoria Vedeggio-Cassarate, della rotatoria Povrò, della nuova rotatoria Val Gersa, dell'intersezione via Camara/via San Gottardo e dell'intersezione via Bioggio/via Camara. Per quanto concerne i tratti compresi tra la rotatoria Povrò e l'incrocio Cinque Vie e tra la nuova rotatoria Val Gersa e l'incrocio Cappella Due Mani sono previsti solo degli adattamenti del campo stradale per consentire l'inserimento della nuova pista ciclabile.

A differenza del progetto stradale, i limiti d'opera per le analisi del traffico sono estesi fino agli incroci Cappella Due Mani e Cinque Vie.

## 1.4 Documenti di riferimento

I documenti di riferimento per l'elaborazione del progetto di massima sono elencati di seguito.

### Documenti di progetto

- [1] *Lugano Porta Ovest, Progetto di fattibilità per la riorganizzazione delle rampe autostradali Lugano Nord e della viabilità fino alle Cinque Vie e Cappella Due Mani*, Citec Ingénieurs Conseils SA di Ginevra, 14.07.2014.
- [2] *Lugano Porta Ovest, Simulazione dinamica*, Citec Ingénieurs Conseils SA di Ginevra, 08.05.2015.
- [3] *Svincolo Lugano Nord, Opere di conservazione e costruzione, Relazione tecnica, Piano no. 030.025 G/001*, Spataro Petoud Partner SA di Lugano, Bozza del 01.03.2010.
- [4] *150120\_UH\_Per\_USTRA, Cantone Ticino – Strade Nazionali – Perimetro di manutenzione (UH-Peri): accordo definitivo*, Bellinzona, 20.01.2015.
- [5] *Documento no. ITC.PES.822.0310.01, Adattamento linea esistente a sud del portale, sistemazione lato valle a nord del km FFS 177.800, Terrapieno e vasca di ritenzione – Fase 1*, AlpTransit San Gottardo SA, 16.12.2015.
- [6] *Documento no. ITC.PES.822.0310.03, Adattamento linea esistente a sud del portale, sistemazione lato valle a nord del km FFS 177.800, Terrapieno e vasca di ritenzione – Fase 1*, AlpTransit San Gottardo SA, 16.12.2015.
- [7] *Documento no. ITC.PES.822.0310.04, Adattamento linea esistente a sud del portale, sistemazione lato valle a nord del km FFS 177.800, Terrapieno e vasca di ritenzione – Fase 1, Muro di sostegno provvisorio in massi ciclopici*, AlpTransit San Gottardo SA, 16.12.2015.
- [8] *Documento no. ITC.PES.822.0310.05, Adattamento linea esistente a sud del portale, sistemazione lato valle a nord del km FFS 177.800, Terrapieno e vasca di ritenzione – Fase 1, Infrastrutture esistenti e nuove*, AlpTransit San Gottardo SA, 16.12.2015.



