

# Direzione di progetto San Gottardo



Tratta:

**Ceneri**

Variante:

**Base**

## EIA FASE 2

**Progetto di massima**



Lugano, 28 febbraio 1994

Consorzio d'ingegneri  
ITC ITECSA-TOSCANO



Via Zurigo 5  
CH-6900 LUGANO  
Telefono 091 22 65 73/4  
Telefax 091 22 65 76

# RIASSUNTO

## 1. INTRODUZIONE

Le basi legali che reggono la realizzazione dell'AlpTransit e ne giustificano la costruzione sono contenute nel messaggio del Consiglio federale del 23 maggio 1990 e nella risoluzione delle Camere federali del 4 ottobre 1991, approvate dal popolo il 27 settembre 1992.

La pianificazione dell'AlpTransit si trova a livello di progetto di massima e riguarda a sud delle Catena alpina le seguenti tratte:

- tracciato a cielo aperto dal portale della galleria di base del S.Gottardo sino a Preonzo, con due binari paralleli all'autostrada e interscambio con la linea esistente al portale di Pollegio e alla Giustizia di Biasca, successivo attraversamento della piana di Claro;
- galleria da Gnosca a Sementina, attraversamento del piano di Magadino con interscambio con la linea esistente a Cadenazzo e portale Nord della galleria del Ceneri nella stessa località;
- galleria Cadenazzo-Taverne e connessione alla linea esistente all'entrata nord della stazione di Taverne.

Lo studio di impatto ambientale si configura come uno studio di fattibilità basato su ipotesi pessimistiche. In questo senso le indagini e le opzioni progettuali d'intervento sono state predisposte in modo da:

- rispettare, nel limite del possibile, i valori limiti d'emissioni e/o immissione delle ordinanze relative;
- applicare il principio di prevenzione fissato dalla legge federale sulla protezione dell' ambiente (LPA ) (art. 11 cpv. 2);
- individuare le eventuali misure compensative;
- indicare le misure di controllo e di pronto intervento;
- definire le competenze e responsabilità di applicazione di queste ultime.

In termini generali una prima verifica del tracciato permette di evidenziare:

- l'importanza della fase di costruzione, vista la lunghezza della tratta in galleria e l'area densamente insediata nella quale verranno inserite le installazioni necessarie alla realizzazione dell'opera;
- l'incidenza locale degli impatti sulla gestione delle risorse idriche, sulla qualità del suolo, su importanti fasce di passaggio ecologiche e su aree pregiate per la flora.

## 2. DESCRIZIONE DELLA TRATTA

La galleria di base del Monte Ceneri presenta le seguenti caratteristiche:

- portale nord a Cadenazzo;
- galleria a doppio binario per una lunghezza di c.8 km;
- raccordo alla linea esistente (2 gallerie a binario semplice) per una lunghezza di c. 3 km;
- portale sud a Taverne;
- pendenza media del 9.9 %;
- raggi di curvatura previsti di 6'000 m (galleria a doppio binario) risp. di 675 m (galleria a binario singolo).

Il perimetro di studio si estende dal portale nord della galleria di base del Ceneri (portale non compreso) alla connessione con la linea esistente a Taverne e si estende su di una larghezza variante fra 250 e 1'000 m (da spartiacque a spartiacque).

La realizzazione della galleria di base del Ceneri è prevista in nove anni e si articola in tre fasi:

- scavo degli attacchi e realizzazione di un preforo (2 anni e mezzo);
- allargamento della galleria e consolidamento (4 anni);
- posa delle componenti tecniche (2 anni e mezzo).

Le diverse fasi dell'intervento si basano sui seguenti punti di lavorazione (vedi cap. 3.2):

- cantiere di portale di Cadenazzo per lo scavo di c. 6,5 km di preforo e la preparazione del portale;
- cantiere di attacco intermedio di Camignolo/Mezzovico per lo scavo di c. 4 km di preforo e la gestione di c. 10,5 km di allargamento;
- impianti di trattamento e deposito del materiale di risulta di Sigirino;
- cantiere di portale di Taverne per la preparazione del portale e di c. 300 m di linea .

Il ciclo del materiale di risulta nella tratta del Ceneri è organizzato secondo le seguenti modalità:

- cantieri di Camignolo/Mezzovico e Taverne, deposito a Sigirino del materiale estratto durante il preforo ed il successivo allargamento.

I manufatti permanenti, situati a cielo aperto, realizzati per la fase di gestione si limitano a:

- portale e tracciato di connessione a Taverne.

### 3. ARIA

Per quanto concerne l'aria, lo stato determinante è rappresentato dalla fase di costruzione. Pertanto le esposizioni che seguono si riferiscono a tale fase.

#### 3.1 SITUAZIONE

##### 3.1.1 Obiettivo

Garantire la fattibilità del progetto nel rispetto delle legislazioni settoriali in vigore nei seguenti settori:

- polveri prodotte dai cantieri;
- gas emessi dagli automezzi pesanti adibiti al trasporto di inerti e calcestruzzo (NO<sub>x</sub>, CO, VOC).

##### 3.1.2 Stato attuale e iniziale

###### a) Situazione microclimatica

	Mezzovico	Sigirino	Taverne
Dispersione inquinanti in relazione a condizioni microclimatiche e insediative	Poco favorevole	Poco favorevole	Poco favorevole

###### b) Situazione dell'aria nel Canton Ticino

Analisi della qualità dell'aria in Ticino (fonte Dip. Territorio)

	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	POLVERI
Rispetto OIAT*	Si	Si	No	No	Si **
Tendenza	Diminuzione	Diminuzione	Stabile	Stabile	

\* Ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (OIAT)

\*\* Salvo eventi eccezionali legati a fonti puntuali (ad es. galleria Mappo-Morettina)

### 3.2 EFFETTI DEL PROGETTO

#### Emissioni polveri di cantiere.

L'emissione di polveri di cantiere può essere causata dai seguenti interventi:

- gestione degli inerti (vaghi, frantoi, trasbordi);
- depositi intermedi di inerti;
- trasporto di inerti mediante nastro;
- traffico di veicoli pesanti all'interno del cantiere;
- deposito finale degli inerti in discarica.

### **Emissioni degli automezzi pesanti adibiti al trasporto degli inerti e del calcestruzzo.**

Le emissioni di NO<sub>x</sub>, HC, CO e VOC sono causate dai trasporti su strada del materiale di risulta e del calcestruzzo tra i cantieri di Mezzovico e Taverne ed il deposito di Sigirino (area di trattamento del materiale, produzione del calcestruzzo e deposito definitivo del materiale). Il traffico interessa in generale strade di cantiere ad eccezione di una breve tratta di strada cantonale all'interno del comprensorio giurisdizionale di Taverne (c. 1,5 km).

## **3.3 MISURE PER LA RIDUZIONE DEGLI EFFETTI (INTEGRATE NEL PROGETTO DI MASSIMA)**

### **Emissioni polveri cantieri**

L'emissione di polveri dalle aree di cantiere e dai depositi di materiale di risulta potrà essere contenuta entro limiti accettabili mantenendo sempre umide le superfici dei mucchi di materiali inerti, i punti critici dei nastri trasportatori e le vie di transito degli automezzi pesanti.

### **Emissioni degli automezzi pesanti adibiti al trasporto di inerti e calcestruzzo**

Dalla valutazione delle quantità di NO<sub>x</sub>, HC, CO e VOC emesse all'anno per singola tratta dagli automezzi pesanti adibiti al trasporto durante la realizzazione della galleria Cadenazzo - Taverne, risulta come i quantitativi di gas e particelle saranno assai contenute. La maggior parte del materiale di risulta verrà infatti estratta a Mezzovico e trasportata direttamente alla discarica per mezzo di un nastro trasportatore.

## **3.4 CONCLUSIONI**

Alla luce di queste considerazioni il progetto può essere considerato come **accettabile dal punto di vista del rispetto delle norme legali vigenti.**

## 4. ACQUA

### 4.1 SITUAZIONE

#### 4.1.1 Obiettivo

- Valutare l'influenza su opere di captazione esistenti, dal punto di vista quantitativo e qualitativo;
- Evidenziare le possibili influenze delle opere sotterranee e di superficie;
- Suggestire le misure di prevenzione e di controllo, allo scopo di minimizzare i possibili impatti.

#### 4.1.2 Stato attuale e iniziale

Punti di impatto	Tipo di substrato	Caratteristiche idrogeologiche
Tracciato galleria	Roccioso	Acquifero fratturato
Mezzovico: cantiere	Sedimentario	Falda freatica del Vedeggio
Sigirino: deposito di inerti	Sedimentario	Falda freatica del Vedeggio che alimenta captazioni della Bassa Capriasca
Taverne	Sedimentario	Falda freatica del Vedeggio
Fiume Vedeggio	-	Acque di superficie

## 4.2 EFFETTI DEL PROGETTO

Punti di impatto	Tipo di impatto	Entità dell'impatto
Tracciato galleria	Effetto drenante	Importante (per le sorgenti)
Mezzovico: cantiere	Infiltrazione delle acque drenate e di lavorazione e parziale impermeabilizzazione del substrato	Limitato
Sigirino: deposito di inerti	infiltrazione delle acque di lavorazione e parziale impermeabilizzazione del substrato. Compattazioni importanti. Possibili effetti sui pozzi a valle	Importante
Taverne	Infiltrazione delle acque drenate e di lavorazione, impermeabilizzazione del substrato	Limitato
Fiume Vedeggio	Immissione acque drenaggio e cantiere	Importante

### 4.3 MISURE PER LA RIDUZIONE DEGLI EFFETTI (INTEGRATE NEL PROGETTO DI MASSIMA)

Le indagini idrogeologiche relative allo stato delle sorgenti e della falda, verranno completate prima dell'inizio dei lavori di scavo e di installazione dei cantieri

#### Misure preventive

- Disporre, in caso di necessità dimostrata dagli studi, di una rete d'adduzione d'acqua potabile nei comuni di Camignolo, Medeglia, Robasacco, dove l'approvvigionamento potrebbe essere condizionato dalle opere in progetto e dove non esistono attualmente fonti sostitutive (catasto sorgenti attualmente in fase di elaborazione).

#### Limitazione degli effetti

- Depurazione e stabilizzazione termica delle acque di drenaggio, allo scopo di eliminare la frazione solida in sospensione e le eventuali fasi oleose, oltre a minimizzare le anisotropie termiche nei punti di immissione (fase di costruzione);
- Predisposizione di pozzi di spurgo nelle aree di cantiere.
- Impermeabilizzazione delle aree di cantiere;
- Gestione idonea del materiale di risulta, nel deposito di Sigirino;
- Misure di accumulo (fase di gestione).

#### Misure di controllo

- Sorveglianza delle sorgenti lungo il tracciato della galleria e nelle aree influenzate;
- Sorveglianza dei punti di controllo piezometrici lungo il tracciato della galleria;
- Posa di una rete piezometrica a monte e a valle delle aree di cantiere e di scarica.

### 4.4 CONCLUSIONI

Alla luce di queste considerazioni il progetto può essere considerato come **accettabile dal punto di vista del rispetto delle norme legali vigenti.**

## 5. SUOLO

### 5.1 SITUAZIONE

#### 5.1.1 Obiettivo

- Caratterizzazione pedologica delle aree soggette ad impatto e conseguente valutazione dei possibili effetti sui suoli, in relazione alle loro peculiarità;
- Identificazione di eventuali zone a rischio (siti contaminati);
- Minimizzare gli impatti per il tramite di misure d'intervento e di protezione.

#### 5.1.2 Stato attuale ed iniziale

Punto di impatto	Valutazione
Camignolo: installazioni per il personale	Suoli di buona attitudine (AA III e IV)*, attualmente gestiti a prato naturale
Mezzovico: cantiere	Suoli umidi forestali Aree improduttive (deposito rifiuti, piazzale)
Sigirino: deposito inerti	Ampie superfici agricole pregiate (AA II e III)* sul fondovalle, superfici forestali su pendio (suoli acidi tipici sotto foresta di castagno e su roccia madre silicea), boschi umidi e golenali (fluvisuoli grezzi, tipici e brunificati) Antica discarica (pneumatici e materiale inerte)
Taverne: cantiere	Valore dei suoli (base produttiva) irrilevante (stazione ferroviaria, perimetro industriale)

\* Attitudine agricola (ordinamento in classi secondo Reckenholtz)

## 5.2 EFFETTI DEL PROGETTO

### Effetti quantitativi

Perdita di superfici	Camignolo (ha)	Mezzovico (ha)	Sigirino (ha)	Taverne** (ha)
temporanea	1	1	>5	
definitiva			1-3*	

\* Perdita definitiva di "substrato" (suolo forestale non recuperabile), ma non di superfici

\*\* Assenza di suolo ai sensi della definizione (base di produzione)

### Effetti qualitativi

	<b>Camignolo</b>	<b>Mezzovico</b>	<b>Sigirino</b>	<b>Taverne</b>
Fattore rischio manipolazione suolo	Rischio limitato	Rischio relativamente elevato (sensibilità alle manipolazioni)	Rischio elevato (sensibilità alle manipolazioni incognite sul piano pedologico, ecc.)	Non esistono suoli sviluppati

## 5.3 MISURE PER LA RIDUZIONE DEGLI EFFETTI (INTEGRATE NEL PROGETTO DI MASSIMA)

- Protezione dei suoli esistenti (razionalizzazione dell'uso di superfici);
- Limitazione delle deposizioni di sostanze nocive dovute all'attività di cantiere (scelta dei tracciati, ecc.);
- Protezione delle acque sotterranee (impermeabilizzazione tracciati, organizzazione delle attività di cantiere);
- Asportazione dei suoli dalle superfici previste per le installazioni ;
- Scelta dei periodi di lavoro in funzione della tolleranza dei suoli alle sollecitazioni (controlli tensiometrici);
- Utilizzazione di tecniche e mezzi che garantiscano la minimizzazione degli impatti in caso di manipolazione dei suoli (tipo di macchine, raggio di lavoro, pressione sul suolo, ecc.);
- Localizzazione, dimensionamento e gestione corretti dei depositi intermedi di terreno di asportazione;
- Adeguamento delle possibilità di riutilizzo di questi suoli in funzione del loro grado di contaminazione in caso di "esportazione";
- Pianificazione di un concetto di risanamento o smaltimento in caso di contaminazioni preesistenti.

