



COLLEGAMENTO STRADALE BELLINZONA – LOCARNO (A2-A13)

Dipartimento
del
territorio

Divisione dello
sviluppo territoriale e
della mobilità

Sezione della mobilità

6502 Bellinzona

Tel. 091 814 49 01

Fax 091 814 49 09

Documento no.: **001**

Scala: ---

Data: 11 giugno 2010

Modifiche:

a:

b:

c:

Operatore:

**CONSORZIO
BEL-LO 2020**

c/o Edy Toscano SA
Residenza Parco Lunghi
6802 Rivera

Tel: 091 935 99 99

Fax: 091 935 99 98

Documento no.: 46 0036.001

Progettato Disegnato Controllato

Fa/Rov --- Gal

Dimensione: A4

STUDIO DI FATTIBILITÀ (ELABORAZIONE DI VARIANTI)

RELAZIONE TECNICA

Indice	pagina
EXECUTIVE SUMMARY	7
1 ORGANIZZAZIONE	9
2 GIUSTIFICAZIONE DEL PROGETTO	11
3 INTRODUZIONE	12
3.1 Cronistoria	12
3.2 Obiettivi dello studio	13
3.3 Mandato del gruppo di lavoro	13
4 CONDIZIONI QUADRO POSTE DAL COMMITTENTE	16
4.1 Perimetro di studio e corridoi	16
4.2 Tipologia di strada	19
5 INQUADRAMENTO DELLA SITUAZIONE	21
5.1 Il territorio	21
5.1.1 <i>Lo stato attuale</i>	21
5.1.1.1 <i>Paesaggio</i>	21
5.1.1.2 <i>Insedimenti residenziali e produttivi</i>	22
5.1.1.3 <i>Agricoltura e foreste</i>	23
5.1.2 <i>Evoluzione storica</i>	24
5.1.2.1 <i>I primi insediamenti</i>	24
5.1.2.2 <i>Le grandi opere del passato</i>	24
5.1.2.2.1 <i>La bonifica del Piano di Magadino</i>	24
5.1.2.2.2 <i>Ferrovia</i>	24
5.1.2.2.3 <i>Vie di comunicazione e strada cantonale</i>	25
5.1.2.3 <i>Alptransit e rete TILO</i>	25
5.1.2.4 <i>Aeroporto cantonale di Locarno</i>	26
5.1.3 <i>La pianificazione del territorio</i>	27
5.1.3.1 <i>Il piano direttore</i>	27
5.1.3.1.1 <i>Agglomerati Locarno / Bellinzona</i>	27
5.1.3.1.2 <i>Parco del Piano di Magadino</i>	27
5.1.3.1.3 <i>Grandi generatori di traffico</i>	28
5.1.3.2 <i>Piani regolatori comunali</i>	30
5.1.3.2.1 <i>Piani regolatori in vigore</i>	30
5.1.3.2.2 <i>Compendio allo stato dell'urbanizzazione</i>	31
5.1.3.2.3 <i>Previsioni di contenibilità a pieno sfruttamento</i>	32
5.2 L'economia	33
5.2.1 <i>Rami economici presenti</i>	33
5.2.2 <i>Potenzialità e Rischi</i>	34
5.3 I contenuti ambientali	35
5.3.1 <i>Qualità dell'aria</i>	35
5.3.2 <i>Inquinamento fonico</i>	35

5.3.3	<i>Contenuti naturalistici</i>	36
5.3.4	<i>Corsi d'acqua</i>	37
5.3.5	<i>Pozzi, sorgenti e zone di alluvionamento</i>	37
5.4	Il traffico ed i trasporti	38
6	CONCETTO DI SVILUPPO TERRITORIALE	43
7	CONCETTO DI STRADA	49
8	LE VARIANTI	50
8.1	Variante 1: Collinare	50
8.1.1	<i>Breve descrizione</i>	50
8.1.2	<i>Sviluppo territoriale e paesaggio</i>	50
8.1.3	<i>Economia</i>	50
8.1.4	<i>Traffico</i>	51
8.1.5	<i>Ambiente</i>	52
8.1.6	<i>Geologia</i>	53
8.1.7	<i>Tecnica / Esecuzione</i>	53
8.1.8	<i>Programma dei lavori</i>	54
8.1.9	<i>Costi</i>	55
8.2	Variante 1A: Collinare con allacciamento alla A2	56
8.2.1	<i>Breve descrizione</i>	56
8.2.2	<i>Sviluppo territoriale e paesaggio</i>	56
8.2.3	<i>Economia</i>	56
8.2.4	<i>Traffico</i>	57
8.2.5	<i>Ambiente</i>	57
8.2.6	<i>Geologia</i>	58
8.2.7	<i>Tecnica / Esecuzione</i>	59
8.2.8	<i>Programma dei lavori</i>	60
8.2.9	<i>Costi</i>	60
8.3	Variante 2: Esistente	61
8.3.1	<i>Breve descrizione</i>	61
8.3.2	<i>Sviluppo territoriale e paesaggio</i>	61
8.3.3	<i>Economia</i>	62
8.3.4	<i>Traffico</i>	62
8.3.5	<i>Ambiente</i>	63
8.3.6	<i>Geologia</i>	64
8.3.7	<i>Tecnica / Esecuzione</i>	64
8.3.8	<i>Programma dei lavori</i>	65
8.3.9	<i>Costi</i>	65
8.4	Variante 3: tra linea ferroviaria e strada cantonale	67
8.4.1	<i>Breve descrizione</i>	67
8.4.2	<i>Sviluppo territoriale e paesaggio</i>	67
8.4.3	<i>Economia</i>	68
8.4.4	<i>Traffico</i>	68
8.4.5	<i>Ambiente</i>	69
8.4.6	<i>Geologia</i>	70

8.4.7	<i>Tecnica / Esecuzione</i>	71
8.4.8	<i>Programma dei lavori</i>	71
8.4.9	<i>Costi</i>	72
8.5	 Variante 4: Pedemontana	73
8.5.1	<i>Breve descrizione</i>	73
8.5.2	<i>Sviluppo territoriale e paesaggio</i>	73
8.5.3	<i>Economia</i>	73
8.5.4	<i>Traffico</i>	74
8.5.5	<i>Ambiente</i>	75
8.5.6	<i>Geologia</i>	76
8.5.7	<i>Tecnica / Esecuzione</i>	77
8.5.8	<i>Programma dei lavori</i>	78
8.5.9	<i>Costi</i>	78
8.6	 Variante 4A: Pedemontana con aggiramento di Quartino	79
8.6.1	<i>Breve descrizione</i>	79
8.6.2	<i>Sviluppo territoriale e paesaggio</i>	79
8.6.3	<i>Economia</i>	79
8.6.4	<i>Traffico</i>	80
8.6.5	<i>Ambiente</i>	80
8.6.6	<i>Geologia</i>	81
8.6.7	<i>Tecnica / Esecuzione</i>	82
8.6.8	<i>Programma dei lavori</i>	83
8.6.9	<i>Costi</i>	83
8.7	 Variante 5: Nord - Sud	84
8.7.1	<i>Breve descrizione</i>	84
8.7.2	<i>Sviluppo territoriale e paesaggio</i>	84
8.7.3	<i>Economia</i>	84
8.7.4	<i>Traffico</i>	85
8.7.5	<i>Ambiente</i>	85
8.7.6	<i>Geologia</i>	86
8.7.7	<i>Tecnica / Esecuzione</i>	87
8.7.8	<i>Programma dei lavori</i>	87
8.7.9	<i>Costi</i>	88
8.8	 Variante 6: Libera (galleria Cadenazzo – Quartino)	89
8.8.1	<i>Breve descrizione</i>	89
8.8.2	<i>Sviluppo territoriale e paesaggio</i>	89
8.8.3	<i>Economia</i>	89
8.8.4	<i>Traffico</i>	90
8.8.5	<i>Ambiente</i>	91
8.8.6	<i>Geologia</i>	92
8.8.7	<i>Tecnica / Esecuzione</i>	92
8.8.8	<i>Programma dei lavori</i>	93
8.8.9	<i>Costi</i>	94
9	 DATI PER IL CONFRONTO DELLE VARIANTI	95
9.1	 Indicatori quantitativi	95
9.2	 Indicatori descrittivi	97

10 CONCLUSIONI

100

Allegati

001	Relazione tecnica	
002	Allegato A	Tecnica - Genio civile – Descrizione dettagliata delle varianti
003	Allegato B	Geologia
004	Allegato C	Traffico
005	Allegato D	Aspetti di tipo socio-economico
006	Allegato E	Ambiente
007	Allegato F	Stima dei costi

Piani

008	Varianti 1-6	Planimetria	1:25'000
009	Variante 1	Ortofoto	1:10'000
010	Variante 1	Planimetria e sezioni	1:5'000
011	Variante 1	Profilo longitudinale	1:10'000/1'000
012	Variante 1A	Ortofoto	1:10'000
013	Variante 1A	Planimetria e sezioni	1:5'000
014	Variante 1A	Profilo longitudinale	1:10'000/1'000
015	Variante 2	Ortofoto	1:10'000
016	Variante 2	Planimetria e sezioni	1:5'000
017	Variante 2	Profilo longitudinale	1:10'000/1'000
018	Variante 3	Ortofoto	1:10'000
019	Variante 3	Planimetria e sezioni	1:5'000
020	Variante 3	Profilo longitudinale	1:10'000/1'000
021	Variante 4	Ortofoto	1:10'000
022	Variante 4	Planimetria e sezioni	1:5'000
023	Variante 4	Profilo longitudinale	1:10'000/1'000
024	Variante 4A	Ortofoto	1:10'000
025	Variante 4A	Planimetria e sezioni	1:5'000

026	Variante 4A	Profilo longitudinale	1:10'000/1'000
027	Variante 5	Ortofoto	1:10'000
028	Variante 5	Planimetria e sezioni	1:5'000
029	Variante 5	Profilo longitudinale	1:10'000/1'000
030	Variante 6	Ortofoto	1:10'000
031	Variante 6	Planimetria e sezioni	1:5'000
032	Variante 6	Profilo longitudinale	1:10'000/1'000
033	Concetto di sviluppo territoriale		
034	Traffico – TFM 2007		
035	Traffico – TFM 2025 Scenario trend		
036	Traffico – TFM 2025 Variante 1		
037	Traffico – TFM 2025 Variante 1A		
038	Traffico – TFM 2025 Variante 2		
039	Traffico – TFM 2025 Variante 3		
040	Traffico – TFM 2025 Variante 4 e 4A		
041	Traffico – TFM 2025 Variante 5		
042	Traffico – TFM 2025 Variante 6		

Distribuzione

Secondo lista di distribuzione (60 copie)

Committente (direzione progetto)	3 copie
Direzione Politica di Progetto:	7 copie
Gruppo accompagnamento tecnico:	11 copie
Gruppo degli esperti:	6 copie
Comuni:	11 copie
Associazioni:	11 copie
Commissioni regionali dei trasporti:	2 copie
Enti, Federazione architetti	3 copie
Progettista Consorzio Bel-Lo 2020:	6 copie

EXECUTIVE SUMMARY

La necessità di migliorare la gestione della mobilità del Sopraceneri, e del Locarnese in particolare, è alla base della volontà di completare la rete delle strade nazionali con un nuovo collegamento stradale tra il Locarnese e l'autostrada A2.

In questo senso il Cantone Ticino ha promosso uno studio di varianti (fattibilità ed opportunità), per disporre, entro fine 2010, di un progetto condiviso da tutti gli attori interessati. Questo progetto sarà trasmesso all'ufficio federale delle strade, che si occuperà in seguito di promuoverlo in linea con le necessità e le disponibilità finanziarie nazionali.

Gli obiettivi cardine dello studio vertono sul miglioramento delle condizioni di mobilità ed ambientali nel comparto interessato e sulla salvaguardia del patrimonio agricolo. Con lo studio si apre inoltre un'opportunità di riordino territoriale.

Dopo analisi del perimetro di studio dal profilo paesaggistico, urbanistico ed ambientale e dopo aver valutato le difficoltà tecniche, la situazione viaria e i condizionamenti politici, il gruppo di studio ha potuto definire 6 tracciati, ai quali si sono aggiunte due opzioni, per un totale di 8 varianti.

Le 8 varianti sono di seguito descritte, partendo dalla rotonda nei pressi dell'aeroporto a Riazzino e andando in direzione di Bellinzona, in:

- 1) **Var.1 Collinare:** si snoda aggirando Quartino in galleria e salendo sul Ceneri su un viadotto fino a raggiungere la strada cantonale esistente dove si allaccia con un semisvincolo da e per Lugano. Ridiscende poi in galleria verso Cadenazzo e attraversa la piana di S.Antonino in galleria artificiale sotto l'attuale strada cantonale. Si allaccia alla A2 a Bellinzona Sud. *Costo 1'100 mio. fr.*
- 2) **Var. 1A Collinare A2:** come la precedente raggiunge l'A2 sotto Robasacco dove si innesta con una diramazione autostradale. Non sono previsti ulteriori interventi sulla "tirata" di Cadenazzo. *Costo 733 mio. fr.*
- 3) **Var. 2 Esistente:** Ricalca il tracciato dell'attuale strada cantonale, scomparendo in galleria artificiale in corrispondenza delle zone residenziali dei comuni del piano. Sopra o a fianco a dipendenza della sezione è presente la strada urbana di collegamento fra i comuni. *Costo 891 mio. fr.*
- 4) **Var. 3 Pianura:** attraversa Quartino in galleria artificiale, affianca in seguito la linea FFS fino a raggiungere Cadenazzo, dove interrata oltrepassa la zona della stazione e raggiunge la zona commerciale di S.Antonino. Procede poi sempre interrata fino a raggiungere la A2 a Bellinzona Sud. *Costo 857 mio. fr.*
- 5) **Var. 4 Pedemontana:** attraversa Quartino in galleria artificiale, raggiunge in seguito il piede di versante della montagna e lo segue in direzione di Cadenazzo aggirando i nuclei in galleria. Da S.Antonino in galleria artificiale sotto il sedime esistente raggiunge lo svincolo A2 a Bellinzona sud. *Costo 825 mio. fr.*
- 6) **Var. 4A Pedemontana bis:** a differenza della precedente aggira anche Quartino con galleria in roccia. Il resto è analogo. *Costo 806 mio. fr.*

- 7) **Var. 5 Nord-Sud:** Variante concettualmente diversa dalle altre, sale in galleria a partire da Quartino fino al confine tra Rivera e Bironico (circa 6 km). Un nuovo svincolo a Bironico sostituisce l'attuale sul Monte Ceneri. *Costo 804 mio. fr.*
- 8) **Var. 6 Galleria:** Aggira Quartino ed entra in galleria fino a raggiungere S. Antonino (ca. 6 km). Da S. Antonino in galleria artificiale sotto il sedime esistente raggiunge lo svincolo A2 a Bellinzona sud. Praticamente sempre in sotterraneo. *Costo 979 mio. fr.*

Le analisi a livello di flussi di traffico, effettuate sulla base del modello cantonale, mostrano come tutte le proposte assorbano una buona quantità di traffico, con carichi sulla nuova strada superiori a 40'000 veicoli giornalieri per l'orizzonte 2025. L'aspetto che differenzia in modo sostanziale le varianti è il traffico residuo sulle attuali strade di collegamento di sponda destra e sponda sinistra.

Per quanto riguarda la sponda destra si nota una diminuzione del carico veicolare per tutte le varianti, per quanto attiene invece alla sponda sinistra, la futura strada di collegamento, avrà un carico residuo che, a seconda delle varianti, varia da circa 8'000 a circa 30'000 veicoli giornalieri.

Occorre segnalare che il concetto di sviluppo e riqualifica territoriale proposto nell'ambito dello studio può essere perseguito in modo ottimale solo con le varianti con meno traffico residuo. Questo concetto prevede infatti, quale misura fiancheggiatrice, di trasformare la strada cantonale esistente in un asse urbano arredato. Per tutte le varianti il concetto prevede comunque lo sviluppo di una zona residenziale sulla fascia che va dalle pendici della montagna fino all'attuale arteria stradale, una fascia di sviluppo intensivo tra la strada cantonale e la ferrovia e la salvaguardia della zona agricola a nord della linea FFS su tutto il Piano di Magadino.

A livello di immissioni foniche le varianti presentano importanti differenze per quanto riguarda il numero di persone esposte oltre i limiti di legge prescritti. Vi è comunque sempre una forte riduzione di persone colpite, che va dal 50% al 80% rispetto alla situazione attuale, in funzione del quantitativo di traffico residuo più o meno importante che rimane sull'attuale strada cantonale.

Vi sono differenze anche per quanto concerne il consumo di suolo agricolo e forestale. Il quantitativo di emissioni inquinanti l'aria è invece simile per tutte le varianti e non migliora rispetto alla situazione attuale.

L'analisi socioeconomica della regione mostra come il comparto sia molto vivace a livello di insediamenti commerciali. Alcune varianti sono più favorevoli per un ulteriore sviluppo di queste attività che però non si potrà trasformare automaticamente in un accresciuto gettito fiscale.

Le varianti sono infine state valutate in base ad una serie di indicatori in modo da poter in seguito procedere con il loro confronto, come previsto dalla procedura allestita dal Cantone.

1 ORGANIZZAZIONE

Il consorzio Bel-Lo 2020 ha assunto l'incarico di elaborare lo studio di elaborazione di varianti e di fattibilità per il collegamento stradale Bellinzona – Locarno (A2-A13) nel mese di novembre 2010.

Nella seconda metà di febbraio 2010 è stato consegnato un rapporto intermedio. Con la fase di consultazione relativa al rapporto intermedio sono scaturite molteplici osservazioni da parte della Direzione politica di progetto, dei Comuni interessati e dalle Associazioni consultate. Queste osservazioni sono state fatte confluire, per quanto possibile, nel presente rapporto conclusivo.

Il consorzio rappresenta un team interdisciplinare di progettazione con competenze nei settori del genio civile, dall'architettura e del paesaggio, della pianificazione del territorio, dell'ambiente, del traffico e dell'economia. Il Consorzio si è avvalso anche della consulenza geologica e idrogeologica e per il calcolo dei carichi veicolari secondo il modello cantonale di studi esterni.

Formano/collaborano con il consorzio Bel-Lo 2020 i seguenti studi:

Ingegneri civili

- Edy Toscano SA, Engineering & Consulting, 6802 Rivera (capofila)
- Marcionelli & Winkler SA, 6500 Bellinzona
- Lurati Muttoni & Partner SA, 6850 Mendrisio
- Mantegazza & Cattaneo SA, 6924 Sorengo
- Messi & Associati SA, 6500 Bellinzona
- SD Ingenierie Neuchatel SA, 2017 Boudry
- Ruprecht Ingegneria SA, 6962 Viganello

Architetti / pianificatori / urbanisti

- Studio Habitat.ch, 6500 Bellinzona
- Studio d'architettura Michele Arnaboldi, 6600 Locarno
- Planidea SA, 6952 Canobbio

Specialisti ambientali

- IFEC Consulenze SA, 6802 Rivera

Specialista traffico

- Mauro Ferrella Falda, 6924 Sorengo

Economista

- Tiresia di Cadlini e Stoppa Snc, 6500 Bellinzona

Geologia

- Muttoni & Beffa SA, 6760 Faido (Studio esterno)

Calcolo modello di traffico cantonale

- Bonalumi & Ferrari SA, 6528 Camorino (Studio esterno)

Si ringraziano tutti i collaboratori e le collaboratrici che hanno partecipato allo studio di varianti e che si sono impegnati per poter rispettare i termini di consegna.

2 GIUSTIFICAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto di collegamento stradale A2-A13 ha come obiettivo generale il miglioramento qualitativo delle potenzialità di sviluppo regionale del Sopraceneri, e del Locarnese in particolare, all'interno del disegno della città Ticino. Da qui si deduce l'esigenza di un intervento per migliorare la gestione della mobilità per l'attraversamento del Piano di Magadino e, quindi, della costruzione di un nuovo collegamento viario.

Un ulteriore obiettivo è il miglioramento della qualità di vita nei comuni del Piano di Magadino, toccati dagli effetti negativi della mobilità veicolare, tramite una riduzione dei carichi veicolari sulla rete stradale attuale.

Il Consiglio federale ha inserito, nell'aprile 2006, il collegamento A2-A13 nella rete di base delle strade di importanza nazionale del Piano settoriale dei trasporti, includendolo nel campo d'intervento del traffico d'agglomerato (cfr. *Figura 1*).

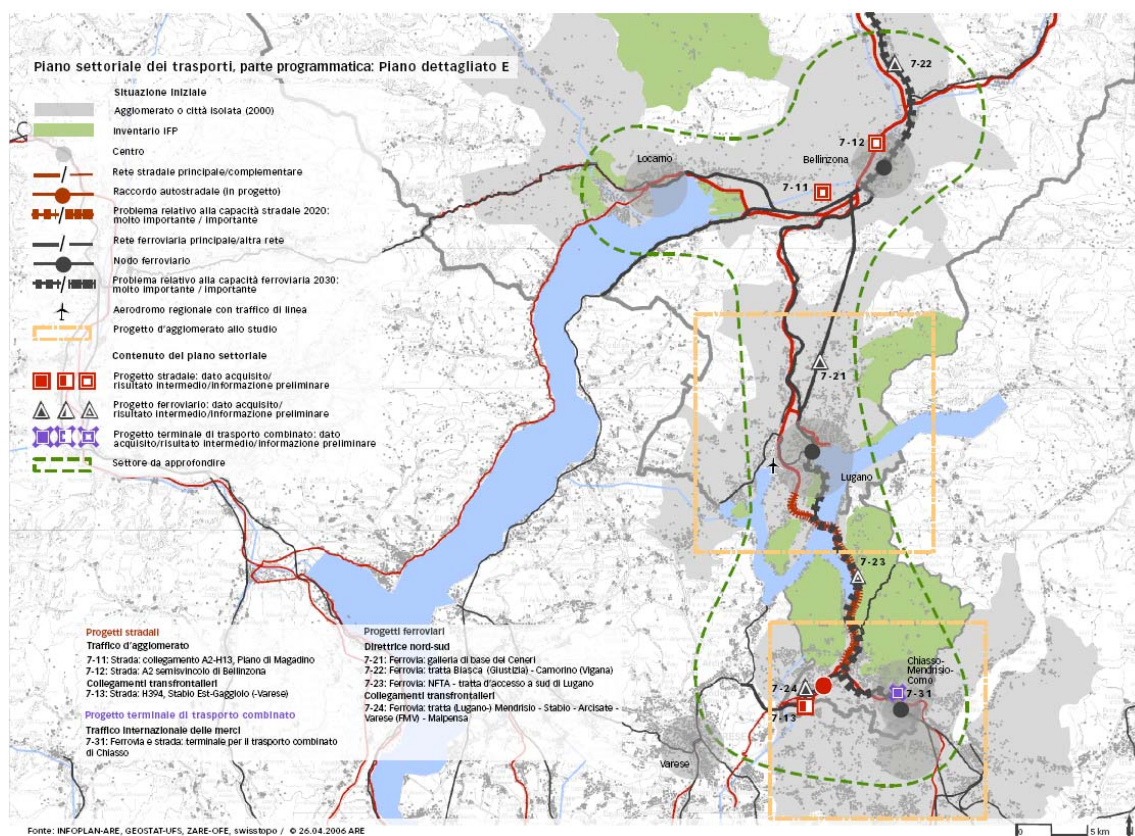


Figura 1: Piano settoriale dei trasporti, parte programmatica

3 INTRODUZIONE

3.1 Cronistoria

L'obiettivo di allacciare il Locarnese alla rete delle strade nazionali è parte integrante del Piano Direttore cantonale (PD) ed è stato confermato dal Gran Consiglio il 26 giugno 2007, al momento della revisione del PD.

Come noto, dal 1° gennaio 2008 la Confederazione ha assunto tutte le competenze e gli oneri in materia di strade nazionali.

Nel luglio 2008, il Consiglio federale ha posto in consultazione l'adeguamento del Decreto federale concernente la rete delle strade nazionali (RS 725.113.11) che propone di completare la rete delle strade nazionali attuali con ca. 400 km di strade, tra le quali la H406-H13 Bellinzona-Locarno.

Se le Camere federali, presumibilmente nel 2010, inseriranno il collegamento in oggetto nella rete delle strade nazionali, la progettazione successiva e la realizzazione andranno a completo carico della Confederazione. Gli ampliamenti e la manutenzione delle strade nazionali sono coperti dal finanziamento speciale a favore del traffico stradale.

Il Consiglio di Stato reputa opportuno svolgere un ruolo attivo nei confronti della Confederazione in vista dell'assunzione del collegamento in oggetto nella rete delle strade nazionali e nella tempistica della successiva realizzazione.

A tale scopo, dopo la votazione popolare del settembre 2007 sulla Variante 95, bocciata dalla maggioranza dei ticinesi, il DT istituiva una nuova organizzazione di progetto, composta da due gremii: una Direzione politica di progetto (DPP) ed un Gruppo di accompagnamento tecnico (GAT), diretti da un coordinatore di progetto (CP).

Il Consiglio di Stato ha dunque deciso di proporre alla Confederazione alcune varianti di tracciato, che possano raccogliere il maggior consenso possibile tra gli attori coinvolti.

Negli ultimi decenni il collegamento A2-A13 è stato oggetto di numerosi studi, proposte e discussioni. Oltre alla variante 95, caduta nella votazione popolare del 30 settembre 2007, erano in particolare state approfondite la variante 98, proposta dalla Commissione mobilità, e la variante in galleria.

L'Ufficio federale delle strade (USTRA) vuole che si studi un fascio di varianti sulle quali il Cantone potrà esprimere una o più preferenze. Per valutare i progetti di infrastrutture stradali secondo i principi dello sviluppo sostenibile, l'USTRA ha elaborato il metodo di valutazione NISTRA (Nachhaltigkeits - Indikatoren für STRasseninfrastrukturprojekte).

3.2 Obiettivi dello studio

Gli obiettivi del collegamento definiti dalla DPP sono:

- il miglioramento delle condizioni di mobilità (collegamento tra l'A2 e il Locarnese, sgravio del traffico parassitario per l'intero comprensorio di studio);
- la salvaguardia dell'ambiente (miglioramento della situazione ambientale, in particolare rumore e inquinamento, su tutto il comparto);
- la valorizzazione delle risorse naturali (contributo al riordino territoriale);
- la salvaguardia dell'agricoltura (salvaguardia dell'integrità del territorio agricolo).

Il Gran Consiglio, in sede di approvazione dei crediti per l'allestimento del presente studio, ha inoltre considerato essenziale che venissero poste allo studio soluzioni fattibili, rispettose del territorio ma anche logiche ed efficienti dal punto di vista viario.

3.3 Mandato del gruppo di lavoro

Oggetto del mandato è la prima fase di uno studio di pianificazione secondo la terminologia adottata dalla norma VSS no. 640026. In questa prima fase si tratta di allestire uno studio di fattibilità atto a identificare e dimostrare la fattibilità di sei varianti nel comprensorio di studio.

In una fase successiva (non oggetto del presente studio) si tratterà di valutare le varianti risultate fattibili, nel quadro di uno studio di opportunità, utilizzando il modello di valutazione denominato WENIS (Weiterentwicklung des Nationalstrassennetzes Indikatorensystem), esso riprende gli indicatori del metodo NISTRA semplificandone i contenuti.

In base alle discussioni intercorse nel quadro della DPP il collegamento A2-A13 deve considerare i seguenti condizionamenti:

- il tracciato dovrà rimanere a sud della linea ferroviaria Bellinzona-Luino. Se ritenuto opportuno potrà esserci un'eccezione in un tratto in corrispondenza di parte della zona industriale attuale di Cadenazzo
- l'attraversamento del fiume Ticino dovrà avvenire in prossimità del ponte esistente tra Quartino e la rotonda dello Stradonino
- ad ovest tutte le varianti hanno inizio/termine alla rotonda dello Stradonino (inclusa).
- la capacità globale della rete stradale del Piano di Magadino non deve essere aumentata (quattro corsie di collegamento + eventualmente una corsia per il traffico pesante in caso di pendenze elevate).

Nell'ambito dello studio sono da produrre le seguenti prestazioni di base:

- ripresa degli studi esistenti e delle basi pianificatorie
- ripresa dei risultati del modello del traffico (stato attuale e scenario 2020 senza collegamento), fornitura degli input per simulare le varianti individuate nell'ambito dello studio di fattibilità, verifica e interpretazione dei risultati e integrazione nello studio di fattibilità
- tracciamento delle varianti definite dalla DPP
- definizione dei raccordi alla rete esistente, inclusa tipologia
- definizione delle misure fiancheggiatrici
- analisi della fattibilità delle varianti, considerando gli aspetti costruttivi e di traffico, nonché quelli legati all'ambiente, alla pianificazione territoriale e all'accettabilità del tracciato
- messa in evidenza e analisi dei punti critici rispetto agli aspetti di cui sopra
- valutazione della possibilità e opportunità di una realizzazione a tappe
- valutazione degli effetti di traffico sulla rete stradale esistente, inclusa la A2 (in particolare lo svincolo di Bellinzona sud e il nuovo semisvincolo Bellinzona centro)
- stima dei costi (+/- 30%), incluse le misure accompagnatorie ed i costi per i terreni
- descrizione degli effetti sui criteri descrittivi previsti da WENIS
- allestimento della relazione tecnica dello studio

Lo studio di fattibilità deve fornire indicazioni sul dimensionamento dell'opera (numero di corsie, velocità di dimensionamento) e la localizzazione degli svincoli, considerando i condizionamenti indicati dalla DPP ed i risultati del modello del traffico.

La committenza ha dato le seguenti ulteriori indicazioni sulle varianti:

- le varianti possono essere in galleria o avere tratti in galleria. Uno spostamento dello svincolo di Bellinzona sud è possibile, se giustificato da necessità del progetto. In tal caso lo spostamento va considerato nello studio di fattibilità;
- la variante con migliorie/potenziamenti dell'asse attuale di sponda sinistra può prevedere interventi puntuali come anche raddoppi di corsie su tutta la tratta o parti di essa;
- il grado di approfondimento dei tracciati deve orientarsi alla necessità di dimostrare la fattibilità dell'opera.

I costi dell'investimento devono venir quantificati separatamente per le varie componenti del progetto. Componenti con durata di vita differente devono venir quantificate separatamente.

Per ogni componente è richiesta l'indicazione della durata di vita.

Per la valutazione delle varianti con WENIS devono venir descritti qualitativamente gli effetti su:

- abitabilità
- pianificazione degli insediamenti
- effetti sui trasporti pubblici
- modifica dell'affidabilità dei tempi di percorrenza
- realizzazione a tappe
- superfici colpite da inquinamento fonico
- effetti di frammentazione del territorio (cesure viarie)
- aspetto del paesaggio e degli abitati
- acque
- effetti sul bosco

Sono richieste inoltre indicazioni su lunghezza e larghezza della strada e sulle superfici occupate dagli allacciamenti.

4 CONDIZIONI QUADRO POSTE DAL COMMITTENTE

4.1 Perimetro di studio e corridoi

Il perimetro di studio è indicato nella cartina sottostante (cfr. Figura 2). A nord esso è delimitato essenzialmente dalla ferrovia Bellinzona-Luino, fatto salvo il possibile attraversamento di parte della zona industriale attuale di Cadenazzo, ad ovest dalla rotonda Stradonino e dalla zona industriale di Quartino, ad est dallo svincolo di Bellinzona sud e a sud, per la variante con galleria nord-sud sotto il Monte Ceneri, dalla A2 all'altezza del Comune di Camignolo.