- [9] *Piani manufatto 035.400, Ponte FFS.*
- [10] *Piani manufatto 035.401, Passerella pedonale a Massagno.*
- [11] *Piani manufatto 035.405, Cavalcavia al Ronco.*
- [12] *Piani manufatto 035.410, Sottopasso pedonale a Vezia con canale.*
- [13] *Piani manufatto 035.415, Cavalcavia al Prato dei Galli.*
- [14] *Piani manufatto 036.405, Accesso cunicolo Crespera.*
- [15] *Piani manufatto 201.405, Ponte Cappella Due Mani 1.*
- [16] *Piani manufatto 258.400, Ponte Cappella Due Mani 2.*
- [17] *Piani manufatto 342.405, Sottopasso alla Crespera.*
- [18] *Piani manufatto 342.407, Sottopasso Crespera.*
- [19] *Piano catastale Lugano Sez. Breganzona, Vezia, Savosa, Massagno, 03.05.2016.*
- [20] *Piano curve di livello "Lugano Nord curve 50 cm".*
- [21] *Piani canalizzazione rampe autostradali.*
- [22] *Piano no. 36.001 E, Sistemazione viaria diramazione autostrada Lugano Nord - Povrò, Pini e associati di Lugano, Aprile 1999.*
- [23] *Piano no. 518-101-200 E, Muro FFS dal km 0.728 al km 0.826, FFS, Aprile 1972.*
- [24] *Rete dei percorsi ciclabili del Luganese, Zona 3: Vedeggio, Percorso cantonale C3, Tratta Sorengo – Lugano/Massagno, Lotto 6 – Sorengo e Massagno, Planimetria generale e sezione tipo, piano no. 014, Bernardoni SA di Lugano, 31.05.2011.*
- [25] *Rete dei percorsi ciclabili del Luganese, Zona 3: Vedeggio, Percorso cantonale C3, Tratta Sorengo – Lugano/Massagno, Planimetria generale, piano no. 006, Bernardoni SA di Lugano, 31.05.2011.*
- [26] *Percorsi ciclabili regionali Comparto PMax Porta Ovest, SM/bal, Novembre 2016.*
- [27] *Documento no. ITC.PGVf.107.002, Concetto di sistemazione finale aree di Vezia, Savosa e Breganzona, Progetto di dettaglio, AlpTransit San Gottardo SA, 16.12.2015.*
- [28] *Piani rotatoria Vedeggio-Cassarate.*
- [29] *Piani aziende (PGS Lugano, CDALED, PGS Massagno, AEM, AIL, Swisscom, Cablecom, Swissgrid).*
- [30] *Rilievi puntuali della situazione esistente, Dipartimento del territorio, Servizi generali, Ufficio della geomatica, 03.02.2017.*

**Norme SIA**

- [41] *SIA 260 (2013) Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses*, 2013.
- [42] *SIA 261 (2014) Actions sur le structures porteuses*, 2014.
- [43] *SIA 261/1 (2014) Actions sur le structures porteuses – Spécifications complémentaires*, 2014.
- [44] *SIA 262 (2013) Construction en béton*, 2013.
- [45] *SIA 262/1 (2013) Construction en béton - Spécifications complémentaires*, 2013.
- [46] *SIA 267 (2013) Géotechnique*, 2013.
- [47] *SIA 267/1 (2013) Géotechnique - Spécifications complémentaires*, 2013.
- [48] *SIA 431 (1997) Evacuation et traitement des eaux de chantier*, 1997.

**Direttive FFS**

- [51] *Manutenzione delle aree verdi: bosco, piante legnose e alberi singoli nella fascia di sicurezza*, Regolamento FFS I-20025 versione 2-0, 07.11.2016.
- [52] *Applications ferroviaires – Installations fixes – Sécurité électrique, mise à la terre et circuit de retour – Partie 1: Mesures de protection relatives à la sécurité électrique*, EN 50122-1+A1, 2001.

**Altre direttive**

- [61] *Istruzioni pratiche per la protezione delle acque sotterranee*, Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP, Berna, 2004.
- [62] *Bordure de pont et terre-plein central*, ASTRA, révision décembre 2008.
- [63] *Piani tipo*, Cantone Ticino, Dipartimento del territorio, Divisione delle costruzioni, Sezione della progettazione.
- [64] *Directives SLG – Eclairage public / Eclairage des routes – Complément aux normes SN TR 13201-1 et SN EN 13201-2 à 4*, SLG, Berna, 2005.
- [65] *Piano Tipo 656, Normalien Fuer Staatsstrassen, Randstein 12-15/30 cm bei bushaltestelle*, Kanton Zürich, Baudirektion Tiefbauamt, „

**Norme VSS**

- [71] *VSS SN 640 060 Trafic des deux-roues légers – Bases*, 1994.
- [72] *VSS SN 640 080 Project, généralités – La vitesse, base de l'étude des projets*, 1991.
- [73] *VSS SN 640 090b Project, bases – Distances de visibilité*, 2001.
- [74] *VSS SN 640 100a Tracé – Eléments géométriques du tracé en plan*, 1996.
- [75] *VSS SN 640 105b Surlargeur en courbe*, 2003.