## 5.4 CONCLUSIONI

Alla luce di queste considerazioni il progetto può essere considerato come **accettabile dal punto di vista del rispetto delle norme legali vigenti.**

## 6. FLORA

### 6.1 SITUAZIONE

#### 6.1.1 Obiettivo

- determinare il valore (diversità biologica, peculiarità, rarità a livello regionale o su scala maggiore, ecc.) delle specie e delle formazioni vegetali nelle aree toccate dal progetto (direttamente o indirettamente);
- minimizzare gli impatti per il tramite di **misure mitigative, misure sostitutive e misure di ripristino**;
- porre le premesse necessarie alla ricolonizzazione dei nuovi ambienti creati (di sostituzione o di ripristino).

#### 6.1.2 Stato attuale ed iniziale

Punto di impatto	Ambienti occupati	Interesse floristico ed ecologico
Camignolo: installazioni per il personale	Agricoli piuttosto intensivi	Medio (tipologie ambientali frequenti)
Mezzovico: cantiere	Deposito rifiuti, bosco umido	Alto (contenuti frammentari ma comunità rara ed in continua diminuzione)
strada	Margine boschivo, scarpata FFS	Medio (tipologie ambientali frequenti)
Sigirino: deposito di inerti	Agricoli intensivi, complesso boschivo	Alto (ampia superficie, particolarità ecologiche)
deposito temporaneo	Agricoli intensivi, bosco golenale	Alto (contenuti frammentari ma comunità rara ed in continua diminuzione)
Taverne: cantiere	Aree densamente edificate	Nulla

## 6.2 EFFETTI DEL PROGETTO

Punto di impatto	Tipo di impatto	Entità dell'impatto
Camignolo: installazioni per il personale	Occupazione di un'area con comunità floristica frequente e ben diffusa a livello locale / regionale	Tollerabile
Mezzovico: cantiere, strada	Occupazione di un ambiente raro a livello regionale, con un valore floristico ed ecologico	Grave
Sigirino: depositi definitivi e temporanei	Occupazione di una vasta area floristicamente ed ecologicamente interessante, occupazione di piccole superfici golenali con un valore floristico ed ecologico	Grave
Taverne: cantiere	Occupazione di una piccola area "urbana"	Irrelevante

### 6.3 MISURE PER LA RIDUZIONE DEGLI EFFETTI (INTEGRATE NEL PROGETTO DI MASSIMA)

Le misure mitigative e sostitutive volte a conservare il patrimonio floristico locale e regionale verranno realizzate (nel limite del possibile) **prima dell'inizio dei lavori**.

#### Misure mitigative:

- Limitare le emissioni (polveri, sostanze inquinanti), delimitare in modo netto i cantieri, considerare le esigenze ecologiche nelle scelte di tracciato e nelle scelte delle tecniche ingegneristiche di costruzione;
- Favorire lungo le strade di cantiere a traffico intenso (Mezzovico / Sigirino) lo sviluppo di un margine boschivo denso che abbia funzione di schermo ;
- Evitare che il materiale depositato sia invaso da specie neofite (muovere regolarmente il materiale, seminare con specie autoctone).

#### Misure sostitutive:

- Valorizzare il margine boschivo degradato mediante tagli selettivi della Robinia e dei rovi;
- Creare nuovi spazi floristicamente pregiati per sostituire almeno parzialmente (con ambienti di valore ecologico più o meno equivalente) il patrimonio scomparso durante gli anni di cantiere<sup>1</sup>.

#### Misure di ripristino:

- Recuperare le condizioni idromorfe del terreno e ricreare una formazione boschiva ad Ontano nero a Mezzovico;
- Ripristinare il fondo e la larghezza originale della strada a Mezzovico e porre le premesse per lo sviluppo del margine boschivo ;
- Mantenere e migliorare le condizioni degli ambienti residui a Sigirino in modo che possano funzionare al meglio quali "riserve biologiche";
- Ripristinare gli ambienti di origine golenale (ripristino di suoli idromorfi, piantagione forestale, recupero della dinamica idraulica della golenale);
- Creare ambienti interessanti sul corpo della discarica: boschi di querce, fasce arbustive ed erbacee xerofile, boschi di pendio arricchiti;
- Ripristinare un riale ad alveo naturale che convoglia le acque di infiltrazione del deposito verso il Vedeggio.

### 6.4 CONCLUSIONI

La realizzazione delle misure mitigative, sostitutive e di ripristino previste dal progetto di massima garantisce il **rispetto delle norme legali vigenti**.

<sup>1</sup> Le proposte elaborate dal settore "Fauna" - sostituzione di un bosco di robinia con essenze autoctone più pregiate, ricoltivazione di un campo di mais e costruzione di un "ponte biologico" in corrispondenza del Dosso di Taverne - rappresentano una possibilità concreta di compensazione degli impatti floristici.

## 7. FAUNA

### 7.1 SITUAZIONE

#### 7.1.1 Obiettivo

- Determinare i contenuti, le funzioni e le potenzialità faunistiche delle aree soggette ad impatto diretto ed indiretto;
- Minimizzare gli impatti per il tramite di **misure mitigative, misure sostitutive e misure di ripristino**;
- Porre le premesse necessarie alla ricolonizzazione dei nuovi ambienti creati (di sostituzione o di ripristino).

#### 7.1.2 Stato attuale e iniziale

Punto di impatto	Ambienti occupati	Funzioni faunistiche
Camignolo: installazioni per il personale	Agricoli piuttosto intensivi	Funzione alimentare debole
Mezzovico: cantiere strada	Deposito rifiuti, bosco umido Margine boschivo, scarpata FFS	Funzione alimentare e di igiene-confort importante Funzione di spostamento importante, biotopi per rettili
Sigirino: deposito inerti deposito temporaneo	Agricoli intensivi, complesso boschivo Agricoli intensivi, bosco golenale	Polo multifunzionale <sup>2</sup> importante, comunità ben diversificate e stabili, punto di scambio fra i due versanti della valle di importanza regionale
Taverne: cantiere	Aree densamente edificate	Irrilevanti

## 7.2 EFFETTI DEL PROGETTO

Punto di impatto	Tipo di impatto	Entità dell'impatto
Camignolo: installazioni per il personale	Occupazione di un'area con funzione alimentare debole (mammiferi e uccelli)	Tollerabile
Mezzovico: cantiere, strada	Occupazione e disturbo di aree con funzione alimentare, di igiene confort e di spostamento (importanza regionale per mammiferi), biotopi per rettili	Grave
Sigirino: depositi definitivi e temporanei	Occupazione e disturbo di un polo multifunzionale e di un punto di scambio di importanza regionale per i mammiferi, area con comunità avifaunistica equilibrata	Grave
Taverne: cantiere	Occupazione di una piccola area "urbana"	Irrilevante

<sup>2</sup> Funzioni alimentari, riproduttive, di sosta, di igiene-confort, di scambio fra i due versanti.

### 7.3 MISURE PER LA RIDUZIONE DEGLI EFFETTI (INTEGRATE NEL PROGETTO DI MASSIMA)

Le misure mitigative e sostitutive volte a conservare il patrimonio floristico locale e regionale vanno realizzate (nel limite del possibile) **prima dell'inizio dei lavori**.

#### **Misure mitigative:**

- Limitare le emissioni (polveri, sostanze inquinanti), delimitare in modo netto i cantieri, considerare le esigenze ecologiche nelle scelte di tracciato e nelle scelte delle tecniche ingegneristiche di costruzione;

#### **Misure sostitutive:**

- Sostituire l'area di insoglio di Mezzovico;
- Sostituire il polo biologico ed il corridoio di scambio di Sigirino: smantellare lo stand di tiro, ingrandire il sottopasso ferroviario, costruire il soprapasso sulla strada cantonale;
- Rivitalizzare (pulizia e gestione) la golena a Sigirino.

#### **Misure di ripristino:**

- Ripristinare il bosco umido e recuperare le funzioni di insoglio e alimentazione a Mezzovico;
- Ripristinare il fondo e la larghezza originali della strada a Mezzovico;
- Ripristinare gli ambienti di origine golenale (ripristino di suoli idromorfi, piantagione forestale, recupero della dinamica idraulica della golena);
- Sistemare la discarica (rilievo favorevole allo spostamento della fauna, creazione di ambienti interessanti sul corpo della discarica);
- Ripristinare e potenziare l'attuale passaggio fra i due versanti.

### 7.4 CONCLUSIONI

La realizzazione delle misure mitigative, sostitutive e di ripristino previste dal progetto di massima garantisce il **rispetto delle norme legali vigenti**.

## 8. RUMORE

### 8.1 SITUAZIONE

#### 8.1.1 Obiettivo

L'obiettivo dello studio settoriale consiste nel:

- a) contenere le emissioni foniche
  - nella maggior misura possibile dal punto di vista tecnico e dell'esercizio e sopportabile sotto il profilo economico;
  - in modo che i valori limite d'esposizione non siano superati (condizione applicabile alle attrezzature fisse, al traffico indotto e a quello ferroviario);
- b) adeguare, nel limite del possibile, il dimensionamento dei manufatti di protezione fonica alle esigenze di tutela dei siti, della natura e del paesaggio.

#### 8.1.2 Stato attuale e iniziale

Cantiere	Valutazione
Mezzovico - Sigrino	Forti immissioni della linea FFS
	Assenza di abitazioni in un raggio di 300 m
Taverne	Forti immissioni della strada cantonale, della N2 e della linea FFS
	Stabili residenziali (più vicini) situati a c. 40 m dal perimetro del cantiere e a distanze > 300 m dal portale

### 8.2 EFFETTI DEL PROGETTO

Impatti	Valutazione
Impatto diretto dei cantieri	Non ancora valutabile, ma dalla lettura delle distanze cantiere-edifici nonché dai limitati margini di manovra nell'organizzazione del cantiere si può presumere l'esistenza di qualche problema a Taverne
Impatto dovuto al traffico indotto	Trascurabile (< 0.2 dB)
Impatto in fase di esercizio (traffico treni della linea esistente + linea veloce)	Inferiore ai valori di pianificazione in assenza di provvedimenti fonici particolari
Impatto in fase di esercizio (strada cantonale modificata) (*)	Sicuramente inferiore ai valori limite di immissione, in genere inferiore ai valori di pianificazione in assenza di provvedimenti fonici particolari. La modifica comporta comunque aumenti dell'ordine di 6 - 8 dB(A)
Impatto lungo la linea ferroviaria esistente fra Cadenazzo e Taverne	Diminuzione del livello di emissione di c. 20 dB(A)

(\*) Modifica della rete stradale (nuova livelletta) per consentire la formazione del portale in sottopasso

## 8.3 MISURE PER LA RIDUZIONE DEGLI EFFETTI (INTEGRATE NEL PROGETTO DI MASSIMA)

### Fase di costruzione

#### A Taverne e a Sigirino / Mezzovico:

- adottare macchine con bassi livelli di emissione;
- concentrare le fasi di rumore (misure relative all'organizzazione del lavoro);
- limitare durante il periodo notturno le attività più moleste, fra cui gli spostamenti di camion;
- ev. introdurre come misura ulteriore ripari mobili e/o fissi in casi estremi (a Taverne).

#### A Sigirino / Mezzovico:

- disporre con funzione schermante gli impianti fissi poco rumorosi (come ad es. l'officina);
- utilizzare barriere foniche fisse (ripari o colline).

### Fase di esercizio

- Nessuna misura prevista.

## 8.4 CONCLUSIONI

- Al momento attuale non è possibile quantificare l'impatto fonico diretto prodotto dalle attrezzature fisse e mobili dei cantieri di AlpTransit. A causa delle distanze ridotte le immissioni delle attrezzature presenti sul cantiere di Taverne potrebbero causare dei disturbi fonici agli abitanti nelle immediate vicinanze della stazione. Questi impatti dovrebbero comunque essere contenibili mediante l'applicazione di adeguate misure alla fonte, sulla propagazione del rumore o di tipo organizzativo.
- L'impatto fonico dovuto al **traffico dei treni** così come quello prodotto dalla **strada cantonale** modificata nel suo profilo longitudinale **non comportano un superamento dei valori limite d'esposizione al rumore.**
- La diminuzione delle emissioni foniche lungo la **linea esistente fra Cadenazzo e Taverne** sarà sostanziale.

## 9. PAESAGGIO

### 9.1 SITUAZIONE

#### 9.1.1 Obiettivo

Lo studio degli impatti paesaggistici dell'AlpTransit nella tratta interessata dalla galleria di base del Ceneri si concentra su:

- il portale di Taverne;
- il deposito di Sigirino.

Il loro inserimento paesaggistico si basa sulle seguenti premesse:

- la soluzione tecnica deve rendere leggibili le caratteristiche locali, geologiche, idrologiche e paesaggistiche.