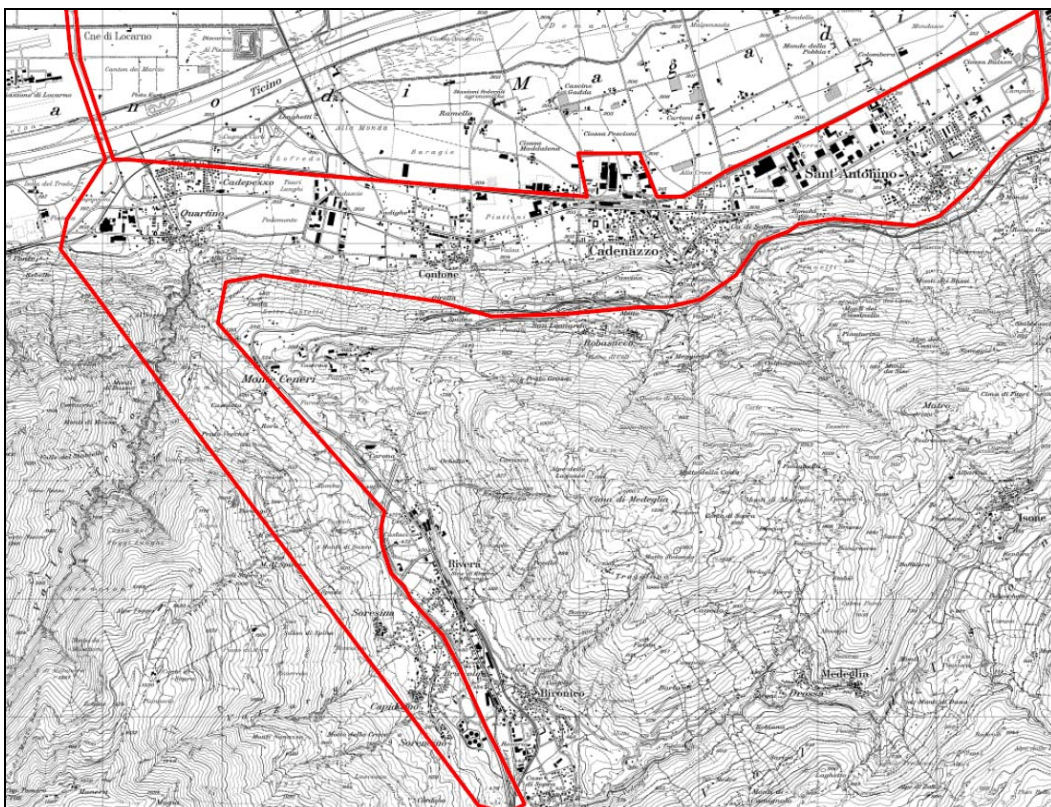


Figura 2: Perimetro di studio per il collegamento stradale A2-A13

Come parzialmente già esposto al cap. 3.3, per l'allestimento delle varianti si sono tenuti in considerazione i seguenti punti fissi:

- La rotonda Stradonino deve fungere quale porta ovest del tracciato per tutte le varianti.
- L'attraversamento del fiume Ticino deve avvenire in prossimità del ponte esistente tra Quartino e la rotonda dello Stradonino.
- Gli sbocchi ad est dei tracciati per le varianti che non terminano sulle pendici del Mte Ceneri (allacciandosi all'autostrada o alla strada cantonale) devono situarsi tra lo svincolo di Bellinzona sud e Cadenazzo.

- Le varianti devono restare a sud della ferrovia Bellinzona-Luino, fatto salvo un possibile sconfinamento a nord della ferrovia, fra Camorino e Quartino, di una lunghezza massima pari ad un terzo della tratta fra lo svincolo A2 di Bellinzona sud e il ponte di Quartino per il corridoio a sud della linea ferroviaria Bellinzona-Luino.
- La capacità globale della rete stradale del Piano di Magadino non deve essere aumentata (quattro corsie di collegamento + eventualmente una corsia per il traffico pesante in caso di pendenze elevate).
- Si deve prevedere l'interramento per la parte di tracciato nelle zone edificabili residenziali.

Partendo da questi presupposti e su indicazione della Committenza sono stati stilati i seguenti corridoi per le varianti di studio:

Variante 1: Collinare



Figura 3: Corridoio variante "strada collinare"

La variante 1 prevede l'attraversamento del fiume Ticino in prossimità dell'attuale ponte, l'aggiramento ad ovest dell'abitato di Quartino e l'allacciamento all'autostrada o alla strada cantonale sulle rampe del Monte Ceneri, all'interno del perimetro di studio.

Variante 2: Esistente



Figura 4: Corridoio variante "strada esistente"

La variante 2 prevede una miglioria, rispettivamente un potenziamento della strada di sponda sinistra esistente con interrimento in prossimità delle zone edificabili.

Variante 3: Tra ferrovia e strada cantonale

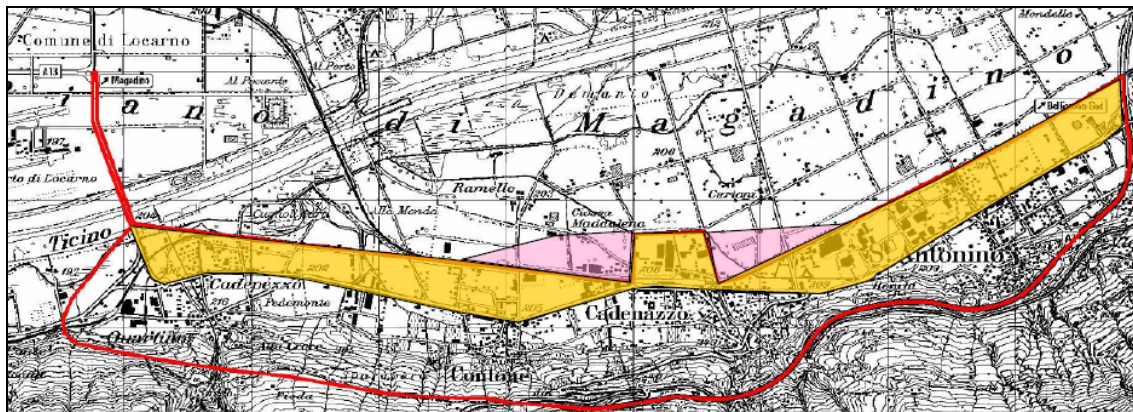


Figura 5: Corridoio variante "tra ferrovia e strada cantonale"

La variante 3 prevede l'attraversamento del fiume Ticino in prossimità dell'attuale ponte, e successivamente un percorso tra la strada di sponda sinistra esistente e la ferrovia Bellinzona-Luino (possibile eccezione: parte della zona industriale di Cadenazzo), con allacciamento ad est tra Cadenazzo e lo svincolo di Bellinzona sud.

Variante 4: Pedemontana

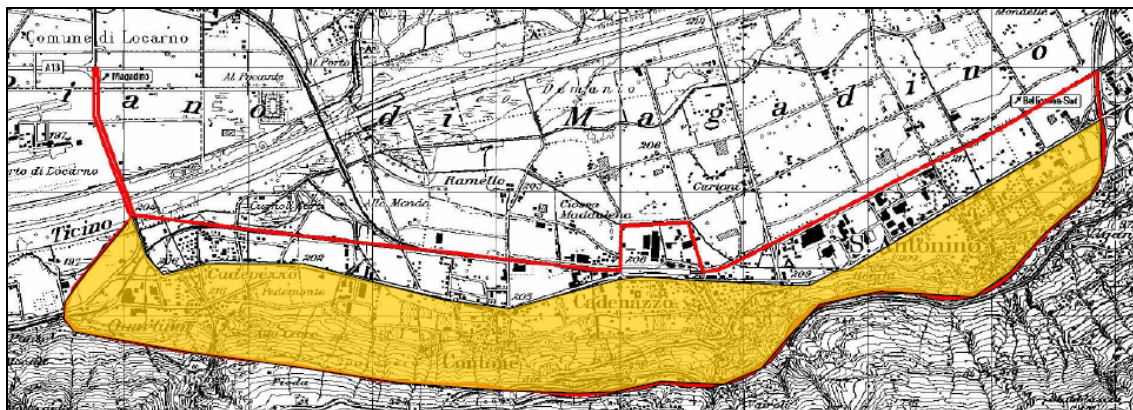


Figura 6: Corridoio variante "strada pedemontana"

La variante 4 prevede un percorso a sud della strada di sponda sinistra esistente, con allacciamento ad est tra Cadenazzo e lo svincolo di Bellinzona sud.

Variante 5: Nord - Sud

La variante 5 prevede un percorso in galleria fra il territorio di Quartino e l'autostrada A2, a sud dello svincolo attuale di Rivera, con svincolo bidirezionale verso e da Bellinzona e Lugano.

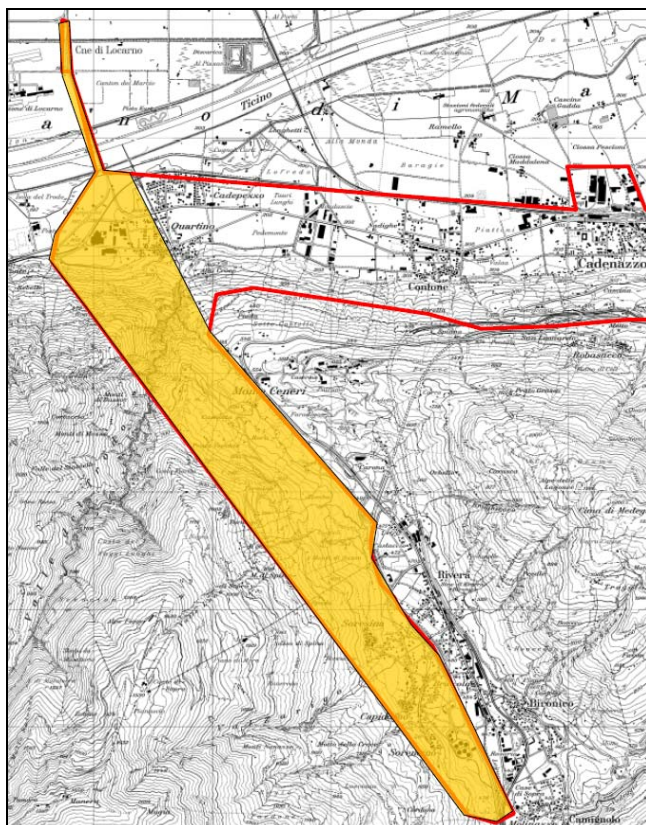


Figura 7: Corridoio variante “Nord-Sud”

Variante 6: Libera

I progettisti sono liberi di tracciare una variante propria nel perimetro di studio, eventualmente quale combinazione delle varianti suggerite dalla Committenza.

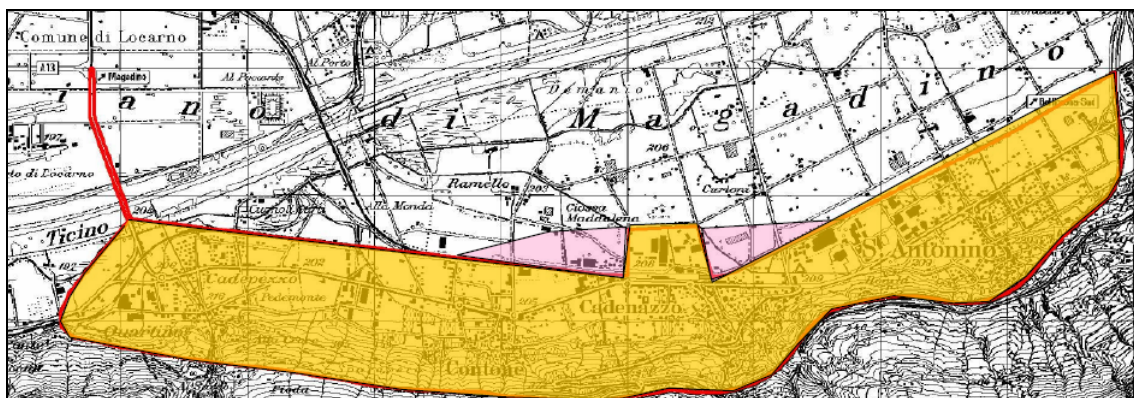


Figura 8: Corridoio variante “libera”

4.2 Tipologia di strada

Da mandato, la capacità globale della rete stradale del Piano di Magadino non deve essere aumentata (quattro corsie di collegamento + eventualmente una corsia per il

traffico pesante in caso di pendenze elevate). Ciò implica la definizione di una tipologia per la nuova strada secondo i seguenti criteri:

- Strada a due corsie (una per senso di marcia), con una corsia supplementare per il traffico pesante in caso di pendenze elevate.
- velocità di 80 km/h
- capacità di 1'500 veicoli all'ora per corsia.

Tutte le varianti saranno progettate tenendo conto di questi criteri.

5 INQUADRAMENTO DELLA SITUAZIONE

Il Piano di Magadino, area su cui verranno progettate le varianti di collegamenti stradale A2-A13, è conosciuto come il granaio del Ticino per il suo contributo all'industria ortofrutticola cantonale. L'agricoltura però non è l'unica componente che caratterizza quest'area, anzi, forse più che altrove, qui si intrecciano ed entrano parzialmente in conflitto tra di loro più componenti quali il paesaggio, la natura, l'insediamento e il sistema viario. Trattandosi di un'area molto sensibile, il Piano di Magadino è oggetto di una scheda del Piano Direttore (R11).

Nel prosieguo del capitolo si analizzeranno le singole componenti territoriali, economiche, ambientali e di traffico, di cui si dovrà tenere conto nell'elaborazione delle varianti.

5.1 Il territorio

5.1.1 Lo stato attuale

5.1.1.1 Paesaggio



Figura 9: Vista aerea del Piano di Magadino

Il Piano di Magadino si distingue per l'estesa superficie piana di ca. 4'000 ettari che si estende da Bellinzona al Lago Maggiore. Il paesaggio è caratterizzato da aree insediative in prossimità dei versanti, da terreni agricoli e pascoli nelle fasce tra i versanti e il fiume (l'ampiezza delle aree coltivate ammonta a ca. 1650 ettari), da zone palustri e golenali che si estendono lungo il fiume Ticino fino alla foce di quest'ultimo e dal bosco sui versanti e, a tratti, lungo gli argini del fiume Ticino (cfr. *Figura 9*).

Il comprensorio del Piano di Magadino presenta una forte attrattività e grandi potenziali per il turismo e la ricreazione, data la varietà, la ricchezza e la bellezza del suo paesaggio. L'area posta ad ovest della strada cantonale tra Quartino e la rotonda Stradonino è considerata paesaggio d'importanza nazionale e come tale è stata ripresa nell'inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali di importanza nazionale. Inoltre, il Piano direttore definisce delle linee di forza del paesaggio allo scopo di preservare gli spazi liberi tra le aree insediative di singoli Comuni o agglomerati, assicurando una funzione strutturante e d'equilibrio per il paesaggio (cfr. *Figura 11*).

5.1.1.2 *Insedimenti residenziali e produttivi*

Trovandosi alla periferia di due agglomerati di media grandezza (Locarnese e Bellinzonese), quest'area subisce i tipici effetti delle aree periurbane. Infatti, agli insediamenti storici alle pendici dei versanti si sono viepiù aggiunte delle zone residenziali estensive (soprattutto case unifamiliari) e delle zone industriali e commerciali.

Il comprensorio del Piano di Magadino presenta attualmente ca. 1'136 ha edificabili (cfr. *Figura 10*), di cui 65 % residenziali, 23 % industriali/commerciali e 12 % di edifici e attrezzature pubblici (cfr. scheda PD R11). La qualità degli insediamenti di recente costruzione è piuttosto scarsa e le strade principali creano delle cesure nel tessuto urbano su entrambe le sponde.

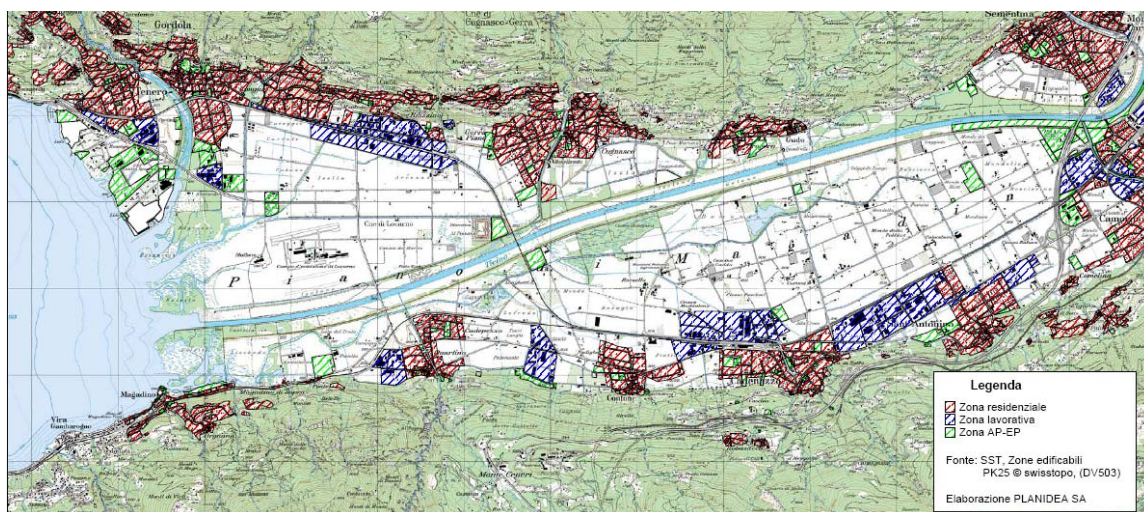


Figura 10: Le zone edificabili del Piano di Magadino

Le superfici industriali, artigianali e commerciali principali sono localizzate sulla sponda sinistra (nei Comuni di Camorino, Giubiasco, San'Antonino, Cadenazzo, Contone e

Magadino) e sulla sponda destra a Riazzino (Comuni di Locarno e Lavertezzo) e a cavallo dei Comuni di Tenero-Contra e Gordola nei pressi dello svincolo della A13.

5.1.1.3 Agricoltura e foreste

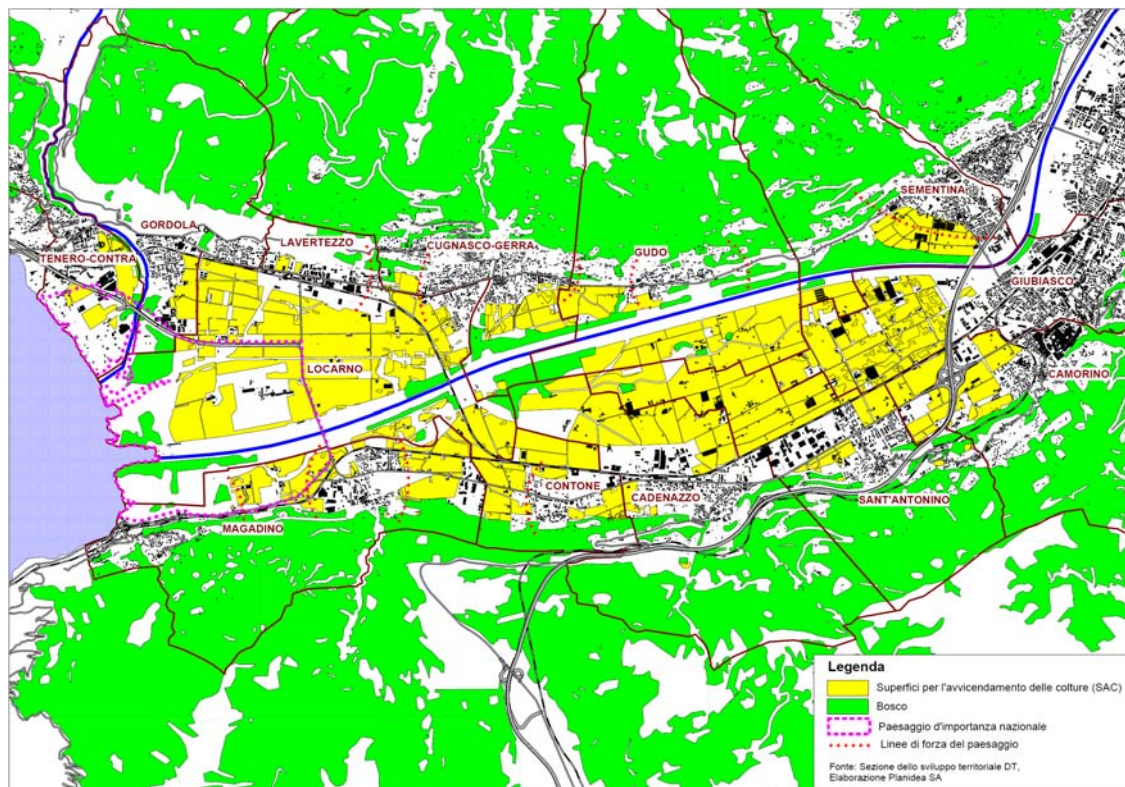


Figura 11: Aree agricole e boscate del Piano di Magadino

A dominare la superficie del Piano di Magadino sono le aree agricole nel comparto centrale e il bosco sui versanti (cfr. Figura 11). Lungo i fiumi Ticino e Verzasca vi sono dei boschi di golena, mentre a dominare i versanti sono i castagneti e, in misura minore, i boschi misti di latifoglie.

Tabella 1: superfici per l'avvicendamento delle colture (SAC)

Comune	SAC a PR (in ha)	in %	Comune	SAC a PR (in ha)	in %
<i>Sponda destra</i>			<i>Sponda sinistra</i>		
Sementina	72	5%	Giubiasco*	165	11%
Gudo	170	11%	Camorino	80	5%
Cugnasco-Gerra*	49	3%	Sant'Antonino*	194	13%
Lavertezzo*	4	0%	Cadenazzo	157	10%
Gordola	18	1%	Contone	92	6%
Tenero-Contra	33	2%	Magadino*	98	6%
Locarno*	420	27%			

* Stime da PD

Fonte: Sezione dello sviluppo territoriale DT

Il Comune con maggiore superficie agricola, corrispondente a quasi un terzo della SAC del Piano, è Locarno (ca. 420 ha), seguito dai Comuni di Sant'Antonino, Gudo, Giubiasco e Cadenazzo. I Comuni con meno superficie agricola sono quelli occidentali della sponda destra (da Cugnasco a Tenero).

5.1.2 Evoluzione storica

5.1.2.1 I primi insediamenti

Le prime tracce di insediamenti risalgono al periodo tardoetrusco e romano: gli abitati si situavano al margine della pianura, sfruttando i vari coni di deiezione che fornivano un parziale riparo dalle paludi e dagli straripamenti. Per secoli il piano di Magadino risultò praticamente improduttivo: si trattava infatti di una zona paludosa e insalubre, resa difficilmente valorizzabile dalle frequenti alluvioni e dalle mutazioni del corso del fiume Ticino e dei suoi affluenti, che si svolgevano in meandri tortuosi. Il Piano di Magadino era abitato soprattutto d'inverno, quando i pastori praticando la transumanza svernavano con il bestiame sul Piano di Magadino.

A partire dalla seconda metà del XX secolo, terminata la bonifica del Piano, gli insediamenti si estesero e assunsero il carattere odierno.

5.1.2.2 Le grandi opere del passato

5.1.2.2.1 La bonifica del Piano di Magadino

Il Piano di Magadino è formato da sedimenti lasciati dal fiume Ticino. Prima che la piana del fiume venisse bonificata l'area era una palude, soggetta a piene e infestata da malattie (la malaria costituì un problema fino alla fine del XIX sec.). Decine di piccoli pascoli sorgevano, alternati a terreni incolti e ghiaietti, attorno al letto del fiume e dei suoi meandri.

Approvati nel 1885, i lavori di correzione del fiume Ticino iniziarono nel 1888 e proseguirono, con interruzioni, fino alla seconda metà del XX secolo. Le opere di arginatura permisero anche l'avvio di lavori di bonifica, effettuati in quattro tappe principali (1918-21, 1929-42, 1942-55, 1956-61), che resero coltivabili gran parte dei terreni alluvionali.

5.1.2.2.2 Ferrovia

Il tracciato attuale della rete ferroviaria sul Piano di Magadino è costituito da due linee a scartamento normale: la Bellinzona – Locarno, inaugurata nel 1874, e la Bellinzona - Luino, terminata nel 1882. Le due linee si sovrappongono in sponda sinistra tra la stazione di Bellinzona e quella di Cadenazzo, con fermate a Giubiasco e Sant'Antonino.

Mentre il tracciato della linea per Luino fu posto a nord dei Comuni di sponda sinistra, con fermate a Quartino e Magadino-Vira, la linea per Locarno attraversa perpendicolarmente il Piano con un ponte sul Ticino su territorio di Locarno tra la località Alla Monda e l'odierna discarica del Pizzante. Essa continua verso Locarno costeggiando a sud i Comuni della sponda destra del Piano, con fermate a Riazino (fino al 2008 Riazino-Cugnasco), Gordola e Tenero.

La rete ferroviaria prevedeva innanzitutto il collegamento dei principali centri (Bellinzona, Locarno e Luino), attraversando il Piano di Magadino al di fuori dei centri abitati, con la conseguenza che questi risultano ancora oggi mal allacciati.

Col tempo le linee hanno assunto dei ruoli specifici: la Bellinzona - Locarno è caratterizzata soprattutto dal traffico passeggeri, mentre la Bellinzona – Luino dal trasporto merci.

5.1.2.2.3 Vie di comunicazione e strada cantonale

Storicamente le vie di comunicazione attraversavano il Piano di Magadino da est ad ovest sulle due sponde, collegando tramite la strada francese Bellinzona al Lago Maggiore e alle città di Varese e Milano. I collegamenti tra le due sponde furono garantiti con un ponte sul Ticino a Bellinzona e con un servizio di navigazione tra Cugnasco e Contone (cfr. *Figura 12*).



Figura 12: Vie di comunicazione storiche sul Piano di Magadino (Carta Dufour)

La strada cantonale che collega il Locarnese allo svincolo autostradale di Bellinzona Sud fu costruita al termine dei lavori di bonifica del Piano, seguendo un tracciato simile a quello della linea ferroviaria Bellinzona – Locarno, ma con attraversamento del fiume Ticino più a ovest, tra le frazioni di Quartino e Riazzino. La strada aggirava gli abitati dei Comuni di Sant'Antonino, Cadenazzo, Contone, Quartino, Gordola e Tenero. Con l'apertura della galleria Mappo-Moretina, il troncone di strada tra la Verbanella e la rotonda dello Stradonino venne raddoppiato da due a quattro corsie. Contemporaneamente, la tratta rotonda della Stradonino – Ascona divenne strada nazionale. Il restante percorso della strada cantonale rimase pressoché. Per facilitare le immissioni di veicoli dalle strade laterali vennero costruite una serie di rotonde a Quartino, alle Mondaschie, a Contone (2) e a Cadenazzo (2).

5.1.2.3 Alptransit e rete TILO

Dopo anni senza interventi, la rete ferroviaria ticinese sarà oggetto di forti cambiamenti nel contesto del progetto AlpTransit, che prevede l'apertura delle gallerie di base del San Gottardo (nel 2017) e del Monte Ceneri (nel 2019) con importanti ripercussioni

anche sul Piano di Magadino. Infatti, oltre al nuovo tracciato che porterà al portale nord della galleria del Monte Ceneri, è prevista una bretella in territorio di Camorino e San Antonino tra la linea Bellinzona-Locarno e la Bellinzona-Lugano, in modo tale da potere introdurre una nuova linea diretta tra Locarno e Lugano. Questi interventi sono in fase di allestimento e dovrebbero essere inaugurati entro il 2020. In una seconda fase, la cui concretizzazione dipenderà dalle strategie di finanziamento della Confederazione, è prevista la costruzione della circonvallazione di Bellinzona con attraversamento del Piano di Magadino tra Camorino e Sementina ed eventuale Stazione AlpTransit sul territorio di Camorino (cfr. *Figura 13*).

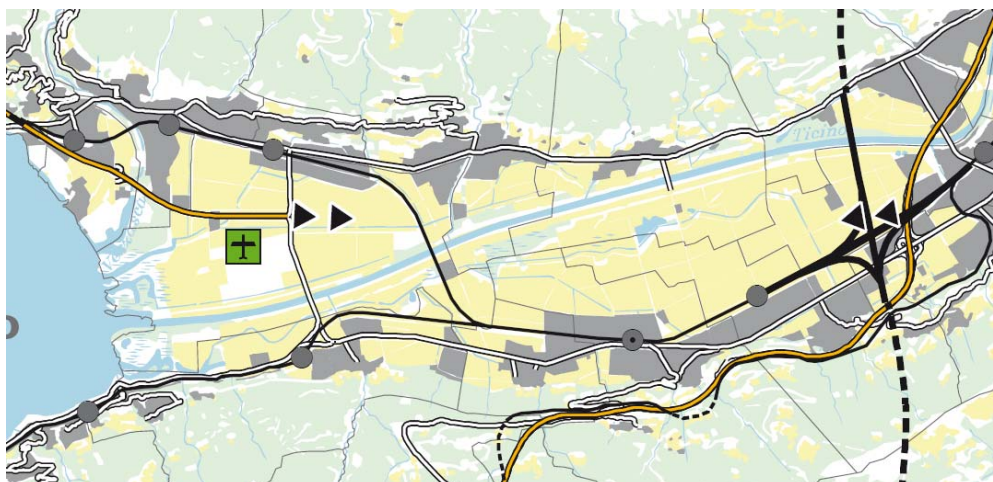


Figura 13: Interventi previsti sulla rete ferroviaria (Fonte: PD, Carta tematica Mobilità)

Oltre ad AlpTransit, un ulteriore importante progetto che è stato lanciato negli ultimi anni è il sistema ferroviario regionale Ticino-Lombardia (TILO). Con esso sono stati apportati dei miglioramenti sia nella gestione dell'esercizio ferroviario che nella qualità del materiale rotabile. Con il completamento delle infrastrutture di Alptransit la rete TILO risulterà ancora più attrattiva, grazie alla riduzione dei tempi di percorrenza, all'aumento del numero di linee e all'aumento delle cadenze.

Queste migliorie avranno delle ripercussioni sulla mobilità del Piano di Magadino, con un incremento degli spostamenti con il trasporto pubblico a scapito di quelli veicolari. Il Piano Direttore si è posto come obiettivo di portare la ripartizione modale sul Piano di Magadino ad un rapporto di 25% per i trasporti pubblici e 75% per la mobilità privata.

5.1.2.4 Aeroporto cantonale di Locarno

Su territorio del Comune di Locarno, situato tra la strada cantonale e il lago, vi è un campo d'aviazione che nel 2008 ha prodotto quasi 40'000 voli. L'aeroporto cantonale di Locarno è stato definito dal Consiglio federale quale uno degli aerodromi regionali senza traffico di linea più importanti della Svizzera. Se si escludono i tre aeroporti intercontinentali svizzeri, Locarno è il quarto su 59 aerodromi.

Le manovre di atterraggio in provenienza da Bellinzona devono tenere conto della vicinanza dell'attuale strada cantonale e richiedono lo spostamento della soglia delle piste verso il lago di 50 m per la pista principale e di 100 m per la pista a ridosso del fiume Ticino.

La vicinanza con l'aeroporto pone delle limitazioni anche al futuro collegamento A2-A13. Infatti, non potendo essere modificata la posizione della pista d'atterraggio, vi sono dei vincoli per il rispetto di una quota di 4.80 metri superiore all'attuale sedime stradale sopra cui non potranno essere realizzate delle infrastrutture (segnaletica verticale, pali di illuminazione, ecc.). Questa situazione si ripercuote anche sulla rotonda dello stradonino, il cui sviluppo verticale può raggiungere al massimo la quota di 225 m s.l.m. e le cui rampe non devono creare condizioni di luce tali da incrociare la rotta d'atterraggio notturno proveniente da Bellinzona.

Con il previsto l'allungamento ad est di ca. 160/170 m della pista principale e la tendenza ad un irrigidimento delle normative internazionale in materia di sicurezza, con maggiore severità per attività non aviatorie sul prolungamento degli assi di pista, le limitazioni suesposte potrebbero essere estese.

5.1.3 *La pianificazione del territorio*

5.1.3.1 *Il piano direttore*

5.1.3.1.1 *Agglomerati Locarno / Bellinzona*

Dal punto di vista della rete urbana ticinese, il Piano di Magadino si suddivide tra gli agglomerati di Locarno (Comuni di Tenero-Contra, Gordola, Lavertezzo, Locarno, Cugnasco-Gerra, Magadino e Contone) e Bellinzona (Comuni di Gudo, Sementina, Cadenazzo, S. Antonino, Camorino e Giubiasco).

Secondo il modello territoriale del PD, gli agglomerati di Locarno e Bellinzona si inseriscono nella Città-Ticino quali centri di importanza cantonale. Essi garantiscono la ripartizione dei servizi di importanza cantonale tenendo conto delle peculiarità regionali (Locarno turismo e cultura, Bellinzona amministrazione e polo scientifico), evitando sovrapposizioni e conflitti di localizzazione. L'organizzazione territoriale dei due agglomerati è regolata dalle schede R2 (Concetto di organizzazione territoriale dell'agglomerato locarnese – COTALoc) e R4 (Concetto di organizzazione territoriale dell'agglomerato bellinzonese – COTAB), mentre gli indirizzi per il sistema viario sono elencati nelle schede M2 (Piano regionale dei trasporti del Locarnese e Vallemaggia – PTLV) e M4 (Piano regionale dei trasporti del Bellinzonese – PTB).

Per la sua centralità a livello cantonale, per il PD il Piano di Magadino assume una valenza strategica di comparto pregiato quale area agricola, naturalistica e di svago. Il suo carattere di spazio ancora relativamente libero da insediamenti dovrà essere mantenuto anche in futuro.

5.1.3.1.2 *Parco del Piano di Magadino*

Per valorizzare e proteggere i contenuti naturalistici e paesaggistici del Piano di Magadino si è deciso di creare un Parco del Piano (cfr. scheda R11 del PD: Piano comprensoriale del Piano di Magadino). L'obiettivo generale è quello di indirizzare lo

sviluppo del Piano di Magadino verso un paesaggio multiforme a carattere prevalentemente aperto e rurale, di qualità, in cui vi sia integrazione tra il settore primario, le attività del tempo libero e le misure di tutela dei preziosi ambienti naturali che arricchiscono il comparto.