- [76] VSS SN 640 110 *Tracé – Eléments du profil en long*, 1983.
- [77] VSS SN 640 120 *Tracé – Pentes transversales en alignement et dans les virage, variation du dévers*, 1995.
- [78] VSS SN 640 140 *Tracé – Critères optique*, 1978.
- [79] VSS SN 640 200a *Profil géométriques type – Principes généraux, définitions et éléments*, 2003.
- [80] VSS SN 640 201 *Profil géométriques type – Dimension de base et gabarit des usagers de la route*, 1992.
- [81] VSS SN 640 202 *Profil géométriques type – Elaboration*, 1992.
- [82] VSS SN 640 212 *Conception de l'espace routier – Elément d'aménagements*, 2000.
- [83] VSS SN 640 238 *Trafic des piétons et des deux-roues légers – Rampes, escaliers et rampes à gradins*, 2008.
- [84] VSS SN 640 250 *Carrefours – Norme de base*, 1998.
- [85] VSS SN 640 251 *Carrefours – Eléments de carrefour*, 1997.
- [86] VSS SN 640 252 *Carrefours – Guidage des deux-roues légers*, 1999.
- [87] VSS SN 640 261 *Carrefours – Carrefours dénivelés*, 1998.
- [88] VSS SN 640 262 *Carrefours – Carrefours à niveau (non giratoires)*, 1999.
- [89] VSS SN 640 263 *Carrefours – Carrefours giratoires*, 1999.
- [90] VSS SN 640 271a *Vérification de la viabilité – Généralités*, 1990.
- [91] VSS SN 640 273a *Carrefours – Visibilité*, 2010.
- [92] VSS SN 640 320a *Dimensionnement – Trafic pondéral équivalent*, 2000.
- [93] VSS SN 640 340a *Evacuation des eaux de chaussée – Bases*, 2003.
- [94] VSS SN 640 356 *Evacuation des eaux de chaussée – Cheminée d'évacuation*, 2003.
- [95] VSS SN 640 430b *Enrobés bitumineux compactés*, 2008.
- [96] VSS SN 640 561 *Sécurité passive dans l'espace routier – Dispositifs de retenue de véhicules*, 2016.
- [97] VSS SN 640 562 *Sécurité passive dans l'espace routier – Mesures pour les zones habitées*, 2007.
- [98] VSS SN 640 568 *Garde-corps*, 2003.
- [99] VSS SN 640 585b *Compactage et portance*, 2007.
- [100] VSS SN 640 677 *Arbres d'alignement – Bases*, 2000.

## 2 BASI DI PROGETTAZIONE

Il Dipartimento del Territorio, divisione delle costruzioni, area operativa del Sottoceneri, ha messo a disposizione il documento [1] quale base per l'allestimento del progetto di massima.

In accordo con il Committente si definisce che la velocità di progetto sia pari a:

- 60 km/h nel tratto compreso tra la rotatoria Vedeggio-Cassarate e le rotatorie Povrò e Val Gersa;
- 50 km/h nel tratto compreso tra la rotatoria Povrò e l'incrocio Cinque Vie, nel tratto compreso tra la rotatoria Val Gersa e l'incrocio Cappella Due Mani, sui tratti di via San Gottardo, di via Camara e di via Bioggio interessati dal progetto;
- 30 km/h in corrispondenza delle rotatorie Povrò e Val Gersa.

Il calibro del campo stradale sulle bretelle ed il calibro della nuova pista ciclabile sono stati definiti sulla base delle normative [79], [80], [81] e [83]. Si è assunto per il campo stradale una carreggiata di larghezza pari a 7.50 metri mentre per la pista ciclabile una larghezza pari a 3 metri, elementi di delimitazione esclusi.

Per il tratto compreso tra la rotatoria Povrò e l'incrocio Cinque Vie e il tratto compreso tra la rotatoria Val Gersa e l'incrocio Cappella Due Mani il calibro stradale esistente è stato adattato sulla base dell'introduzione della pista ciclabile.

Nei tratti rimanenti (via San Gottardo, via Camara e via Bioggio) si è assunto un calibro stradale pari a quello esistente.

Per stabilire la stratigrafia delle pavimentazioni sulle bretelle secondo i piani tipo contenuti nella direttiva [63] è necessario definirne la classe di traffico. Sulla base dei carichi veicolari indicati dal modello di traffico cantonale nell'area oggetto di analisi nell'orizzonte temporale 2030 ed in osservanza di quanto contenuto nella normativa [92] si è stabilito che la classe di traffico da assegnare alle bretelle è la T4.