#### 9.1.2 Stato attuale e iniziale

##### • Portale di Taverne

L'area di Taverne mostra un contesto fortemente urbanizzato, caratterizzato da impianti di traffico (ferrovia esistente, raccordi industriali, strada cantonale).

##### • Deposito di Sigirino

L'area di Sigirino si presenta come un anfiteatro naturale, aperto verso nord-ovest, composto da un pianoro delimitato dalla linea FFS e da una scarpata in gran parte boscata.

## 9.2 EFFETTI DEL PROGETTO

### Portale di Taverne

#### a) Condizioni di base

Portale di Taverne parte integrante della galleria Ceneri-base: la sua progettazione deve dunque essere coordinata con quella del portale nord.

#### b) Ipotesi di sistemazione

- massima semplicità (forme semplici e forti);
- uso di un unico materiale (cemento armato);
- inserimento integrato nella strada cantonale sovrastante.

## 9.3 EFFETTI DEL CONCETTO DI SISTEMAZIONE DEL DEPOSITO

### Deposito di Sigirino

#### a) Condizioni di base

- Necessità di compensazione delle superfici ad opera conclusa;
- Necessità di preservare un possibile utilizzo futuro oggi non ancora identificabile;
- Raggiungibilità (strada di accesso, sentieri e percorsi);
- Necessari collegamenti tra le due sponde della valle;
- Vicinanza del fiume Vedeggio e di alcuni elementi d'interesse naturalistico.

#### b) Ipotesi di sistemazione

- Massima semplicità (forme forti e significative);
- Rispetto della morfologia del luogo.

#### c) Collegamenti

- Allacciamento ai sentieri regionali tramite passaggio tra i due lati della Valle;
- Accesso veicolare attraverso l'esistente sottopasso della strada cantonale e dell'autostrada.

## 9.4 CONCLUSIONI

Sulla scorta di queste valutazioni e delle condizioni di base definite ai punti a) e b) si ritiene che il problema dell'inserimento paesaggistico del portale di Taverne e del deposito di Sigirino **possa essere risolto in maniera soddisfacente nel rispetto della legislazione in materia.**

## 10. SELVICOLTURA

### 10.1 SITUAZIONE

#### 10.1.1 Obiettivo

- verificare il rispetto del principio dell'**ubicazione vincolata**;
- determinare le **funzioni preminenti** dei boschi toccati dal progetto: produzione, protezione (pericoli naturali), funzione ecologica e paesaggistico-ricreativa;
- minimizzare gli impatti tramite **misure mitigative, sostitutive e di ripristino**.

#### 10.1.2 Stato attuale ed iniziale

Fonte di impatto	Superficie boscata indicativa	Funzioni preminenti	Impatto
Camignolo installazioni per il personale	---	---	---
Mezzovico Cantiere Strada	4'000 m <sup>2</sup> 6 m x ca. 600 m	ecologica (bosco umido) nessuna	Importante Irrilevante
Sigirino Deposito inerti	92'000 m <sup>2</sup>	variate ecologica (bosco di origine golenale)	Importante
Taverne Cantiere portale sud	---	---	---

## 10.2 EFFETTI DEL PROGETTO E MISURE PER LA LORO RIDUZIONE

Tutti gli impatti sono temporanei (fase di costruzione) tranne gli impatti diretti causati dal deposito degli inerti provenienti dalla galleria a Sigirino; anche in questo caso vi sarà tuttavia una sufficiente disponibilità di superfici da ricoltivare.

Punto di impatto	Tipo e entità impatto	Misure
Mezzovico	Quantitativo: debole Qualitativo: importante	Sostituzione ecologica da integrare nel concetto elaborato dai settori "Flora" e "Fauna" Ripristino a cantiere concluso*
Sigirino	Quantitativo: importante Qualitativo: importante	Sostituzione ecologica da integrare nel concetto elaborato dai settori "Flora" e "Fauna" Ricoltivazione della discarica: creazione di tipologie boscate interessanti*

\* Il ripristino di soprassuoli analoghi a quelli attuali richiede la presenza di suoli idonei.

## 10.3 CONCLUSIONI

Questa analisi pone le basi per una conoscenza della composizione floristica e della destinazione delle superfici forestali interessate dal progetto e per le successive procedure di dissodamento temporaneo. Tutte le superfici sottratte possono infatti essere compensate in loco a lavori ultimati.

## 11. USO DEL TERRITORIO

### 11.1 SITUAZIONE

#### 11.1.1 Obiettivo

- determinare le superfici necessarie alla realizzazione dell'AlpTransit (fase di costruzione e di esercizio);
- verificare le destinazioni attuali dei sedimi;
- provvedere alle eventuali sostituzioni.

#### 11.1.2 Stato attuale ed iniziale

Le aree di cantiere di Mezzovico/Camignolo e Tavernes e la zona del deposito di Sigirino sono governate da una pianificazione locale ai sensi della legge federale sulla pianificazione del territorio (LPT) e considerate nell'ambito del Piano direttore cantonale.

### 11.2 EFFETTI DEL PROGETTO PER LA FASE DI COSTRUZIONE

I fondi interessati dal progetto in fase di costruzione presentano le seguenti destinazioni

Destinazione	Superficie (m <sup>2</sup> )
Zona agricola	54'000
Area forestale	96'000
Zona edificabile	17'500
Zona attrezzature e edifici di interesse pubblico	4'000
Zona senza destinazione	8'000
Area stradale	8'000

A Tavernes l'intervento comporta la demolizione di c. 10 edifici, utilizzati come spazio di vendita e magazzini.

### 11.3 EFFETTI DEL PROGETTO PER LA FASE DI ESERCIZIO

Secondo le conoscenze attuali tutte le superfici utilizzate durante i lavori dell'AlpTransit potranno essere restituite all'uso iniziale, ad eccezione dei seguenti fondi:

LOCALITA`	DEST. ATTUALE	DEST. PREVISTA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Mezzovico	Area senza destinazione	Nuova piazza di compostaggio	4'000
Mezzovico	Zona attrezzature e edifici di interesse pubblico	Accesso al cunicolo di sicurezza	1'000
Taverne	Zona produttiva	Portale sud Ceneri e linea ferroviaria	7'000

### 11.4 CONCLUSIONI

La scelta delle aree di cantiere e del deposito permette di rispettare, nel limite del possibile, gli obiettivi della LPT in materia di uso parsimonioso del suolo e di riduzione dei costi infrastrutturali. Al termine dei lavori la maggior parte dei sedimenti potrà essere restituita alle attuali destinazioni, in particolare le superfici forestali e le superfici di avvicendamento culturale (SAC).

## 12 CONSIDERAZIONI FINALI

L'esame di impatto ambientale della tratta del Ceneri dell'AlpTransit permette di evidenziare come **la maggior parte degli effetti dell'opera siano da attendersi durante la fase di costruzione**, vista:

- la preponderanza del tracciato in galleria;
- la precarietà nella regione interessata delle componenti ambientali sensibili ai fattori di costruzione, in particolare lo stato dell'aria (rispetto agli obiettivi di risanamento fissati dall'ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (OIAT), delle acque (necessità di preservare la qualità delle riserve idriche in falda) e degli ambienti naturali (basse potenzialità di scambio ecologico).

Allo stato attuale delle conoscenze **gli impatti di carattere ambientale rientrano nei limiti prescritti dalla vigente legislazione in materia**. Questo anche in relazione alle procedure di ottimizzazione messe in atto durante le precedenti fasi di elaborazione del progetto e alle misure predisposte ad hoc nel progetto di massima.

**INDICE**

1	INTRODUZIONE.....	1
	1.1 Premessa.....	1
	1.2 Stato del progetto Alptransit in Ticino .....	2
	1.3 Basi legali e caratteristiche procedurali.....	3
	1.4 Scopo dello studio.....	4
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	1
	2.1 Manufatti definitivi .....	2
	2.1.1 Galleria .....	2
	2.1.2 Portale di Taverne .....	3
	2.2 Infrastrutture e impianti per la fase di costruzione .....	4
	2.2.1 Cantieri .....	4
	2.2.2 Depositi.....	8
	2.3 Gestione del materiale di risulta.....	13
	2.3.1 Schema di intervento.....	13
	2.3.2 Scheda descrittiva.....	14
	2.4 Concetto di smaltimento delle acque durante la fase di esercizio .....	15
3	DELIMITAZIONE DELLO STUDIO.....	1
	3.1 Delimitazione spaziale dei comparti .....	1
	3.1.1 Fase di costruzione .....	1
	3.1.2 Fase di esercizio.....	2
	3.2 Orizzonti temporali.....	3
4	ELEMENTI DI BASE E TAVOLA SINOTTICA DELLA RILEVANZA DEGLI IMPATTI .....	1
	4.1 Dati di base e informazioni.....	1
	4.2 Traffico e trasporti per la fase di costruzione .....	2
	4.3 Tavola sinottica della rilevanza degli impatti.....	4
5	EFFETTI SULL'AMBIENTE.....	1
	5.1 Aria e clima.....	1
	5.1.1 Introduzione.....	1
	5.1.2 Metodica e perimetro di studio.....	1
	5.1.3 Stato attuale e iniziale .....	4
	5.1.4 Effetti del progetto per la fase di costruzione.....	5
	5.1.5 Effetti del progetto per la fase d'esercizio .....	10
	5.1.6 Misure ulteriori per la riduzione degli effetti.....	10
	5.1.7 Affidabilità dei risultati.....	11

5.1.8	Conclusioni.....	11
5.1.9	Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3.....	11
5.2	Acque di falda, superficiali e sorgenti.....	12
5.2.1	Introduzione.....	12
5.2.2	Metodica e perimetro di studio.....	12
5.2.3	Stato attuale ed iniziale.....	13
5.2.4	Effetti del progetto per la fase di costruzione.....	15
5.2.5	Effetti del progetto per la fase d'esercizio.....	20
5.2.6	Misure ulteriori per la riduzione degli effetti.....	20
5.2.7	Affidabilità dei risultati.....	20
5.2.8	Conclusioni.....	20
5.2.9	Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3.....	21
5.3	Suolo, siti contaminati.....	22
5.3.1	Introduzione.....	22
5.3.2	Metodica e perimetro di studio.....	23
5.3.3	Stato attuale e iniziale.....	24
5.3.4	Effetti del progetto per la fase di costruzione.....	28
5.3.5	Effetti del progetto per la fase di esercizio.....	38
5.3.6	Affidabilità dei risultati.....	38
5.3.7	Conclusioni.....	38
5.3.8	Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3.....	40
5.4	Flora.....	42
5.4.1	Introduzione.....	42
5.4.2	Metodica e perimetro di studio.....	44
5.4.3	Stato attuale e iniziale.....	44
5.4.4	Effetti del progetto per la fase di costruzione.....	48
5.4.5	Effetti del progetto per la fase di esercizio.....	53
5.4.6	Affidabilità dei risultati.....	54
5.4.7	Conclusioni.....	55
5.4.8	Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3.....	56
5.5	Fauna.....	57
5.5.1	Introduzione.....	57
5.5.2	Metodica e perimetro di studio.....	59
5.5.3	Stato attuale e iniziale.....	59
5.5.4	Effetti del progetto per la fase di costruzione.....	65
5.5.5	Effetti del progetto per la fase di esercizio.....	74
5.5.6	Affidabilità dei risultati.....	75

5.5.7	Conclusioni.....	75
5.5.8	Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3.....	76
5.6	Rumore.....	77
5.6.1	Introduzione.....	77
5.6.2	Metodica e perimetro di studio.....	78
5.6.3	Stato attuale e iniziale.....	80
5.6.4	Effetti del progetto per la fase di costruzione.....	81
5.6.5	Effetti del progetto per la fase d'esercizio.....	82
5.6.6	Misure per la riduzione degli effetti.....	82
5.6.7	Affidabilità dei risultati.....	83
5.6.8	Conclusioni.....	84
5.6.9	Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3.....	84
5.7	Paesaggio.....	85
5.7.1	Introduzione.....	85
5.7.2	Metodica e perimetro di studio.....	85
5.7.3	Stato attuale e iniziale.....	86
5.7.4	Effetti del progetto per la fase di esercizio.....	87
5.7.5	Effetti del concetto di sistemazione del deposito di Sigirino....	88
5.7.6	Conclusioni.....	90
5.7.7	Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3.....	90
5.8	Selvicoltura.....	91
5.8.1	Introduzione.....	91
5.8.2	Metodica e perimetro di studio.....	91
5.8.3	Verifica dell'ubicazione vincolata.....	92
5.8.4	Stato attuale e iniziale.....	92
5.8.5	Effetti del progetto per la fase di costruzione.....	93
5.8.6	Effetti del progetto per la fase di esercizio.....	94
5.8.7	Conclusioni.....	94
5.8.8	Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3.....	94
5.9	Utilizzazione del territorio.....	95
5.9.1	Introduzione.....	95
5.9.2	Metodica e perimetro di studio.....	95
5.9.3	Stato attuale ed iniziale.....	96
5.9.4	Effetti del progetto per la fase di costruzione.....	96
5.9.5	Effetti del progetto per la fase di esercizio.....	97
5.9.6	Conclusioni.....	97
5.9.7	Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3.....	98

5.10	Prevenzione degli Incidenti durante la fase di costruzione .....	99
5.10.1	Introduzione.....	99
5.10.2	Cantieri e relativi impianti.....	99
5.10.3	Incidenti possibili .....	100
5.10.4	Misure per la riduzione degli effetti .....	101
5.10.5	Misure ulteriori per la riduzione degli effetti.....	101
5.10.6	Conclusioni.....	101
5.10.7	Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3 .....	101
6	PREVENZIONE DEGLI INCIDENTI DURANTE IL TRASPORTO DI MERCI PERICOLOSE.....	1
7	CONSIDERAZIONI FINALI.....	1
8	CAPITOLATO D'ONERI PER L'EIA FASE 3.....	1
8.1	Aria e clima.....	1
8.2	Acque di falda, superficiali e sorgenti .....	1
8.3	Suolo, siti contaminati.....	1
8.4	Flora.....	3
8.5	Fauna .....	3
8.6	Rumore.....	4
8.7	Paesaggio .....	5
8.8	Selvicoltura .....	5
8.9	Utilizzazione del territorio.....	5
8.10	Prevenzione degli incidenti durante la fase di costruzione .....	6

## ALLEGATI

# 1 INTRODUZIONE

## 1.1 PREMESSA

Il mandato per l'allestimento di un rapporto sull'esame d'impatto ambientale, comprendente l'indagine preliminare, il capitolato d'onori per l'indagine principale e l'indagine principale stessa, è stato attribuito nel dicembre 1992 dalla direzione del progetto asse S.Gottardo delle FFS al:

- Consorzio d'ingegneri AlpTransit Riviera (CIATR);
- Consorzio studi di ingegneria ticinesi (COSIT);
- Consorzio d'ingegneri ITC (ITECSA -TOSCANO).