Figura 14: Perimetro del Parco del Piano di Magadino e comparti paesaggistici (Fonte: USTAT, Dati 1-2010, Un mosaico di paesaggi per lo svago di prossimità)

Il Parco del Piano di Magadino si estende lungo i ca. 10 km del tracciato del fiume Ticino tra Giubiasco (foce Morobbia) e le Bolle di Magadino; su una larghezza di ca. 2 km, per un totale di ca. 22 kmq. Rispetto alla superficie complessiva del fondovalle del PdM, il Parco ne occupa ca. il 55% ed è suddiviso in 9 comparti paesaggistici (cfr. Figura 2).

La realizzazione del Parco avverrà tramite elaborazione di un PUC (Piano d'utilizzazione cantonale) quale atto pianificatorio coordinato per le interessenze di carattere sovra comunale, in applicazione all'Ordinanza sulle zone palustri d'importanza nazionale.

Stando al PD, il Cantone costituirà una "struttura organizzativa" (ad es. nella forma di una Fondazione) preposta all'attuazione del "Parco del Piano di Magadino", che si occuperà di:

- promuovere la fruizione ricreativa e turistica del comprensorio compatibilmente con la protezione del sito;
- attuare in tutto il comprensorio misure complementari di sostegno a quelle da adottare per la protezione della zona palustre, in particolare nel settore agricolo;
- sostenere le aziende agricole e i proprietari fondiari nella ricerca di un riassetto dell'organizzazione aziendale e fondiaria volto ad ottimizzare l'uso del suolo.

5.1.3.1.3 Grandi generatori di traffico

Come si è visto in precedenza, il Piano di Magadino accoglie importanti aree produttive (cfr. 5.1.1.2). Tra di esse hanno un ruolo importante quelle potenzialmente idonee ad accogliere i grandi generatori di traffico (GGT). Sul Piano di Magadino se ne contano tre (cfr. Figura 15):

- il comparto GGT ex-Cartiera di Tenero (superficie di vendita (SV) indicativa per l'insieme del comparto di 25'000 m²);
- I comparto GGT di Riazzino (SV indicativa di 20'000 m²);
- il comparto GGT di Cadenazzo-Sant'Antonino (SV indicativa di 60'000 m²).

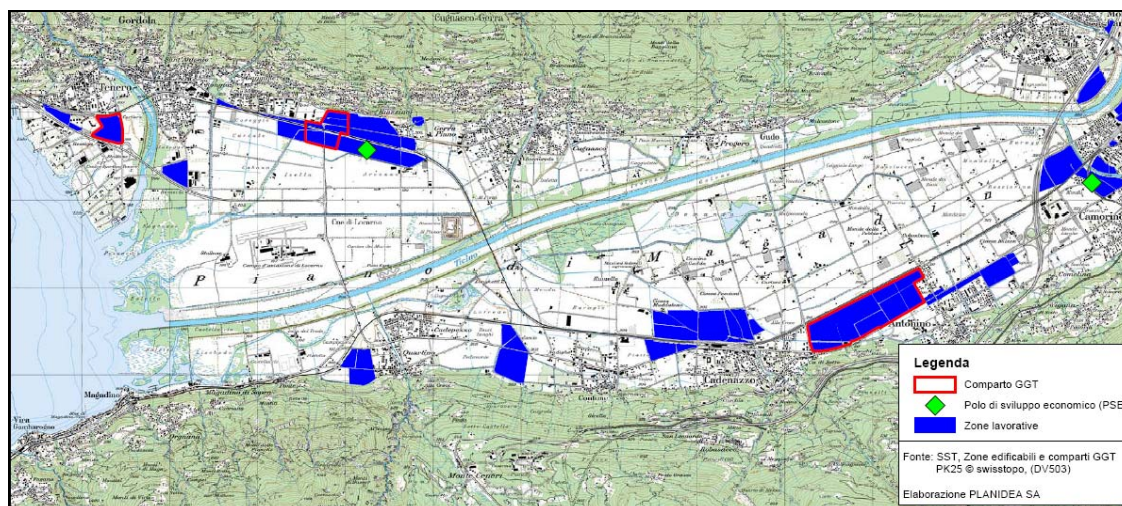


Figura 15: Comparti per grandi generatori di traffico e poli di sviluppo economico sul PdM

I grandi generatori di traffico sono considerati edifici e impianti – come pure il loro ampliamento o l'eventuale cambiamento di destinazione – che a causa del traffico che generano (uguale o maggiore a 1'000 movimenti/giorno), incidono fortemente sul territorio e sull'ambiente. La capacità massima di traffico per questi comparti è stata stabilita facendo riferimento al valore indicativo di superficie di vendita e tenuto conto (cfr. scheda PD R8):

- della capacità delle rete stradale principale di accesso al comparto
- delle rete viaria di servizio del comparto
- dell'allacciamento con la rete del trasporto pubblico e delle potenzialità di sviluppo dello stesso
- degli obiettivi cantonali in materia di protezione dell'ambiente

Le tre aree GGT del Piano di Magadino hanno conosciuto finora uno sviluppo diverso.

Il comparto GGT di Cadenazzo - Sant'Antonino è quello che si è sviluppato maggiormente, conoscendo dei problemi sia di traffico che ambientali. Attualmente è oggetto di uno studio per l'elaborazione di un piano di indirizzo per regolarne gli aspetti urbanistici, ambientali e della mobilità. Stando ai dati del modello cantonale del traffico, nel 2007 si recavano nel comparto mediamente quasi 9'000 veicoli al giorno, di cui ca. il 60% in provenienza da est (Camorino - Bellinzona) e il 40% in provenienza da ovest (Cadenazzo - Locarno).

Nel comparto GGT della Ex-Cartiera di Tenero si è insediato un centro commerciale e potenzialmente la sua superficie di vendita potrebbe essere ulteriormente ampliata fino

ad un raddoppio. Il comparto GGT di Riazzino invece non ha ancora accolto dei grandi generatori di traffico. La clientela di questi GGT è prevalentemente locarnese.

Oltre alle aree per GGT, sul Piano di Magadino sono state individuate delle aree potenzialmente idonee ad accogliere dei poli di sviluppo economico (PSE) a Riazzino e a Giubiasco-Camorino (cfr. *Figura 15*). Questi comparti sono ritenuti potenzialmente idonei ad essere sostenuti attraverso una politica cantonale attiva e coordinata, volta a promuovere nel contempo lo sviluppo economico e quello urbanistico (cfr. scheda PD R7).

5.1.3.2 Piani regolatori comunali

5.1.3.2.1 Piani regolatori in vigore

In precedenza sono stati esposti i perimetri delle zone edificabili residenziali, lavorative e per attrezzature ed impianti pubblici del Piano di Magadino (cfr. 5.1.1.2).

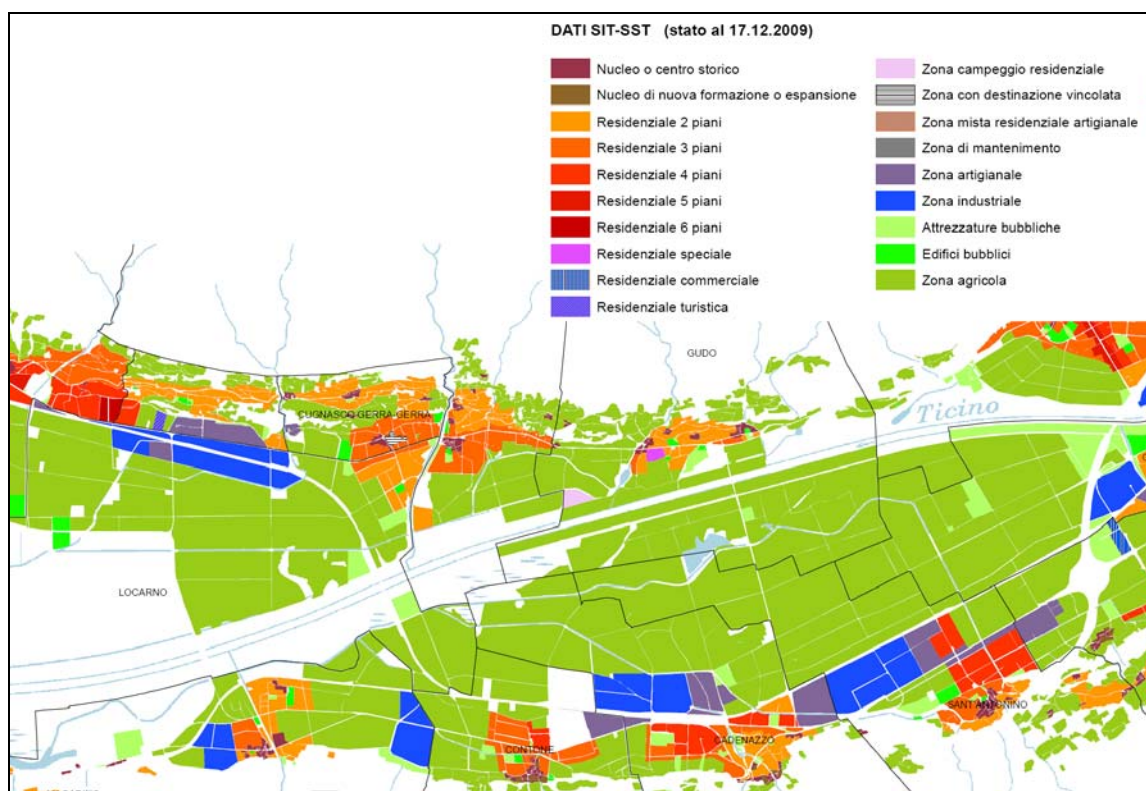


Figura 16: Piano delle zone del Piano di Magadino (Fonte: SIT-SST)

Il perimetro di studio concernente i corridoi delle varianti di collegamento A2-A13 è contraddistinto dall'alternarsi di zone edificabili residenziali e lavorative. Partendo dallo svincolo di Bellinzona Sud fino alla rotonda di Quartino, si distinguono le seguenti principali aree (cfr. *Figura 16*):

- zona artigianale di Camorino, a sud della strada cantonale (al momento parzialmente sede del cantiere AlpTransit)
- zona residenziale (R2, R3 e R4) di Sant'Antonino, a sud della strada cantonale
- zona residenziale R4 di Sant'Antonino, tra la strada cantonale e la ferrovia

- zona commerciale-industriale di Cadenazzo - Sant'Antonino, tra la strada cantonale e la ferrovia
- zona residenziale di Cadenazzo, a sud della ferrovia (con contenuti misti lungo la strada cantonale)
- zona industriale di Cadenazzo, a nord della ferrovia
- zona commerciale-industriale di Contone, a confine del Comune di Cadenazzo, tra la strada cantonale e la ferrovia
- zona residenziale di Contone (R3-R4), a sud della ferrovia (con contenuti misti lungo la strada cantonale)
- zona artigianale-industriale Mondascie sul territorio del Comune di Magadino e a confine con il Comune di Contone
- zona residenziale R2 di Cadepezzo, Comune di Magadino, tra la strada cantonale e la ferrovia
- zona residenziale (R2-R3) di Quartino, Comune di Magadino, a sud della strada cantonale
- zona artigianale-industriale di Quartino, a sud della strada cantonale e della ferrovia.

Le zone sopra elencate sono riprese nei singoli piani dei progetti delle varianti.

5.1.3.2.2 Compendio allo stato dell'urbanizzazione

Per rappresentare lo stato dell'urbanizzazione dei Comuni del Piano di Magadino si è proceduto al calcolo delle riserve di superfici edificabili libere o parzialmente libere, cioè edificate per meno del 10% della superficie del fondo (cfr. Tabella 2).

Tabella 2: Superfici libere o parzialmente libere sul Piano di Magadino

Comune	Fondi liberi/parz. liberi (in ha)			Sup. edificabile totale (in ha)			Riserve sup. libera/parz. libera (%)		
	AP / EP	Lavorativi	Resid.	AP / EP	Lavorativa	Resid.	AP / EP	Lavorativa	Resid.
<i>Sponda destra</i>									
Sementina	5.7	2.0	12.4	10.2	6.4	58.6	55.5%	30.6%	21.2%
Gudo	3.9	0.0	11.6	5.1	0.0	23.8	77.2%		48.5%
Cugnasco-Gerra	1.6	0.4	23.0	4.4	1.0	89.3	36.4%	36.5%	25.8%
Lavertezzo	0.0	3.1	0.4	1.5	11.7	32.3	2.4%	26.6%	1.4%
Gordola	5.1	1.0	14.7	15.9	5.6	105.8	31.8%	17.8%	13.9%
Tenero-Contra	17.7	3.3	25.3	28.0	11.4	56.4	63.3%	29.1%	44.9%
Locarno (solo PdM)	13.3	21.7	7.5	16.5	38.5	18.2	81.1%	56.5%	41.2%
<i>Sponda sinistra</i>									
Giubiasco	38.0	11.1	23.9	62.9	43.1	132.9	60.5%	25.9%	18.0%
Camorino	2.5	5.7	14.0	10.0	8.7	65.9	24.5%	65.7%	21.2%
Sant'Antonino	3.8	7.8	16.0	7.2	43.9	54.0	52.5%	17.7%	29.7%
Cadenazzo	5.2	20.6	12.5	9.1	49.4	46.0	57.4%	41.6%	27.1%
Contone	1.5	2.8	10.5	2.8	11.9	27.1	53.2%	23.2%	38.7%
Magadino	10.0	7.8	17.1	13.9	27.0	56.8	72.3%	28.7%	30.1%
Totale	108.4	87.2	188.8	187.6	258.6	767.1	57.8%	33.7%	24.6%

Fonte: Sezione dello sviluppo territoriale, DT

Tralasciando le superfici libere nelle zone per attrezzature ed edifici pubblici, che spesso sono libere solo teoriche (p.es. i campi da calcio), dalla tabella si deduce che circa un terzo della superficie edificabile in zona lavorativa e un quarto della superficie edificabile in zona residenziale sono ancora libere o parzialmente libere. In termini assoluti ciò corrisponde a 87 ettari di fondi lavorativi e 189 ettari di fondi residenziali.

I Comuni con le maggiori riserve in zona lavorativa sono Locarno (22 ha), Cadenazzo (21 ha), Giubiasco (11 ha), Sant'Antonino (8 ha), Magadino (8 ha) e Camorino (6 ha). Tra le due sponde a prevalere è la sponda sinistra con quasi due terzi delle riserve di terreni edificabili in zona lavorativa. Le riserve sulla sponda destra del Piano di Magadino si concentrano nell'area di Riazzino (Locarno).

Per quanto concerne le riserve in zona residenziale, i Comuni in cui se ne riscontrano le maggiori sono Tenero-Contra (25 ha), Giubiasco (24 ha), Cugnasco-Gerra (23 ha), Magadino (17 ha), Sant'Antonino (16 ha) e Gordola (15 ha). In questo caso c'è una grande equilibrio tra le due sponde del Piano.

5.1.3.2.3 Previsioni di contenibilità a pieno sfruttamento

La contenibilità dei Piani regolatori viene calcolata sulla base del numero di unità insediative (numero di abitanti + numero di addetti + numero di letti turistici in alberghi e residenze secondarie) che possono insediarsi in un Comune. La differenza tra le unità insediative teoriche che un PR può contenere e quelle effettive riscontrate attualmente indica la riserva di unità insediative dei PR.

Secondo i calcoli intrapresi (cfr. Tabella 3), il potenziale insediativo dei Comuni del Piano di Magadino è talmente ampio, che si potrebbero quasi raddoppiare le unità insediative in zona residenziale (riserve del 45% sul totale delle unità teoriche previste dal PR) e quelle in zona lavorativa (riserve del 57%).

Per quanto riguarda le riserve in zona residenziale, le differenze tra i Comuni sono minime a livello relativo. Il valore minimo si riscontra a Giubiasco (39%) e quello massimo a Camorino (61%). A livello assoluto però è proprio Giubiasco a rilevare le riserve più importanti (quasi 6'000 unità insediative), seguita a distanza dai Comuni di Camorino, Cugnasco-Gerra, Sant'Antonino, Gordola, Tenero-Contra e Sementina. Numericamente risultano più importanti i Comuni della corona dell'agglomerato di Bellinzona, anche perché sono più vicini al centro dell'agglomerato.

Le riserve in zona lavorativa, per contro, evidenziano delle importanti differenze tra i Comuni, sia a livello relativo che a livello assoluto. Ad emergere sono soprattutto i Comuni caratterizzati da importanti zone industriali-commerciali come Sant'Antonino, Giubiasco, Cadenazzo, Contone e Locarno.

Tabella 3: Contenibilità dei PR del Piano di Magadino espresse in unità insediative

Comune	Unità insediative in zona residenziale				Unità insediative in zona lavorativa				Riserve di UI totali	
	effettive	teoriche	riserve	ris. in %	effettive	teoriche	riserve	ris. in %	totale	in %
<i>Sponda destra</i>										
Sementina	3083	5560	2478	44.56	135	210	76	35.96	2554	44.25
Gudo	718	1732	1014	58.55	0	0	0	0.00	1014	58.55
Cugnasco-Gerra	3305	6921	3616	52.25	19	50	30	61.04	3646	52.31
Lavertezzo	1640	2441	802	32.84	515	515	0	0.08	802	27.13
Gordola	5465	8414	2949	35.05	281	705	424	60.13	3373	36.99
Tenero-Contra	3180	5765	2585	44.84	355	806	451	55.95	3036	46.20
Locarno (solo PdM)	652	1192	540	45.30	180	768	588	76.53	1128	57.54
<i>Sponda sinistra</i>										
Giubiasco	9317	15311	5994	39.15	867	2060	1194	57.94	7188	41.38
Camorino	2494	6417	3923	61.13	148	436	289	66.16	4211	61.45
Sant'Antonino	2192	5455	3263	59.82	1420	2729	1309	47.97	4572	55.87
Cadenazzo	2404	3604	1200	33.29	272	1166	894	76.65	2094	43.89
Contone	886	2090	1203	57.58	54	831	776	93.48	1980	67.79
Magadino	2676	4746	2070	43.62	538	810	272	33.62	2342	42.16
Totale PdM	38012	69649	31637	45.42	4783	11086	6303	56.86	37940	46.99

Fonte: Sezione dello sviluppo territoriale, DT

Sulla base delle importanti riserve riscontrate, ci si può porre la domanda se i PR in vigore non siano sovradimensionati rispetto all'effettiva crescita dei Comuni. In particolar modo, confrontando le riserve dei PR con le previsioni di crescita demografica dell'USTAT, si evince che gli ipotetici tassi di crescita in zona residenziale permessi dai PR sono molto superiori all'aumento della popolazione prospettato per il Bellinzonese (+11%) e per il Locarnese (+4%).

Considerati i problemi di viabilità attuali, la contenibilità dei PR dovrebbe essere considerata anche nell'ambito della gestione del traffico di origine e di destinazione del comprensorio e commisurata al potenziale del sistema viario futuro.

5.2 L'economia

5.2.1 Rami economici presenti

Il comparto dove sorgerà la nuova strada è popolato da poco meno di 10'000 abitanti, vale a dire circa il 3.0% del totale della popolazione residente nel Canton Ticino. Di questi circa il 41% svolgono un'attività lavorativa.

Una persona occupata su tre (1'430) abita e lavora nel comparto mentre le restanti 2'506 persone si recano al di fuori del comparto per svolgere la propria attività professionale. Il principale attrattore risulta essere il Distretto di Bellinzona (1'143 persone) seguito da quello di Locarno (520 persone) e da quello di Lugano (468 persone). Il dato evidenzia come la posizione del comparto si trovi proprio nel centro dei tre poli principali del Cantone (senza prendere in considerazione quello di Mendrisio) e questa posizione potrebbe risultare ulteriormente strategica per il comparto quando i collegamenti stradali riusciranno ad essere più efficienti.

Dal punto di vista del numero delle aziende, il comparto ha conosciuto un notevole dinamismo negli ultimi anni (soprattutto nella zona da Cadenazzo verso Bellinzona) anche per quanto riguarda il numero di nuove aziende che si sono installate.

Le attività economiche più importanti risultano essere quelle legate al ramo del commercio (191 aziende nel 2008), seguite da quelle appartenenti al ramo delle costruzioni e delle attività manifatturiere, al ramo della ristorazione, al ramo dell'agricoltura e al ramo delle attività specializzate e tecniche.

I dati evidenziano come la posizione geografica del comparto risulta essere strategicamente importante per determinate attività economiche, tant'è che si sono installate aziende che operano nel commercio dove i transiti giornalieri, soprattutto di automobili, possono essere considerati delle "esternalità positive" per queste aziende. Anche il proliferare di attività specializzate potrebbe evidenziare che uno dei fattori importanti per la sede dell'azienda risulti essere la localizzazione.

Alcuni dati raccolti evidenziano una certa correlazione fra determinate attività economiche che si sono sviluppate nel comparto e il relativo transito di veicoli: la crescita delle aziende si è registrata soprattutto in zona S. Antonio, Cadenazzo.

I posti di lavoro (addetti EP) nel comparto sono 4'748, che corrispondono a circa il 3.0% del totale cantonale. Il ramo economico che conta il maggior numero di posti di

lavoro è il commercio seguito dalle attività manifatturiere, dal ramo delle costruzioni e da quelli dei trasporti e depositi.

Se nel settore del commercio, il primo in ordine di importanza, negli ultimi anni si è registrato un aumento di posti di lavoro, nel ramo delle attività manifatturiere (il secondo ramo economico per importanza di posti di lavoro) non si registra alcuna crescita e i posti di lavoro sono stabili.

Questo dato indica che il comparto viene privilegiato soprattutto da quelle aziende che operano nel ramo commerciale rispetto a quelle che svolgono la propria attività nel ramo manifatturiero.

5.2.2 **Potenzialità e Rischi**

La realizzazione della nuova strada potrà consentire da un lato lo sviluppo delle potenzialità economiche dell'area interessata, dall'altro comportare dei rischi per alcune tipologie di attività.

Attività commerciali: in generale la nuova strada porterà ad una diminuzione del traffico che passa sull'attuale strada cantonale che attraversa le località di Cadenazzo, Contone e Magadino (Quartino) generando così degli influssi positivi sulle residenze ivi presenti. La diminuzione di traffico sulla cantonale potrebbe però non essere vista in maniera positiva per tutti gli attori presenti nel comprensorio, in quanto vi sono alcune attività economiche, soprattutto di tipo commerciale, che "sfruttano" il traffico di transito per poter fare degli affari. In parallelo si sono installate anche diverse attività commerciali nella zona di S. Antonino nel comparto destinato ai GGT e a Camorino.

Attività industriali: il secondo ramo economico più importante presente nel comparto è quello manifatturiero in particolar modo legato al settore industriale. Queste attività economiche non sfruttano direttamente il traffico di transito ma prediligono un'accessibilità snella. L'influsso della nuova strada sarebbe in generale positivo.

Poli cantonali: uno degli obiettivi del progetto A2-A13 è quello di contribuire ulteriormente al collegamento dei principali poli cantonali in maniera che si possa sviluppare un ulteriore riequilibrio regionale ed una maggiore coesione interna delle tre grandi aree (Sottoceneri, Bellinzonese e Locarnese) sostenendo i relativi agglomerati di Chiasso-Mendrisio, Lugano, Bellinzona e Locarno. Per tutte le varianti il collegamento dei vari poli migliorerà notevolmente anche se in maniera differente a dipendenza della variante.

Turismo: la zona del Locarnese e della valle Maggia sono fra gli attori principali del settore turismo del Ticino. La nuova strada di collegamento A2-A13 potrà contribuire ad una migliore accessibilità alle zone turistiche. La nuova strada di collegamento non dovrebbe essere il perno centrale per le attività legate al turismo ma elemento complementare in grado di convogliare con più facilità i turisti che hanno però bisogno di infrastrutture di buona qualità in grado di valorizzare il territorio.

Residenze: nel comparto di studio delle varianti abitano circa diecimila persone e attualmente la strada che collega il Bellinzonese con il Locarnese attraversa diversi centri abitati in particolare fra la zona che da Cadenazzo va verso Magadino nelle località di Cadenazzo, Contone e Quartino. In generale l'impatto delle varianti sulle

zone abitative del comparto porterà un sensibile miglioramento, anche se alcune varianti riusciranno ad aumentare maggiormente la valorizzazione delle residenze.

5.3 I contenuti ambientali

5.3.1 *Qualità dell'aria*

La qualità dell'aria nel Canton Ticino è andata gradualmente migliorando nel corso degli ultimi 20 anni. Superamenti dei valori soglia fissato dall'OIAI si riscontrano localmente solo per il biossido di azoto (NO₂), le polveri fini (PM10) e l'ozono.

La qualità dell'aria nel comparto in esame è stata studiata in modo dettagliato sia in relazione alle emissioni di NO_x risp. alle immissioni di NO₂ (fra il 2002 e il 2008) sia in relazione alle emissioni di PM10 (nel 2004).

Dagli studi risulta che nel 2010 solo l'1% della popolazione del Sopraceneri sarà sottoposta a immissioni di NO₂ superiori a quelli previsti dall'OIAI (limite medio annuo di 30 µg/m³). Se si considerano però i comuni popolosi del Bellinzonese (fra cui Cadenazzo), tale percentuale dovrebbe situarsi a valori compresi fra il 10% e il 15%.

Occorre tener presente che durante il periodo invernale la zona del piano è interessata da inversioni termiche, che impediscono o comunque rallentano la dispersione degli inquinanti in uno spazio ampio aumentando localmente la loro concentrazione. Inoltre, mentre la concentrazione di NO₂ è fortemente dipendente dalla distanza dalla sorgente (in particolare dalle strade ad elevato volume di traffico), quella delle PM10 è più diffusa e meno legata alla vicinanza di una sorgente precisa.

5.3.2 *Inquinamento fonico*

La popolazione del comparto in esame è sottoposta principalmente al rumore stradale e in secondo luogo a quello ferroviario (linea esistente verso il Gambarogno e nuova linea AlpTransit), a quello dell'aeroporto e, localmente, al rumore legato ad attività artigianali-industriali.

La realizzazione della nuova strada andrà ad alterare l'attuale situazione. Per una valutazione di massima dell'esposizione al rumore stradale della popolazione sono state individuate le aree delle superficie residenziali (quindi escluse quelle artigianali e industriali), in cui si riscontra un superamento dei valori limite di immissione (VLI) fissati dall'OIF (all'altezza massima prevista dai vari PR per la costruzione di un edificio). Tali superfici sono state quindi moltiplicate per la densità di popolazione ricavabile dall'ultimo censimento nazionale.

Si sottolinea che si è tenuto conto della situazione attuale dell'edificazione e quindi non del potenziale di popolazione che potrebbe insediarsi nelle zone edificabili ancora libere e nemmeno in quelle prospettate dal concetto di sviluppo territoriale oggetto del capitolo 6. I risultati sono dunque da considerare in questa prospettiva.

5.3.3 *Contenuti naturalistici*

Le componenti naturali occupano una superficie importante del Piano di Magadino (ca. 9% della superficie totale) e si estendono principalmente lungo il fiume Ticino e la foce della Verzasca.

Le Bolle di Magadino, un'area area protetta internazionalmente dalla convenzione di Ramsar, sono il fulcro dell'ampia zona palustre, che si estende da Sementina alla foce del Ticino e che si distingue per paludi e zone golenali d'importanza nazionale e per la ricca biodiversità (cfr. *Figura 17*).

Come suesposto (cfr. 5.1.3.1.2), per preservare questa ricchezza naturale è stato deciso di creare un Parco del Piano di Magadino, che inglobasse anche parte dello spazio rurale.

Inoltre, sul Piano di Magadino vi sono due corridoi ecologici tra Magadino e Quartino e tra Gudo e Sementina. Il primo risulta parzialmente compromesso a causa dell'attraversamento sia della linea ferroviaria Bellinzona-Luino che dalla strada cantonale. Il secondo lo è, in misura minore, a causa della strada principale della sponda destra del Piano.

La costruzione di un nuovo collegamento viario sul Piano di Magadino comporta ovviamente dei rischi per le componenti naturali. Bisogna comunque sottolineare che la delimitazione del perimetro di studio alla sponda sinistra del Piano, con un suo attraversamento tra la rotonda di Quartino e quella dello Stradonino, dal punto di vista della protezione della natura risulta essere la soluzione meno invasiva.

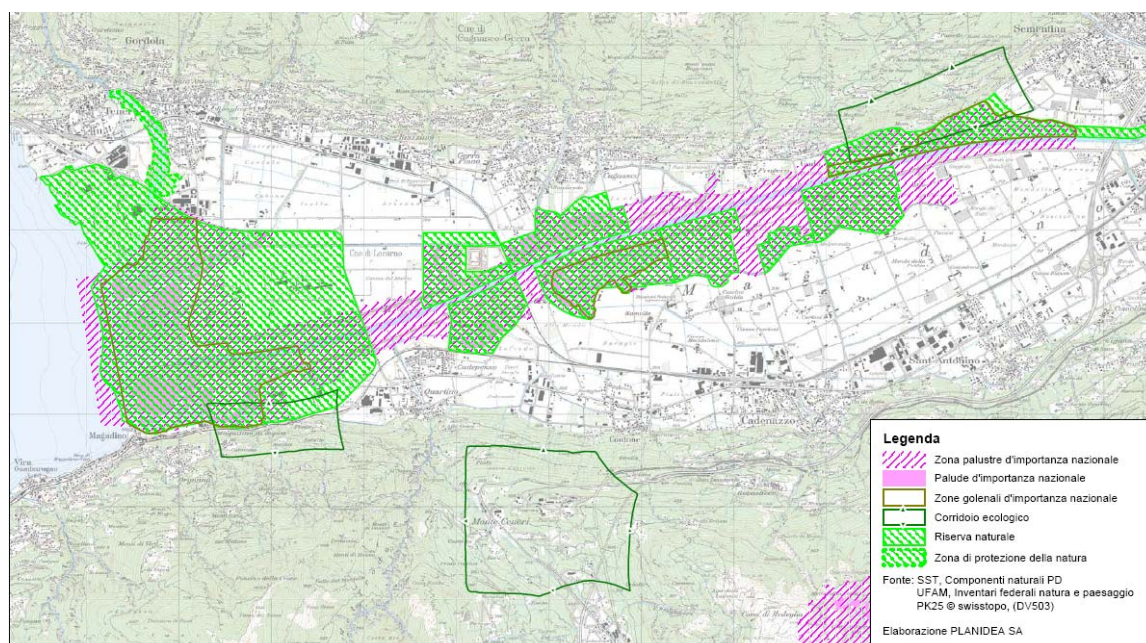


Figura 17: Le componenti naturali del Piano di Magadino

5.3.4 Corsi d'acqua

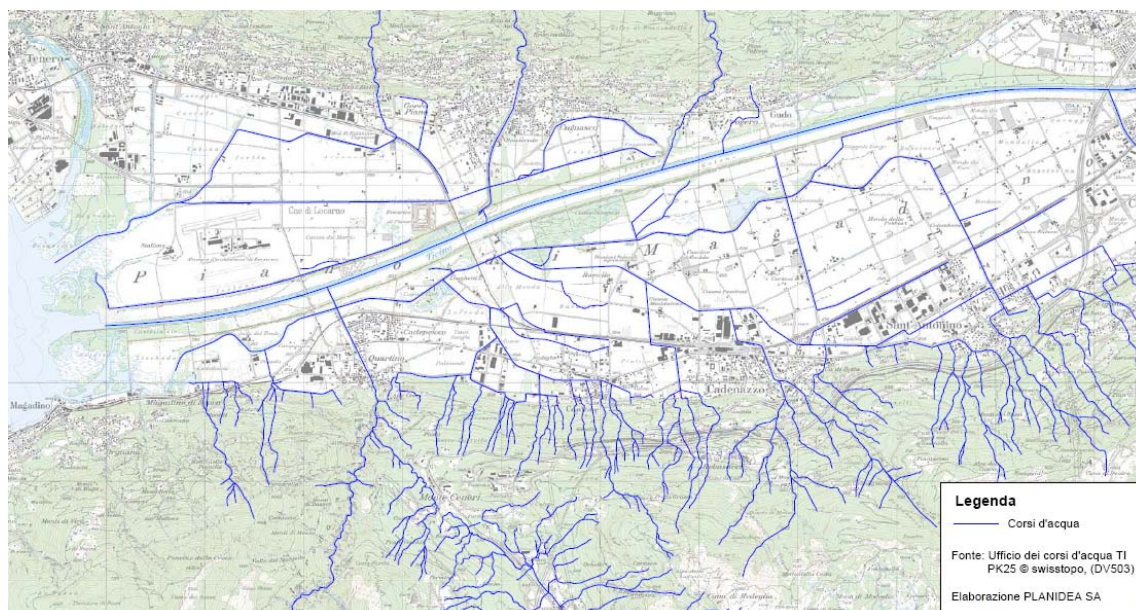


Figura 18: Rete idrografica del Piano di Magadino

Come è stato esposto in precedenza (cfr. 5.1.2.2.1), la rete idrografica del comparto di studio è il risultato della bonifica del Piano di Magadino. Essa si contraddistingue da numerosi riali sui versanti che confluiscono in canali artificiali distribuiti per lo più parallelamente al fiume Ticino. Il fiume attraversa in modo tendenzialmente obliquo il Piano, immettendosi nel lago Maggiore in prossimità del comune di Magadino (cfr. Figura 18).