Inoltre, la classe di traffico T4 è stata considerata anche per i tratti stradali compresi tra la rotatoria Povrò e l'incrocio Cinque Vie, tra la rotatoria Val Gersa e l'incrocio Cappella Due Mani e sui tratti di via San Gottardo, di via Camara e di via Bioggio interessati dal progetto.

Per la pista ciclabile si è ipotizzata una classe di traffico T1.

### 3 EVACUAZIONE ACQUE

#### 3.1 Aspetti ambientali generali

Gli aspetti ambientali legati al progetto vengono trattati nella specifica Check-list ambientale (documento 036.014 G/601) alla quale si rimanda.

In quest'ultima vengono valutati preliminarmente tutti i settori ambientali implicati (aria, acque, rumore, suoli, agricoltura, foreste, natura e paesaggio, incidenti rilevanti, ecc.). In sede di sintesi viene inoltre presentato un capitolato d'oneri che riassume tutti gli aspetti d'approfondimento per le prossime fasi di progettazione.

In generale, il progetto non prevede impatti ambientali rilevanti. Al contrario, grazie alle opere previste sarà possibile migliorare determinate criticità ambientali attuali, quali ad esempio la sicurezza nello smaltimento delle acque stradali, gli impatti fonici, l'inserimento paesaggistico, ecc.. Per altri aspetti non vi sono modifiche alcune o si prevede uno status quo, come ad esempio per l'agricoltura dove sarà possibile compensare quantitativamente le superfici perse all'interno del progetto stesso.

#### 3.2 Gestione e smaltimento acque meteoriche

Secondo le informazioni pervenute (si veda anche la planimetria generale documento 036.014 G/302), per quanto riguarda gli assi stradali di progetto, attualmente la gestione e lo smaltimento delle acque meteoriche avviene in quattro modalità distinte come riportato nella figura di seguito.

Le acque meteoriche provenienti dal settore 1 (rampa est "Val Gersa-Liceo") vengono raccolte e immesse in uno scaricatore di piena e successivamente nel riale Valgersa, che a sua volta si immette nella Roggia del Tiro; le acque provenienti dal settore 2 (rampa ovest "Povrò") vengono raccolte e immesse a loro volta in un altro scaricatore di piena, che si immette anch'esso nel Riale Valgersa e poi nella Roggia del Tiro; le acque provenienti dal settore 3 (parte centrale delle rampe) vengono raccolte e immesse in un separatore all'altezza del sottopasso pedonale di via Gerbone per poi confluire nel riale San Martino e finire anch'esse nella Roggia del Tiro; infine le acque provenienti dal settore 4 (zona rotonda PTL Vedeggio-Cassarate) vengono immesse in un sistema di raccolta, convogliate in una fitovasca situata a valle dei settori S2 e S3 presso l'IDA di Bioggio e infine rilasciate nel Vedeggio.

In sintesi, il sistema di smaltimento delle acque meteoriche utilizzato nei settori 1-3 risale alla costruzione dell'autostrada (anni '70) che prevedeva lo smaltimento diretto tramite ricettore naturale, mentre il sistema di smaltimento in uso nel settore 4 è stato recentemente realizzato secondo i nuovi criteri di sicurezza, nell'ambito della costruzione della galleria Vedeggio-Cassarate (2012).

È importante sottolineare che attualmente le acque meteoriche provenienti dai settori 1-3 defluiscono nella Roggia del Tiro, riale che scorre dapprima in un settore di protezione delle acque Au e successivamente in una zona di protezione delle acque S3.