I consulenti in materia ambientale hanno operato in regime di stretta collaborazione e hanno elaborato congiuntamente il presente capitolo che contiene:

- la descrizione e la motivazione del progetto AlpTransit in Ticino,
- le basi legali e le caratteristiche procedurali seguite.

L'ITC ha redatto il progetto riguardante la tratta del Ceneri.

Il presente rapporto d'esame ambientale è stato sviluppato dal seguente gruppo di lavoro:

Paolo Rossi	geografo	direzione, coordinazione, redazione; paesaggio e uso del suolo.
Dario Bozzolo	fisico	coordinazione, redazione; rumori, vibrazioni e acque.
Marco Krähenbühl	architetto	paesaggio.
Francesco Maggi	chimico	aria, clima.
Gianmario Medici	agronomo	suolo.
Paolo Oppizzi	geologo	acqua.
Paola Pronini	biologa	flora e fauna.
Stefano Wagner	agronomo	flora e fauna.
Giovanni Buzzi	geografo	disegno.
Edy Zarro	ingegnere	redazione / disegno.
Omar Antonelli	architetto	redazione / disegno.
Lara Pantalissi-Bordogna	disegnatrice	disegno.

## 1.2 STATO DEL PROGETTO ALPTRANSIT IN TICINO

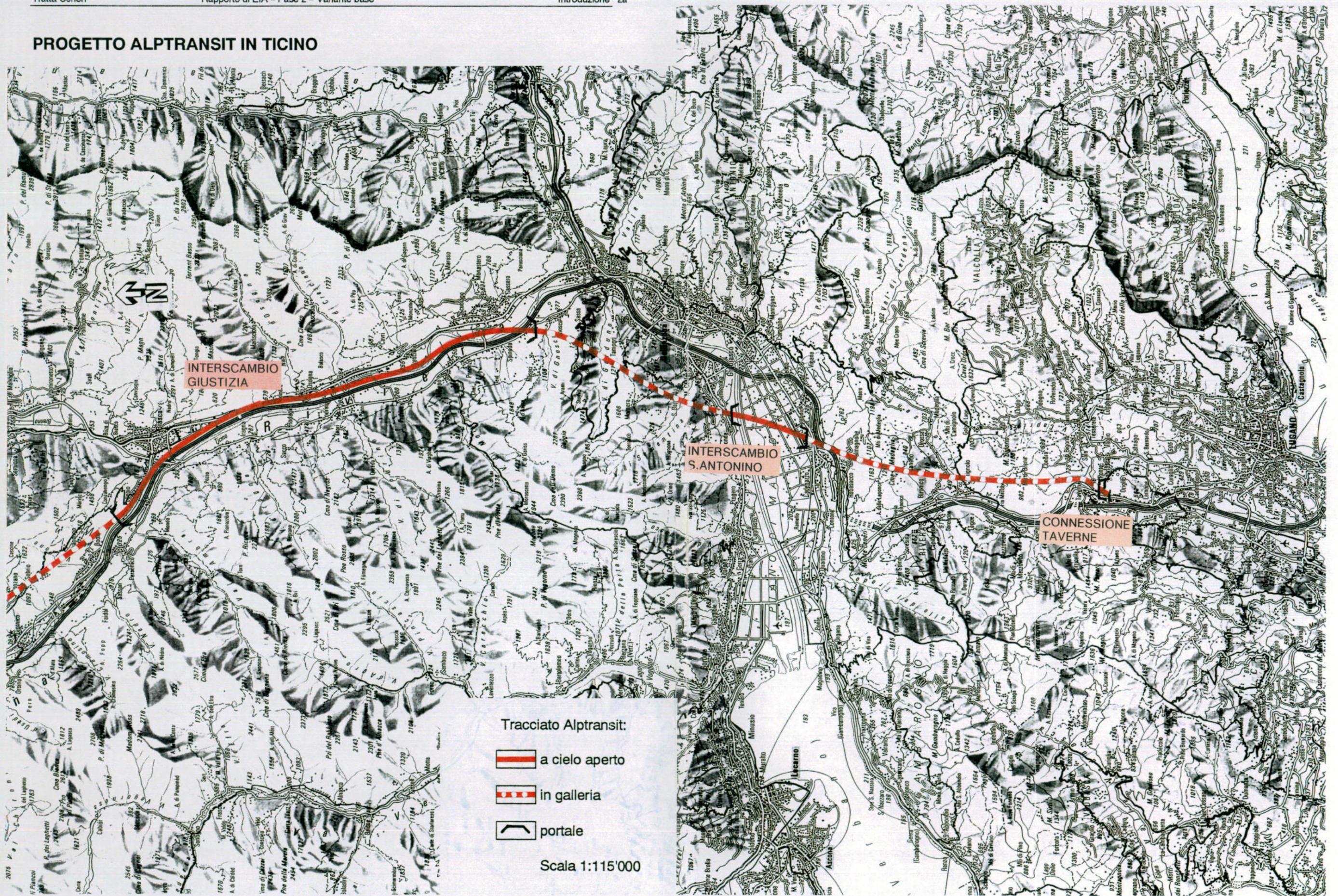
La pianificazione dell'AlpTransit si trova attualmente a livello di progetto di massima, i cui risultati finali dovranno essere presentati al Consiglio Federale nel 1994. Le basi decisionali generali che sostengono la scelta della **variante di base** sono fondamentalmente  **motivate da ragioni attinenti ai costi e, parzialmente, all'esercizio** (confronta PMA "Relazione tecnica"). Tale variante si compone delle seguenti tratte:

- tracciato a cielo aperto dal portale della galleria di base del S.Gottardo sino a Preonzo, con due binari paralleli all'autostrada e interscambio con la linea esistente al portale di Pollegio e alla Giustizia di Biasca (per garantire l'accesso alla stazione di Biasca); successivo attraversamento della piana di Claro;
- galleria da Gnosca a Sementina, attraversamento del piano di Magadino con interscambio con la linea esistente a Cadenazzo e portale Nord della galleria del Ceneri nella stessa località;
- galleria Cadenazzo-Taverne e connessione alla linea esistente all'entrata nord della stazione di Taverne.

Durante la fase di costruzione sono previsti i seguenti impianti:

- cantiere di Faido/ Polmengo per l'attacco intermedio della galleria di base del S.Gottardo;
- cantiere di portale della galleria di base del S.Gottardo a Bodio/ Pollegio;
- deposito della Buzza di Biasca;
- cantiere di portale della galleria Gosca-Sementina a Gnosca;
- cantiere di portale della galleria Gosca-Sementina a Sementina;
- cantiere di portale della galleria di base del Ceneri a Cadenazzo;
- cantiere per l'attacco intermedio della galleria di base del Ceneri a Camignolo/Mezzovico;
- deposito al Monte Ceneri per il materiale di risulta estratto dalla galleria di base del Ceneri in corrispondenza del portale nord;
- deposito di Sigirino per il materiale di risulta estratto dalla galleria di base del Ceneri in corrispondenza degli attacchi di Camignolo/Mezzovico e Taverne;
- cantiere di portale della galleria di base del Ceneri a Taverne.

# PROGETTO ALPTRANSIT IN TICINO



Tracciato Alptransit:

 a cielo aperto

 in galleria

 portale

Scala 1:115'000

### 1.3 **BASI LEGALI E CARATTERISTICHE PROCEDURALI**

Le basi legali che determinano la realizzazione dell'AlpTransit e ne giustificano la costruzione sono contenute nel Messaggio del Consiglio Federale del 23 maggio 1990 e nella risoluzione delle Camere federali del 4 ottobre 1991, approvate dal popolo il 27 settembre 1992.

La presente indagine preliminare d'impatto ambientale è stata realizzata conformemente all'art. 9 della Legge sulla protezione dell'ambiente e alla conseguente Ordinanza sull'esame d'impatto ambientale, in particolare all'art. 8 OEIA.

La procedura per il progetto AlpTransit prevede inoltre la suddivisione dell'esame d'impatto ambientale in tre livelli di approfondimento, il primo corrispondente al Messaggio, il secondo al progetto di massima ed il terzo al progetto che verrà messo in consultazione. Il grado di approfondimento del secondo livello è stato definito nel manuale "Umweltverträglichkeitsberichte Stufe 2, Grundlagen und Leitfaden" (EBP luglio 1992).

Il presente documento è stato redatto sulla base del rapporto preliminare del maggio 1993 e delle relative osservazioni presentate dai servizi dell'amministrazione federale (BUWAL) e del Cantone Ticino.

## 1.4 SCOPO DELLO STUDIO

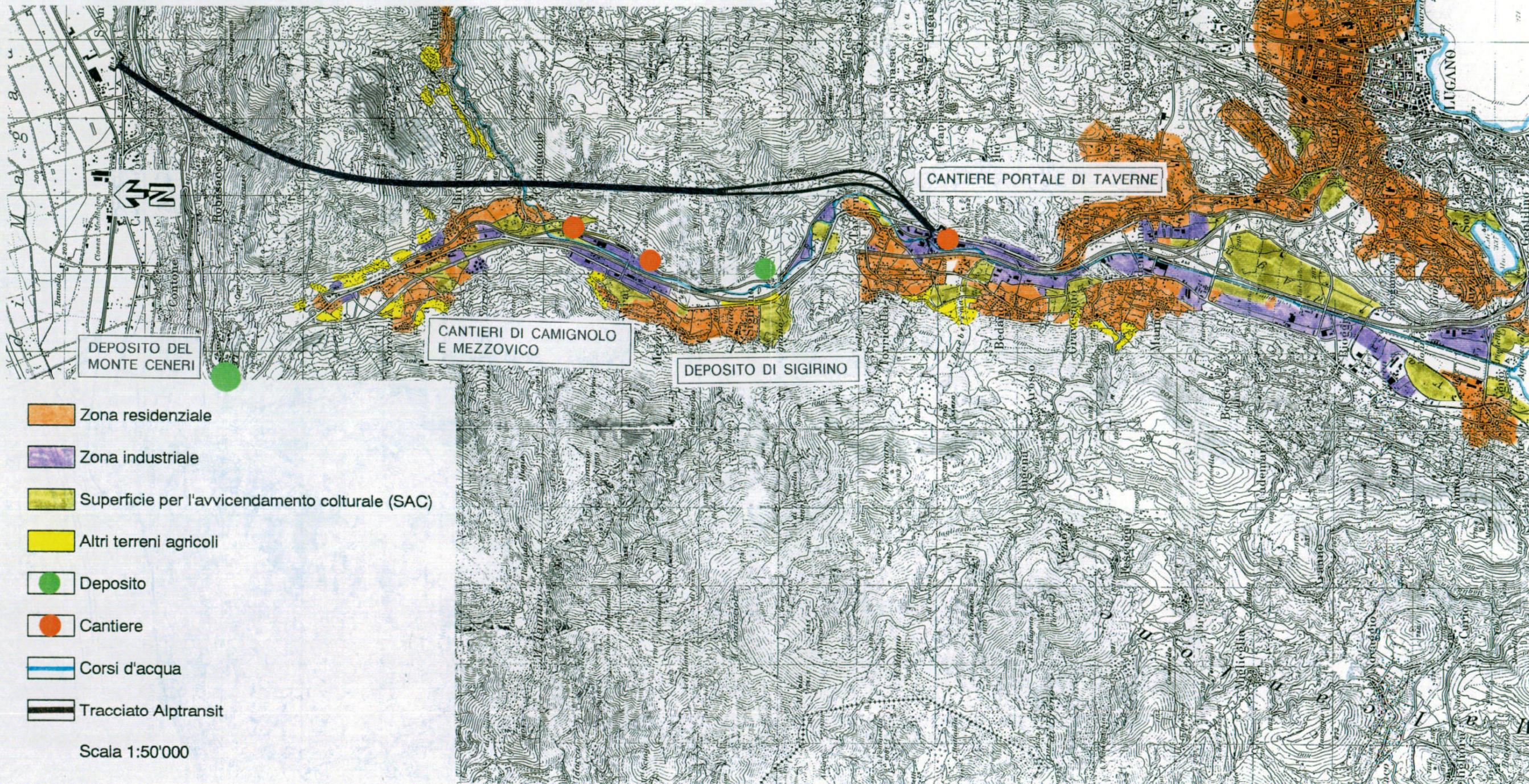
Lo studio di EIA fase 2, a causa dell'incertezza relativa ad un certo numero di dati disponibili, si configura come uno **studio di fattibilità** basato sul caso peggiore (dal profilo ambientale).