5.3.5 Pozzi, sorgenti e zone di alluvionamento

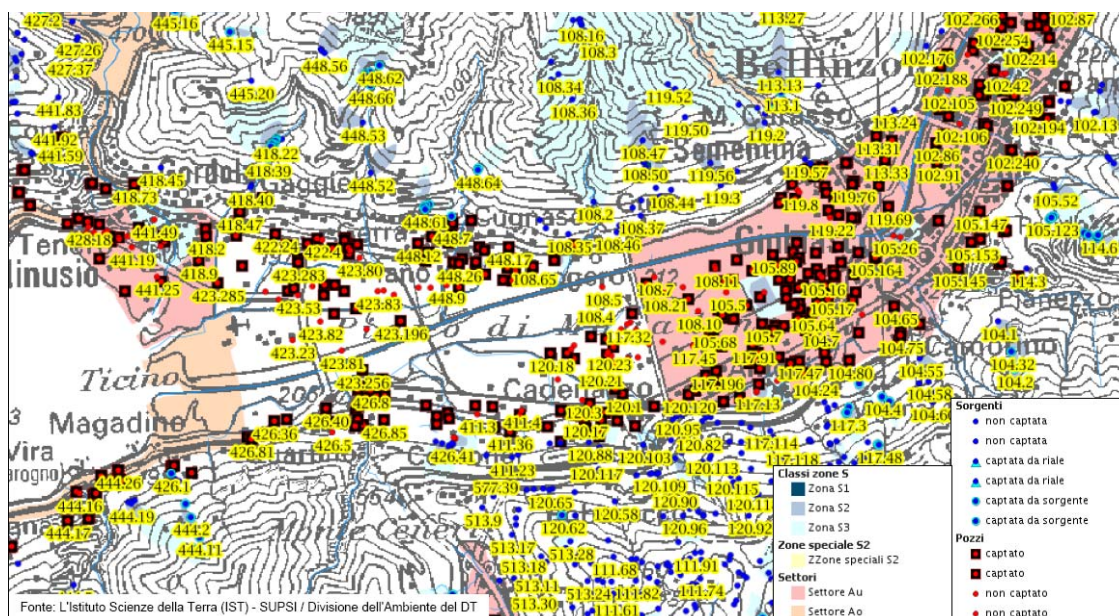


Figura 19: Settori di protezione delle acque, sorgenti e pozzi sul Piano di Magadino

Il Piano di Magadino, dal punto di vista delle componenti acquifere, è caratterizzato da un settore per la protezione delle acque sotterranee utilizzabili (Au), attorno alla foce della Verzasca e ad est della strada Cadenazzo-Gudo, e uno per la protezione della qualità delle acque superficiali (Ao), attorno alla foce del Ticino. Le zone di protezione delle acque sotterranee (S1, S2 e S3) sono perlopiù delimitate nei pressi degli insediamenti pedemontani e sui versanti, con l'eccezione dell'area delle Monde dei Ratti su territorio di Giubiasco (cfr. *Figura 19*).

Inoltre, sul Piano vi sono un importante numero di pozzi, per lo più captati, sul fondovalle e alcune sorgenti, per la maggior parte non captate, sui versanti.

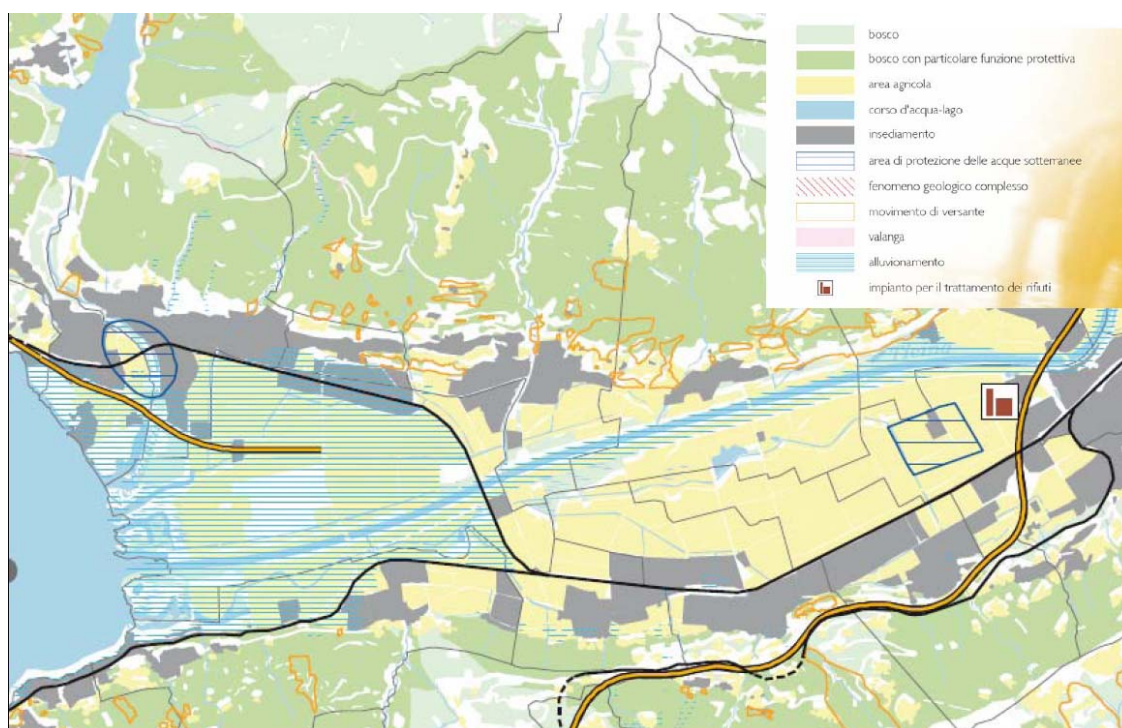


Figura 20: Zone con pericolo di alluvionamento del Piano di Magadino (fonte PD)

Non da ultimo, il Piano di Magadino è un area piuttosto esposta agli alluvionamenti e alle esondazioni del Lago Maggiore. Le aree più a rischio sono la parte occidentale del Piano e le golene del fiume Ticino (cfr. *Figura 20*).

5.4 Il traffico ed i trasporti

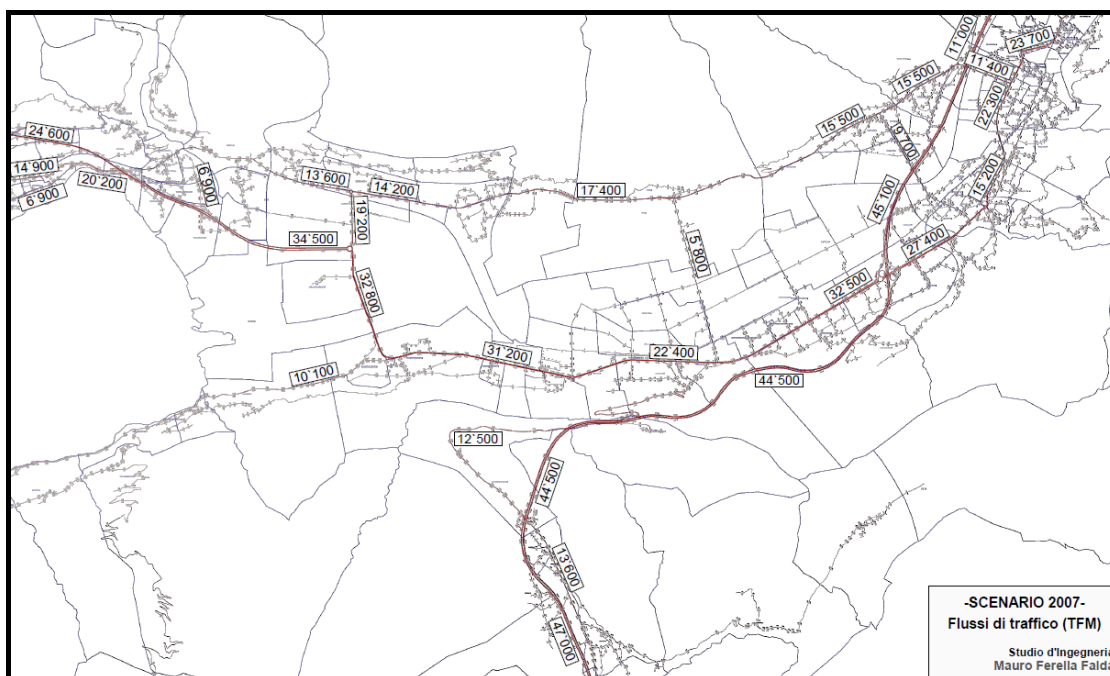
Nell'eseguire l'analisi di traffico sulle varianti di tracciato per il collegamento A2-A13, che consente di allacciare il Locarnese alla rete delle strade nazionali, occorre soffermarsi a valutare la situazione di traffico con l'attuale rete viaria riferendosi ad orizzonte temporale 2007 ed uno 2025.

Situazione attuale 2007: nella tabella di pagina seguente sono visibili gli attuali carichi di traffico giornalieri (TFM) sulla rete stradale, riferiti ad orizzonte temporale 2007. Il carico indicato, è ricavato dalla somma dei veicoli presenti nei due sensi di marcia.

La figura fornisce inoltre una visione globale del traffico presente, evidenziando sulla strada cantonale esistente di sponda sinistra un flusso veicolare a Cadenazzo [Sezione 10] pari a circa 22`400 veicoli/giorno, a Quartino [Sezione 14] pari a circa 31`200 veicoli/giorno e a Camorino [Sezione 9] ad ovest dello svincolo Bellinzona sud pari a circa 32`500 veicoli/giorno.

Sezione	Tratta stradale	Flussi di traffico 2007 (veicoli/giorno)
1	Viale Portone (Bellinzona)	23'700
2	Via Tatti (Bellinzona)	11'400
3	Via Zorzi (Bellinzona)	22'300
4	Via al Ticino (Sementina)	9'700
5	Via Locarno (Sementina)	15'500
6	A2 a nord svincolo Bellinzona sud (Camorino)	45'100
7	A2 a sud svincolo Bellinzona sud (Camorino)	44'500
8	Via Cantonale (Camorino) da/per Bellinzona	27'400
9	Tratta tra Camorino e Cadenazzo	32'500
10	Via San Gottardo (Cadenazzo)	22'400
11	Cantonale del Ceneri	12'500
12	A2 a sud svincolo Rivera	47'000
13	Cantonale (Rivera)	13'600
14	Via Monte Ceneri (Quartino)	31'200
15	Tratta tra rotonda "Stradonino" e Quartino	32'800
16	A 13 (in prossimità aeroporto)	34'500
17	Via Stradonino (Riazzino)	19'200
18	Via Cantonale (Gudo)	14'200
19	Via Cantonale (Gordola)	13'600
20	Via San Gottardo (Minusio)	14'900
21	A 13 (Galleria Mappo Morettina)	24'600

Flussi di traffico TFM situazione attuale (2007)



Flussi di traffico TFM situazione attuale (2007)

L'attuale A2 a nord dello svincolo Bellinzona sud [Sezione 6] presenta un carico di circa 45'100 veicoli/giorno mentre l'attuale A13, da/per Tenero [Sezione 16], è caratterizzata da un carico di circa 34'500 veicoli/giorno

La strada cantonale del Ceneri [Sezione 11] presenta circa 12'500 veicoli giornalieri mentre la strada cantonale di sponda destra, circa 14'200 veicoli a Gudo [Sezione 18] e circa 15'500 veicoli in prossimità di Sementina [Sezione 5].

Sulla traversa tra Cadenazzo e Gudo si contano circa 5'800 veicoli/giorno

Situazione attuale orizzonte temporale 2025: Nello scenario trend 2025 si ha la seguente situazione di traffico mostrata nella tabella seguente. Ciò che emerge dalla è che nella maggior parte delle tratte prese in esame, si ha un aumento di traffico dovuto all'incremento della popolazione dall'anno 2007 all'anno 2025 e alla costruzione del nuovo semisvincolo di Bellinzona.

Con il colore rosso sono indicati i valori relativi alla tratta stradale che ha subito un aumento di carico mentre con il colore verde i valori che hanno subito una diminuzione.

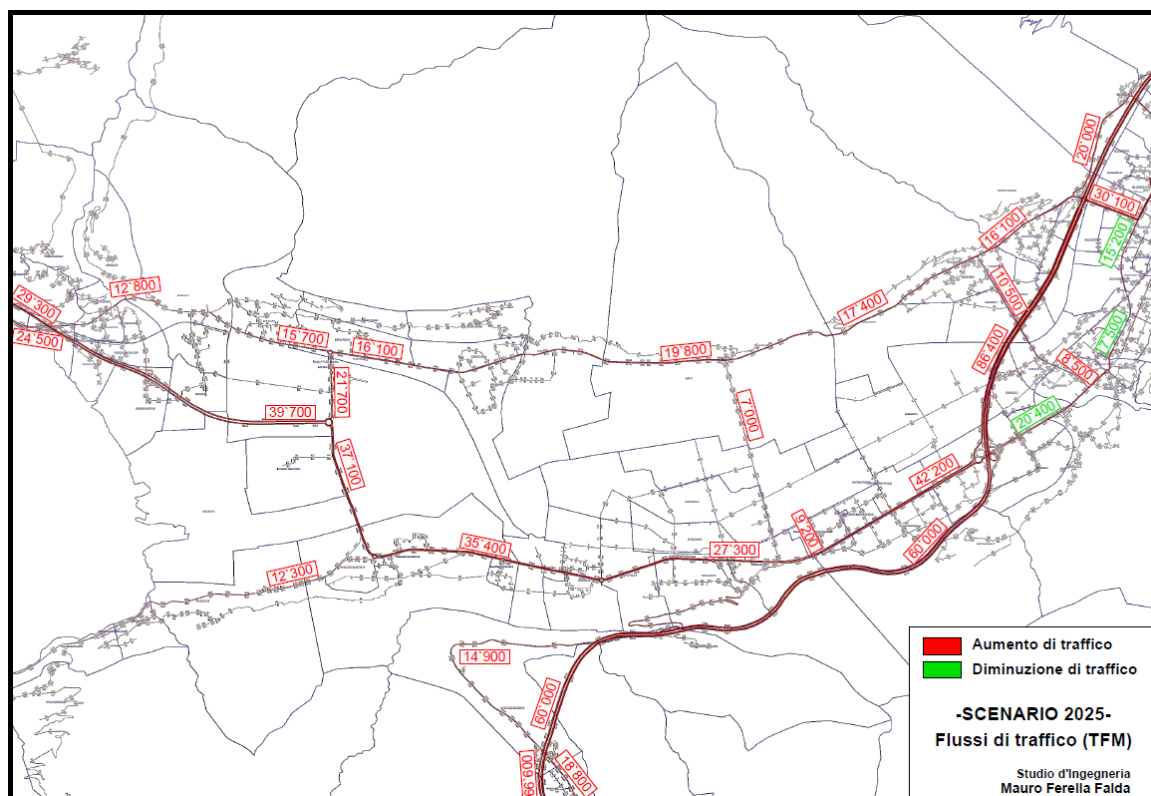
Sezione	Tratta stradale	Flussi di traffico 2007 (v/giorno)	Flussi di traffico 2025 (v/giorno)	% Variaz.
1	Viale Portone (Bellinzona)	23'700	27'400	+16%
2	Via Tatti (Bellinzona)	11'400	30'100	+164%
3	Via Zorzi (Bellinzona)	22'300	15'200	-32%
4	Via al Ticino (Sementina)	9'700	10'500	+8%
5	Via Locarno (Sementina)	15'500	17'400	+12%
6	A2 a nord svincolo Bellinzona sud (Camorino)	45'100	86'400	+92%
7	A2 a sud svincolo Bellinzona sud (Camorino)	44'500	60'000	+35%
8	Via Cantonale (Camorino) da/per Bellinzona	27'400	20'400	-26%
9	Tratta tra Camorino e Cadenazzo	32'500	42'200	+30%
10	Via San Gottardo (Cadenazzo)	22'400	27'300	+22%
11	Cantonale del Ceneri	12'500	14'900	+19%
12	A2 a sud svincolo Rivera	47'000	66'600	+42%
13	Cantonale (Rivera)	13'600	18'800	+38%
14	Via Monte Ceneri (Quartino)	31'200	35'400	+13%
15	Tratta tra rotonda "Stradonino" e Quartino	32'800	37'100	+13%
16	A 13 (in prossimità aeroporto)	34'500	39'700	+15%
17	Via Stradonino (Riazzino)	19'200	21'700	+13%
18	Via Cantonale (Gudo)	14'200	16'100	+13%
19	Via Cantonale (Gordola)	13'600	15'700	+15%
20	Via San Gottardo (Minusio)	14'900	24'500	+64%
21	A 13 (Galleria Mappo Morettina)	24'600	29'300	+19%

Confronto flussi di traffico TFM situazione (2007), scenario trend (2025)

Come si può meglio notare nella figura seguente, il traffico lungo la Via Zorzi [Sezione 3] prima dell'ingresso della Via Tatti, presenta una diminuzione pari a circa 10'900 veicoli/giorno. Questa variazione è dovuta ai benefici della realizzazione del nuovo semisvincolo di Bellinzona, il quale permette di spostare il traffico dalla Via Zorzi portandolo sulla A2.

Il nuovo semisvincolo di Bellinzona permette quindi di diminuire il traffico lungo la strada Cantonale, sulla sponda sinistra del Ticino, dalla Via Tatti allo svincolo sud dell'autostrada A2 a Camorino.

Da notare che i flussi di traffico dello scenario trend 2025 non contemplano misure atte a ridurre o perlomeno stabilizzare l'aumento del traffico (ad esempio diversa ripartizione modale o moderazione del traffico) e quindi i relativi valori possono risultare in alcune sezioni particolarmente elevati. In quest'ottica lo scenario trend è uno scenario non auspicato; i relativi valori di traffico, in alcuni casi poco significativi se presi singolarmente, sono comunque utili per un confronto di varianti.



Flussi di traffico TFM situazione scenario trend (2025)

Trasporto pubblico:

Con la realizzazione della nuova strada, le congestioni di traffico sulla rete stradale esistente diminuiranno. Le linee bus dei trasporti pubblici su gomma potranno beneficiare di questa diminuzione di traffico, non trovandosi più incolonnate con il trasporto privato in particolare nelle ore di punta giornaliere.

Il nuovo collegamento stradale A2-A13 e la relativa decongestione della rete stradale esistente permetteranno un'accessibilità più rapida al trasporto pubblico per le relative stazioni dotate di P+R.

Il nuovo collegamento stradale A2-A13 favorirà inoltre la mobilità privata creando una concorrenzialità al trasporto pubblico.

Per tutte le varianti, Locarno sarà accessibile più rapidamente da Bellinzona in concorrenza con la linea TILO esistente, Bellinzona - Locarno.

6 CONCETTO DI SVILUPPO TERRITORIALE

Il concetto di sviluppo territoriale considera gli insediamenti della sponda sinistra del Piano di Magadino che comprende i Comuni di Camorino, Sant'Antonino, Cadenazzo, Contone e Quartino.

Alle origini erano dei piccoli paesi rurali fra di loro staccati e ognuno con una propria identità. Negli ultimi 30 anni lo sviluppo economico ed edilizio ha portato alla formazione di nuovi insediamenti soprattutto lungo la strada cantonale e nella fascia che si estende verso la ferrovia. Vista su grande scala questa sponda è diventata la continuazione dell'agglomerato del Bellinzonese.

Il Piano di Magadino del terzo millennio non è più l'aperta campagna che come una volta si estendeva fino a toccare i vigneti della fascia pedemontana, ma si tratta di un territorio con componenti agricole e naturalistiche di valore oggi delimitate dagli insediamenti urbani che si sono creati sotto le spinte dei due agglomerati di Locarno e Bellinzona.

Il Piano di Magadino è un territorio diventato urbano al quale manca ancora un concetto di paesaggio urbano. Di conseguenza la nuova strada di collegamento A2-A13 si propone i seguenti obiettivi e principi:

1. La strada è un'opportunità di ridisegno territoriale e urbanistico.
2. La strada è uno spazio pubblico di riferimento territoriale e di relazione inter comunale.
3. La strada è un'opportunità di definizione e di accesso al futuro parco fluviale e all'area agricola
4. La strada permette di valorizzare l'attuale strada cantonale come nuovo asse urbano interno all'agglomerato tra Giubiasco e Quartino.
5. La strada risolve il traffico interno comunale e il collegamento dello svincolo autostradale A2 con Locarno.

Con il progetto del nuovo collegamento A2-A13 s'intende quindi cogliere l'occasione per dare un disegno adeguato e contemporaneo, come pure conferire a questo luogo una nuova identità che valorizza il Sopraceneri e frena la tendenza alla banalizzazione del paesaggio ticinese, caratteristica principale del nostro Cantone. Oltre a ciò l'intento è quello di creare le premesse per disporre di un insediamento urbano ordinato lungo spazi pubblici e privati, sicuri e attrattivi, rispettosi anche della natura, che promuovono verso una migliore qualità di vita per chi vi abita e chi vi lavora.

La descrizione di seguito riportata e suddivisa per componenti, spiega come s'intende caratterizzare il territorio e il paesaggio della sponda sinistra del Piano di Magadino grazie all'applicazione di rigorose misure urbanistiche e viarie.

Il profilo del nuovo tessuto urbano

Conformemente a quanto definito nel piano direttore cantonale (Scheda R 11) il futuro sviluppo dell'insediamento si basa anche sul principio della densificazione (concentrazione) e delimitazione (compattazione) dell'edificazione delle aree già edificate.

Con le misure di densificazione s'intende allo stesso tempo modellare il profilo del nuovo tessuto nel paesaggio del piano. Si tratta quindi di lavorare sull'occupazione e sulle altezze dell'insediamento.

L'idea è quella di disegnare la futura struttura urbana legandosi alle caratteristiche del territorio del Bellinzonese. Ne deriva che fra Sant'Antonino e Contone si prevede un'altezza di costruzioni di 5 piani che permettono di definire degli spazi più urbani. A Quartino la densificazione e la crescita in altezza sono più contenute (3 piani) per lasciare la predominanza alla natura del paesaggio della foce del fiume Ticino e delle Bolle di Magadino. Si propone lo stesso carattere semi estensivo anche per gli insediamenti pedemontani nel rispetto del paesaggio agricolo soprattutto caratterizzato dai vigneti.

Con il secondo principio adottato, che è quello della delimitazione dell'espansione insediativa, le zone edificabili sono ammesse unicamente fino alla linea ferroviaria Bellinzona-Luino e non oltre. L'unica eccezione riconosciuta è l'area industriale di Cadenazzo già edificata; il concetto territoriale la interpreta quale isola da costruire sul tracciato di una nuova trama compatta, la cui contrapposizione rispetto al suo contesto agricolo, permette di dare al piano e al parco fluviale un riferimento su scala territoriale. Un'analogia interpretazione si propone per la zona lavorativa di Riazino sul lato opposto.

La lettura del paesaggio in fasce di territorio

Il paesaggio della sponda sinistra è strutturato in tre fasce che hanno come testata verso Nord l'insediamento urbano di Giubiasco e verso Sud le sponde del lago Maggiore. Le fasce sono così descrivibili:

- la fascia pedemontana fra i margini del bosco e la strada cantonale. Questa fascia comprende i con di deiezione sui quali poggiano i nuclei dei paesi con le chiese parrocchiali e la zona residenziale prevalentemente estensiva. Fanno eccezione le aree lavorative di Contone e di Quartino. Gli insediamenti su questo lato sono fra di loro staccati da terreni ancora agricoli, prevalentemente vigneti.
- la fascia fra la strada cantonale e la linea ferroviaria dove sono insediate la maggior parte delle attività lavorative e produttive del piano. In questa fascia l'edificazione è più diffusa e continua fra Sant'Antonino e Cadenazzo. Da Cadenazzo verso Camorino si estende un territorio marcatamente meno edificato dove le aree insediate sono isolate da ampi campi agricoli che formano il collegamento trasversale fra le pendici della montagna e il piano.

- la fascia del territorio del piano che si estende al di là della linea ferroviaria fino alla gola del fiume Ticino. Si tratta della campagna del piano il cui paesaggio non è rimasto intatto, ma disseminati fra i campi si trovano costruzioni rurali (aziende agricole, grandi impianti di serre...) e quelle che non hanno una funzione agricola (edifici fuori zona edificabile).

Sulla trama delle tre fasce il concetto territoriale propone di sviluppare l'immagine di una nuova città lineare che abbraccia in un unico insieme gli insediamenti della sponda sinistra.

“Una nuova città lineare”

Allo scopo di promuovere lo sviluppo della sponda sinistra le fasce sopra descritte assumono un ruolo preciso nel disegno della nuova città lineare.

La fascia pedemontana salvaguarda gli spazi verdi agricoli e i vigneti che servono a mantenere lo stacco fra le zone residenziali semi estensive. In tal modo è possibile riconoscere nel paesaggio i caratteristici coni di deiezione sui quali sorgono anche i nuclei dei paesi. Questa fascia si aggancia al nuovo asse urbano alberato affacciandosi con un fronte di edifici di 5-6 piani (fascia intensiva).

Le zone miste di Contone e Quartino rimangono due eccezioni che non rispettano il carattere semi estensivo e, ciò, considerato che le superfici sono già ampiamente edificate.

La fascia centrale (fra strada cantonale e ferrovia) ha una duplice funzione: contenere la maggior parte delle attività lavorative e unire con un tessuto urbano più strutturato le parti che formano la città.

Le principali zone di utilizzazione previste sono:

- la zona commerciale, industriale e amministrativa
- la zona mista residenziale e lavorativa
- l'area verde urbana
- l'eccezione della zona residenziale semi estensiva a Quartino.

Oltre alla ferrovia si estende il territorio agricolo e il parco fluviale (la terza fascia) che dovrebbe essere libero da costruzioni, soprattutto da quelle che non hanno una funzione agricola. Sarebbe altresì auspicabile un controllo dell'estensione delle serre che formano attualmente dei complessi isolati molto importanti e invasivi; in alternativa si propone di collocare una parte di questi impianti per la coltivazione nell'area del verde urbano definita nella fascia centrale.

Nel disegno del piano di Magadino si propone di trasformare la zona industriale e amministrativa in un quartiere urbano che può contenere anche edifici alti a tipologia di torre. Lo scopo di questi accenti architettonici è quello di dare una dimensione urbana al piano di Magadino.

Fra Sant'Antonino e Contone si estende il comparto centrale della nuova città lineare che si propone di costruire con maggiore densità urbana. I contenuti sono già stati

descritti per tipo di fascia. Le superfici agricole rimaste all'interno dell'edificato si propongono di utilizzarle come aree verdi da utilizzare per lo svago (giardini, impianti sportivi, specchi d'acqua...).

Il piano di concetto territoriale identifica alcuni ampliamenti della zona edificabile all'interno della fascia fra il nuovo asse urbano e la ferrovia.

Gli ampliamenti che si propongono fra Contone e Cadenazzo (località Nadighé e Piattoni) hanno lo scopo di completare il disegno del centro, sopra descritto, e di integrare un'area già edificata nel nuovo disegno urbano.

L'ampliamento a Sant'Antonino ha la funzione di ridisegnare un nuovo fronte che delimita l'ampio verde che comprende gli svincoli degli assi viari.

L'estensione indicata a Quartino ripropone il progetto pianificatorio comunale.

Il nuovo asse urbano

L'attuale strada cantonale deve diventare il nuovo spazio urbano di riferimento per l'insediamento che si estende fra Camorino e Quartino.

L'asse urbano adempie a molte funzioni:

- distribuire, quale strada principale, il flusso di traffico interno alla nuova entità cittadina della sponda sinistra
- ricucire il legame territoriale fra i vari comparti che si snodano ai lati della strada cantonale,
- ridisegnare il territorio con nuovi spazi urbani.

Analogamente allo sviluppo insediativo proposto, la strada si articola in diverse tipologie.

Fra Sant'Antonino e Cadenazzo si propone al centro il tracciato veloce del collegamento A2-A13 e ai lati due viali alberati che hanno la funzione di strade di raccolta che servono, da una parte, la zona lavorativa e commerciale e, dall'altra, l'accesso all'area residenziale della fascia pedemontana. Nel tratto in cui la strada di scorrimento è interrata per poter passare oltre alla linea Alptransit, la fascia centrale viene arredata a verde, come spazio pubblico che può essere eventualmente occupato anche da strutture di servizio.

Dopo lo svincolo di Sant'Antonino il tracciato di scorrimento veloce e l'asse urbano si separano e solo il viale continua il suo percorso lungo l'attuale strada cantonale. L'assetto urbano si riduce ed assume una dimensione più a scala di quartiere. L'alberatura che caratterizza tutto il suo percorso fino a Camorino viene sistemata in una fascia centrale larga come una corsia. Il sistema attuale delle rotonde deve essere verificato.

A Camorino l'asse urbano termina e si raccorda alla rotonda dalla quale si dirama la strada del lago.

La zona commerciale, industriale e amministrativa di Sant'Antonino (5 piani)

Attualmente questo comparto è poco sfruttato e offre importanti potenziali edificatori. L'idea è quella di favorire un'edificazione più compatta con una proposta di spazi verdi di carattere pubblico che diventano gli elementi di riferimento nella nuova trama urbana.

L'edificazione deve essere vincolata a 5 piani fuori terra per poter costruire un quartiere di dimensione urbana. A questo scopo si propone di promuovere anche l'inserimento di stabili amministrativi che possono beneficiare dei servizi e dei commerci del posto.

La zona mista residenziale-lavorativa del Piano (5 piani)

Il nuovo carattere misto serve per promuovere la residenza in un territorio che offre molti servizi, è ben accessibile anche con i mezzi di trasporto pubblico e gode della vicinanza di un'area di svago molto ricca. In tal modo si creano quartieri dove è possibile abitare e lavorare in un ambiente sicuro, attrattivo e con molta vitalità dal punto di vista sociale.

L'edificazione di edifici di 5 piani fuori terra permette di disegnare la nuova città che si fonda sul principio dell'uso razionale del territorio.

La zona industriale e amministrativa oltre la ferrovia (6 piani)

Si tratta di una zona speciale in relazione alla sua ubicazione nel piano e considerata l'eccezionalità del luogo merita un'attenzione particolare.

La proposta è quella di trasformare questa normale zona lavorativa in un isolato che emerge grazie ad una struttura compatta e all'edificazione di edifici che possono raggiungere anche altezze importanti.

Il risultato auspicato è quello di creare un nuovo disegno che, insieme a quello previsto a Riazzino, diventa un elemento di riferimento nel paesaggio del piano di Magadino.

La zona residenziale semi intensiva (3 piani) e la fascia intensiva (5-6 piani)

La zona residenziale semi estensiva deve continuare come oggi a caratterizzare la fascia pedemontana, fatta quale unica eccezione il comparto residenziale di Quartino che si trova sotto la strada cantonale.

In generale si tratta di quartieri residenziali che godono della posizione rialzata sui coni di deiezione e che possono essere ulteriormente valorizzati promuovendo spazi di fruizione pubblica e collegamenti interni (pedonali e ciclabili) più sicuri e attrattivi.

I nuclei

Analogamente alle zone residenziali, anche gli spazi pubblici e privati nei nuclei vanno curati conservando ogni testimonianza storica dello sviluppo insediativo del piano di Magadino. Particolare attenzione deve essere riservata anche al tema della transizione fra il singolo nucleo e la zona residenziale di contorno.

L'area verde urbana (aree per attrezzature agricole) verso la ferrovia

Nella fascia centrale si propone di utilizzare la zona agricola o le infrastrutture (es. punti di vendita) come area verde urbana, allo scopo di accogliere una parte degli

impianti delle serre e liberare di conseguenza il paesaggio del piano di Magadino. In tal modo si vuole evitare di incidere ulteriormente sulle aree agricole.

L'area verde agricola pedemontana, i vigneti e gli assi di collegamento ecologico

I campi e i vigneti della fascia pedemontana devono essere conservati allo scopo di caratterizzare il paesaggio estensivo del piano di Magadino. Oltre a ciò, servono a formare degli assi ecologici molto importanti che collegano la montagna e il piano attraversando l'area verde urbana sopra descritta.