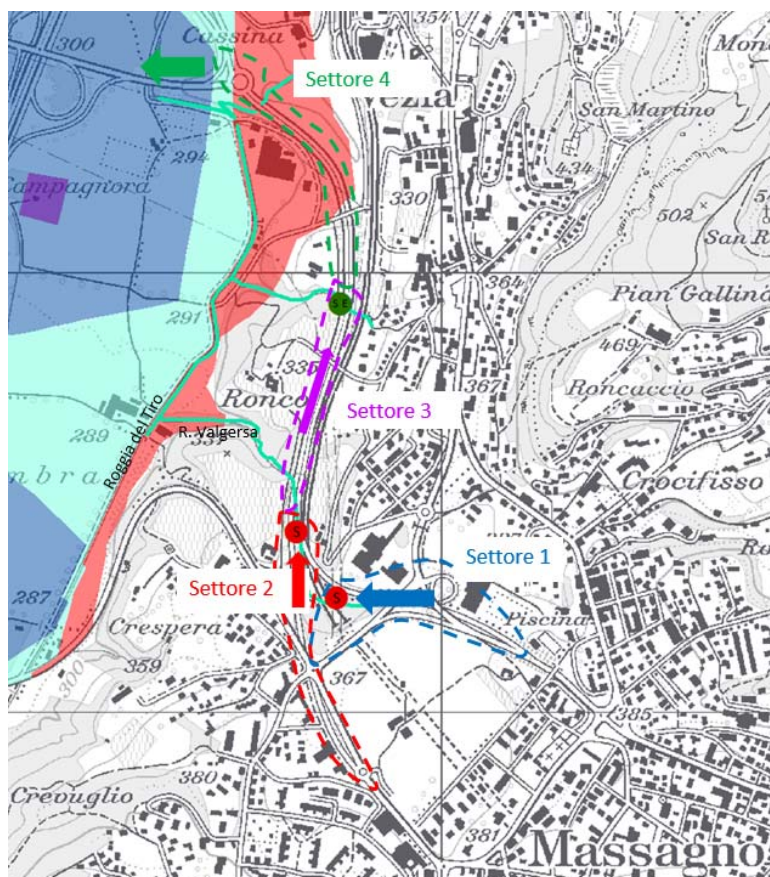


Figura 2 – Divisione del perimetro del progetto in base al sistema di smaltimento delle acque. S= Scaricatore di piena; SE= Separatore; viola: Zona S1; blu: Zona S2; azzurro: Zona S3; rosso: Settore Au.

L'attuale sistema di smaltimento delle acque meteoriche dei settori 1-3 non risponde più alle esigenze di sicurezza imposte dalle normative di legge vigenti. La LPAC (articoli 6 e 7) impone lo smaltimento delle acque meteoriche mediante infiltrazione diretta nel caso di acque non inquinate e il trattamento delle acque in caso di acque inquinate. Nel caso l'infiltrazione non fosse possibile, la legge sancisce come seconda scelta l'immissione in acque superficiali. L'UFAM ha redatto un manuale di istruzioni per la pianificazione dello smaltimento delle acque (*Istruzioni "Protezione delle acque nello smaltimento delle acque di scarico delle vie di comunicazione"*, Berna, 2002), nel quale sono definite le modalità per stabilire se le acque meteoriche da smaltire devono subire un trattamento prima di venire infiltrate o immesse in acque superficiali oppure se possono passare da strada a suolo (o riale) per immissione diretta (senza trattamento). Questa valutazione dipende da diversi fattori tra cui la vulnerabilità della falda freatica, il volume del traffico che transita sulla strada, la struttura del suolo e le caratteristiche del corso d'acqua, nel caso si debba scaricare le acque meteoriche in acque superficiali.

Considerato che per le strade in oggetto ci si trova nella situazione di un sistema di smaltimento già esistente - con immissione in un ricettore naturale - e che il progetto in sé non prevede una modifica sostanziale di questo sistema, di seguito si protende a verificare la conformità del sistema esistente con le nuove disposizioni tecniche e legali.

Secondo le istruzioni del manuale UFAM citato, usato per valutare lo smaltimento corretto delle acque nell'area di progetto, risulta che le acque provenienti dai settori 1-3 possono venire immesse in acque superficiali a patto che siano prima ritenute e trattate (Tabella 1).