In questo senso le indagini e le opzioni progettuali d'intervento (vasche di contenimento, sistemi di filtraggio, ecc.) sono stati predisposti in modo da:

- rispettare, nel limite del possibile, i valori limiti d'emissioni e/o immissione dettati dalle ordinanze relative;
- applicare il principio di prevenzione fissato dalla LPA, riducendo le emissioni nella maggior misura concessa dalla tecnica, e sopportabile dal profilo dei costi e dell'esercizio (art. 11 cpv. 2);
- individuare le eventuali misure compensative;
- indicare le misure di controllo e di pronto intervento.

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nel piano seguente viene presentata una visione generale dell'insieme del progetto AlpTransit per la tratta del Ceneri, comprensiva del tracciato in galleria e della tratta di connessione a cielo aperto, dei manufatti permanenti e di quelli relativi alla fase di costruzione, le cui caratteristiche sono esposte nei paragrafi successivi.

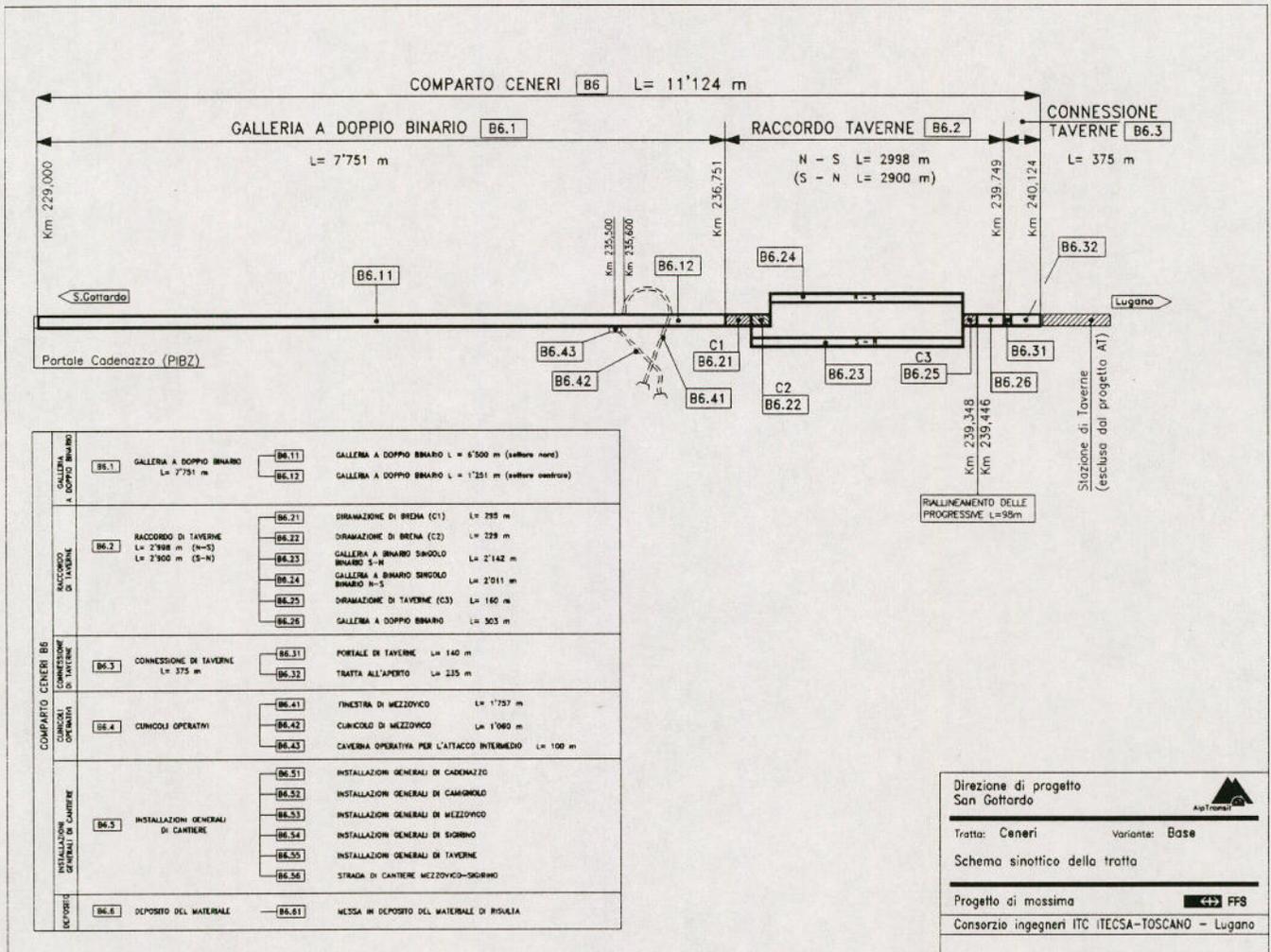


## 2.1 MANUFATTI DEFINITIVI

### 2.1.1 Galleria

La galleria di base del Monte Ceneri presenta le seguenti caratteristiche:

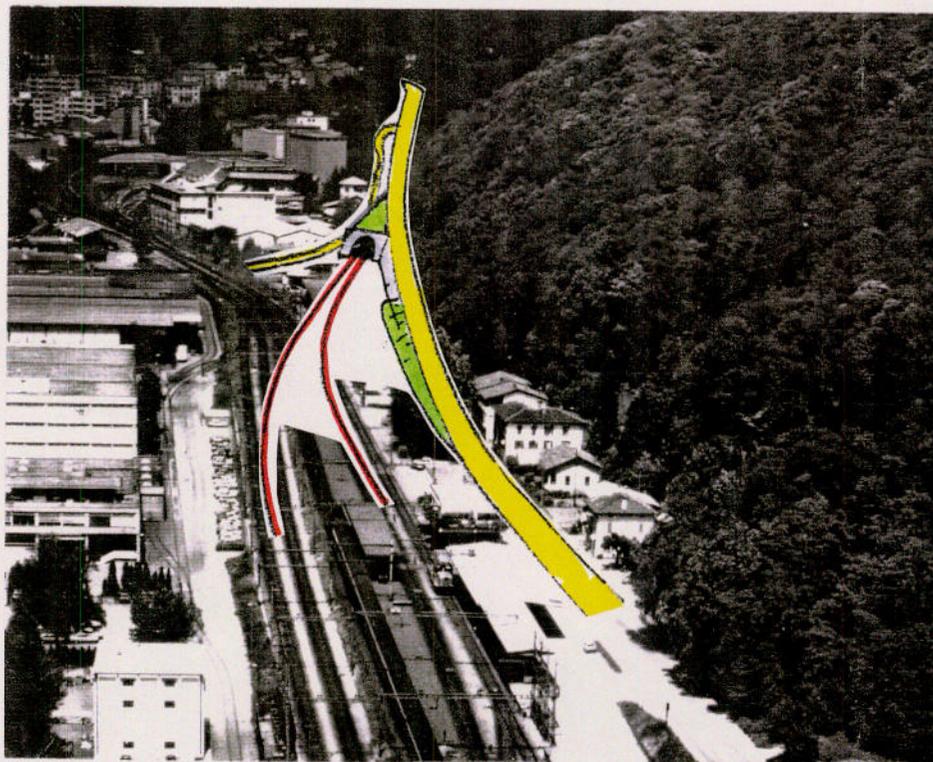
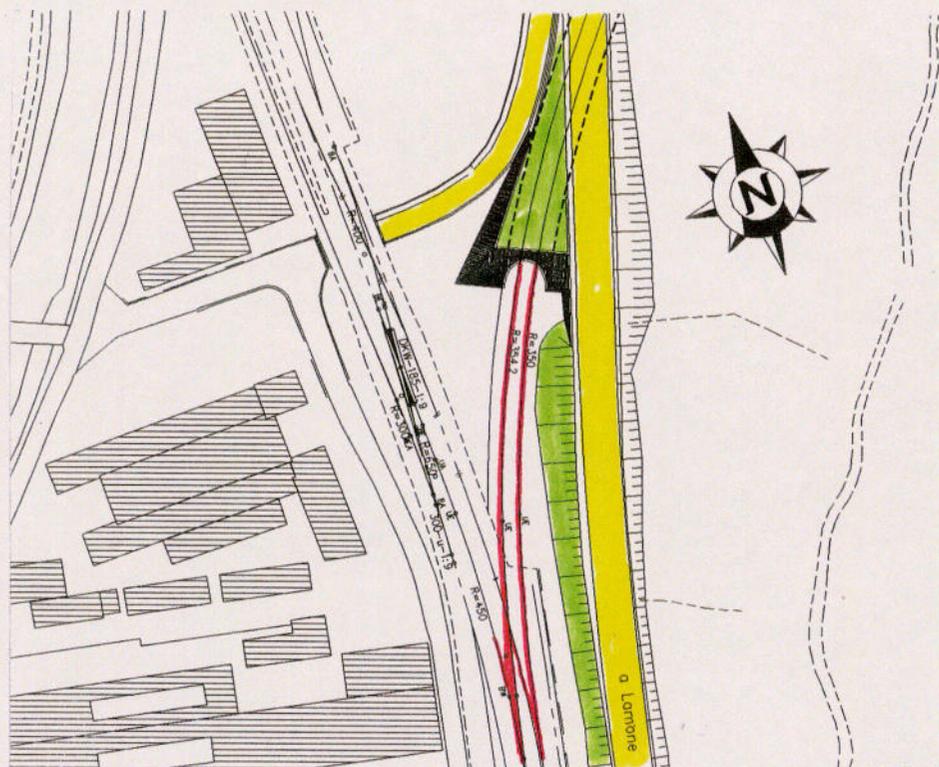
- portale nord a Cadenazzo;
- galleria a doppio binario per una lunghezza di c.8 km;
- raccordo alla linea esistente (2 gallerie a binario semplice) per una lunghezza di c. 3 km;
- portale sud a Taverne.



## 2.1.2 Portale di Taverne

Secondo il PMA (cfr. rel. tecnica cap.3) la realizzazione del portale di Taverne prevede:

- la sopraelevazione della strada cantonale rispetto al tracciato attuale tra la bretella di collegamento al nucleo di Taverne e la stazione FFS;
- lo sbocco del tracciato AlpTransit al di sotto del manufatto stradale modificato, con un portale artificialmente prolungato rispetto a quello naturale di c. 140 m;
- raccordo dei binari alla linea esistente.



## 2.2 INFRASTRUTTURE E IMPIANTI PER LA FASE DI COSTRUZIONE

### 2.2.1 Cantieri

La realizzazione della galleria di base del Ceneri è prevista in nove anni e si articola in tre fasi:

- scavo degli attacchi e realizzazione di un preforo (2 anni e mezzo);
- allargamento della galleria e consolidamento (4 anni);
- posa delle componenti tecniche (2 anni e mezzo).

Le diverse fasi dell'intervento si basano sui seguenti punti di lavorazione (v. cap. 3.2):

- cantiere di portale di Cadenazzo per lo scavo di c. 6,5 km di preforo e la preparazione del portale;
- cantiere di attacco intermedio di Camignolo/Mezzovico per lo scavo di c. 4 km di preforo e la gestione di c. 10,5 km di allargamento;
- impianti di trattamento e deposito del materiale di risulta di Sigirino;
- cantiere di portale di Taverne per la preparazione del portale e di c. 300 m di linea.

Le informazioni relative all'organizzazione dei cantieri sono, nell'attuale fase di progettazione, ancora parziali. In particolare non sono disponibili i seguenti dati:

- caratteristiche dei manufatti che devono essere realizzati (ubicazione, dimensioni, modalità di realizzazione);
- movimenti di terra necessari per l'allestimento del cantiere;
- fattori di emissione fonica degli impianti fissi e mobili;
- tipo, numero degli impianti mobili;
- fabbisogno di energia elettrica e fossile.

Queste conoscenze verranno sviluppate nell'ambito dell'indagine EIA 3.

Rispetto alle opzioni progettuali contenute nel confronto di dettaglio delle varianti e successivamente nell'esame preliminare EIA 2, l'attacco intermedio (portale del cunicolo) è stato trasferito da Camignolo a Mezzovico per ragioni tecniche (lunghezza della finestra di accesso) e ambientali (distanza dal centro abitato).

### 2.2.1.1 Attacco intermedio di Camignolo/Mezzovico

#### Motivazioni della scelta della località

La localizzazione di Camignolo/Mezzovico presenta:

- una posizione ottimale rispetto allo sviluppo della galleria di base del Ceneri;
- una contiguità con la zona industriale, in posizione relativamente discosta dall'area residenziale;
- un accesso stradale autonomo rispetto alle esigenze dei comuni (nessun transito in zone insediative) e la possibilità di formazione di un binario di servizio allacciato alla rete FFS;
- la vicinanza con il deposito di Sigirino che permette di ridurre il volume di traffico per l'evacuazione del materiale di risulta (uso di nastri trasportatori) e per l'approvvigionamento di calcestruzzo.

#### Esigenze del cantiere

A Mezzovico viene localizzata la finestra per l'attacco intermedio principale e il cunicolo per il trasporto dello smarino.