L'area verde mista d'interesse pubblico per l'incontro

Si tratta di superfici agricole che nel nuovo disegno di città si trovano all'interno del comparto centrale e che, per questo motivo, offrono un potenziale interessante per la realizzazione di luoghi di interesse pubblico. In particolare si intende proporre l'uso di questi fondi per la realizzazione di giardini, impianti sportivi o altri spazi per lo svago. In relazione a questa proposta il nuovo concetto non ripropone più l'ubicazione del centro sportivo di Cadenazzo previsto nell'altra parte della linea ferroviaria, ma in alternativa prevede la sua realizzazione nell'area verde fra Cadenazzo e Contone.

Assi di collegamento e percorsi ciclabili fra i nuclei e il parco fluviale

Per gli assi di collegamento verso il parco fluviale si utilizzano le strade che alle origini collegavano i nuclei con il piano e, di regola, partivano in prossimità delle chiese parrocchiali.

Per i percorsi ciclabili verso il piano si propongono i medesimi tracciati per il collegamento verso il piano e si suggerisce di utilizzare anche la vecchia strada che attraversava il piano e univa le due sponde, parallela alla linea ferroviaria che porta a Locarno.

Corsi e specchi d'acqua

Il concetto territoriale dà molta importanza alla fitta rete dei corsi d'acqua e propone di valorizzarli quali elementi che caratterizzano il nuovo paesaggio urbano. Per questo motivo anche gli ampliamenti delle zone edificabili sono contenuti entro il loro tracciato. Il nuovo elemento d'acqua che si propone è quello di inserire nel comparto speciale un bacino che serve per la gestione del sistema idrico e allo stesso tempo per caratterizzare la zona dello svincolo di Sant'Antonino.

Le stazioni ferroviarie

La stazione ferroviaria principale è quella di Cadenazzo. Le stazioni di Sant'Antonino e Quartino sono secondarie, ma importanti.

7 CONCETTO DI STRADA

Il concetto di sviluppo territoriale esposto al capitolo precedente comprende la trasformazione dell'attuale strada cantonale Locarno-Bellinzona in un asse urbano, alberato.

Affinché questo asse urbano funzioni, il traffico che vi transiterà non dovrà superare i 12'000 veicoli/giorno e la velocità dovrà essere limitata a 50/60 km/h.

Questo asse non potrà dunque contemporaneamente assolvere le funzioni, in particolar modo di transito, attribuite al collegamento A2/A13. Non ne avrà assolutamente la capacità, come del resto non ce l'ha la strada cantonale attuale.

Il collegamento A2/A13 dovrà quindi essere assolto da un'altra/nuova strada, che non avrà nessuna necessità di avere funzioni di asse urbano.

Il suo tracciamento potrà quindi essere da una parte più libero, dall'altra parte non dovrà però concorrere con l'asse urbano citato.

Dovrà quindi trattarsi di una strada inserita in modo da non interferire con le linee di forza del concetto di sviluppo territoriale. Dovrà essere curato anche l'inserimento nel paesaggio, laddove dovesse correre al di fuori delle zone edificabili.

Questa definizione concettuale del nuovo tracciato di collegamento A2/A13 è coerente con le necessità fornite dal bando e già esposte al capitolo 4.2:

- Strada a due corsie (una per senso di marcia), con una corsia supplementare per il traffico pesante in caso di pendenze elevate.
- velocità di 80 km/h
- capacità di 1'500 veicoli all'ora per corsia.

Tutte le varianti sono state progettate tenendo conto di questi criteri. Il grado di compatibilità delle varianti con il concetto di sviluppo territoriale non sarà però uguale. Ve ne saranno di più e di meno compatibili, in funzione del volume di traffico che lasceranno sul tracciato attuale ed in funzione del loro inserimento nel territorio.

8 LE VARIANTI

8.1 Variante 1: Collinare

8.1.1 Breve descrizione

Con variante “Collinare” si intende un collegamento che da Quartino si alza sul versante nord del Monte Ceneri fino a raggiungere la rampa nord del Ceneri. Il tracciato è completamente nuovo e permette di collegare Bellinzona e Lugano con Locarno.

Il tracciato parte con un nuovo svincolo di allacciamento alla A13, in sostituzione dell'attuale rotonda, in località Riazzino. La strada attraversa dunque il fiume Ticino fino a raggiungere il Comune di Quartino. La strada aggira il Comune di Quartino entrando in galleria dopo l'attraversamento della linea FFS.

Il tracciato prosegue la sua salita in galleria a 3 corsie a cui segue il viadotto fino al nuovo semisvincolo di allacciamento da e per Lugano alla strada cantonale esistente del Ceneri. Il tracciato continua scendendo in direzione di Cadenazzo con una nuova galleria, pure a 3 corsie, che sbuca oltre il limite est della zona edificabile del comune di Cadenazzo.

La strada continua quindi sulla “tirata” di Cadenazzo fino all'altezza dell'attuale soprapasso che collega i centri commerciali. In quella zona si prevede il nuovo svincolo completo di S.Antonino con rotonda situata al di sopra della nuova strada. La continuazione verso est prevede un collegamento in trincea fino all'altezza della zona residenziale di S.Antonino ed in seguito interrate in corrispondenza delle abitazioni e transitare infine sotto la nuova linea Alptransit (sottopasso in costruzione) e collegarsi con la A2 in corrispondenza dell'attuale svincolo.

Per una descrizione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.1.2 Sviluppo territoriale e paesaggio

La variante “Collinare” mantiene un traffico elevato sulla attuale strada che attraversa i comuni della sponda sinistra del Ticino (quasi 20'000 veicoli/giorno, si veda l'*Allegato D – Traffico*). Di conseguenza c'è poco margine per la realizzazione del riordino paesaggistico auspicato e ciò con il rischio di perdere l'occasione per dare un disegno adeguato e contemporaneo del Piano di Magadino. In sostanza, diventa difficile ipotizzare un ulteriore sviluppo, come quello proposto con il nuovo concetto, in quanto i problemi gravi di mobilità e i disagi causati dal traffico interno rimarranno irrisolti.

8.1.3 Economia

Questa variante porterebbe una diminuzione del traffico sull'attuale strada cantonale che collega Cadenazzo a Quartino di circa il 55.0%. Questo impatto risulterebbe negativo per le attività di tipo commerciale ubicate su questa tratta. Differente sarebbe

l'impatto per le attività presenti nella zona di S. Antonino e Camorino che usufruirebbero di uno svincolo direttamente nei pressi di S. Antonino.

Le zone industriali di Contone e Cadenazzo non avrebbero degli allacciamenti diretti mentre la zona industriale di Quartino e quella di S. Antonino-Camorino beneficerebbero di uno svincolo diretto con una conseguente migliore accessibilità.

Questa variante porterebbe un'accessibilità migliore al polo turistico del Locarnese soprattutto per il turismo che proviene da nord. Per il turismo "di giornata" proveniente in maniera importante anche da sud, l'accesso avverrebbe sul Piano di Magadino in prossimità dello svincolo della A2 a Bellinzona Sud.

La variante porterebbe un aggiramento di Quartino e passerebbe sopra gli abitati di Contone e Cadenazzo facendo così beneficiare le residenze di queste località anche se nella zona di Cadenazzo verso Bellinzona vi sarebbe un avvicinamento ad alcune zone residenziali. Per quanto riguarda il tratto S. Antonino-Camorino la variante verrebbe interrata con una galleria artificiale in località S. Antonino portando così benefici alle residenze di queste località.

Per una analisi dettagliata si veda l'*Allegato D – Economia*.

8.1.4 Traffico

Rispetto alla situazione attuale (orizzonte temporale 2007), questa variante consente di sgravare l'asse stradale di sponda sinistra tra Quartino e Cadenazzo.

Un aumento di traffico è invece previsto lungo la strada cantonale del Ceneri, sia ad ovest che ad est dello svincolo autostradale a Rivera. Sulla A13, nei pressi dell'aeroporto di Locarno, si registra un aumento di circa 9'100 veicoli/giorno mentre sulla nuova strada, tra la rotonda "Stradonino" e lo svincolo di Quartino, si prevede un aumento di circa 20'900 veicoli/giorno.

Sulla sponda destra del Ticino, da Sementina a Gudo si ha una diminuzione del traffico dovuta all'inserimento della nuova variante di tracciato e anche dalla chiusura della traversa di collegamento tra Gudo e Cadenazzo.

L'autostrada A2 a sud dello svincolo autostradale di Camorino non presenta variazioni di carico, al contrario della parte a nord dello stesso. Si nota un incremento di traffico di circa 10'200 veicoli da nord che si riversano lungo la nuova strada veloce da/per Cadenazzo.

Sulle strade esistenti si hanno due variazioni di traffico significative, una sulla strada Cantonale a Cadenazzo con una diminuzione del 55% di veicoli/giorno e l'altra sulla Cantonale del Ceneri con un aumento del 44% di veicoli/giorno.

Sulla strada nuova invece sono previsti circa 47'500 veicoli/giorno a Contone e circa 30'200 veicoli/giorno a Cadenazzo.

Nella tratta di strada nuova tra la rotonda "Stradonino" e lo svincolo di Quartino vi è un aumento di traffico giornaliero pari a circa 20'900 v/g.

Per una analisi dettagliata dei risultati si veda l'*Allegato C – Traffico*.

8.1.5 **Ambiente**

Aria: a causa della lunghezza del percorso questa variante causa le emissioni di NO_x superiori a circa il 30% rispetto alla situazione di riferimento. L'esposizione della popolazione alle immissioni di NO₂ per contro dovrebbe essere molto contenuta in quanto questa variante aggira tutte le zone residenziali in galleria.

Rumore: le immissioni sulle zone residenziali sono ridotte di circa il 70% rispetto alla situazione di riferimento mentre nelle zone di svago tali immissioni sono paragonabili a quelle della soluzione di riferimento.

Foresta: questa variante è quella che causa la maggior superficie di dissodamento (circa 3,2 ha)

Suolo: complessivamente si rende necessaria la rimozione (o la perdita) di circa 3,0 ha di suolo, di cui 1, 5 ha di suolo agricolo.

Materiale di scavo: le lunghe tratte in sotterraneo producono un'elevata volumetria di materiale di scavo e cioè 1,06 Mm³ (materiale compatto). Una parte dei materiali sarà recuperata, frantumandola e preparandola in modo da essere impiegata per l'esecuzione dei rilevati e la produzione di calcestruzzi.

Corsi d'acqua: il percorso della variante 1 si sviluppa per lo più in galleria o su dei viadotti in collina, evitando così per lo più delle interferenze con i corsi d'acqua esistenti. Resta la necessità di scavalcamento del fiume Ticino che sarà realizzata su viadotto, ed il sovrappasso di qualche corso d'acqua locale di piccola portata, nella parte centrale di cavalcavia collinare. Lungo il tratto Cadenazzo-svincolo A2, laddove la variante scorre sotto l'attuale tirata di Cadenazzo, si intersecano tre canali di drenaggio ed il canale fagatore di AlpTransit, di recente realizzazione. Le prime due intersezioni, nei pressi del portale di Cadenazzo della galleria collinare, saranno risolte con deviazioni in modo da sfruttare le possibilità di flusso che resteranno presenti. Le altre due intersezioni, a S. Antonino (canale fagatore compreso) saranno sifonate. In questi casi va persa la qualità di corridoio faunistico insita nei corsi d'acqua ed occorrerà predisporre le adeguate misure sostitutive/compensative.

Fauna e flora: dove il tracciato si sviluppa in galleria non sono da prevedere particolari effetti su fauna e flora, se non eventualmente durante la fase di cantiere. Nella parte centrale a cielo aperto la variante 1 si trova a ridosso del corridoio ecologico sul Monte Ceneri. Sebbene in quella tratta sia previsto un cavalcavia, possibili effetti locali andranno compensati con interventi puntuali ed adeguati che garantiscano la continuità e funzionalità del reticolo ecologico. Lo svincolo di Quartino e la tratta stradale seguente perpendicolare al Piano, comuni a diverse varianti, andranno a toccare un'area nella quale si concentrano elementi di grande pregio, quali zone palustri di importanza nazionale, aree di riserva naturale, e un corridoio ecologico. Le misure di compensazione dovranno garantire la continuità e la funzionalità del reticolo ecologico, sostituendo le superfici compromesse con elementi dello stesso tipo, collocati in modo da minimizzare la frammentazione e garantire lo spostamento della fauna.

Agricoltura: la variante 1 richiede l'impiego di importanti superfici agricole nella tratta tra il ponte sul Ticino e il portale nord della galleria a Quartino, dove è previsto anche uno svincolo. Lo smantellamento dell'attuale tratto di strada cantonale tra il ponte sul Ticino e la rotonda di Quartino compenserà solo parzialmente i terreni agricoli persi. Non essendoci ulteriori soluzioni, per la variante 1 sono da prevedere dei compensi monetari.

8.1.6 **Geologia**

Dal punto di vista geologico, vi saranno problematiche comuni a tutte le varianti ed altre specifiche di ciascuna. In questa sede si sintetizzano solamente quelle specifiche, rimandando all'*Allegato B – Geologia* per una descrizione approfondita riguardante anche quelle comuni.

Galleria di Quartino: nella Valle del Trodo esiste una faglia con orientamento nordovest-sudest. La faglia divide una zona a gneiss plagioclasici granulari con una a gneiss plagioclasici. Nella zona della faglia (a ca. metà della prospettata galleria) sono da prevedere delle difficoltà esecutive dovute alla probabile presenza di rocce rotte (cataclasiti) per uno spessore di una decina di metri circa. Non è esclusa la presenza di discontinuità parassitarie parallele alla faglia. Occorrerà inoltre prestare la massima attenzione affinché le sorgenti presenti in zona non siano compromesse.

Viadotto: il tracciato del viadotto va ad attraversare la zona di protezione delle acque per alcune sorgenti che alimentano l'acquedotto di Contone. Bisognerà dunque prestare la massima attenzione affinché questi punti sorgivi non abbiano ad essere toccati od a sparire.

Galleria di Cadenazzo: il tracciato attraversa la Valle di Pianturino, che trae origine da un'importante faglia. Saranno da prevedere difficoltà nell'attraversamento della zona disturbata, con rocce molto fessurate e probabile presenza di cataclasiti.

8.1.7 **Tecnica / Esecuzione**

L'adattamento e ampliamento del nuovo ponte sul Ticino può essere eseguito mantenendo in servizio le attuali 2 corsie. Ampliate le pile e le spalle, vengono posate nuove travi laterali in acciaio. Infine la sostituzione della piattabanda avviene in 4 fasi consecutive.

La costruzione delle due gallerie di aggiramento dei paesi di Quartino e Cadenazzo è prevista con avanzamento mediante utilizzo di esplosivo. Per tutto quello che riguarda l'esercizio e la sicurezza, le gallerie rispetteranno le prescrizioni della norma SIA197 e SIA197a, nonché alle direttive USTRA. Le gallerie dovranno essere dotate di una rete di protezione antincendio, con un serbatoio di riserva di ca. 250 m³. Durante l'esercizio la sezione principale delle gallerie è ventilata da un sistema di ventilazione forzata costituito da "jet-fans" disposti nei due tratti terminali della galleria. Nei pressi dei portali troveranno sede anche le due centrali elettriche d'alimentazione di tutti i sistemi della galleria. Secondo le norme (§ "Lüftung der Strassentunnel – ASTRA 13001"), per le gallerie di lunghezza superiore a 1.5 Km, l'aria interna deve essere evacuata in caso

d'incidente. Le gallerie saranno dunque dotate di un sistema di ventilazione antincendio: una soletta intermedia dotata di bocchette di aspirazione crea un cavedio di ventilazione sotto la volta della galleria.

Il viadotto sopra Contone sarà eseguito presumibilmente in calcestruzzo armato precompresso con centina auto-varante oppure a sezione mista.

La maggior parte del percorso a cielo aperto sul Piano e i relativi manufatti potranno essere realizzati contemporaneamente all'esecuzione delle opere principali della Collina.

L'esecuzione della Galleria artificiale di S. Antonino dovrà essere particolarmente accurata in quanto i manufatti si trovano in falda. L'orientamento lungo la direttrice est-ovest, riduce l'effetto barriera costituito dalla presenza dei sottopassi nel terreno. Altro aspetto importante è costituito dall'impermeabilizzazione della struttura. Per evitare l'interruzione dello scorrimento della falda e quindi rigurgiti o innalzamenti indesiderati a monte dei manufatti il sostenimento dello scavo dovrà essere ritirato a lavori ultimati. Ad ogni portale dovrà essere realizzata una stazione elettrica per l'alimentazione dell'illuminazione, dei sistemi di sicurezza e della ventilazione. La base per la realizzazione delle gallerie è costituita dalle norme SIA 197 soprattutto per quanto riguarda le misure di sicurezza (Nicchie SOS e idranti), nonché dalle direttive USTRA. Inoltre sarà necessario che la stazione di pompaggio dell'impianto di S. Antonino sia concepita e dimensionata tenendo conto che le gallerie artificiali saranno realizzate al di sotto della falda freatica.

Per una trattazione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.1.8 Programma dei lavori

Il programma dei lavori é dettato dai tempi di realizzazione delle gallerie e del viadotto in collina. Gli allacciamenti agli svincoli esistenti potranno essere eseguiti contemporaneamente alla costruzione di queste opere principali. La durata complessiva dei lavori sarà di ca. 8 anni, ipotizzando l'esecuzione in contemporanea delle gallerie di Quartino e Cadenazzo, che dovrebbe durare dai 5 ai 6 anni.

8.1.9 Costi

La stima dei costi di costruzione, comprensiva degli onorari per i professionisti e le indagini preliminari, è di circa 1,1 Mld CHF, IVA esclusa. Occorre evidenziare che, visto lo stadio attuale del progetto, tale stima ha una approssimazione di $\pm 30\%$.

COSTO DI COSTRUZIONE	904'000'000.00
ACQUISIZIONE TERRENI	16'000'000.00
ONORARI (incl. geologia e archeologia)	180'000'000.00
STIMA DEI COSTI VARIANTE 1	1'100'000'000.00

Importi IVA esclusa

Base dei prezzi: giugno 2010

Precisione: +/- 30%

Sul costo totale incidono notevolmente la realizzazione della Galleria di Cadenazzo (262 Mio. CHF), la Galleria di Quartino (181 Mio. CHF) e la tratta tra galleria di Cadenazzo e lo svincolo Bellinzona sud (177 Mio. CHF).

8.2 Variante 1A: Collinare con allacciamento alla A2

8.2.1 Breve descrizione

Il tracciato parte con un nuovo svincolo di allacciamento alla A13 sul territorio del comune di Riazzino. La strada attraversa dunque il fiume Ticino fino a raggiungere il Comune di Quartino.

La strada a 3 corsie aggira il Comune di Quartino entrando in galleria dopo l'attraversamento della linea FFS. Fuori dalla galleria il tracciato prosegue la sua salita su viadotto per raggiungere il portale della galleria che dà inizio alla diramazione autostradale A2-A13.

Per ragioni di sicurezza la galleria principale, da cui si dipartono successivamente le rispettive rampe di entrata e uscita, è costituita da due canne ciascuna con 2 corsie di transito. Le rampe di uscita sulla A2 da Lugano, rispettivamente di entrata per Lugano, sono sopraelevate rispetto al piano dell'autostrada. Le rampe di uscita sulla A2 da Bellinzona, rispettivamente di entrata per Bellinzona, sono prevalentemente in galleria.

Per una descrizione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.2.2 Sviluppo territoriale e paesaggio

La variante "Collinare" mantiene un traffico elevato sulla attuale strada che attraversa i comuni della sponda sinistra del Ticino (quasi 20'000 veicoli/giorno, si veda l'*Allegato D – Traffico*). Di conseguenza c'è poco margine per la realizzazione del riordino paesaggistico auspicato e ciò con il rischio di perdere l'occasione per dare un disegno adeguato e contemporaneo del Piano di Magadino. In sostanza, diventa difficile ipotizzare un ulteriore sviluppo, come quello proposto con il nuovo concetto, in quanto i problemi gravi di mobilità e i disagi causati dal traffico interno rimarranno irrisolti.

8.2.3 Economia

Per questa variante il traffico sull'attuale strada cantonale che collega Cadenazzo a Quartino verrebbe ridotto del 38.0%. Questo impatto risulterebbe meno negativo per le attività di tipo commerciale ubicate su questa tratta rispetto alla variante 1. Nella zona di S. Antonino e Camorino non vi sarebbe un allacciamento diretto. Con questa variante le attività commerciali dell'intero comparto ne risentirebbero maggiormente. Le zone industriali di Contone, Cadenazzo e S. Antonino non avrebbero degli allacciamenti diretti mentre la zona industriale di Quartino potrebbe beneficiare di uno svincolo diretto in grado di facilitare l'accessibilità.

Questa variante porterebbe un'accessibilità migliore al polo turistico del Locarnese sia per quanto riguarda il turismo proveniente da nord che per quello da sud in quanto l'allacciamento avverrebbe in concomitanza con l'autostrada del Ceneri.

La variante porterebbe un aggiramento di Quartino e passerebbe sopra gli abitati di Contone e Cadenazzo facendo così beneficiare le residenze di queste località. Anche per questa variante il tratto S. Antonino-Camorino verrebbe interrato in località S.

Antonino con una galleria artificiale portando così benefici alle residenze di queste località. Per una analisi dettagliata si veda l'*Allegato D – Economia*.

8.2.4 Traffico

Rispetto alla situazione attuale questa variante di tracciato consente di snellire dal traffico parte della strada cantonale di sponda sinistra da Quartino a Camorino nonché anche parte della sponda destra da Sementina a Riazino.

Variazioni consistenti si hanno lungo la strada cantonale del Ceneri, con una diminuzione di circa il 62% di veicoli/giorno rispetto allo scenario trend di riferimento. Sulla A2 si nota un aumento pari a circa 25'100 veicoli/giorno a sud dello svincolo Bellinzona sud, mentre a nord dello stesso si ha un aumento pari a circa 11'600 v/giorno.

Un ulteriore aumento significativo lo si riscontra sulla nuova strada veloce tra la rotonda "Stradonino" e lo svincolo a Quartino, con un aumento pari al 60% rispetto allo scenario 2025 di riferimento.

Nella parte a nord-est dell'area oggetto di studio si hanno aumenti inferiori al 10% di veicoli/giorno quindi non d'importanza rilevante, lungo la Via Tatti, Viale Portone e Via Zorzi.

La A13 mostra un aumento di circa 9'100 veicoli/giorno in prossimità dell'aeroporto a Locarno mentre nella galleria Mappo Morettina si registra un aumento di 2'700 v/g.

La nuova strada prevista con la variante 1A ha un traffico pari a circa 44'400 v/g nei pressi di Contone.

Per una analisi dettagliata dei risultati si veda l'*Allegato C – Traffico*.

8.2.5 Ambiente

Aria: il tracciato viene accorciato visto l'allacciamento alla A2, questo causa minori emissioni di NOx, sempre comunque superiori alla situazione di riferimento. Per quello che riguarda le immissioni di NO₂ si possono riprendere le ipotesi fatte per la variante 1, dovrebbero essere contenute in quanto anche questa variante aggira tutte le zone residenziali

Rumore: a causa dell'allacciamento, questa variante toglie meno traffico dalla strada cantonale, questo lo si può notare dall'impatto fonico nelle zone residenziali nel tratto che attraversa Cadenazzo. Inoltre questa variante non prevede l'interramento del tratto di Sant' Antonino, causando un notevole aumento degli abitanti esposti a inquinamento fonico.

Foresta: la superficie di dissodamento diminuisce sensibilmente con l'allacciamento alla A2 (circa 3,1 ha).

Suolo: complessivamente si rende necessaria la rimozione (o la perdita) di circa 2,7 ha di suolo, di cui 1,3 ha di suolo agricolo.

Materiale di scavo: il volume di materiale di scavo diminuisce poiché con questa variante diminuiscono i tratti interrati, raggiungendo un volume di 0,47 Mm³ (materiale compatto). Buona parte dei materiali sarà recuperata, frantumandola e preparandola in modo da essere impiegata per l'esecuzione dei rilevati e la produzione di calcestruzzi.

Corsi d'acqua: il percorso della variante 1A si sviluppa per lo più in galleria o su dei viadotti in collina, evitando così per lo più delle interferenze con i corsi d'acqua esistenti. Resta la necessità di scavalcamento del fiume Ticino che sarà realizzata su viadotto, ed il sovrappasso di qualche corso d'acqua locale di piccola portata, nella parte centrale di cavalcavia collinare.

Fauna e flora: dove il tracciato si sviluppa in galleria non sono da prevedere particolari effetti su fauna e flora, se non eventualmente durante la fase di cantiere. Nella parte centrale a cielo aperto la variante 1A si trova a ridosso del corridoio ecologico sul Monte Ceneri. Sebbene in quella tratta sia previsto un cavalcavia, possibili effetti locali andranno compensati con interventi puntuali ed adeguati che garantiscano la continuità e funzionalità del reticolo ecologico. Lo svincolo di Quartino e la tratta stradale seguente perpendicolare al Piano, comuni a diverse varianti, andranno a toccare un'area nella quale si concentrano elementi di grande pregio, quali zone palustri di importanza nazionale, aree di riserva naturale, e un corridoio ecologico. Le misure di compensazione dovranno garantire la continuità e la funzionalità del reticolo ecologico, sostituendo le superfici compromesse con elementi dello stesso tipo, collocati in modo da minimizzare la frammentazione e garantire lo spostamento della fauna.

Agricoltura: la variante 1A richiede l'impiego di importanti superfici agricole nella tratta tra il ponte sul Ticino e il portale nord della galleria a Quartino, dove è previsto anche uno svincolo. Lo smantellamento dell'attuale tratto di strada cantonale tra il ponte sul Ticino e la rotonda di Quartino compenserà solo parzialmente i terreni agricoli persi. Non essendoci ulteriori soluzioni, per la variante 1A sono da prevedere dei compensi monetari.

8.2.6 **Geologia**

In questa sede si sintetizzano solamente le problematiche specifiche della variante, rimandando all'*Allegato B – Geologia* per una descrizione approfondita riguardante anche quelle comuni a tutte le varianti.

Galleria di Quartino: nella Valle del Trodo esiste una faglia con orientamento nordovest-sudest. La faglia divide una zona a gneiss plagioclasici granulari con una a gneiss plagioclasici. Nella zona della faglia (a ca. metà della prospettata galleria) sono da prevedere delle difficoltà esecutive dovute alla probabile presenza di rocce rotte (cataclasiti) per uno spessore di una decina di metri circa. Non è esclusa la presenza di discontinuità parassitarie parallele alla faglia. Occorrerà inoltre prestare la massima attenzione affinché le sorgenti presenti in zona non siano compromesse.

Viadotto: il tracciato del viadotto va ad attraversare la zona di protezione delle acque per alcune sorgenti che alimentano l'acquedotto di Contone. Bisognerà dunque

prestare la massima attenzione affinché questi punti sorgivi non abbiano ad essere toccati od a sparire.

Galleria di Robasacco: il portale situato verso est presenta, su di una lunghezza di ca. 500 m, una copertura assai limitata che passa da 5 a ca. 15 metri. In ragione del fatto che la galleria attraversa una fascia di territorio assai frastagliata (brevi avvallamenti) e che si trova essenzialmente prossima alla superficie, sarà assai probabile che la roccia locale sarà alterata e che dunque, durante la fase esecutiva, saranno necessarie maggiori opere di assicurazione e chiodatura. Addirittura, per certe tratte (approssimativamente per una lunghezza di ca. 250 m) potrà essere necessario utilizzare centine.

8.2.7 *Tecnica / Esecuzione*

L'adattamento e ampliamento del nuovo ponte sul Ticino può essere eseguito mantenendo in servizio le attuali 2 corsie. Ampliate le pile e le spalle, vengono posate nuove travi laterali in acciaio. Infine la sostituzione della piattabanda avviene in 4 fasi consecutive.

La costruzione delle due gallerie di Quartino e semisvincolo Monte Ceneri è prevista in generale con avanzamento mediante utilizzo di esplosivo. Una volta allestite le aree di cantiere a ridosso dei portali e predisposti i rispettivi attacchi, i lavori di scavo partiranno a salire. L'esecuzione delle rampe di allacciamento alla A2 sarà eseguita anche qui a salire, una volta terminati gli scavi delle due canne della galleria principale. Per tutto quello che riguarda l'esercizio e la sicurezza, le gallerie rispetteranno le prescrizioni della norma SIA197 e SIA197a, nonché alle direttive USTRA. Le gallerie dovranno essere dotate di una rete di protezione antincendio, con un serbatoio di riserva di ca. 250 m³. Durante l'esercizio la sezione principale delle gallerie è ventilata da un sistema di ventilazione forzata costituito da "jet-fans" disposti nei due tratti terminali della galleria. Nei pressi dei portali troveranno sede anche le due centrali elettriche d'alimentazione di tutti i sistemi della galleria. Secondo le norme (§ "Lüftung der Strassentunnel – ASTRA 13001"), per le gallerie di lunghezza superiore a 1.5 Km, l'aria interna deve essere evacuata in caso d'incidente. La galleria di Quartino sarà dunque dotata di un sistema di ventilazione antincendio: una soletta intermedia dotata di bocchette di aspirazione crea un cavedio di ventilazione sotto la volta della galleria.

Il viadotto sopra Contone sarà eseguito presumibilmente in calcestruzzo armato precompresso con centina auto-varante, oppure a sezione mista.

La maggior parte del percorso a cielo aperto sul Piano e i relativi manufatti potranno essere realizzati contemporaneamente all'esecuzione delle opere principali della Collina.

Per una trattazione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.2.8 Programma dei lavori

Il programma dei lavori é dettato dai tempi di realizzazione delle gallerie e dei viadotti in collina. Gli allacciamenti agli svincoli esistenti potranno essere eseguiti contemporaneamente alla costruzione di queste opere principali. La durata complessiva dei lavori è stimata a ca. 7 anni, ipotizzando l'esecuzione in contemporanea delle gallerie, che dovrebbe durare dai 5 ai 6 anni.

8.2.9 Costi

Il costo totale di questa variante è stimato pari a circa 733 Mio CHF, IVA esclusa.

COSTO DI COSTRUZIONE	608'000'000.00
ACQUISIZIONE TERRENI	4'000'000.00
ONORARI (incl. geologia e archeologia)	121'000'000.00
STIMA DEI COSTI VARIANTE 1A	733'000'000.00

Importi IVA esclusa

Base dei prezzi: giugno 2010

Precisione: +/- 30%

Le opere che incidono maggiormente sul totale sono principalmente lo svincolo Monte Ceneri (234 Mio. CHF inclusa la galleria) e la Galleria di Quartino (181 Mio. CHF), seguite poi dal Viadotto Ceneri con un costo stimato di 87 Mio. CHF.

8.3 Variante 2: Esistente

8.3.1 Breve descrizione

La variante 2 considera di utilizzare il tracciato della strada cantonale esistente.

Ad ovest il tracciato inizia con l'inserimento del tratto esistente di A13 mediante lo svincolo di Riazzino, che consente un efficace collegamento anche alla viabilità locale ed al vicino aeroporto. Attraversato il fiume Ticino, si arriva allo svincolo di Quartino.

L'attraversamento della zona residenziale di Quartino avviene in sotterraneo per la nuova strada veloce mentre la strada cantonale corre sulla soletta della galleria artificiale. Alla fine della zona residenziale la nuova strada emerge per un lungo tratto fino alla zona residenziale di Contone.

Successivamente la strada ritorna in sotterraneo in corrispondenza dell'abitato di Contone per riemergere e correre in superficie fino all'inizio della zona residenziale di Cadenazzo dove la strada ritorna in sotterraneo fino al limite est della stessa zona residenziale. Tutto il tracciato è caratterizzato da 2 sezioni tipiche: all'interno degli abitati la strada veloce corre in galleria artificiale e la strada lenta sulla soletta della galleria; fuori dagli abitati la strada lenta corre in superficie al centro mentre le corsie della strada lenta le corrono affiancate sui lati esterni.

La strada prosegue con una sezione aperta fino al limite ovest della zona residenziale di S. Antonino. Raggiunto il limite ovest della zona residenziale di S. Antonino la strada prosegue in sotterraneo fino al limite est della zona residenziale per poi sottopassare i futuri binari delle linee ATG. Lungo l'ultima tratta, dopo S. Antonino, il traffico della strada veloce e della strada cantonale sono combinati. Per finire la strada si raccorda alla A2 con una nuova rotonda situata in corrispondenza dell'attuale svincolo autostradale.

Per una descrizione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.3.2 Sviluppo territoriale e paesaggio

La variante "Esistente" presenta importanti problemi di realizzazione dovuti al fatto di costruire su una via molto trafficata e inserita in un territorio che in diversi punti è ampiamente edificato lungo la strada cantonale. Per la fase di cantiere saranno pure necessarie nuove strade di transito che potranno causare importanti e gravi modifiche del territorio del piano di Magadino.