| Immissione in acque superficiali             |  |   |                 |                              |
|--|--|---|-----------------|------------------------------|
| Rapporto V nel<br>ricettore senza ritenzione | Settore di protezione<br>delle acque del ricettore<br>(secondo la tabella 6) | Classe d'inquinamento delle acque di scarico delle vie<br>di comunicazione (secondo la tabella 3) |                 |                              |
|  |  | debole  | medio           | elevato                      |
| Corsi d'acqua                                | $V_{G'} / V_{G, Max} > 1$  | altri settori   | ammissibile     | con trattamento              |
|  |  | sett. di protezione delle acque $A_0$   | ammissibile     | con trattamento              |
|  | $0.1 \leq V_{G'} / V_{G, Max} \leq 1$  | altri settori   | ammissibile     | con trattamento              |
|  |  | sett. di protezione delle acque $A_0$   | ammissibile     | con trattamento              |
|  | $V_{G'} / V_{G, Max} < 0.1$  | altri settori   | con ritenzione  | con ritenzione + trattamento |
|  |  | sett. di protezione delle acque $A_0$   | con ritenzione  | con ritenzione + trattamento |
| Acque<br>stagnanti                           | altri settori  | ammissibile   | ammissibile     | con trattamento              |
|  | sett. di protezione delle acque $A_0$  | ammissibile   | con trattamento | con trattamento              |

Tabella 1 -: Ammissibilità dell'immissione delle acque di scarico in acque superficiali (riali Valgersa e San Martino), tratto da: Istruzioni-Protezione delle acque nello smaltimento delle acque di scarico delle vie di comunicazione, Berna, 2002, p. 22.

Lo smaltimento delle acque meteoriche del settore 4 viene per contro considerato a norma in quanto è stato messo a nuovo cinque anni fa e prevede il pretrattamento seguito da infiltrazione a valle delle zone di protezione delle acque sotterranee.

Risulta inoltre rilevante il fatto che le acque superficiali nelle quali vengono riversate le acque meteoriche dei settori 1-3 confluiscono nella Roggia del Tiro, che scorre a ridosso di una zona di protezione delle acque S2 e S3. Questi settori di protezione sono definiti *allo scopo di proteggere le captazioni d'acqua sotterranea* (Cap.5, Art. 29, OPAC, 28 ottobre 1998). A questo proposito, vista la situazione attuale, oltre al sistema di pre-trattamento si ritiene opportuno predisporre un sistema di protezione supplementare a prevenzione di eventuali incidenti per evitare che acque inquinate entrino nelle zone di protezione e vadano a contaminare i detti settori.

In sintesi, per le tratte stradali dei settori 1-3 si rende necessaria la messa a norma del sistema di raccolta e smaltimento acque. Questo deve prevedere un impianto di ritenzione, (pretrattamento e sicurezza (Strassenabwasserbehandlungsanlage, SABA), prima dell'immissione nei ricettori naturali. Questo impianto dovrà garantire:

- il trattamento delle acque di scarico delle strade (filtro elementi grossolani, filtro/ separatore idrocarburi, separazione/ sedimentazione sostanze non disciolte);
- la raccolta di materiali fuoriusciti in seguito ad incidenti / garanzia del volume di stoccaggio per incidenti rilevanti.

Per quanto concerne la garanzia di sicurezza in caso di incidente, secondo la Direttiva USTRA "Misure di sicurezza sulle strade nazionali secondo l'ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti 2008 V2.10", l'impianto deve avere complessivamente una capacità di almeno 30 m<sup>3</sup>, di cui 20 m<sup>3</sup> per il materiale fuoriuscito galleggiante e 10 m<sup>3</sup> di acqua di spegnimento/ altro materiale fuoriuscito a seguito dell'incidente.

La scelta, il dimensionamento e la progettazione dell'impianto saranno valutati nell'ambito delle successive fasi progettuali, secondo le norme SIA, VSS e VSA vigenti. Queste valutazioni dovranno pure individuare la soluzione più ottimale per la gestione delle acque nell'insieme dei settori 1-3, considerando pure le eventuali capacità di smaltimento supplementari del sistema PTL (settore 4). A tal proposito dovranno essere valutate le seguenti ipotesi:

- predisporre tre impianti mantenendo le immissioni attuali nei corsi d'acqua;
- predisporre un nuovo sistema congiunto di trattamento per le acque dei settori 1 e 2 e immissione delle acque del settore 3 nel sistema di smaltimento moderno PTL;
- realizzare un sistema di smaltimento indipendente per il settore 1 e convogliare le acque dei settori 2 e 3 nel sistema di smaltimento PTL;
- mettere a nuovo tutto il sistema di smaltimento delle acque e smaltire tutte le acque meteoriche secondo il sistema di smaltimento PTL.