La realizzazione del cantiere è confrontata con le seguenti esigenze:

- parte tecnica, comprendente le officine, il trasformatore, gli impianti e strutture per il trasporto, da sistemare in un'area con una superficie di c. 8'000 m<sup>2</sup> (per ragioni di spazio e razionalità la stazione di betonaggio è prevista in contiguità all'impianto per il trattamento del materiale di risulta a Sigirino);
- installazioni per il personale a Camignolo, necessarie per rispondere alle esigenze di alloggio di c. 450 addetti (400 di servizio a Mezzovico e altri 50 al portale di Taverne) e alle necessità della direzione amministrativa del cantiere, da sistemare in un'area con una superficie di c. 11'000 m<sup>2</sup>;<sup>1</sup>
- fabbisogno medio di acqua potabile di 90 m<sup>3</sup>/giorno;
- punta di produzione di acque luride stimata in 3.0 l/s;
- riserva di 7'500 m<sup>2</sup> a Mezzovico per ev. esigenze supplementari del cantiere.

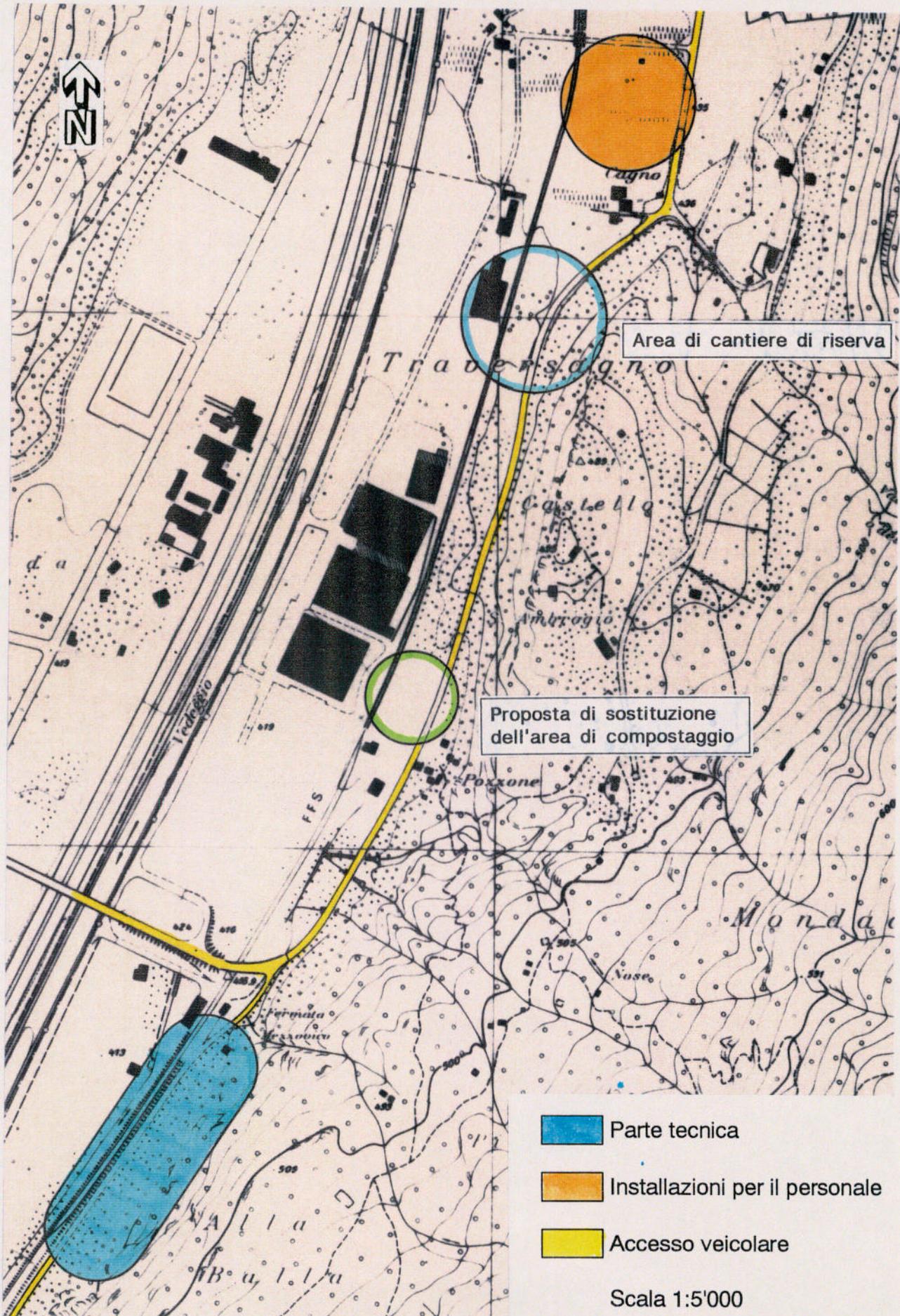
#### Situazione territoriale

L'area del cantiere di Camignolo/Mezzovico occupa un terreno pianeggiante sulla sponda sinistra del fiume, situato a valle della stazione ferroviaria omonima.

Il comparto è delimitato a ovest dalla linea ferroviaria, a sud e ad est dal versante collinare e a nord dall'area boschiva.

<sup>1</sup> Calcolo sviluppato sulla base di un fabbisogno di c. 20 m<sup>2</sup> per addetto (comprensivo delle superficie di posteggio e di accesso) e di un computo globale di c. 1'000 m<sup>2</sup> per le necessità amministrative.

### Attacco intermedio di Camignolo/Mezzovico



I fondi in questione sono liberi da costruzioni e vengono parzialmente utilizzati per la gestione di dell'area di compostaggio del Comune di Mezzovico.

Le installazioni per il personale sono localizzate nel comune di Camignolo, a valle del nucleo lungo la strada Camignolo - Mezzovico, in estensione della zona edificabile esistente.

### **Sistemazione del cantiere**

Tenendo conto della situazione territoriale (protezione ambientale e uso del suolo) e delle esigenze tecniche menzionate, si ipotizza di strutturare il cantiere secondo le seguenti modalità:

- gestione dell'accesso da nord attraverso la strada comunale Mezzovico - Camignolo, risp. da sud attraverso la realizzazione di una strada di cantiere collegata al deposito di Sigirino (dove viene ubicato l'impianto di betonaggio), con possibilità di innesto alla N2;
- eventuale livellamento di parte del piano di lavoro in modo da facilitare la disposizione della parte tecnica;
- possibilità di prelievo di acqua in falda per usi industriali;
- possibilità di scarico delle acque di drenaggio e lavaggio nel Vedeggio.

### **2.2.1.2 Cantiere per portale a Taverne**

#### **Motivazioni della scelta**

Necessaria contiguità con il portale della galleria di base del Ceneri.

#### **Esigenze del cantiere**

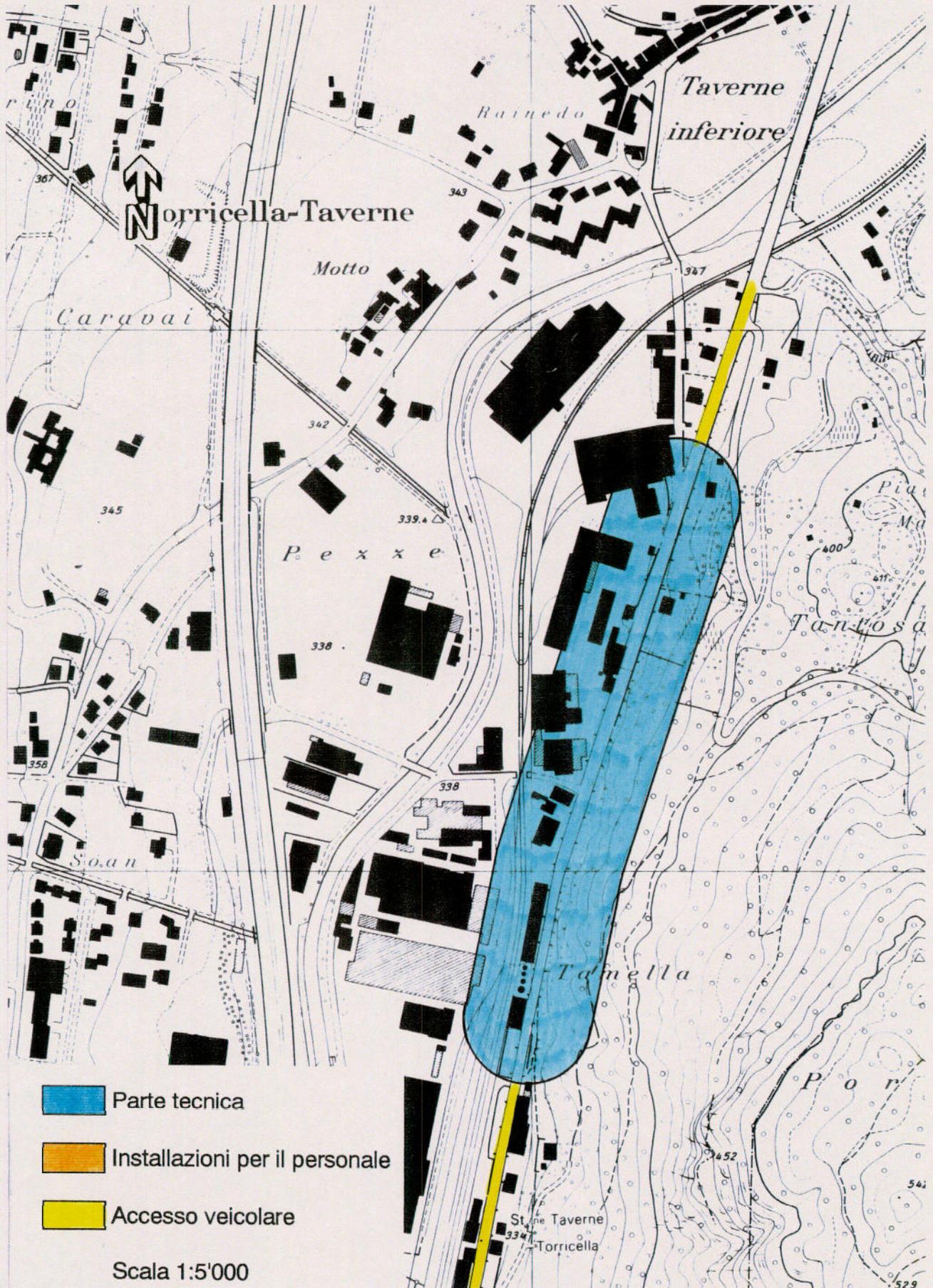
La realizzazione del cantiere è confrontata con le seguenti esigenze:

- parte tecnica, destinata in larga parte alle infrastrutture viarie ed occupata per la rimanenza dalle installazioni tecniche (officine, trasformatori e superfici di circolazione), che devono essere spostate a dipendenza dell'avanzamento dei lavori. La parte tecnica è da sistemare in un'area compresa tra l'attuale linea ferroviaria e la strada cantonale con una superficie di c. 25'500 m<sup>2</sup>;
- installazioni per il personale, necessarie per rispondere alle esigenze di alloggio di c. 50 addetti (fabbisogno minimo di spazio di c. 1'000 m<sup>2</sup>), da sistemare nell'area prevista a Camignolo o, eventualmente, in quella destinata dal vigente PR ad AP-EP a contatto con il nucleo di Taverne.

#### **Situazione territoriale**

I fondi su cui verrà realizzato il cantiere di Taverne sono attualmente occupati dal tracciato della strada cantonale, dagli immobili della società cooperativa Migros e piazzali annessi e dai sedimi, parzialmente edificati, compresi tra la strada cantonale e la linea ferroviaria esistente dalla stazione di Taverne fino all'accesso alla zona industriale.

### Cantiere per portale a Taverne



Questa situazione territoriale limita fortemente la libertà di manovra nell'organizzazione del cantiere, che dovrà dunque essere strutturato in maniera flessibile adattandosi alle diverse tappe di realizzazione del progetto, che possono essere ipotizzate come segue:

#### Fase 1

- spostamento provvisorio della strada cantonale (v. relazione tecnica PMA), interruzione dell'accesso alla zona industriale a valle della linea FFS (servizio sostitutivo da Taverne e/o Bedano);
- costruzione del portale avanzato (c. 140 m);
- sopraelevazione della strada cantonale.

#### Fase 2

- sistemazione del raccordo ferroviario e ripristino dell'accesso alla zona industriale.

Le limitazioni spaziali del cantiere condizionano la gestione di un attacco di testata. La durata prevista del cantiere si aggira a c. 2 anni (0.5 anni di preparazione, 1 anno di esecuzione e 0.5 anni di finiture).

#### **Sistemazione del cantiere**

Tenendo conto della situazione territoriale (protezione ambientale e uso del suolo) e delle esigenze tecniche menzionate, si ipotizza di strutturare il cantiere secondo le seguenti modalità:

- realizzazione di una bretella di collegamento tra i tronconi della strada cantonale a nord e a sud del cantiere per permettere il transito dei veicoli durante la fase di costruzione del portale e la realizzazione della nuova livelletta della strada cantonale;
- ev. prelievo di acqua per usi industriali in falda o direttamente dal fiume (centro della valle del Vedeggio);
- ev. scarico delle acque di lavaggio nel Vedeggio.

## 2.2.2 Depositi

### 2.2.2.1 Deposito per materiale di risulta del Monte Ceneri

Il deposito del Monte Ceneri è disposto per ricevere il materiale scavato in prima fase dal portale nord.

Si tratta di un'installazione prevista dal Dipartimento militare federale indipendentemente dal progetto AlpTransit per livellare il terreno in modo da poter completare la piazza d'armi del Ceneri e realizzare il nuovo stand di tiro cantonale.