A causa degli attraversamenti di molti riali, il tracciato si sviluppa inoltre su altimetrie molto discontinue per poter sormontare i corsi d'acqua. Una tale situazione non permette però di sviluppare un asse urbano di qualità che invece necessita di un profilo regolare, lineare e a livello con i quartieri adiacenti e i fronti che delimitano il nuovo spazio urbano. Contrariamente agli obiettivi del progetto, con questa variante di collegamento A2-A13 il nuovo asse urbano non può diventare uno spazio pubblico di riferimento territoriale.

Con la variante 2 la situazione viaria e urbanistica rischia di complicarsi ulteriormente.

8.3.3 ***Economia***

Per questa variante il traffico sull'attuale strada cantonale che collega Cadenazzo a Quartino verrebbe ridotto del 68.0%. Questo impatto risulta ancora più negativo per le attività di tipo commerciale ubicate su questa tratta rispetto alla variante 1. Per contro, nella zona di S. Antonino e Camorino la nuova strada implementerebbe il traffico usufruendo anche di uno svincolo diretto. Con questa variante le attività commerciali dell'intero comparto potrebbero subire un trattamento iniquo con una maggiore opportunità per le attività commerciali sul tratto che da Cadenazzo va verso Bellinzona e con una riduzione per le attività sul tratto che da Cadenazzo va verso Quartino. Le zone industriali di Quartino e S. Antonino avrebbero uno svincolo diretto mentre per quelle di Contone e Cadenazzo non sono previsti svincoli diretti.

Questa variante porterebbe un'accessibilità migliore al polo turistico del Locarnese soprattutto per quanto riguarda il turismo proveniente da nord. Per il turismo "di giornata" proveniente da sud, l'accesso avverrebbe sulla Piano di Magadino in prossimità dello svincolo della A2 a Bellinzona Sud.

La variante comporterebbe un interramento con delle gallerie artificiali in zona Quartino, Contone e Cadenazzo facendo così beneficiare le residenze di queste località. Anche per questa variante il tratto S. Antonino-Camorino verrebbe interrato in località S. Antonino con una galleria artificiale portando così benefici alle residenze di queste località. Per una analisi dettagliata si veda l'*Allegato D – Economia*.

8.3.4 ***Traffico***

Nella zona a nord-est dell'area di studio non si presentano elevate percentuali di variazione tra lo scenario trend e la variante 2.

La nuova variante consente di spostare il traffico dalla strada cantonale che si estende da Quartino fino a Sant'Antonino con una diminuzione a Cadenazzo, per esempio, di ben 18'500 veicoli/giorno.

La variante 2 consente di diminuire il traffico su tutta la sponda destra del Ticino a partire da Gordola fino a Bellinzona.

Si registra un aumento di traffico lungo la strada Cantonale a Rivera e una diminuzione di circa 6'600 veicoli /giorno lungo la A2.

Un aumento significativo di traffico si presenta sulla nuova strada a Camorino ad ovest dello svincolo Bellinzona sud, pari a circa 27'700 veicoli/giorno. Il tratto di A2 a nord dello svincolo Bellinzona sud, gestisce un carico veicolare di circa 100'000 veicoli/giorno.

Una diminuzione del 63% di traffico rilevante si nota lungo la strada cantonale del Ceneri che consente il collegamento tra Cadenazzo e Rivera.

Il nuovo tracciato previsto dalla variante 2 ha un traffico pari a 43'100 v/g nei pressi di Contone e Cadenazzo. Lo svincolo di Sant'Antonino deve gestire circa 28'200 veicoli/giorno.

Per una analisi dettagliata dei risultati si veda l'*Allegato C – Traffico*.

8.3.5 **Ambiente**

Aria: questa variante presenta un'emissione di 117 kg di NO_x, quindi superiore del 15% alla situazione di riferimento.

Rumore: come la variante 1 anche questa mostra un buon miglioramento a livello di abitanti esposti a inquinamento fonico, ma soprattutto un ottimo rispetto delle aree di svago e delle aree protette dovuto al tracciato della strada.

Foresta: non vi è per questa variante superficie di dissodamento.

Suolo: complessivamente si rende necessaria la rimozione (o la perdita) di circa 1,2 ha di suolo, di cui 1,1 ha di suolo agricolo, rendendo questa variante la migliore in termini di suolo.

Materiale di scavo: il volume di materiale di scavo diminuisce ulteriormente poiché con questa variante diminuiscono ancora i tratti interrati, raggiungendo un volume di 0,55 Mm³ (materiale compatto). Buona parte dei materiali sarà recuperata, frantumandola e preparandola in modo da essere impiegata per l'esecuzione dei rilevati e la produzione di calcestruzzi.

Corsi d'acqua: lo scavalco del fiume Ticino sarà realizzato su viadotto, mentre l'intersezione con il riale della Val Trodo a Quartino avverrà in galleria, passando al di sotto della quota del corso d'acqua. I canali di drenaggio/riali a Mondascie resteranno alla quota attuale. I riali delle valli di Cadenazzo dovranno invece essere sifonati. Lungo il tratto Contone-svincolo A2, laddove la variante scorre sotto l'attuale strada cantonale, si intersecano cinque canali di drenaggio/riali ed il canale fagugatore di AlpTransit, di recente realizzazione. Tutti, canale fagugatore compreso, saranno sifonati. In questi casi va persa la qualità di corridoio faunistico insita nei corsi d'acqua ed occorrerà predisporre le adeguate misure sostitutive/compensative.

Fauna e flora: il tracciato della variante 2 riprende quello dell'attuale strada cantonale. Per questo motivo non si riscontrano particolari effetti negativi supplementari su fauna e flora. Il parziale interrimento della strada in prossimità dei centri abitati potrebbe anzi facilitare lo spostamento e il passaggio della fauna in alcuni punti, migliorando la situazione globale. L'estremità occidentale della tratta prevede uno svincolo a Quartino in un comparto in cui non vi sono elementi di grande pregio. Le misure di compensazione dovranno comunque garantire la continuità e la funzionalità del reticolo ecologico, sostituendo le superfici compromesse con elementi dello stesso tipo, collocati in modo da minimizzare la frammentazione e garantire lo spostamento della fauna.

Agricoltura: considerando che il tracciato della variante 2 riprende quello dell'attuale strada cantonale, non si riscontrano particolari effetti negativi sui terreni agricoli. Infatti, rispetto alla situazione attuale, il tracciato richiede l'utilizzo di una piccola superficie agricola e di spazi liberi solo all'altezza dello svincolo di Quartino. Questo consumo di terreno agricolo potrà essere compensato dallo smantellamento dell'attuale tracciato di

strada tra il ponte sul Ticino e la rotonda di Quartino e dallo smantellamento della bretella di collegamento tra la strada cantonale nei pressi del ponte sul Ticino e la strada per Magadino.

8.3.6 **Geologia**

In questa sede si sintetizzano solamente le problematiche specifiche della variante, rimandando all'*Allegato B – Geologia* per una descrizione approfondita riguardante anche quelle comuni a tutte le varianti.

Galleria artificiale Quartino: si prevede di scavare una galleria artificiale nel materiale sciolto del Piano di Magadino per l'attraversamento dell'abitato di Quartino. La problematica riguardante questo tipo di opera è legata essenzialmente alle fasi esecutive al di sotto del livello di falda. Nella zona di Quartino, si ha una profondità media della falda di ca. 2 m dal livello del terreno. Il sottosuolo è composto da sabbie e ghiaie con contenuto decisamente sensibile di limi e argille. La presenza di limi e argille in buone quantità lascia supporre l'eventuale presenza di falde sovrapposte.

Galleria artificiale Contone: la falda si trova ad una profondità attorno ai 2 – 3 m dal piano di campagna: lo scavo di una galleria artificiale in questo materiale è da considerarsi problematico a seguito del livello di falda e della profondità di scavo, dalla presenza o meno di falde sovrapposte e da eventuali rotture di fondo durante lo scavo.

La galleria si trova inoltre a ca. 500 m dal pozzo di captazione per l'acqua potabile del Comune di Gambarogno. Lo scavo di una galleria nel materiale sciolto è da considerarsi potenzialmente pericoloso per l'alimentazione della falda di generazione al pozzo. Bisognerà prevedere una prova a futura memoria anche della portata di questo pozzo.

Galleria artificiale Cadenazzo: il sottosuolo è formato da depositi di sabbie, ghiaie, sabbie e ghiaie. Sono inoltre molto ben presenti limi e materiale organico con lenti in profondità. I limi sono inoltre presenti anche con frammisti a sabbie e ghiaie. In profondità, sono stati trovati depositi di varve lacustri. Il tracciato della galleria artificiale di Cadenazzo è inoltre posizionato nelle immediate adiacenze di due pozzi di captazione per l'acqua potabile del Comune di Cadenazzo. Le problematiche per lo scavo di questa galleria sono quelle legate allo scavo al di sotto del livello di falda già descritti in precedenza. La vicinanza ai pozzi di captazione, così come la vicinanza a numerosi pozzi di captazione di acque a scopo agricolo o termico, potrebbe creare problemi all'approvvigionamento idrico della falda captata.

8.3.7 **Tecnica / Esecuzione**

L'adattamento e ampliamento del nuovo ponte sul Ticino può essere eseguito mantenendo in servizio le attuali 2 corsie. Ampliate le pile e le spalle, vengono posate nuove travi laterali in acciaio. Infine la sostituzione della piattabanda avviene in 4 fasi consecutive.

La variante prevede la realizzazione di importanti gallerie artificiali sia per la loro lunghezza sia per la presenza della falda il cui livello massimo è poco sotto il piano di campagna. Considerando che il sostenimento degli scavi dovrà essere ritirato dopo l'esecuzione dei manufatti è necessario eseguire una palancolata che dovrebbe essere sbadacchiata con opportune puntellazioni a causa degli edifici circostanti oppure ancorata dove la situazione lo permette.

La presenza della falda richiederà probabilmente l'esecuzione di un tampone di fondo con Jet-grouting per limitare i pompaggi durante la fase esecutiva. L'eventuale presenza di strati costituiti da materiali fini e l'infissione di palancole opportunamente lunghe potrebbero evitare in alcuni tratti l'esecuzione del tampone di fondo. Nell'ottica di limitare l'interruzione del flusso della falda le caratteristiche del tampone dovranno essere attentamente valutate.

Ad ogni portale delle gallerie dovrà essere realizzata una stazione elettrica per l'alimentazione dell'illuminazione, dei sistemi di sicurezza e della ventilazione. La base per la realizzazione delle gallerie è costituita dalle norme SIA 197 soprattutto per quanto riguarda le misure di sicurezza (Nicchie SOS e idranti), nonché dalle direttive USTRA. Inoltre sarà necessario che le stazioni di pompaggio siano concepite e dimensionate tenendo conto che le gallerie artificiali saranno realizzate al di sotto della falda freatica.

Per una trattazione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.3.8 Programma dei lavori

I lotti principali sono costituiti dalle trincee coperte: la loro realizzazione può essere eseguita indipendentemente le une dalle altre. I tratti in superficie, data la loro lunghezza ridotta, dovrebbero essere eseguiti con le tratte in sotterraneo in quanto la loro realizzazione isolata comporterebbe un vantaggio ridotto.

La durata dei lavori di esecuzione è prevista in 6/7 anni considerando di poter eseguire almeno un paio di lotti contemporaneamente.

8.3.9 Costi

Il costo totale stimato per la variante 2 è di 891 Mio. CHF IVA esclusa.

COSTO DI COSTRUZIONE	701'000'000.00
ACQUISIZIONE TERRENI	50'000'000.00
ONORARI (incl. geologia e archeologia)	140'000'000.00
STIMA DEI COSTI VARIANTE 2	891'000'000.00

Importi IVA esclusa

Base dei prezzi: giugno 2010

Precisione: +/- 30%

L'incidenza maggiore sui costi complessivi è data dalla tratta tra la galleria di Cadenazzo e lo svincolo Bellinzona Sud con 177 Mio. CHF e dalla Galleria di Cadenazzo con 147 Mio. CHF.

8.4 Variante 3: tra linea ferroviaria e strada cantonale

8.4.1 Breve descrizione

La variante 3 predilige un profilo longitudinale di pianura ed un tracciato che si snoda ai margini delle zone industriali e parzialmente lungo la ferrovia e la strada cantonale esistente.

Il tracciato si sviluppa generalmente in corrispondenza del limite Nord del perimetro di studio a partire dal tratto esistente della A13, nei pressi dell'aeroporto di Locarno-Magadino, fino allo svincolo di Bellinzona Sud della A2. La variante prevede la realizzazione di quattro svincoli, uno a Riazino, uno a Quartino, uno tra Cadenazzo e S. Antonino ed uno ad est dell'abitato di S. Antonino, per la connessione con la A2.

Il percorso riprende parzialmente il tracciato della strada cantonale esistente nei Comuni di S. Antonino, Cadenazzo e Quartino. In corrispondenza dei centri abitati il tracciato è interrato mediante la realizzazione di gallerie artificiali. Tra le gallerie artificiali il tracciato verrà realizzato a cielo aperto.

Per una descrizione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.4.2 Sviluppo territoriale e paesaggio

La variante “tra linea ferroviaria e strada cantonale” propone un tracciato che non è interamente situato ai margini, ma a tratti si inserisce all'interno del nuovo tessuto urbano proposto dal concetto territoriale, e in particolare tocca la fascia centrale. La sua presenza si caratterizza per i seguenti aspetti:

- innanzitutto forma un'ulteriore barriera verso il territorio agricolo del piano, penalizzando anche lo sviluppo delle aree verdi urbane definite nel concetto di riordino;
- sul lato est il tracciato di attraversamento fra la strada cantonale e la ferrovia interrompe la continuità della trama compatta che caratterizza la zona commerciale e la zona mista e, sul lato ovest, la nuova strada crea una cesura fra la zona residenziale di Quartino e l'area verde;
- di conseguenza questa soluzione va ad inserire delle nuove traiettorie che fanno concorrenza ed indeboliscono la funzione dell'asse urbano di riordino paesaggistico.

La variante non permette dunque un ottimale perseguimento del concetto di sviluppo territoriale.

Oltre ai problemi elencati rimane anche il rischio che in futuro si ripetano gli errori commessi con la strada cantonale esistente alla quale si sono aggiunti troppi svincoli che ne hanno compromesso la funzionalità.

8.4.3 **Economia**

Per questa variante il traffico sull'attuale strada cantonale che collega Cadenazzo a Quartino verrebbe ridotto del 71.0%. Questo impatto risulterebbe significativamente più negativo per le attività di tipo commerciale ubicate su questa tratta rispetto alle varianti viste in precedenza. Per contro nella zona di S. Antonino e Camorino la nuova strada implementerebbe il traffico usufruendo anche di uno svincolo diretto a nord di Cadenazzo direttamente nella zona industriale di S. Antonino. Anche con questa variante le attività commerciali dell'intero comparto potrebbero subire un trattamento iniquo con una maggiore opportunità per le attività commerciali sul tratto che da Cadenazzo va verso Bellinzona e una riduzione per le attività sul tratto che da Cadenazzo va verso Quartino. Le zone industriali di Quartino e S. Antonino avrebbero uno svincolo diretto.

L'accessibilità al polo turistico del Locarnese sarebbe migliore, soprattutto per quanto riguarda il turismo proveniente da nord. Per il turismo "di giornata" proveniente da sud l'accesso avverrebbe sul Piano di Magadino in prossimità dello svincolo della A2 a Bellinzona Sud.

La variante comporterebbe un interrimento con delle gallerie artificiali in zona Quartino e a Cadenazzo facendo così beneficiare le residenze di queste località. Anche per questa variante il tratto S. Antonino-Camorino verrebbe interrato in località S. Antonino con una galleria artificiale portando così benefici alle residenze di queste località.

Per una analisi dettagliata si veda l'*Allegato D – Economia*.

8.4.4 **Traffico**

La variante 3 consente di spostare il traffico dalla strada cantonale passante per Quartino, Contone e Cadenazzo, con diminuzioni che oscillano tra il 16% e il 70% di veicoli/giorno rispetto allo scenario di riferimento.

In prossimità della strada cantonale passante per Cadenazzo vi è una diminuzione di traffico giornaliero pari a circa il 71% di veicoli, mentre per la strada cantonale del Ceneri una diminuzione del 59%.

Lungo la nuova strada veloce, tra la rotonda "Stradonino" e lo svincolo di Quartino, si registra un aumento del 45% di veicoli/giorno rispetto lo scenario di riferimento.

Il nuovo tracciato è caratterizzato dalla presenza di circa 43'700 veicoli/giorno a Contone, 38'600 v/g a Cadenazzo, 59'900 v/g a Sant'Antonino e circa 37'800 v/g a ovest dello svincolo Bellinzona sud.

La strada cantonale del Ceneri mostra una diminuzione giornaliera di circa 8'800 veicoli, mentre la strada cantonale a Rivera indica un aumento di circa 2'100 veicoli.

La nuova strada tra la rotonda "Stradonino" e lo svincolo di Quartino presenta un aumento di circa 16'600 veicoli/giorno mentre la A13 mostra un aumento di circa 5'600 veicoli/giorno.

La strada cantonale di sponda destra mostra una diminuzione di circa 5'500 v/g a Sementina e di circa 4'400 v/g a Gudo, dovuta agli effetti del nuovo tracciato stradale previsto nella variante 3.

In prossimità verso sud dello svincolo Bellinzona sud si ha un aumento di traffico sulla A2 di circa 9`400 veicoli/giorno mentre sulla strada cantonale esistente a ovest dello svincolo si ha una diminuzione di circa 6`700 veicoli/giorno.

Per una analisi dettagliata dei risultati si veda l'*Allegato C – Traffico*.

8.4.5 Ambiente

Aria: questa variante presenta un'emissione di 113 kg di NO_x, quindi superiore del 12% alla situazione di riferimento.

Rumore: per quello che riguarda le immissioni foniche questa variante risulta essere la migliore, aggirando le zone residenziali e togliendo una parte molto importante di traffico alla strada cantonale: in totale rimangono 248 abitanti esposti a rumore eccessivo. Anche le aree di svago e le aree protette vengono rispettate in maniera ottimale. Vi è comunque da segnalare che in prospettiva futura, questa variante riduce le possibilità di insediamento lungo la fascia definita di sviluppo misto e lavorativo dal concetto di sviluppo territoriale oggetto del Cap. 6, in funzione della sua posizione e dei numerosi tratti a cielo aperto che la caratterizzano.

Foresta: non vi è per questa variante superficie di dissodamento.

Suolo: complessivamente si rende necessaria la rimozione (o la perdita) di circa 4,6 ha di suolo, di cui 3,8 ha di suolo agricolo.

Materiale di scavo: le poche tratte in sotterraneo producono meno volumetria di materiale di scavo delle altre varianti, ossia pari a 0,56 Mm³ (materiale compatto). Buona parte dei materiali sarà recuperata, frantumandola e preparandola in modo da essere impiegata per l'esecuzione dei rilevati e la produzione di calcestruzzi.

Corsi d'acqua: l'area interessata dal progetto svolge un importante ruolo di collegamento e scambio ecologico tra la pianura agricola e i versanti boschivi che la circondano. Nell'ottica di questo reticolo ecologico i corsi d'acqua rivestono un'importanza cruciale, specialmente quelli perpendicolari al Piano di Magadino. Laddove i corsi d'acqua vengono toccati e modificati sono da prevedere delle misure di compensazione che ripristinino le possibilità di spostamento della fauna (non solo ittica) e l'integrità del fragile reticolo ecologico. Inoltre, la rinaturazione di alcuni corsi d'acqua funge da ulteriore misura di compensazione. Nel caso della variante 3 la maggior parte dei corsi d'acqua viene toccata in prossimità della linea ferroviaria esistente. Le modifiche della situazione attuale saranno quindi contenute e le misure di compensazione devono garantire il mantenimento del collegamento ecologico rappresentato dai canali.

Lo scavalco del fiume Ticino sarà realizzato su viadotto, mentre l'intersezione con il riale della Val Trodo a Quartino avverrà in galleria, passando al di sotto della quota del corso d'acqua. Lungo il tratto Cadenazzo-svincolo A2, i problemi di attraversamento dei corsi d'acqua sono uguali a quelli descritti per la variante 2.

Fauna e flora: il tracciato della variante 3 non tocca aree di particolare pregio ecologico (prevalentemente aree agricole), ma va ad aggiungere una barriera ecologica lungo il piano, tra quelle già esistenti della ferrovia e della strada cantonale. Gli interventi di compensazione dovranno perciò comprendere dei passaggi faunistici e interventi mirati che permettano la continuità e funzionalità del reticolo ecologico. L'estremità occidentale della tratta prevede uno svincolo a Quartino in un comparto in cui non vi sono elementi di grande pregio. Le misure di compensazione dovranno comunque garantire la continuità e la funzionalità del reticolo ecologico, sostituendo le superfici compromesse con elementi dello stesso tipo, collocati in modo da minimizzare la frammentazione e garantire lo spostamento della fauna.

Agricoltura: il tracciato della variante 3 richiede l'utilizzo di superfici agricole tra Quartino e Contone. In particolar modo sia all'altezza dello svincolo di Quartino, come per la variante 2, sia tra la località di Cadepezzo, dove la strada si discosta dall'attuale tracciato della strada cantonale per affiancare il tracciato ferroviario, e Contone. Anche il tratto parallelo alla ferrovia richiederà il consumo di una fascia di terreni agricoli. Il consumo di terreno agricolo nei pressi dello svincolo di Quartino potrà essere compensato dallo smantellamento dell'attuale tracciato di strada tra il ponte sul Ticino e la rotonda di Quartino e dallo smantellamento della bretella di collegamento tra la strada cantonale nei pressi del ponte sul Ticino e la strada per Magadino. Altrettanto non si può dire per il tratto tra Cadepezzo e Contone: in questo caso una compensazione potrà essere esclusivamente di ordine monetario.

8.4.6 Geologia

In questa sede si sintetizzano solamente le problematiche specifiche della variante, rimandando all'*Allegato B – Geologia* per una descrizione approfondita riguardante anche quelle comuni a tutte le varianti.

Galleria artificiale Quartino: si prevede di scavare una galleria artificiale nel materiale sciolto del Piano di Magadino per l'aggiramento dell'abitato di Quartino. La problematica riguardante questo tipo di opera è legata essenzialmente alle fasi esecutive al di sotto del livello di falda. Nella zona di Quartino, si ha una profondità media della falda di ca. 2 m dal livello del terreno. Il sottosuolo è composto da sabbie e ghiaie con contenuto decisamente sensibile di limi e argille. La presenza di limi e argille in buone quantità lascia supporre l'eventuale presenza di falde sovrapposte.

Galleria artificiale Cadenazzo: il sottosuolo è formato da depositi di sabbie, ghiaie, sabbie e ghiaie. Sono inoltre molto ben presenti limi e materiale organico con lenti in profondità. I limi sono inoltre presenti anche con frammisti a sabbie e ghiaie. In profondità, sono stati trovati depositi di varve lacustri. Il tracciato della galleria artificiale di Cadenazzo è inoltre posizionato nelle immediate adiacenze di due pozzi di captazione per l'acqua potabile del Comune di Cadenazzo. Le problematiche per lo scavo di questa galleria sono quelle legate allo scavo al di sotto del livello di falda già descritti in precedenza. La vicinanza ai pozzi di captazione, così come la vicinanza a numerosi pozzi di captazione di acque a scopo agricolo o termico, potrebbe creare problemi all'approvvigionamento idrico della falda captata.

8.4.7 *Tecnica / Esecuzione*

L'adattamento e ampliamento del nuovo ponte sul Ticino può essere eseguito mantenendo in servizio le attuali 2 corsie. Ampliate le pile e le spalle, vengono posate nuove travi laterali in acciaio. Infine la sostituzione della piattabanda avviene in 4 fasi consecutive.

I procedimenti esecutivi adottati per la realizzazione delle gallerie artificiali dipendono prevalentemente dagli spazi disponibili per la realizzazione degli scavi e dalle interferenze con il traffico lungo la strada cantonale esistente:

- in corrispondenza dei tratti in cui gli spazi per la realizzazione degli scavi sono ridotti verranno realizzate delle opere di sostegno speciali. Le gallerie artificiali saranno pertanto realizzate mediante la formazione di una paratia formata da pali trivellati secanti. La platea di fondazione e la soletta di copertura verranno eseguiti successivamente agli scavi.
- il tratto in corrispondenza della Stazione FFS di Cadenazzo presenta particolari problematiche legate alle interferenze con il traffico della strada cantonale; si propone in questo caso la realizzazione della galleria artificiale con il sistema "Deckelbauweise".

Ad ogni portale delle gallerie dovrà essere realizzata una stazione elettrica per l'alimentazione dell'illuminazione, dei sistemi di sicurezza e della ventilazione. La base per la realizzazione delle gallerie è costituita dalle norme SIA 197 soprattutto per quanto riguarda le misure di sicurezza (Nicchie SOS e idranti), nonché dalle direttive USTRA. Inoltre sarà necessario che la stazione di pompaggio dell'impianto di S. Antonino sia concepita e dimensionata tenendo conto che le gallerie artificiali saranno realizzate al di sotto della falda freatica.

Per una trattazione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.4.8 *Programma dei lavori*

La durata complessiva per la realizzazione dei lavori è pari a ca. 6 anni. I lotti maggiormente impegnativi, che potranno essere realizzati in parziale sovrapposizione tra loro, saranno i tratti a cielo aperto (3 anni), le gallerie artificiali (3 anni) ed i manufatti (2 anni).

8.4.9 Costi

Il costo totale stimato per la variante 3 è di 857 Mio. CHF IVA esclusa.

COSTO DI COSTRUZIONE	674'000'000.00
ACQUISIZIONE TERRENI	48'000'000.00
ONORARI (incl. geologia e archeologia)	135'000'000.00
STIMA DEI COSTI VARIANTE 3	857'000'000.00

Importi IVA esclusa

Base dei prezzi: giugno 2010

Precisione: +/- 30%

L'incidenza maggiore sui costi complessivi è data dalla tratta tra la galleria di Cadenazzo e lo svincolo Bellinzona Sud con 221 Mio. CHF, dalla Galleria di Cadenazzo con 128 Mio. CHF e dalla Galleria di Quartino con 112 Mio. CHF.

8.5 Variante 4: Pedemontana

8.5.1 Breve descrizione

Dal nuovo svincolo dell'Aeroporto (presso l'attuale fine del tracciato A13) il tracciato riprende quello dell'attuale strada cantonale fino al ponte sul fiume Ticino di Quartino, che dovrà essere adattato e ampliato per le nuove esigenze di traffico.

Tra la spalla del ponte lato Bellinzona e il tracciato ferroviario FFS esistente è previsto lo svincolo di Quartino. Da qui il tracciato attraversa in sotterraneo la zona residenziale di Quartino per riaffiorare nella fascia pedemontana. Il tracciato segue poi il limite sud della piana di Magadino con tratti a cielo aperto e due gallerie in corrispondenza degli abitati di Contone e Cadenazzo.

Dal portale est della galleria di Cadenazzo, dopo lo svincolo di S. Antonino, il tracciato riprende quello dell'attuale strada cantonale fino allo svincolo A2 di Bellinzona Sud. Lungo la zona residenziale di S. Antonino il tracciato viene interrato in una galleria artificiale.

Per una descrizione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.5.2 Sviluppo territoriale e paesaggio

La variante "Pedemontana" è una soluzione molto coerente con il concetto urbanistico in quanto:

- è situata ai margini della nuova città lineare e non si sovrappone con i suoi contenuti;
- permette di realizzare l'asse urbano che è libero e non deve adattarsi ad esigenze tecniche per la realizzazione del nuovo collegamento A2-A13;
- offre la possibilità di drenare il traffico interno che aumenterà in rapporto allo sviluppo auspicato e ciò grazie a due svincoli situati uno a Sant'Antonino e uno a Cadenazzo Est;
- gli svincoli si innestano perfettamente sul nuovo asse urbano;
- anche l'innesto al ponte sul Ticino non è invasivo e rispetta l'area sensibile delle bolle.

8.5.3 Economia

Con questa variante il traffico sull'attuale strada cantonale che collega Cadenazzo a Quartino verrebbe ridotto del 72.0%. Si tratta della riduzione più importante di traffico fra le varianti prese in considerazione. Questo impatto risulterebbe perciò negativo per le attività di tipo commerciale ubicate su questa tratta. Per contro, nella zona di S. Antonino e Camorino la nuova strada implementerebbe il traffico usufruendo anche di

uno svincolo diretto nella zona industriale di S. Antonino. Anche in questo caso le attività di tipo commerciale dell'intero comparto potrebbero subire un trattamento iniquo con una maggiore opportunità per le attività commerciali sul tratto che da Cadenazzo va verso Bellinzona e con una riduzione per le attività sul tratto che da Cadenazzo va verso Quartino. Le zone industriali di Quartino e S. Antonino avrebbero uno svincolo diretto così come quella di Cadenazzo e Contone con uno svincolo previsto fra Contone e Cadenazzo.

Come le precedenti, anche questa variante porterebbe un'accessibilità migliore al polo turistico del Locarnese soprattutto per quanto riguarda il turismo proveniente da nord. Per il turismo "di giornata" proveniente da sud l'accesso avverrebbe sulla Piano di Magadino in prossimità dello svincolo della A2 a Bellinzona Sud.

La variante comporterebbe un interrimento della strada con delle gallerie artificiali per l'attraversamento di Quartino, Contone e Cadenazzo facendo così beneficiare le residenze di queste località. Anche per questa variante il tratto S. Antonino-Camorino verrebbe interrato in località S. Antonino con una galleria artificiale portando così benefici alle residenze di queste località.

Per una analisi dettagliata si veda l'*Allegato D – Economia*.

8.5.4 Traffico

Effettuando un confronto tra la variante 4 e lo scenario trend 2025 di riferimento si nota che l'introduzione del nuovo tracciato stradale provoca una diminuzione di traffico giornaliero di circa il 78% di veicoli a Contone e del 72% a Cadenazzo mentre la Cantonale del Ceneri subisce una diminuzione di circa il 49% rispetto allo scenario di riferimento.

La nuova strada ha un flusso pari a circa 43'800 v/g a Contone, circa 38'900 v/g a Cadenazzo e tra la rotonda "Stradonino" e lo svincolo di Quartino si registra un aumento di circa il 41% del traffico rispetto allo scenario di riferimento.

La A13 presenta un aumento di traffico pari a circa 5'500 veicoli/giorno mentre la nuova strada veloce, tra la rotonda "Stradonino" e lo svincolo di Quartino, aumenta di circa 15'200 veicoli/giorno rispetto lo scenario di riferimento.

La sponda sinistra del Ticino presenta una diminuzione di traffico lungo la strada cantonale esistente pari a circa 19'700 veicoli/giorno a Cadenazzo e di circa 27'500 v/g a Quartino mentre la A2 a sud dello svincolo Bellinzona sud mostra un aumento di circa 7'600 veicoli/giorno.

La strada cantonale del Ceneri è caratterizzata da una diminuzione di circa 7'300 veicoli/giorno mentre la strada cantonale a Rivera presenta un aumento di circa 2'100 veicoli/giorno.

La nuova strada veloce a ovest dello svincolo Bellinzona sud indica un aumento di traffico pari a circa 24'200 veicoli/giorno.

Per una analisi dettagliata dei risultati si veda l'*Allegato C – Traffico*.

8.5.5 **Ambiente**

Aria: questa variante presenta un'emissione di 113 kg di NOx, quindi superiore dell'11% alla situazione di riferimento ed è paragonabile alla variante 3.

Rumore: le immissioni sulle zone residenziali sono ridotte di circa l'80% rispetto alla situazione di riferimento mentre nelle zone di svago tali immissioni subiscono un peggioramento rispetto a quelle della soluzione di riferimento.

Foresta: la superficie di dissodamento per questa variante ammonta a circa 2,3 ha.

Suolo: complessivamente si rende necessaria la rimozione (o la perdita) di circa 3,7 ha di suolo, di cui 2,1 ha di suolo agricolo.

Materiale di scavo: le tratte in sotterraneo producono una volumetria di materiale di scavo pari a 0,76 Mm³ (materiale compatto). Solo una piccola parte dei materiali sarà recuperata, frantumandola e preparandola in modo da essere impiegata per l'esecuzione dei rilevati e la produzione di calcestruzzi.

Corsi d'acqua: l'area interessata dal progetto svolge un importante ruolo di collegamento e scambio ecologico tra la pianura agricola e i versanti boschivi che la circondano. Nell'ottica di questo reticolo ecologico i corsi d'acqua rivestono un'importanza cruciale, specialmente quelli perpendicolari al Piano di Magadino. Laddove i corsi d'acqua vengono toccati e modificati sono da prevedere delle misure di compensazione che ripristinino le possibilità di spostamento della fauna (non solo ittica) e l'integrità del fragile reticolo ecologico. Inoltre, la rinaturazione di alcuni corsi d'acqua funge da ulteriore misura di compensazione. Nel caso della variante 4 l'impatto sui corsi d'acqua è particolarmente importante. Ne vengono toccati parecchi e per la maggior parte si tratta di corsi d'acqua allo stato naturale, non incanalati, che scendono dal versante del Monte Ceneri. In questo caso le misure di compensazione devono essere pensate per garantire la funzionalità ecologica dell'intero sistema di acque superficiali. Difficilmente si riusciranno comunque a compensare tutte le perdite e modifiche. Lungo il tratto Cadenazzo-svincolo A2, i problemi di attraversamento dei corsi d'acqua sono uguali a quelli descritti per la variante 1.

Flora e fauna: la variante 4 si sviluppa in parte in galleria, dove non sono da prevedere particolari effetti su fauna e flora, se non eventualmente durante la fase di cantiere. Nelle parti a cielo aperto la variante 4 va a toccare delle aree che possono essere definite ecotonali, perché fungono da passaggio tra il Piano di Magadino e il versante boschivo verso sud. Questi ambienti rivestono quindi un ruolo importante, in quanto rappresentano la continuità del reticolo ecologico verso l'esterno del Piano di Magadino e garantiscono quindi la sopravvivenza dell'ecosistema, fungendo anche da aree di rifugio. La perdita locale di tali ambienti andrà compensata con interventi puntuali ed adeguati che garantiscano la continuità e funzionalità del reticolo ecologico. Lo svincolo di Quartino e la tratta stradale seguente perpendicolare al Piano, comuni a diverse varianti, andranno a toccare un'area nella quale si concentrano elementi di grande pregio, quali zone palustri di importanza nazionale, aree di riserva naturale, e un corridoio ecologico. Le misure di compensazione dovranno garantire la continuità e la funzionalità del reticolo ecologico, sostituendo le superfici compromesse con

elementi dello stesso tipo, collocati in modo da minimizzare la frammentazione e garantire lo spostamento della fauna.

Agricoltura: come per la variante 1, anche la variante 4 richiede l'impiego di importanti superfici agricole nella tratta tra il ponte sul Ticino e il portale nord della galleria a Quartino, dove è previsto anche uno svincolo. Lo smantellamento dell'attuale tratto di strada cantonale tra il ponte sul Ticino e la rotonda di Quartino compenserà solo parzialmente i terreni agricoli persi. Non essendoci ulteriori soluzioni, sono da prevedere dei compensi monetari.

8.5.6 **Geologia**

In questa sede si sintetizzano solamente le problematiche specifiche della variante, rimandando all'*Allegato B – Geologia* per una descrizione approfondita riguardante anche quelle comuni a tutte le varianti.

Galleria Quartino: si prevede di scavare una galleria artificiale nel materiale sciolto del Piano di Magadino per l'attraversamento dell'abitato di Quartino. La problematica riguardante questo tipo di opera è legata essenzialmente alle fasi esecutive al di sotto del livello di falda. Nella zona di Quartino, si ha una profondità media della falda di ca. 2 m dal livello del terreno. Il sottosuolo è composto da sabbie e ghiaie con contenuto decisamente sensibile di limi e argille. La presenza di limi e argille in buone quantità lascia supporre l'eventuale presenza di falde sovrapposte.

Zone di protezione acque: il tracciato a cielo aperto tra Quartino e Contone prevede l'attraversamento della zona di protezione delle acque di una sorgente ed a soli 30 m dal pozzo di captazione dell'Acquedotto Comunale. La zona a sud del pozzo si trova in zona S2. In genere, le prescrizioni relative alla zona di protezione S2 vietano la costruzione e il passaggio di una strada. Bisognerà pensare alla messa in opera di un sistema di impermeabilizzazione che assicuri la potabilità delle acque anche in caso di fuoriuscita di liquidi inquinanti da eventuali automezzi oppure al posizionamento del pozzo in altra ubicazione.

Galleria di Contone: la galleria è interessata dal duplice attraversamento della medesima faglia. Una faglia che corre est-ovest e si piega verso sud appena a est di Contone. L'attraversamento di una faglia pone problemi esecutivi nell'ambito della messa in opera di sistemi di assicurazione, infatti, bisognerà attraversare zone disturbate e fragili.

Galleria di Cadenazzo: il portale della galleria di Cadenazzo è ubicato nelle immediate vicinanze della zona di protezione S2 di una sorgente del Comune di Cadenazzo. Come già descritto, in zona S2 sarebbero vietate attività potenzialmente inquinanti, quali l'installazione di un cantiere o la costruzione di una strada. L'approccio alla problematica dovrà seguire l'iter proposto in precedenza. Il tracciato va inoltre ad attraversare la Valle del Pianturino. Un pozzo di captazione sul cono di deiezione potrebbe essere alimentato anche da acque provenienti dal substrato roccioso. La costruzione di una galleria potrebbe arrecare problemi all'approvvigionamento idrico

della captazione. Il tracciato previsto attraversa due faglie: l'attraversamento di queste zone disturbate può risultare difficoltoso.

8.5.7 *Tecnica / Esecuzione*

Per la variante "Pedemontana" sono stati previsti i seguenti procedimenti esecutivi:

Tracciato a cielo aperto: questi tratti verranno eseguiti anticipatamente in modo da realizzare subito gli allacciamenti dei cantieri alla rete viaria esistente.

Adattamento e ampliamento del ponte sul Ticino: l'adattamento e ampliamento del nuovo ponte sul Ticino può essere eseguito mantenendo in servizio le attuali 2 corsie. Dopo l'ampliamento delle fondazioni con pali vengono ampliate le pile e le spalle. Segue la posa delle nuove travi laterali in acciaio. La sostituzione della piattabanda avviene in 4 fasi consecutive.

Gallerie artificiali: verranno eseguite mediante scavi a cielo aperto a tronchi per limitare il quantitativo di acqua da pompare dalla trincea. L'esecuzione della Galleria artificiale di S. Antonino dovrà essere particolarmente accurata in quanto i manufatti si trovano in falda. Ad ogni portale dovrà essere realizzata una stazione elettrica per l'alimentazione dell'illuminazione, dei sistemi di sicurezza e della ventilazione. La base per la realizzazione delle gallerie è costituita dalle norme SIA 197 soprattutto per quanto riguarda le misure di sicurezza (Nicchie SOS e idranti), nonché dalle direttive USTRA. Inoltre sarà necessario che la stazione di pompaggio dell'impianto di S. Antonino sia concepita e dimensionata tenendo conto che le gallerie artificiali saranno realizzate al di sotto della falda freatica.

Gallerie: verranno scavate con esplosivo dai portali. Dove è previsto il cunicolo di sicurezza, questo verrà eseguito per primo in modo da poterlo usare anche quale cunicolo di prospezione. Nel frattempo si prepareranno gli accessi nel materiale sciolto per le gallerie principali. Per tutto quello che riguarda l'esercizio e la sicurezza, le gallerie rispetteranno le prescrizioni della norma SIA197 e SIA197a, nonché alle direttive USTRA. Le gallerie dovranno essere dotate di una rete di protezione antincendio, con un serbatoio di riserva di ca. 250 m³. Durante l'esercizio la sezione principale delle gallerie è ventilata da un sistema di ventilazione forzata costituito da "jet-fans" disposti nei due tratti terminali della galleria. Nei pressi dei portali troveranno sede anche le due centrali elettriche d'alimentazione di tutti i sistemi della galleria. Secondo le norme (§ "Lüftung der Strassentunnel – ASTRA 13001"), per le gallerie di lunghezza superiore a 1.5 Km, l'aria interna deve essere evacuata in caso d'incidente. Tali gallerie saranno dunque dotate di un sistema di ventilazione antincendio: una soletta intermedia dotata di bocchette di aspirazione crea un cavedio di ventilazione sotto la volta della galleria.

Per una trattazione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.5.8 **Programma dei lavori**

Il programma dei lavori é dettato dai tempi di realizzazione delle gallerie. Gli allacciamenti agli svincoli esistenti potranno essere eseguiti contemporaneamente alla costruzione di queste opere principali. La durata complessiva dei lavori è stimata a ca. 6/7 anni, ipotizzando l'esecuzione in contemporanea delle gallerie, che dovrebbe durare circa 5 anni.

8.5.9 **Costi**

Il costo totale stimato per la variante 4 è di 825 Mio. CHF IVA esclusa.

COSTO DI COSTRUZIONE	670'000'000.00
ACQUISIZIONE TERRENI	21'000'000.00
ONORARI (incl. geologia e archeologia)	134'000'000.00
STIMA DEI COSTI VARIANTE 4	825'000'000.00

Importi IVA esclusa

Base dei prezzi: giugno 2010

Precisione: +/- 30%

L'incidenza maggiore sui costi complessivi è data principalmente dalla tratta tra la galleria di Cadenazzo e lo svincolo Bellinzona Sud con 177 Mio. CHF e dalla Galleria di Cadenazzo con 146 Mio. CHF. La galleria di Quartino incide per circa il 10% con 86 Mio. CHF.

8.6 Variante 4A: Pedemontana con aggiramento di Quartino

8.6.1 Breve descrizione

Dal nuovo svincolo dell'Aeroporto (presso l'attuale fine del tracciato A13) il tracciato riprende quello dell'attuale strada cantonale fino al ponte sul fiume Ticino di Quartino, che dovrà essere adattato e ampliato per le nuove esigenze di traffico.

Tra la spalla del ponte lato Bellinzona e il tracciato ferroviario FFS esistente è previsto lo svincolo di Quartino. Da qui il tracciato devia per aggirare la zona residenziale di Quartino, immettendosi dunque in galleria per riaffiorare nella fascia pedemontana ad est di Quartino. Il tracciato segue poi, come la variante 4, il limite sud della piana di Magadino con tratti a cielo aperto e due gallerie in corrispondenza degli abitati di Contone e Cadenazzo.

Dal portale est della galleria di Cadenazzo, dopo lo svincolo di S. Antonino, il tracciato riprende quello dell'attuale strada cantonale fino allo svincolo A2 di Bellinzona Sud. Lungo la zona residenziale di S. Antonino il tracciato viene interrato in una galleria artificiale.

Per una descrizione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.6.2 Sviluppo territoriale e paesaggio

Come la variante 4, la variante 4A è una soluzione molto coerente con il concetto urbanistico in quanto:

- è situata ai margini della nuova città lineare e non si sovrappone con i suoi contenuti;
- permette di realizzare l'asse urbano che è libero e non deve adattarsi ad esigenze tecniche per la realizzazione del nuovo collegamento A2-A13;
- offre la possibilità di drenare il traffico interno che aumenterà in rapporto allo sviluppo auspicato e ciò grazie a due svincoli situati uno a Sant'Antonino e uno fra Cadenazzo e Contone;
- gli svincoli si innestano perfettamente sul nuovo asse urbano;
- anche l'innesto al ponte sul Ticino non è invasivo e rispetta l'area sensibile delle bolle.

8.6.3 Economia

L'aggiramento di Quartino con attraversamento in roccia non comporta impatti diversi sull'economia rispetto alla variante 4.

8.6.4 **Traffico**

Per quanto riguarda il traffico, la variante 4A è del tutto analoga alla variante 4.

Si nota che l'introduzione del nuovo tracciato stradale provoca una diminuzione di traffico giornaliero di circa il 78% di veicoli a Contone e del 72% a Cadenazzo mentre la Cantonale del Ceneri subisce una diminuzione di circa il 49% rispetto allo scenario di riferimento.

La nuova strada ha un flusso pari a circa 43'800 v/g a Contone, circa 38'900 v/g a Cadenazzo e tra la rotonda "Stradonino" e lo svincolo di Quartino si registra un aumento di circa il 41% del traffico rispetto allo scenario di riferimento.

La A13 presenta un aumento di traffico pari a circa 5'500 veicoli/giorno mentre la nuova strada veloce, tra la rotonda "Stradonino" e lo svincolo di Quartino, aumenta di circa 15'200 veicoli/giorno rispetto lo scenario di riferimento.

La sponda sinistra del Ticino presenta una diminuzione di traffico lungo la strada cantonale esistente pari a circa 19'700 veicoli/giorno a Cadenazzo e di circa 27'500 v/g a Quartino mentre la A2 a sud dello svincolo Bellinzona sud mostra un aumento di circa 7'600 veicoli/giorno.

La strada cantonale del Ceneri è caratterizzata da una diminuzione di circa 7'300 veicoli/giorno mentre la strada cantonale a Rivera presenta un aumento di circa 2'100 veicoli/giorno.

La nuova strada veloce a ovest dello svincolo Bellinzona sud indica un aumento di traffico pari a circa 24'200 veicoli/giorno.

8.6.5 **Ambiente**

L'aggiramento di Quartino con attraversamento in roccia non comporta significativi impatti diversi sull'ambiente rispetto alla variante 4.

Aria: questa variante presenta un'emissione di 121 kg di NOx, quindi superiore del 19% alla situazione di riferimento.

Rumore: le immissioni sulle zone residenziali sono ridotte di circa l'80% rispetto alla situazione di riferimento, quindi sensibilmente peggiore della variante 4.

Foresta: la superficie di dissodamento per questa variante ammonta a circa 2,6 ha.

Suolo: complessivamente si rende necessaria la rimozione (o la perdita) di circa 4,9 ha di suolo, di cui 3,4 ha di suolo agricolo.

Materiale di scavo: le tratte in sotterraneo producono una volumetria di materiale di scavo pari a 0,76 Mm³ (materiale compatto). Una parte dei materiali sarà recuperata, frantumandola e preparandola in modo da essere impiegata per l'esecuzione dei rilevati e la produzione di calcestruzzi.

Corsi d'acqua: l'area interessata dal progetto svolge un importante ruolo di collegamento e scambio ecologico tra la pianura agricola e i versanti boschivi che la circondano. Nell'ottica di questo reticolo ecologico i corsi d'acqua rivestono

un'importanza cruciale, specialmente quelli perpendicolari al Piano di Magadino. Laddove i corsi d'acqua vengono toccati e modificati sono da prevedere delle misure di compensazione che ripristinino le possibilità di spostamento della fauna (non solo ittica) e l'integrità del fragile reticolo ecologico. Inoltre, la rinaturazione di alcuni corsi d'acqua funge da ulteriore misura di compensazione. Nel caso della variante 4A l'impatto sui corsi d'acqua è particolarmente importante. Ne vengono toccati parecchi e per la maggior parte si tratta di corsi d'acqua allo stato naturale, non incanalati, che scendono dal versante del Monte Ceneri. In questo caso le misure di compensazione devono essere pensate per garantire la funzionalità ecologica dell'intero sistema di acque superficiali. Difficilmente si riusciranno comunque a compensare tutte le perdite e modifiche. Lungo il tratto Cadenazzo-svincolo A2, i problemi di attraversamento dei corsi d'acqua sono uguali a quelli descritti per la variante 1.

Flora e fauna: la variante 4A si sviluppa in parte in galleria, dove non sono da prevedere particolari effetti su fauna e flora, se non eventualmente durante la fase di cantiere. Nelle parti a cielo aperto la variante 4A va a toccare delle aree che possono essere definite ecotonali, perché fungono da passaggio tra il Piano di Magadino e il versante boschivo verso sud. Questi ambienti rivestono quindi un ruolo importante, in quanto rappresentano la continuità del reticolo ecologico verso l'esterno del Piano di Magadino e garantiscono quindi la sopravvivenza dell'ecosistema, fungendo anche da aree di rifugio. La perdita locale di tali ambienti andrà compensata con interventi puntuali ed adeguati che garantiscano la continuità e funzionalità del reticolo ecologico. Lo svincolo di Quartino e la tratta stradale seguente perpendicolare al Piano, comuni a diverse varianti, andranno a toccare un'area nella quale si concentrano elementi di grande pregio, quali zone palustri di importanza nazionale, aree di riserva naturale, e un corridoio ecologico. Le misure di compensazione dovranno garantire la continuità e la funzionalità del reticolo ecologico, sostituendo le superfici compromesse con elementi dello stesso tipo, collocati in modo da minimizzare la frammentazione e garantire lo spostamento della fauna.

Agricoltura: come per la variante 1, anche la variante 4A richiede l'impiego di importanti superfici agricole nella tratta tra il ponte sul Ticino e il portale nord della galleria a Quartino, dove è previsto anche uno svincolo. Lo smantellamento dell'attuale tratto di strada cantonale tra il ponte sul Ticino e la rotonda di Quartino compenserà solo parzialmente i terreni agricoli persi. Non essendoci ulteriori soluzioni, sono da prevedere dei compensi monetari.

8.6.6 **Geologia**

In questa sede si sintetizzano solamente le problematiche specifiche della variante, rimandando all'*Allegato B – Geologia* per una descrizione approfondita riguardante anche quelle comuni a tutte le varianti.

Zone di protezione acque: il tracciato a cielo aperto tra Quartino e Contone prevede l'attraversamento della zona di protezione delle acque di una sorgente ed a soli 30 m dal pozzo di captazione dell'Acquedotto Comunale. La zona a sud del pozzo si trova in zona S2. In genere, le prescrizioni relative alla zona di protezione S2 vietano la costruzione e il passaggio di una strada. Bisognerà pensare alla messa in opera di un

sistema di impermeabilizzazione che assicuri la potabilità delle acque anche in caso di fuoriuscita di liquidi inquinanti da eventuali automezzi oppure al posizionamento del pozzo in altra ubicazione.

Galleria di Contone: la galleria é interessata dal duplice attraversamento della medesima faglia. Una faglia che corre est-ovest e si piega verso sud appena a est di Contone. L'attraversamento di una faglia pone problemi esecutivi nell'ambito della messa in opera di sistemi di assicurazione, infatti, bisognerà attraversare zone disturbate e fragili.

Galleria di Cadenazzo: il portale della galleria di Cadenazzo é ubicato nelle immediate vicinanze della zona di protezione S2 di una sorgente del Comune di Cadenazzo. Come già descritto, in zona S2 sarebbero vietate attività potenzialmente inquinanti, quali l'installazione di un cantiere o la costruzione di una strada. L'approccio alla problematica dovrà seguire l'iter proposto in precedenza. Il tracciato va inoltre ad attraversare la Valle del Pianturino. Un pozzo di captazione sul cono di deiezione potrebbe essere alimentato anche da acque provenienti dal substrato roccioso. La costruzione di una galleria potrebbe arrecare problemi all'approvvigionamento idrico della captazione. Il tracciato previsto attraversa due faglie: l'attraversamento di queste zone disturbate può risultare difficoltoso.

8.6.7 *Tecnica / Esecuzione*

Sono stati previsti i seguenti procedimenti esecutivi:

Tracciato a cielo aperto: questi tratti verranno eseguiti anticipatamente in modo da realizzare subito gli allacciamenti dei cantieri alla rete viaria esistente.

Adattamento e ampliamento del ponte sul Ticino: l'adattamento e ampliamento del nuovo ponte sul Ticino può essere eseguito mantenendo in servizio le attuali 2 corsie. Dopo l'ampliamento delle fondazioni con pali vengono ampliate le pile e le spalle. Segue la posa delle nuove travi laterali in acciaio. La sostituzione della piattabanda avviene in 4 fasi consecutive.

Gallerie artificiali: verranno eseguite mediante scavi a cielo aperto a tronchi per limitare il quantitativo di acqua da pompare dalla trincea. L'esecuzione della Galleria artificiale di S. Antonino dovrà essere particolarmente accurata in quanto i manufatti si trovano in falda. Ad ogni portale dovrà essere realizzata una stazione elettrica per l'alimentazione dell'illuminazione, dei sistemi di sicurezza e della ventilazione. La base per la realizzazione delle gallerie è costituita dalle norme SIA 197 soprattutto per quanto riguarda le misure di sicurezza (Nicchie SOS e idranti), nonché dalle direttive USTRA. Inoltre sarà necessario che la stazione di pompaggio sia concepita e dimensionata tenendo conto che la galleria artificiale sarà realizzata al di sotto della falda freatica.

Gallerie: verranno scavate con esplosivo dai portali. Dove è previsto il cunicolo di sicurezza, questo verrà eseguito per primo in modo da poterlo usare anche quale cunicolo di prospezione. Nel frattempo si prepareranno gli accessi nel materiale sciolto per le gallerie principali. Per tutto quello che riguarda l'esercizio e la sicurezza, le gallerie rispetteranno le prescrizioni della norma SIA197 e SIA197a, nonché alle

direttive USTRA. Le gallerie dovranno essere dotate di una rete di protezione antincendio, con un serbatoio di riserva di ca. 250 m³. Durante l'esercizio la sezione principale delle gallerie è ventilata da un sistema di ventilazione forzata costituito da "jet-fans" disposti nei due tratti terminali della galleria. Nei pressi dei portali troveranno sede anche le due centrali elettriche d'alimentazione di tutti i sistemi della galleria. Secondo le norme (§ "Lüftung der Strassentunnel – ASTRA 13001"), per le gallerie di lunghezza superiore a 1.5 Km, l'aria interna deve essere evacuata in caso d'incidente. Tali gallerie saranno dunque dotate di un sistema di ventilazione antincendio: una soletta intermedia dotata di bocchette di aspirazione crea un cavedio di ventilazione sotto la volta della galleria.

Per una trattazione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.6.8 **Programma dei lavori**

Il programma dei lavori é dettato dai tempi di realizzazione delle gallerie. Gli allacciamenti agli svincoli esistenti potranno essere eseguiti contemporaneamente alla costruzione di queste opere principali. La durata complessiva dei lavori è stimata a ca. 7 anni, ipotizzando l'esecuzione in contemporanea delle gallerie, che dovrebbe durare circa 5/6 anni.

8.6.9 **Costi**

Il costo totale stimato per la variante 4A è di 806 Mio. CHF IVA esclusa.

COSTO DI COSTRUZIONE	658'000'000.00
ACQUISIZIONE TERRENI	17'000'000.00
ONORARI (incl. geologia e archeologia)	131'000'000.00
STIMA DEI COSTI VARIANTE 4A	806'000'000.00

Importi IVA esclusa

Base dei prezzi: giugno 2010

Precisione: +/- 30%

L'incidenza maggiore sui costi complessivi è data dalla tratta tra la galleria di Cadenazzo e lo svincolo Bellinzona Sud con 177 Mio. CHF e dalla Galleria di Cadenazzo con 146 Mio. CHF. La Galleria di Quartino incide per circa il 10% con 78 Mio. CHF.

8.7 Variante 5: Nord - Sud

8.7.1 Breve descrizione

Con la variante Nord-Sud si è cercato un percorso che si distingue nettamente dalle altre varianti perché, partendo dal tratto esistente della A13, si collega A2 in una zona a sud della galleria del Ceneri. Inoltre la variante si sviluppa perlopiù in galleria, riducendo al minimo l'impatto sui centri abitati e sul Piano di Magadino.

A partire dall'allacciamento con la A13 questa variante, seguendo il tracciato della strada cantonale esistente, attraversa la piana di Magadino in direzione sud, attraversa il fiume Ticino su viadotto e si immette su un tratto di sopraelevata che scavalca la linea ferroviaria ancora su viadotto. Raggiunto il versante della montagna, il tracciato imbocca la lunga galleria che, dirigendosi sempre verso sud con salita costante, sbocca nel Sottoceneri in località Bironico. Un breve tratto in trincea facilita gli allacciamenti alla A2.

Oltre agli allacciamenti al punto terminale della A13 esistente ed all'allacciamento alla A2 in località Bironico, è previsto uno svincolo intermedio nei pressi dell'abitato di Quartino, fra il viadotto sul Ticino ed il viadotto d'imbocco della galleria: questo svincolo si collega alla strada cantonale esistente che da Bellinzona, servendo tra l'altro i comuni di S. Antonino, Cadenazzo ed appunto Quartino, si dirige verso il Gambarogno.

Per una descrizione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.7.2 Sviluppo territoriale e paesaggio

La variante "Nord-Sud" mantiene un traffico elevato sulla attuale strada che attraversa i comuni della sponda sinistra del Ticino (quasi 20'000 veicoli/giorno, si veda l'*Allegato D – Traffico*). Di conseguenza c'è poco margine per la realizzazione del riordino paesaggistico auspicato e ciò con il rischio di perdere l'occasione per dare un disegno adeguato e contemporaneo del Piano di Magadino. In sostanza, diventa difficile ipotizzare un ulteriore sviluppo, come quello proposto con il nuovo concetto, in quanto i problemi gravi di mobilità e i disagi causati dal traffico interno rimarranno irrisolti.

8.7.3 Economia

Per questa variante il traffico sull'attuale strada cantonale che collega Cadenazzo a Quartino verrebbe ridotto soltanto del 28.0%. Si tratta della riduzione più modesta rispetto a tutte le altre varianti. Questo impatto risulterebbe perciò poco negativo per le attività di tipo commerciale ubicate su questa tratta. Per contro anche nella zona di S. Antonino e Camorino si verificherebbe una notevole diminuzione di traffico che, in base al modello di traffico, verrebbe spinto sulle rampe del Ceneri. Con questa variante le attività di tipo commerciale dell'intero comparto subirebbero un trattamento simile: riduzione delle opportunità commerciali. Le zone industriali avrebbero una situazione simile a quella attuale, soltanto con meno traffico.

Questa variante porterebbe un'accessibilità migliore al polo turistico del Locarnese sia per quanto riguarda il turismo proveniente da nord che per il turismo "di giornata" proveniente soprattutto da sud. Oltre a ciò metterebbe in relazione il polo di Lugano con quello di Locarno in maniera diretta.

Se da un lato la riduzione di traffico sull'attuale tratta sarebbe limitata, dall'altro gli impatti sulla valorizzazione delle residenze sarebbero negativi.

Per una analisi dettagliata si veda l'*Allegato D – Economia*.

8.7.4 Traffico

Con l'introduzione della variante 5, lungo la strada cantonale passante a Cadenazzo si presenta una diminuzione di traffico rispetto lo scenario di riferimento pari a circa il 30% mentre la cantonale del Ceneri presenta una diminuzione pari a circa il 74%.

La nuova strada veloce ha un traffico giornaliero di 42'300 veicoli lungo il collegamento tra lo svincolo di Quartino e il nuovo svincolo sulla A2 a Bironico. Tra la rotonda "Stradonino" e lo svincolo di Quartino si ha un aumento pari a circa il 57% rispetto lo scenario di riferimento.

La strada cantonale di sponda sinistra presenta una diminuzione del traffico giornaliero di circa 15'900 v/g a Quartino mentre a Cadenazzo circa 7'600 v/g. Sulla cantonale a ovest dello svincolo Bellinzona sud si ha una diminuzione di circa 3'900 veicoli/g.

Sulla sponda destra si ha una diminuzione minima in corrispondenza di Gudo mentre a Sementina si ha un calo di circa 2'300 v/g.

Sulla A13 si verifica un aumento giornaliero di circa 10'000 veicoli, mentre sulla nuova strada tra la rotonda "Stradonino" e lo svincolo di Quartino, l'aumento è più consistente, circa 21'200 veicoli/giorno.

Sulla strada cantonale del Ceneri si ha una riduzione notevole di circa 11'000 veicoli/giorno dovuta all'effetto benefico della nuova variante. Questo effetto viene risentito anche sulla strada cantonale a Rivera, ma dimezzato.

Lo svincolo Bellinzona sud mostra aumenti di traffico sulla A2 sia nella tratta a nord che a sud mentre sulla strada cantonale si ha una riduzione nella tratta a ovest invece a est si presenta un leggero incremento.

La zona a nord-est dell'area di studio, non presenta preoccupanti variazioni dall'introduzione della nuova variante.

Per una analisi dettagliata dei risultati si veda l'*Allegato C – Traffico*.

8.7.5 Ambiente

Aria: questa variante presenta un'emissione di 119 kg di NOx, quindi superiore del 17% alla situazione di riferimento.

Rumore: le immissioni nelle zone residenziali subiscono un miglioramento del 43%, rendendo questa variante la peggiore dal punto di vista dell'esposizione degli abitanti a inquinamento fonico. Anche le aree protette subiscono un impatto molto importante con questa soluzione, dovuto al traffico restante sulla strada cantonale.

Foresta: la superficie di dissodamento per questa variante ammonta a circa 0,1 ha.

Suolo: complessivamente si rende necessaria la rimozione (o la perdita) di circa 1,75 ha di suolo, di cui 1,72 ha di suolo agricolo.

Materiale di scavo: la lunga tratta in sotterraneo produce una volumetria di materiale di scavo pari a 0,86 Mm³ (materiale compatto). Una parte dei materiali sarà recuperata, frantumandola e preparandola in modo da essere impiegata per l'esecuzione dei rilevati e la produzione di calcestruzzi.

Corsi d'acqua: il percorso della variante 5 si sviluppa per la maggior parte in galleria evitando così per lo più delle interferenze con i corsi d'acqua esistenti. Resta la necessità di scavalco del fiume Ticino, che sarà realizzata su viadotto, e il sovrappasso di qualche corso d'acqua locale di piccola portata.

Fauna e flora: i tratti a cielo aperto della variante 5 sono brevi, non si prevedono quindi grandi effetti negativi su flora e fauna. Lo svincolo di Quartino e la tratta stradale seguente perpendicolare al Piano, comuni a diverse varianti, andranno a toccare un'area nella quale si concentrano elementi di grande pregio, quali zone palustri di importanza nazionale, aree di riserva naturale, e un corridoio ecologico. Le misure di compensazione dovranno garantire la continuità e la funzionalità del reticolo ecologico, sostituendo le superfici compromesse con elementi dello stesso tipo, collocati in modo da minimizzare la frammentazione e garantire lo spostamento della fauna.

Agricoltura: degli effetti della variante 5 sui terreni agricoli si riscontrano esclusivamente nella tratta tra il ponte sul Ticino e il portale nord della galleria a Quartino. Come nel caso della variante 1, sarà necessario l'impiego di importanti superfici agricole nella tratta tra il ponte sul Ticino e il portale nord della galleria a Quartino, dove è previsto anche uno svincolo. Lo smantellamento dell'attuale tratto di strada cantonale tra il ponte sul Ticino e la rotonda di Quartino compenserà solo parzialmente i terreni agricoli persi. Non essendoci ulteriori soluzioni, sono da prevedere dei compensi monetari.

8.7.6 Geologia

In questa sede si sintetizzano solamente le problematiche specifiche della variante, rimandando all'*Allegato B – Geologia* per una descrizione approfondita riguardante anche quelle comuni a tutte le varianti.

Zone di deformazione rigida: lungo il tracciato del tunnel di oltre 6 km scorrono anche diverse faglie. La prima importante ha andamento Nord-Ovest – Sud-Est e la si incontra presso la Valle del Trodo; un'altra faglia si situa presso la Valle del Pianturino, anch'essa con andamento Nord-Ovest – Sud-Est. Si tratta di una fascia disturbata che, a livello della galleria in discussione, presentando rocce fragili e fratturate sino a cataclasi, disturberà il normale avanzamento. Infatti, bisognerà prevedere l'adozione di sistemi di assicurazione supplementari su una lunghezza di ca.150 metri.

Acque sotterranee: in superficie si notano numerose sorgenti, in parte sfruttate dai comuni di Rivera e Bironico. Lo scavo di un tunnel al di sotto di esse potrebbe andare

ad intaccare il delicato percorso delle acque nel sottosuolo, arrecando dunque problemi all'approvvigionamento idrico. Bisognerà prevedere delle prove a futura memoria relative alla portata delle sorgenti captate.

8.7.7 *Tecnica / Esecuzione*

Sia il cunicolo di sicurezza sia la galleria del Trodo saranno realizzati attaccando contemporaneamente entrambi i portali.

La galleria principale sarà realizzata con esplosivo. La presenza di un parco serbatoi per carburanti in prossimità del portale Sud richiederà delle misure di sicurezza e prevenzione adeguate. Per tutto quello che riguarda l'esercizio e la sicurezza, la galleria rispetterà le prescrizioni della norma SIA197 e SIA197a, nonché alle direttive USTRA. La galleria dovrà essere dotata di una rete di protezione antincendio, con un serbatoio di riserva di ca. 250 m³. Durante l'esercizio la sezione principale della galleria è ventilata da un sistema di ventilazione forzata costituito da "jet-fans" disposti nei due tratti terminali della galleria. Nei pressi dei portali troveranno sede anche le due centrali elettriche d'alimentazione di tutti i sistemi della galleria. Secondo le norme (§ "Lüftung der Strassentunnel – ASTRA 13001"), per le gallerie di lunghezza superiore a 1.5 Km, l'aria interna deve essere evacuata in caso d'incidente. La galleria sarà dunque dotata di un sistema di ventilazione antincendio: una soletta intermedia dotata di bocchette di aspirazione crea un cavedio di ventilazione sotto la volta della galleria.

Il sottopasso della A2 sarà realizzato il più presto possibile per consentire un accesso agevole ai mezzi di cantiere verso il portale sud. La costruzione dovrà compiersi in tappe progressive al fine di limitare al minimo le deviazioni delle carreggiate della A2 ed il conseguente impatto sul traffico.

La maggior parte del percorso a cielo aperto e dei relativi manufatti sarà realizzata contemporaneamente alle perforazioni della galleria.