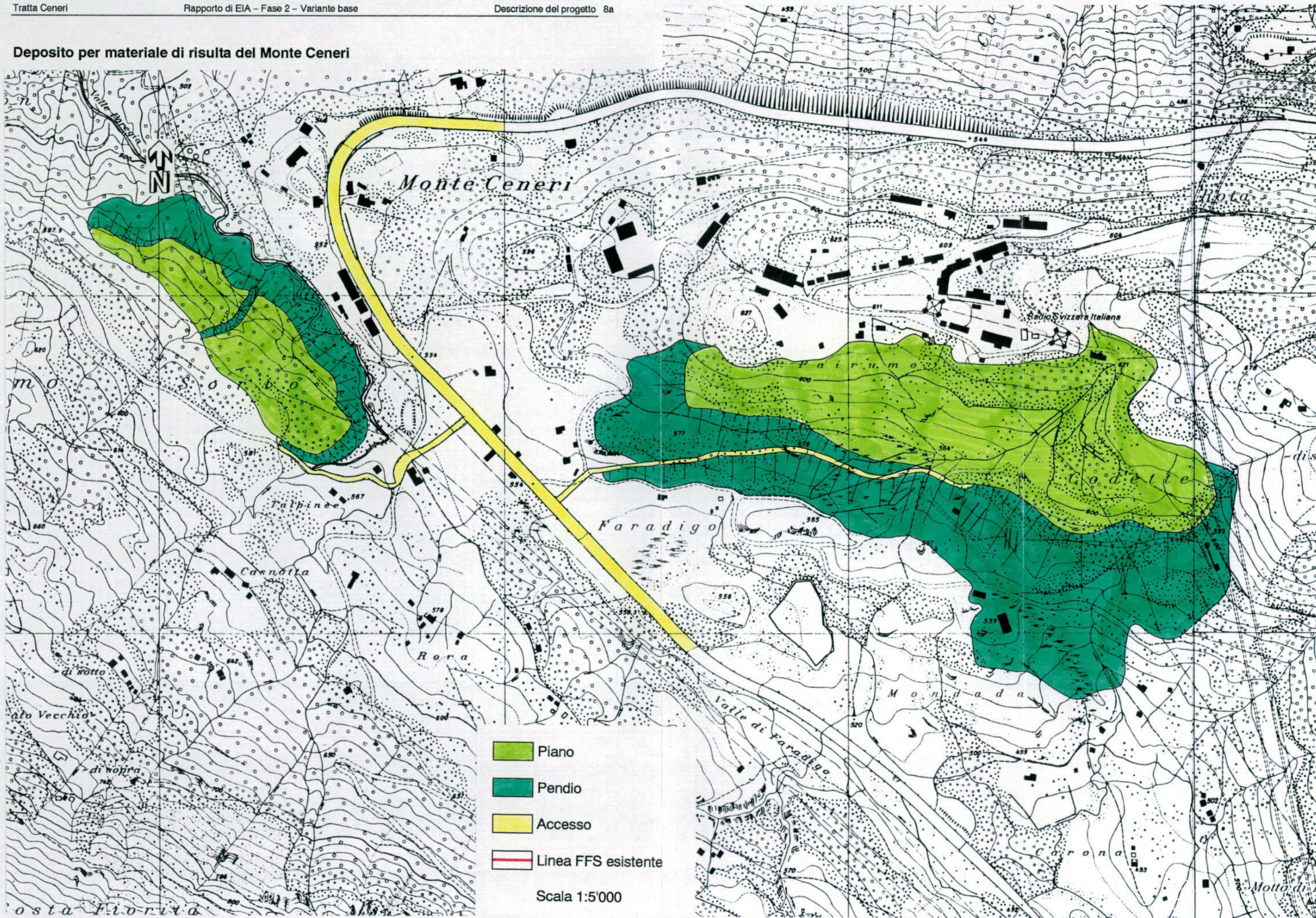
Il deposito è inserito nel concetto cantonale di smaltimento dei detriti edili e di scavo (scheda 2.1). Il progetto esecutivo, comprensivo di uno studio d'impatto ambientale e di una verifica d'ubicazione vincolata per il dissodamento forestale, è già stato realizzato su mandato della Società svizzera impresari costruttori (SSIC) e ad esso si rimanda per competenza.

Capienza teorica massima <sup>2</sup>	5.3 Mm <sup>3</sup>
Capienza utilizzata dall'AlpTransit <sup>3</sup>	0.1 Mm <sup>3</sup>
Sottofondo	-
Stabilità	-
Acqua di pendio	presenza di ruscelli
Sorgenti	-
Pericoli naturali	-
Potenzialità di svago	presenza di installazioni militari
Insedimenti	installazioni militari
Accessi	possibilità di allacciamento alla rete ordinaria
Flora e fauna	corridoio ecologico di rilevante importanza fra i territori seminaturali del Tamaro/ Gradiccioli e della Capriasca/ Valcolla
Area agricola interessata dall'intervento globale	-
Area forestale interessata dall'intervento globale	280'000 m <sup>2</sup>
Stato pianificatorio	area inserita nel concetto cantonale di smaltimento dei detriti edili e di scavo (scheda 2.1).

<sup>2</sup> Vedi concetto cantonale di smaltimento dei detriti edili e di scavo (dicembre 1990).

<sup>3</sup> Vedi rapporto del gruppo per la gestione del materiale di risulta Alptransit (agosto 1993).

### Deposito per materiale di risulta del Monte Ceneri



### 2.2.2.2 Deposito per materiale di risulta di Sigirino

#### Scheda descrittiva

Il deposito di Sigirino è previsto per ricevere il materiale estratto dai cantieri di Camignolo/Mezzovico e Taverne durante il preforo ed il successivo allargo.

Al fine di ottimizzare la riutilizzazione di questo materiale si prevede di predisporre nell'area del deposito un'installazione di trattamento, un deposito intermedio del materiale da riciclare, un cumulo degli inerti trattati ed un impianto per la lavorazione del calcestruzzo al servizio del cantiere di Camignolo/Mezzovico.

In conseguenza di queste necessità l'area di Sigirino viene dunque strutturata nel seguente modo:

- superficie per l'impianto di trattamento del materiale di risulta e di produzione del calcestruzzo: c. 6'000 m<sup>2</sup> (v. schema allegato);
- superficie per la riserva di inerti lavorati a valle della linea FFS: c. 10'000 m<sup>2</sup> (riserva di materiale per 1 mese di lavoro pari a c. 30'000 m<sup>3</sup> suddivisi in 4 cumuli da 7'500 m<sup>3</sup>);
- per lo stoccaggio del materiale da trattare si fa capo alla superficie del deposito definitivo attraverso una rotazione dipendente dal flusso di materiale e dalla sua qualità ;
- superficie per il deposito temporaneo dell'humus nell'area di servizio autostradale di Sigirino: c. 8'000 m<sup>2</sup>.

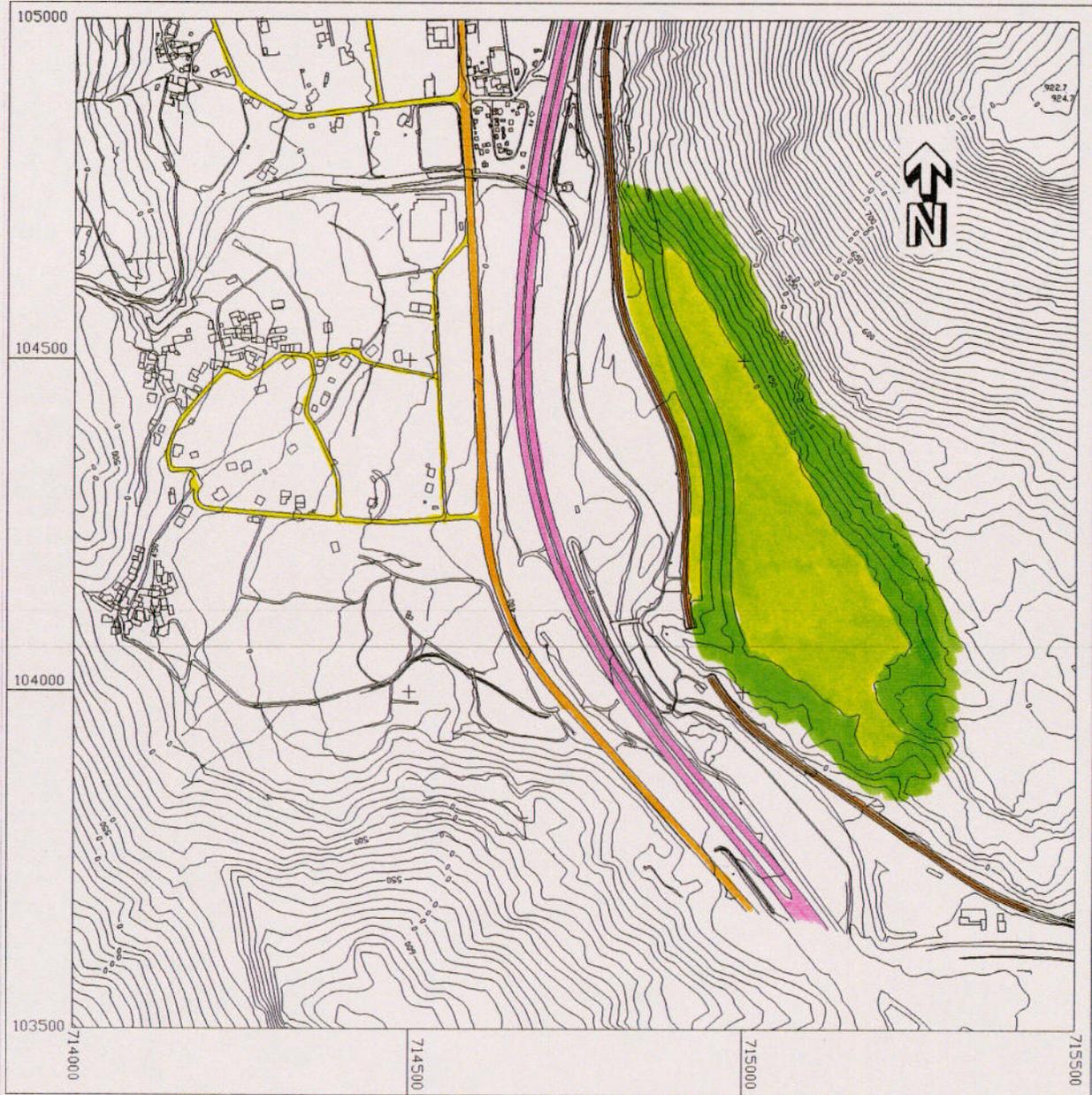
La verifica di fattibilità del deposito di Sigirino deve comunque essere completata prima dell'elaborazione del progetto di massima attraverso un'analisi coordinata dei seguenti aspetti :

- struttura geologica (verifica dell'assetto idrologico, della stabilità dei pendii e del fondo e di eventuali assestamenti<sup>4</sup>);
- possibilità di utilizzazione dello strato di ghiaia superficiale (spessore di 5-7 m) in relazione ai problemi di salvaguardia della falda.

---

<sup>4</sup> Accertamenti in corso (programma di sondaggio).

**Deposito per materiale di risulta di Sigirino**  
**Capienza sfruttata 1,5 Mm<sup>3</sup>**



I: 10'000

-  Piano
-  Pendio
-  Accesso
-  Linea FFS esistente

Capienza teorica massima	5.5 Mm <sup>3</sup>
Capienza sfruttata	1.5 Mm <sup>3</sup>
Sottofondo	sedimenti alluvionali (ev. lacustri in profondità)
Stabilità	poggia su uno zoccolo roccioso ad est e su sedimenti ad ovest
Acqua di pendio	ridotte infiltrazioni dalla parete rocciosa
Sorgenti	-
Pericoli naturali	-
Potenzialità di svago	limitata, vista la collocazione geografica e la vicinanza con aree più attrattive (opzione di rivalorizzazione della fascia golenale)
Insedimenti	-
Accessi	possibilità di allacciamento alla N2 e alla rete ordinaria
Flora e fauna	corridoio ecologico di rilevante importanza fra i territori seminaturali del Tamaro/ Gradiccioli e della Capriasca. Fascia golenale seminaturale lungo il Vedeggio
Area agricola interessata dall'intervento globale	zona SAC: 35'500 m <sup>2</sup>
Area forestale interessata dall'intervento globale	92'000 m <sup>2</sup>
Stato pianificatorio	area riservata dal Piano Direttore Cantonale come deposito per rifiuti solidi urbani (scheda 5.2 Risultato intermedio)

### 2.2.2.3 Verifica dell'ubicazione vincolata del deposito di Sigirino

L'ubicazione vincolata del deposito di Sigirino è sostenuta dalle seguenti valutazioni.