L'adattamento e ampliamento del nuovo ponte sul Ticino può essere eseguito mantenendo in servizio le attuali 2 corsie. Dopo l'ampliamento delle fondazioni con pali vengono ampliate le pile e le spalle. Segue la posa delle nuove travi laterali in acciaio. La sostituzione della piattabanda avviene in 4 fasi consecutive.

Il cavalcavia di Quartino sarà situato su un viadotto in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso con ampiezza delle campate ottimizzata. In alternativa potrà essere proposta la realizzazione di un terrapieno.

Per una trattazione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.7.8 *Programma dei lavori*

Il programma dei lavori sarà dettato dai tempi di realizzazione della galleria. Tutti gli altri lavori sono ad essa subordinati e potranno essere eseguiti contemporaneamente all'esecuzione della galleria stessa.

La durata complessiva dei lavori sarà di circa 7 anni; le fasi principali saranno le seguenti:

- Perforazione del cunicolo di sicurezza (1,5 anni ca.).
- Perforazione della galleria principale e realizzazione delle tratte a cielo aperto (2,5 anni ca.)
- Costruzione della volta della galleria e degli altri manufatti in calcestruzzo (2 anni ca.).
- Realizzazione della carreggiata (1 anno ca.).
- Installazioni elettromeccaniche e lavori complementari (2 anni ca.)

8.7.9 Costi

Il costo totale stimato per la variante 5 è di 804 Mio. CHF IVA esclusa.

COSTO DI COSTRUZIONE	662'000'000.00
ACQUISIZIONE TERRENI	10'000'000.00
ONORARI (incl. geologia e archeologia)	132'000'000.00
STIMA DEI COSTI VARIANTE 5	804'000'000.00

Importi IVA esclusa

Base dei prezzi: giugno 2010

Precisione: +/- 30%

Tali costi sono per buona parte (65%) dovuti alla realizzazione della Galleria del Trodo, per un totale stimato di 520 Mio. CHF.

8.8 Variante 6: Libera (galleria Cadenazzo – Quartino)

8.8.1 Breve descrizione

Il tracciato inizia con l'inserimento del tratto esistente di A13 mediante lo svincolo di Riazzino, che consente un efficace collegamento anche alla viabilità locale ed al vicino aeroporto. Attraversato il fiume Ticino, si arriva allo svincolo di Quartino, che rimane sotto il tracciato autostradale (che sale su cavalcavia) e si inserisce sul tratto di strada cantonale tra Quartino e il collegamento con il Gambarogno.

Al termine del cavalcavia il tracciato entra in galleria ad est di Quartino e ne esce ad ovest di Cadenazzo. Sopra il portale ovest della galleria è previsto il passaggio della nuova strada di collegamento tra lo svincolo di S. Antonino e la cantonale esistente. La strada continua verso S. Antonino: all'altezza del soprapassaggio attuale sulla cantonale a S. Antonino (zona centri commerciali) si prevede la creazione di uno svincolo completo che va ad allacciare il paese di S. Antonino a sud e la sua zona industriale a nord.

In corrispondenza della zona industriale di S. Antonino, il tracciato inizia a scendere di quota arrivando sotto l'attuale quota terreno, in parte in galleria artificiale, in parte in trincea. Dopo la tirata di Cadenazzo, il tracciato termina attraversando la futura linea ATG con un sottopassaggio per giungere poi sullo svincolo di Bellinzona Sud, il quale verrebbe rivisto in ottica di allacciare le due strade nazionali.

Per una descrizione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.8.2 Sviluppo territoriale e paesaggio

La variante "Galleria Cadenazzo-Quartino" propone la stessa soluzione viaria della Galleria della Mappo-Morettina.

Questa variante è coerente con il concetto di riordino paesaggistico oggetto del Cap. 6, pur senza prevedere uno svincolo intermedio tra Cadenazzo e Contone. Dunque occorrerà prestare attenzione alle modalità di sviluppo dalle attività commerciali e produttive ipotizzate dallo stesso concetto.

L'uscita e il raccordo dopo Quartino è invasivo, ma può essere sostituito con la soluzione proposta nella variante 4. Lo stesso vale anche per lo svincolo a Sant'Antonino.

8.8.3 Economia

Per questa variante il traffico sull'attuale strada cantonale che collega Cadenazzo a Quartino verrebbe ridotto del 59.0%. Si tratta di una riduzione importante anche se meno marcata rispetto ad altre varianti. Questo impatto risulterebbe comunque negativo per le attività di tipo commerciale ubicate su questa tratta. Per contro, nella zona di S. Antonino e Camorino la nuova strada implementerebbe il traffico usufruendo anche di uno svincolo diretto nella zona industriale di S. Antonino. Anche in questo

caso le attività di tipo commerciale dell'intero comparto potrebbero subire un trattamento iniquo con una maggiore opportunità per le attività commerciali sul tratto che da Cadenazzo va verso Bellinzona e con una riduzione per le attività sul tratto che da Cadenazzo va verso Quartino. Le zone industriali di Quartino e S. Antonino avrebbero uno svincolo diretto mentre quelle di Cadenazzo e Contone non disporrebbero di svincoli dedicati.

Questa variante porterebbe un'accessibilità migliore al polo turistico del Locarnese soprattutto per quanto riguarda il turismo proveniente da nord.

In generale l'impatto sulle abitazioni è ottimale per tutte le zone del comparto in quanto il traffico sarebbe convogliato in gran parte in galleria.

Per una analisi dettagliata si veda l'*Allegato D – Economia*.

8.8.4 Traffico

La variante 6 consente di spostare il traffico dalla strada cantonale, passante per i paesi di Quartino, Contone e Cadenazzo, sul nuovo tracciato previsto a sud dell'attuale strada di sponda sinistra. Lungo la Cantonale da Quartino a Cadenazzo si ha una riduzione di carico veicolare rispettivamente pari a circa 23'600 v/g e 16'200 veicoli/giorno.

La strada cantonale del Ceneri presenta una riduzione di traffico pari a circa 9'000 veicoli/giorno. La A2 a nord dello svincolo di Rivera presenta un aumento di circa 9'400 veicoli/giorno mentre a sud si ha una diminuzione di circa 6'700 veicoli/giorno.

Sulla nuova strada tra la rotonda "Stradonino" e lo svincolo di Quartino sono presenti giornalmente circa 52'800 veicoli, con un aumento di circa il 42% rispetto lo scenario di riferimento. La A13 è caratterizzata da un aumento di traffico pari a circa 5'600 veicoli/giorno mentre sulla via Stradonino si ha un aumento di solo 2'200 veicoli/giorno.

La sponda destra del Ticino è caratterizzata da una diminuzione di traffico di circa 4'600 veicoli/giorno a Sementina e circa 4'100 v/g a Gudo, dovuta all'introduzione del nuovo tracciato e in parte anche alla chiusura della traversa di Gudo che consentiva il collegamento tra una sponda e l'altra.

Lo svincolo di Camorino presenta un aumento di carico sia sulla strada cantonale che lungo la A2. La nuova strada veloce a ovest dello svincolo presenta un aumento di circa 26'000 veicoli/giorno mentre la A2 è caratterizzata da un aumento di traffico nella parte a nord dello svincolo di circa 13'100 veicoli/giorno.

La nuova strada ha un traffico giornaliero di circa 40'400 veicoli nei pressi di Contone, mentre occorre evidenziare alcune variazioni percentuali significative con l'innesto della variante 6.

La strada cantonale a Cadenazzo e del Ceneri presentano delle diminuzioni di traffico rispettivamente di circa 16'200 v/g e 9'000 v/g, rispetto allo scenario di riferimento. mentre la nuova strada a ovest dello svincolo Bellinzona sud e quella a Rivera mostrano aumenti di circa il 60% di traffico giornaliero.

Per una analisi dettagliata dei risultati si veda l'*Allegato C – Traffico*.

8.8.5 **Ambiente**

Aria: questa variante presenta un' emissione di 102 kg di NO_x, quindi alla pari della situazione di riferimento, definendola la migliore da questo punto di vista.

Rumore: le immissioni sulle zone residenziali sono ridotte dell' 80% circa rispetto alla situazione di riferimento, un ottimo miglioramento quanto a numero di abitanti sottoposti ad inquinamento fonico, mentre nelle zone di svago tali immissioni sono paragonabili a quelle della soluzione di riferimento.

Foresta: la superficie di dissodamento per questa variante ammonta a circa 0,2 ha.

Suolo: complessivamente si rende necessaria la rimozione (o la perdita) di circa 1,4 ha di suolo, tutto suolo agricolo.

Materiale di scavo: la lunga tratta in sotterraneo produce un'elevata volumetria di materiale di scavo, pari a 1,02 Mm³ (materiale compatto) e pertanto risulta essere la variante peggiore da questo punto di vista. Il materiale non recuperato durante le fasi di cantiere potrà essere depositato sul fondale del Lago Maggiore, come recentemente già avvenuto per i materiali provenienti dal cantiere della rampa nord dell'AlpTransit.

Corsi d'acqua: il tracciato della variante 6 si sviluppa per lo più in galleria evitando così delle interferenze con i corsi d'acqua esistenti. Resta la necessità di scavalcamento del fiume Ticino, che sarà realizzata su viadotto, e il sovrappasso di qualche corso d'acqua locale di piccola portata. Lungo il tratto Cadenazzo-svincolo A2, i problemi di attraversamento dei corsi d'acqua sono uguali a quelli descritti per la variante 1: si intersecano tre canali di drenaggio ed il canale fagatore di AlpTransit, di recente realizzazione. Le prime due intersezioni, nei pressi del portale di Cadenazzo della galleria collinare, saranno risolte con deviazioni in modo da sfruttare le possibilità di flusso che resteranno presenti. Le altre due intersezioni, a S.Antonino (canale fagatore compreso) saranno sifonate. In questi casi va persa la qualità di corridoio faunistico insita nei corsi d'acqua ed occorrerà predisporre le adeguate misure sostitutive/compensative.

Fauna e flora: i tratti a cielo aperto della variante 6 sono brevi, la maggior parte del percorso si sviluppa in galleria, in roccia od artificiale. Non si prevedono quindi grandi effetti negativi su flora e fauna. Lo svincolo di Quartino e la tratta stradale seguente perpendicolare al Piano, comuni a diverse varianti, andranno a toccare un'area nella quale si concentrano elementi di grande pregio, quali zone palustri di importanza nazionale, aree di riserva naturale, e un corridoio ecologico. Le misure di compensazione dovranno garantire la continuità e la funzionalità del reticolo ecologico, sostituendo le superfici compromesse con elementi dello stesso tipo, collocati in modo da minimizzare la frammentazione e garantire lo spostamento della fauna.

Agricoltura: gli effetti della variante 6 sui terreni agricoli si riscontrano solamente nella tratta tra il ponte sul Ticino e il portale nord della galleria a Quartino, come nel caso della variante 1.

8.8.6 **Geologia**

In questa sede si sintetizzano solamente le problematiche specifiche della variante, rimandando all'*Allegato B – Geologia* per una descrizione approfondita riguardante anche quelle comuni a tutte le varianti.

Zone di deformazione rigida: lungo il tracciato del tunnel di oltre 6 km scorrono anche diverse faglie. La prima presso la Valle del Trodo, dall'andamento nordovest – sudest. Un'altra importante faglia si situa presso la Valle del Pianturino, anch'essa con andamento nordovest – sudest. Tra queste due faglie ve ne sono altre, di minor ampiezza e sviluppo ma non di minor importanza, dall'andamento generalmente est-ovest, dunque, sub parallelo ai piani di scistosità. La presenza di numerose faglie, presentando rocce fragili e fratturate sino a cataclasi in concomitanza delle stesse, disturberà il normale avanzamento. Infatti, bisognerà prevedere l'adozione di sistemi di assicurazione supplementari su varie lunghezze.

Acque sotterranee: il tracciato si sviluppa nella montagna al di sotto di 3 gruppi di sorgenti sfruttate per l'approvvigionamento idrico di Contone e Cadenazzo. La costruzione di una galleria potrebbe intaccare la circolazione dell'acqua sotterranea alterandone così la qualità e la quantità anche in modo irreparabile. Bisognerà prevedere delle prove a futura memoria relative alla portata delle sorgenti captate.

8.8.7 **Tecnica / Esecuzione**

Sia il cunicolo di sicurezza sia la galleria principale Cadenazzo-Quartino saranno realizzati attaccando la perforazione dal portale di Quartino, dove è più facile trovare un'area adatta alle installazioni di cantiere. La galleria principale e il cunicolo di sicurezza sarà realizzata mediante avanzamento di TBM a partire dal portale di Quartino. Per tutto quello che riguarda l'esercizio e la sicurezza, la galleria rispetterà le prescrizioni della norma SIA197 e SIA197a, nonché alle direttive USTRA. La galleria dovrà essere dotata di una rete di protezione antincendio, con un serbatoio di riserva di ca. 250 m³. Durante l'esercizio la sezione principale della galleria è ventilata da un sistema di ventilazione forzata costituito da "jet-fans" disposti nei due tratti terminali della galleria. Nei pressi dei portali troveranno sede anche le due centrali elettriche d'alimentazione di tutti i sistemi della galleria. Secondo le norme (§ "Lüftung der Strassentunnel – ASTRA 13001"), per le gallerie di lunghezza superiore a 1.5 Km, l'aria interna deve essere evacuata in caso d'incidente. La galleria sarà dunque dotata di un sistema di ventilazione antincendio: una soletta intermedia dotata di bocchette di aspirazione crea un cavedio di ventilazione sotto la volta della galleria. L'esecuzione della galleria potrà avvenire a tappe secondo il chilometraggio oppure in sezione.

La maggior parte del percorso a cielo aperto e dei relativi manufatti sarà realizzata contemporaneamente alle perforazioni della galleria.

Per la galleria artificiale di S. Antonino, considerando che il sostenimento degli scavi dovrà essere ritirato dopo l'esecuzione dei manufatti, è necessario eseguire una palancolata o pali intersecati che dovrebbe essere sbadacchiata con opportune puntellazioni a causa degli edifici circostanti oppure ancorata dove la situazione lo

permette. La presenza della falda richiederà probabilmente l'esecuzione di un tampone di fondo con Jet-grouting per limitare i pompaggi durante la fase esecutiva. Ad ogni portale dovrà essere realizzata una stazione elettrica per l'alimentazione dell'illuminazione, dei sistemi di sicurezza e della ventilazione. La base per la realizzazione delle gallerie è costituita dalle norme SIA 197 soprattutto per quanto riguarda le misure di sicurezza (Nicchie SOS e idranti), nonché dalle direttive USTRA. Inoltre sarà necessario che la stazione di pompaggio dell'impianto di S. Antonino sia concepita e dimensionata tenendo conto che la galleria artificiale sarà realizzata al di sotto della falda freatica.

L'adattamento e ampliamento del nuovo ponte sul Ticino può essere eseguito mantenendo in servizio le attuali 2 corsie. Dopo l'ampliamento delle fondazioni con pali vengono ampliate le pile e le spalle. Segue la posa delle nuove travi laterali in acciaio. La sostituzione della piattabanda avviene in 4 fasi consecutive.

Il cavalcavia di Quartino sarà situato su un viadotto in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso con ampiezza delle campate ottimizzata. In alternativa potrà essere proposta la realizzazione di un terrapieno.

Per una trattazione approfondita si veda l'*Allegato A – Genio Civile*.

8.8.8 Programma dei lavori

Il programma dei lavori sarà dettato dai tempi di realizzazione della galleria. Tutti gli altri lavori sono ad essa subordinati e potranno essere eseguiti contemporaneamente all'esecuzione della galleria stessa.

La durata complessiva dei lavori sarà di ca. 7 anni; le fasi principali saranno le seguenti:

- Perforazione del cunicolo di sicurezza (1,5 anni ca.).
- Perforazione della galleria principale e realizzazione delle tratte a cielo aperto (2,5 anni ca.)
- Costruzione della volta della galleria e degli altri manufatti in calcestruzzo (2 anni ca.).
- Realizzazione della carreggiata (1 anni ca.).
- Installazioni elettromeccaniche e lavori complementari (2 anni ca.)

8.8.9 Costi

Il costo totale stimato per la variante 6 è di 979 Mio. CHF IVA esclusa.

COSTO DI COSTRUZIONE	802'000'000.00
ACQUISIZIONE TERRENI	17'000'000.00
ONORARI (incl. geologia e archeologia)	160'000'000.00
STIMA DEI COSTI VARIANTE 6	979'000'000.00

Importi IVA esclusa

Base dei prezzi: giugno 2010

Precisione: +/- 30%

Quasi la metà dei costi complessivi è data dalla galleria Quartino - Cadenazzo con 446 Mio. CHF. La tratta tra la galleria e lo svincolo Bellinzona Sud incide per 177 Mio. CHF.

9 DATI PER IL CONFRONTO DELLE VARIANTI

Il confronto delle varianti sarà oggetto di mandato separato dal presente studio di varianti. Il confronto avverrà sulla base di uno strumento di valutazione standard per studi di opportunità della confederazione. Questo strumento denominato NISTRA si basa a sua volta su un sistema di obiettivi ed indicatori per trasporti sostenibili del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC.

La totalità degli obiettivi e degli indicatori per trasporti sostenibili è consultabile presso il DATEC.

Per il presente studio di varianti sono stati definiti i seguenti indicatori necessari per poter procedere ad una valutazione.

Indicatori quantitativi		Indicatori descrittivi
G211	Incidenti	G241 Abitabilità zone aggirate
W111-3	Costi d'investimento	G251 Distribuzione effetti sul territorio
W114	Costi d'esercizio	G312 Grado di sintonia con pianificazione terr.
W121	Tempi di percorrenza	W115 Effetti sul trasporto pubblico
W122	Affidabilità tempi di percorrenza	W133 Realizzazione a tappe
W123	Costi d'esercizio dei veicoli	U122 Inquinamento fonico in zone protette
W124/7	Benefici traffico supplementare	U142 Frammentazione paesaggio e insediamenti
U111	Inquinamento atmosferico	U143 Consumo territorio agricolo
U121	Inquinamento fonico	U151 Danni alle acque
U131	Impermeabilizzazione suolo	
U211	Effetti sul clima: gas serra	

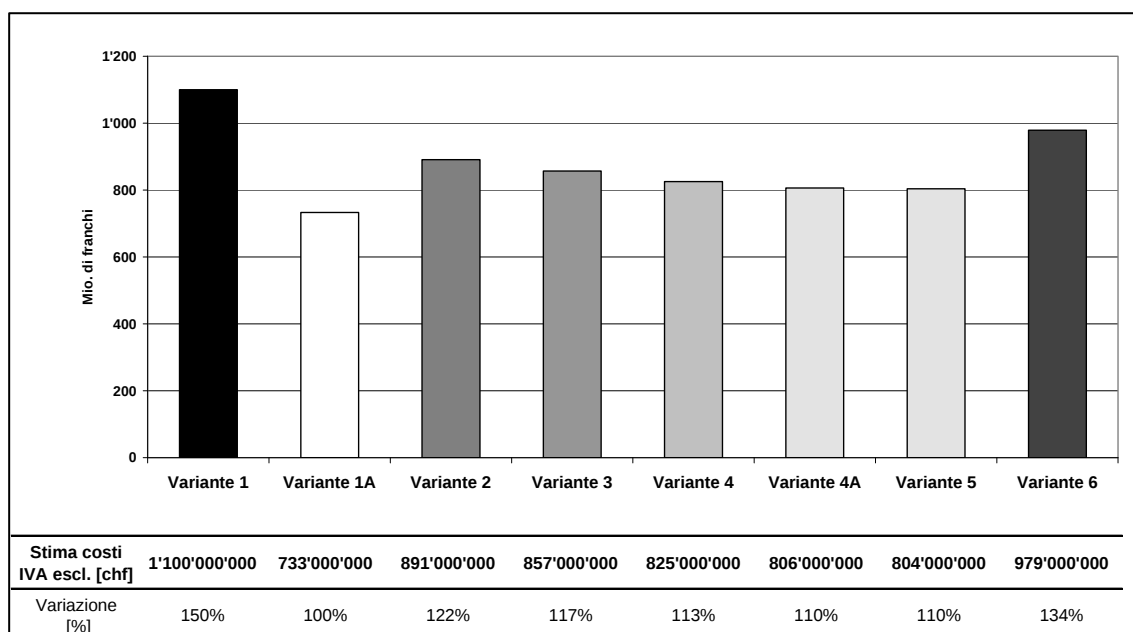
Evidenziati sono gli indicatori che sono stati studiati da parte del nostro consorzio. I restanti indicatori saranno quantificati o descritti da parte del gruppo di lavoro che procederà con la valutazione vera e propria.

9.1 Indicatori quantitativi

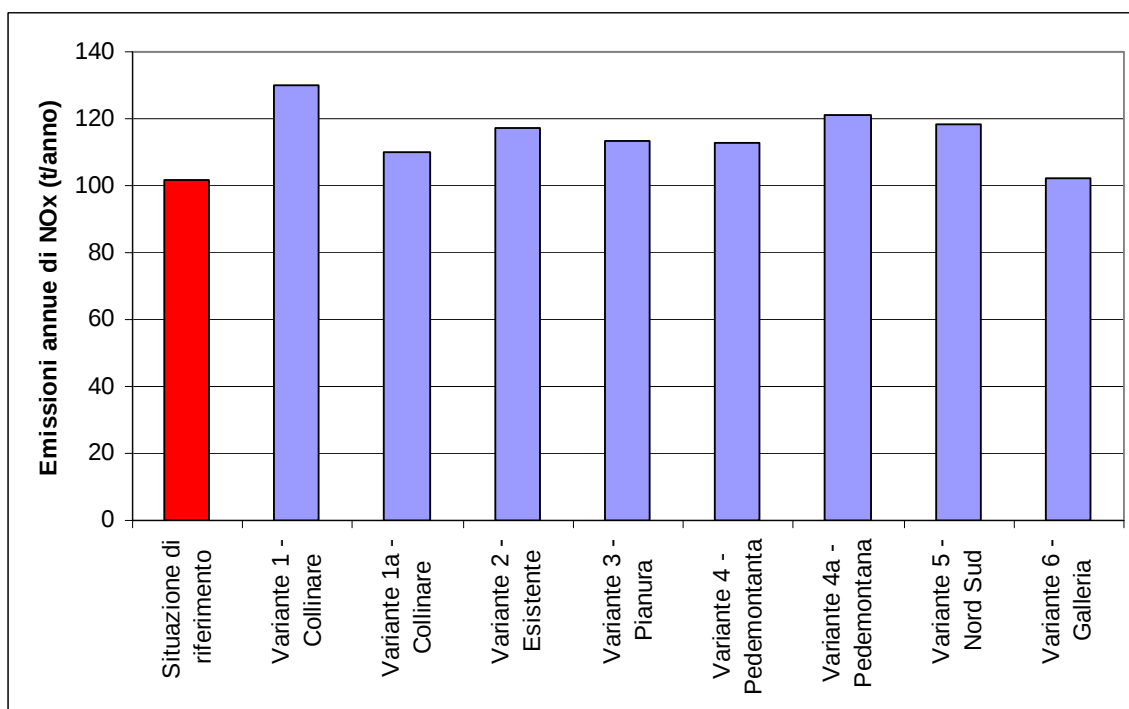
Gli indicatori quantitativi sono stati valutati in franchi per quanto riguarda i costi di investimento (indicatore W111-3, si rimanda alla stima dei costi allegata per i dettagli), in tonnellate di NOx emessi per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico (indicatore U111, si rimanda all'allegato ambientale per i dettagli) e in numero di persone sottoposte a carico fonico eccessivo secondo l'ordinanza in materia vigente per quanto attiene all'inquinamento fonico (indicatore U121, si rimanda all'allegato ambientale per i dettagli).

Vi è da segnalare come per le emissioni totali annue di NOx sia difficile effettuare un confronto tra le varianti perché i valori si equivalgono. Sarebbe possibile differenziare in modo sostanziale l'impatto ambientale sulle zone residenziali (e quindi sulle persone che vivono nella zona) procedendo con il calcolo delle immissioni di gas serra in questi settori tramite un modello di calcolo tridimensionale (come è stato fatto per il rumore).

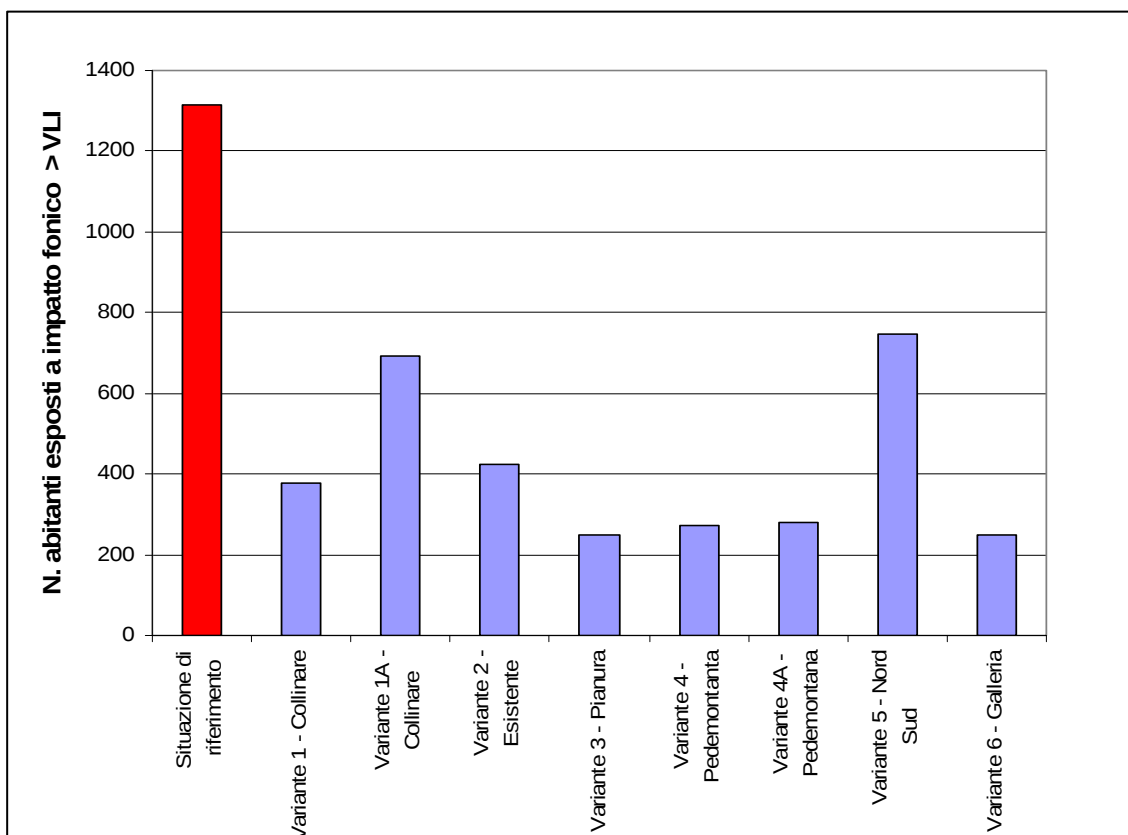
W111-3 Costi di investimento



U111 Inquinamento atmosferico



U121 Inquinamento fonico



9.2 Indicatori descrittivi

Gli indicatori descrittivi vengono valutati con punteggi che variano su una scala che va da -3 (forte peggioramento) a + 3 (forte miglioramento). A seconda dell'indicatore è possibile che vi siano solo miglioramenti o solo peggioramenti; in questo caso la scala dei punteggi andrà solo da 0 a + 3 in caso di miglioramenti oppure da 0 a -3 in caso di peggioramenti.

G241 Abitabilità delle zone aggirate

L'indicatore descrive gli effetti sull'attrattività delle zone abitate (qualità ambientali e abitative) ed eventuali effetti di cesura del tessuto urbano create dalle varianti.

	V1	V1A	V2	V3	V4	V4A	V5	V6
Effetti sull'attrattività delle zone abitate	2	2	-1	2	2	2	1	3
Effetti di cesura del tessuto urbano	3	3	-1	1	3	3	3	3

G251 Distribuzione effetti sul territorio

L'indicatore descrive la distribuzione di costi e benefici creati dalle varianti sul territorio. Esso tiene conto di tutti e tre i campi dello sviluppo sostenibile.

	V1	V1A	V2	V3	V4	V4A	V5	V6
Distribuzione di benefici e malefici sul territorio	1	1	2	2	2	2	1	3

G312 Grado di sintonia con la pianificazione degli insediamenti e con la promozione dello sviluppo centripeto

Con questo indicatore si misura il grado di sintonia delle varianti con le pianificazione del territorio (insediamenti, paesaggio e traffico) e il grado di promozione dello sviluppo centripeto (densificazione di aree centrali).

	V1	V1A	V2	V3	V4	V4A	V5	V6
Inserimento del progetto nella pianificazione locale e superiore (PD, Piano settoriale trasporti)	2	2	2	2	2	2	1	2
Effetti sullo sviluppo centripeto	1	1	1	1	0	0	-1	1

W115 Effetti sul trasporto pubblico

L'indicatore descrive gli effetti delle varianti sul trasporto pubblico, sia in termini di effetti sull'operatività delle linee esistenti (p.es. traffico pubblico su gomma più fluido grazie a decongestionamenti), sull'accessibilità alle stazioni e sulla perdita di attrattività del trasporto pubblico rispetto alla mobilità individuale.

	V1	V1A	V2	V3	V4	V4A	V5	V6
Effetti sulle linee esistenti	3	2	3	3	3	3	2	3
Accessibilità alle stazioni (P+R)	1	1	2	3	3	3	1	2
Concorrenzialità tra la strada e il trasporto pubblico	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-1

W133 Realizzazione a tappe

L'indicatore valuta la possibilità di realizzare a tappe le varianti, con la possibilità p.es. di aprire alcune tratte già prima della conclusione dei lavori, e se vi sono dei vincoli per l'ordine di successione delle tappe.

	V1	V1A	V2	V3	V4	V4A	V5	V6
Numero di tappe previsto	1	0	3	1	2	2	0	1
Vincoli per l'ordine di successione	3	3	2	3	2	2	2	2

U122 Inquinamento fonico in zone protette

L'indicatore verifica l'impatto fonico sulle aree protette (quante aree e in che misura sono toccate).

	V1	V1A	V2	V3	V4	V4A	V5	V6
Impatto fonico in aree protette	-1	-1	0	0	0	0	-2	-1

U142 Paesaggio e insediamenti

L'indicatore descrive gli effetti sul paesaggio e sugli insediamenti, misurati sulla base del numero di zone di pregio paesaggistico toccate, degli effetti di frammentazione al di fuori degli insediamenti e del consumo di superficie boschiva.

	V1	V1A	V2	V3	V4	V4A	V5	V6
No. e lunghezza delle zone di pregio paesaggistico toccate	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Effetti di frammentazione al di fuori degli insediamenti	-1	-1	0	-1	-1	-1	3	3
Superficie boschiva consumata	-2	-2	0	0	-1	-1	0	0

U143 Consumo e qualità del territorio agricolo

L'indicatore valuta il consumo e la qualità del territorio agricolo.

	V1	V1A	V2	V3	V4	V4A	V5	V6
Superficie e qualità del territorio agricolo consumato	0	0	0	-2	-1	-1	0	0

U151 Danni alle acque

L'indicatore descrive i danni alle acque creati dalle varianti, misurati sulla base del numero e della lunghezza dei corsi d'acqua toccati.

	V1	V1A	V2	V3	V4	V4A	V5	V6
No. e lunghezza dei corsi d'acqua toccati	-2	-2	0	-1	-2	-2	0	0

10 CONCLUSIONI

Con l'elaborazione dello studio di varianti si è in una prima fase definito quali fossero le possibilità di collegamento fra il Locarnese e l'asse autostradale della A2. Si è poi potuto restringere il campo a 6 varianti più 2 opzioni, scelte in base alla corrispondenza con le direttive ed obiettivi prescritti dal mandato.

La fase successiva ha poi permesso di studiare i tracciati, di verificarne la fattibilità e definirne i contenuti. Le varianti sono pure state descritte tenendo in considerazione gli indicatori utili al successivo confronto delle varianti.

Riteniamo di aver eseguito senza pregiudizi uno studio di varianti, di aver saputo mantenere libertà di valutazione ed equilibrio nel grado di approfondimento delle singole opzioni.

Il ventaglio di possibilità è stato limitato dal perimetro di studio definito dalla Direzione politica di progetto. Nondimeno, le varianti proposte dal presente studio, sono sicuramente interessanti e assolvono in modo egregio gli obiettivi definiti dal Committente.

Ringraziamo il Committente che, tramite i singoli uffici cantonali, ha fornito il necessario supporto durante lo svolgimento dello studio di varianti, la Direzione Politica di Progetto per la preziosa collaborazione e tutti i collaboratori del Consorzio per il grande impegno.

Rivera, 11 Giugno 2010

Per il consorzio Bel-Lo 2020

Ing. Luciano Fasani

Ing. Sergio Rovelli

Ing. Andrea Galli