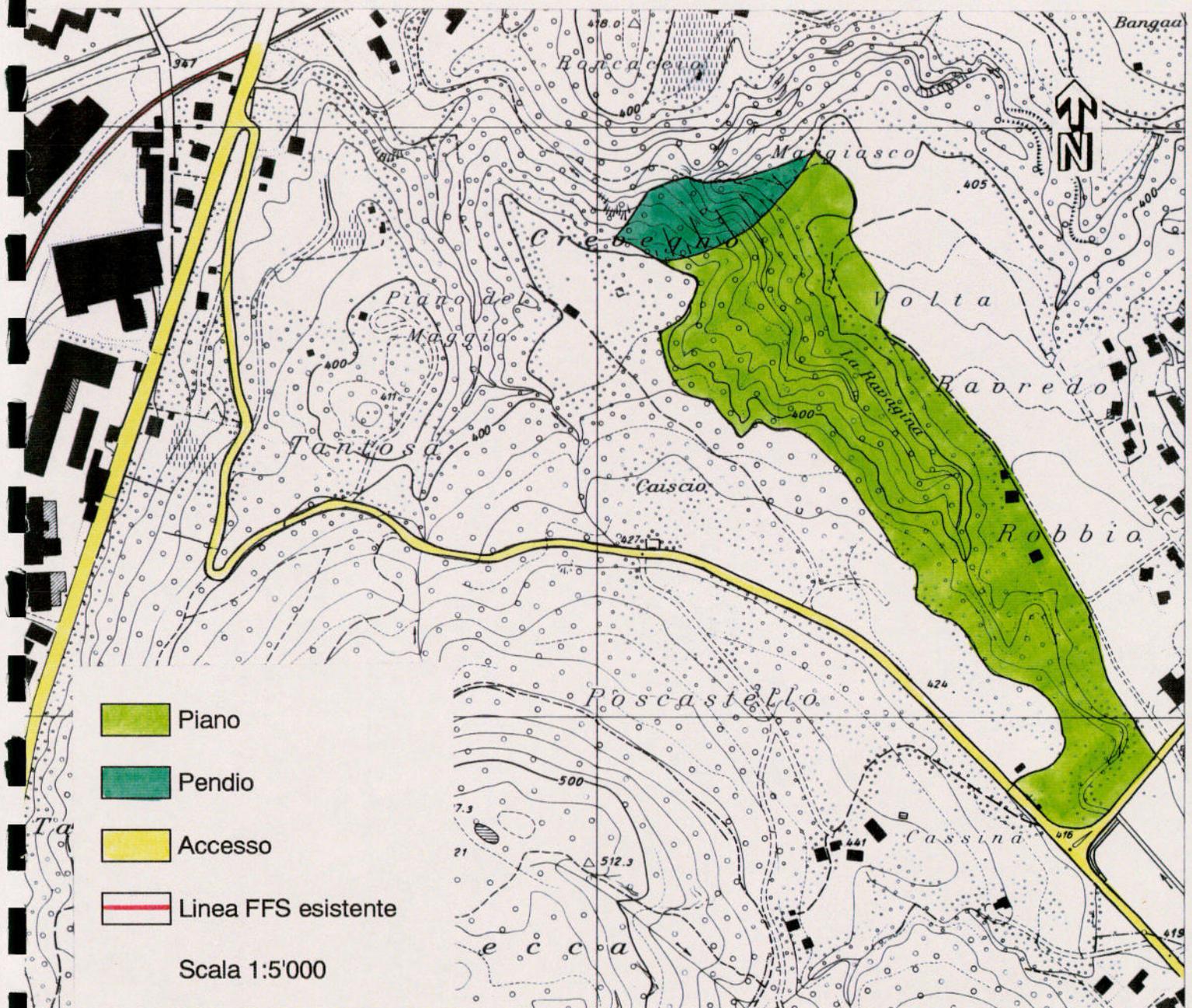
- a) La localizzazione di Sigirino permette di:
  - gestire in maniera confacente i trasporti, disponendo l'impianto di trattamento dei materiali ed il loro deposito definitivo in modo che lo stesso possa essere trasportato tramite nastro trasportatore.
  - ubicare il deposito in un'area al di fuori di zone di protezione della falda, lontana da strutture edificate e inserita in un contesto naturalistico che, potenzialmente, può essere rivalorizzato.
  
- b) L'utilizzazione dell'area del Monte Ceneri, pur disponendo di condizioni generali sostanzialmente analoghe a quella di Sigirino, è stata definita come subordinata in quanto provoca un maggior numero di trasporti e dunque un impatto ambientale più rilevante. In particolare l'adduzione del materiale dall'area di estrazione dovrebbe avvenire mediante autoveicoli pesanti e, nel caso in cui essa dovesse essere localizzata a Camignolo/Mezzovico, lungo un percorso che attraversa gli agglomerati di Bironico e Rivera.
  
- c) Le alternative esaminate nella fase di confronto di dettaglio delle varianti presentano, rispetto alla proposta principale, delle conseguenze ambientali chiaramente più sfavorevoli in ragione dei seguenti motivi:



### Deposito di Ponte Capriasca

(a valle del villaggio in località Crevogno, con una capacità teorica di c. 1'000'000 m<sup>3</sup>)

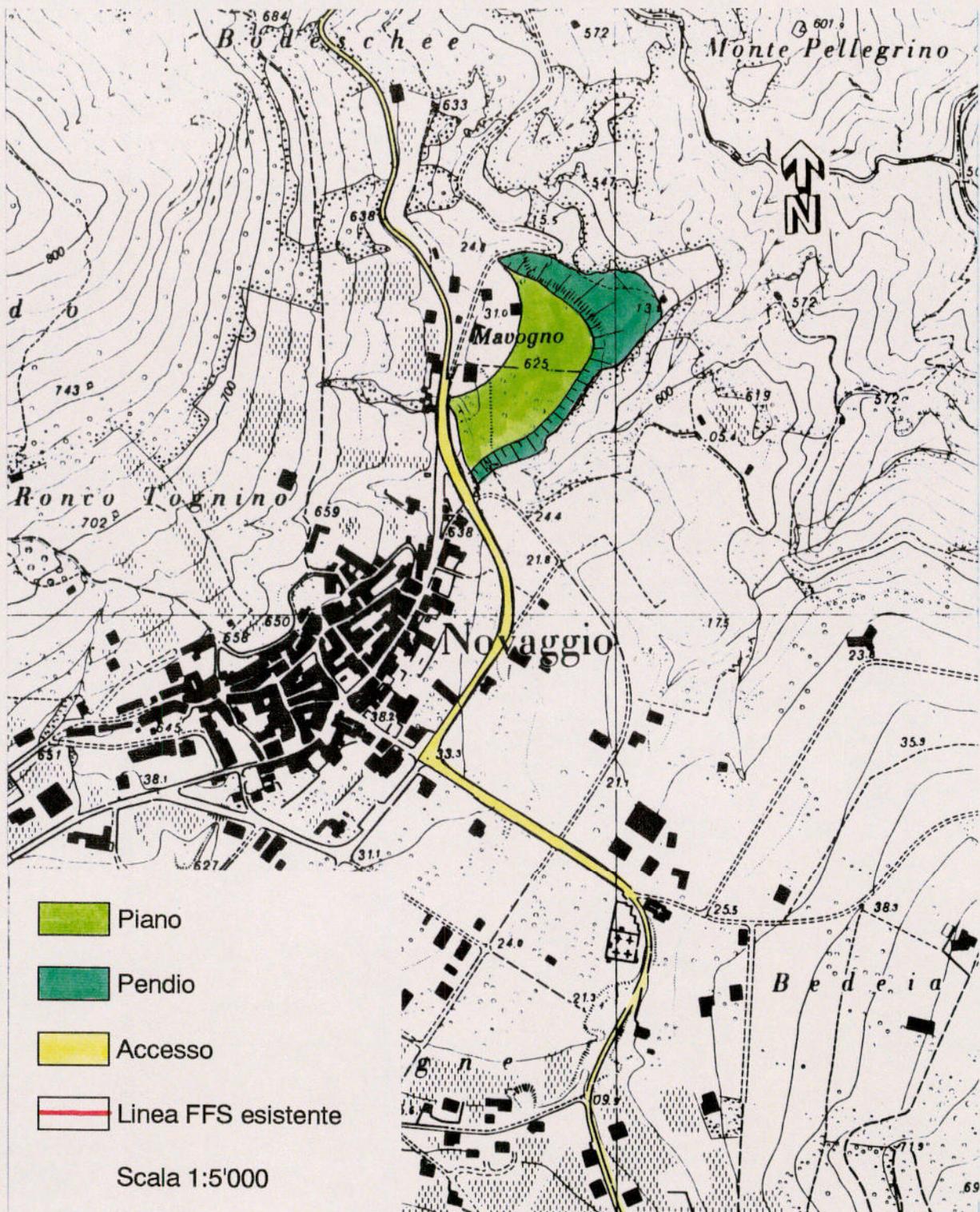
- inserimento nella zona naturale protetta del Monte Bigorio (Piano direttore cantonale - Scheda 1.3.51);
- presenza di pendii instabili (PDC - Scheda 4.1);
- esistenza di un corso d'acqua alimentato da un bacino imbrifero relativamente esteso (problemi di sistemazione dell'alveo in relazione alla nuova LPac);
- vicinanza di zone edificate (aree residenziali e nucleo di Ponte Capriasca e Taverne).



### Deposito di Novaggio

(a nord del villaggio lungo la strada per Miglieglia, con una capacità teorica di c. 160'000 m<sup>3</sup>)

- inserimento nella zona naturale protetta del Malcantone (PDC- Scheda 1.3.48);
- difficoltà di trasporto del materiale con necessità di attraversamento di aree densamente edificate lungo percorsi stradali parzialmente inadeguati (strada cantonale della Magliasina);
- distanza rilevante tra il punto di estrazione e quello di deposito (c. 20 km).

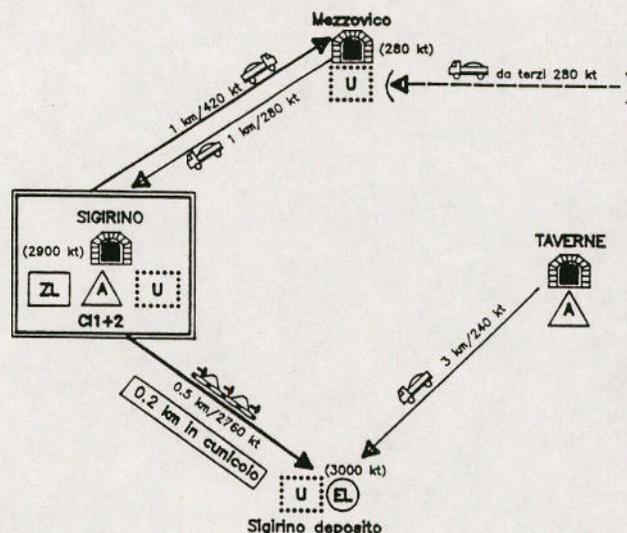


## 2.3 GESTIONE DEL MATERIALE DI RISULTA

### 2.3.1 Schema di intervento

Come menzionato nel cap. 2.2.2 lo schema elaborato dal gruppo per la gestione del materiale di risulta prevede a Sigirino:

- il trasporto via nastro del materiale di risulta estratto dall'attacco intermedio di Camignolo/Mezzovico;
- il trasporto via camion del materiale di risulta estratto dal portale di Taverne;
- la lavorazione del materiale riutilizzabile in un impianto di trattamento situato nell'area del deposito (v. schema cap. 2.2.2.2) ed il suo stoccaggio intermedio;
- il deposito definitivo del materiale non riciclabile;
- un impianto per la confezione del calcestruzzo che utilizza gli inerti di produzione AlpTransit e le sabbie di provenienza esterna;
- il trasporto via camion del calcestruzzo all'attacco intermedio di Camignolo/Mezzovico e al portale di Taverne.



Oltre a questo scenario lo speciale gruppo per la gestione del materiale di risulta ha valutato anche la possibilità di rinunciare al trattamento dei detriti provenienti dalla galleria del Ceneri, che verrebbero di conseguenza inviati senza ulteriori lavorazioni in deposito. In questo caso gli inerti per il calcestruzzo verrebbero estratti dalla galleria di base del S. Gottardo e inviati ai cantieri lungo la linea tramite ferrovia (formazione di un binario di servizio a Sigirino). Dal profilo ambientale questa opzione non comporta alcuna modifica sostanziale di impatto rispetto a quella considerata<sup>5</sup>. Ai fini dell'EIA esse sono state dunque equiparate in un'unica simulazione.

<sup>5</sup> Non sono infatti previste occupazioni di nuove superfici visto che i binari di servizi verranno ubicati all'interno di aree già predisposte (deposito di Sigirino), nè aumenti del traffico su strada.

## 2.3.2 Scheda descrittiva

Lo scavo della galleria di base del Ceneri si articola in due fasi con le seguenti realizzazioni (v. anche cap. 2.2.1):

- preforo da Cadenazzo e Mezzovico<sup>6</sup> in direzione sud e galleria del raccordo di Taverne (sezione piena a partire da Taverne verso nord);
- allargamento generale dei prefori a partire dall'attacco intermedio di Camignolo/Mezzovico e completamento dei raccordi sud-nord di Taverne.

Durante le due fasi menzionate devono essere gestite le seguenti quantità di materiale di risulta:

Luogo di estrazione	provenienza da scavo	quantità (t)	luogo di deposito	distanza (km)	mezzo trasporto
Mezzovico	cunicolo	280'000	Sigirino	1.0	camion
Mezzovico	galleria	2'760'000	Sigirino	0.5	nastro
Taverne	portale	240'000	Sigirino	3.0	camion

Sul totale del materiale estratto il concetto di gestione del materiale di risulta ipotizza che all'incirca il 60% potrà essere riciclato (una metà per l'approntamento di inerti per calcestruzzi e Spritzbeton, l'altra metà da utilizzare come materiale per rilevati) mentre il rimanente 40% dovrà essere depositato.

Analogamente durante le due fasi menzionate devono essere gestiti i seguenti flussi di calcestruzzo a partire dall'impianto di Sigirino:

Luogo di lavorazione	materiale	quantità (m <sup>3</sup> )	luogo di utilizzo	distanza (km)	mezzo trasporto
Sigirino	calcestruzzo	345'000	Mezzovico	1.0	betoniera
Sigirino	calcestruzzo	10'000	Taverne	3.0	betoniera

6 Incluso il cunicolo di Mezzovico.

## **2.4      CONCETTO DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO**

Durante la fase di esercizio tutte le acque drenate dalla galleria vengono condotte per gravità al portale Nord.

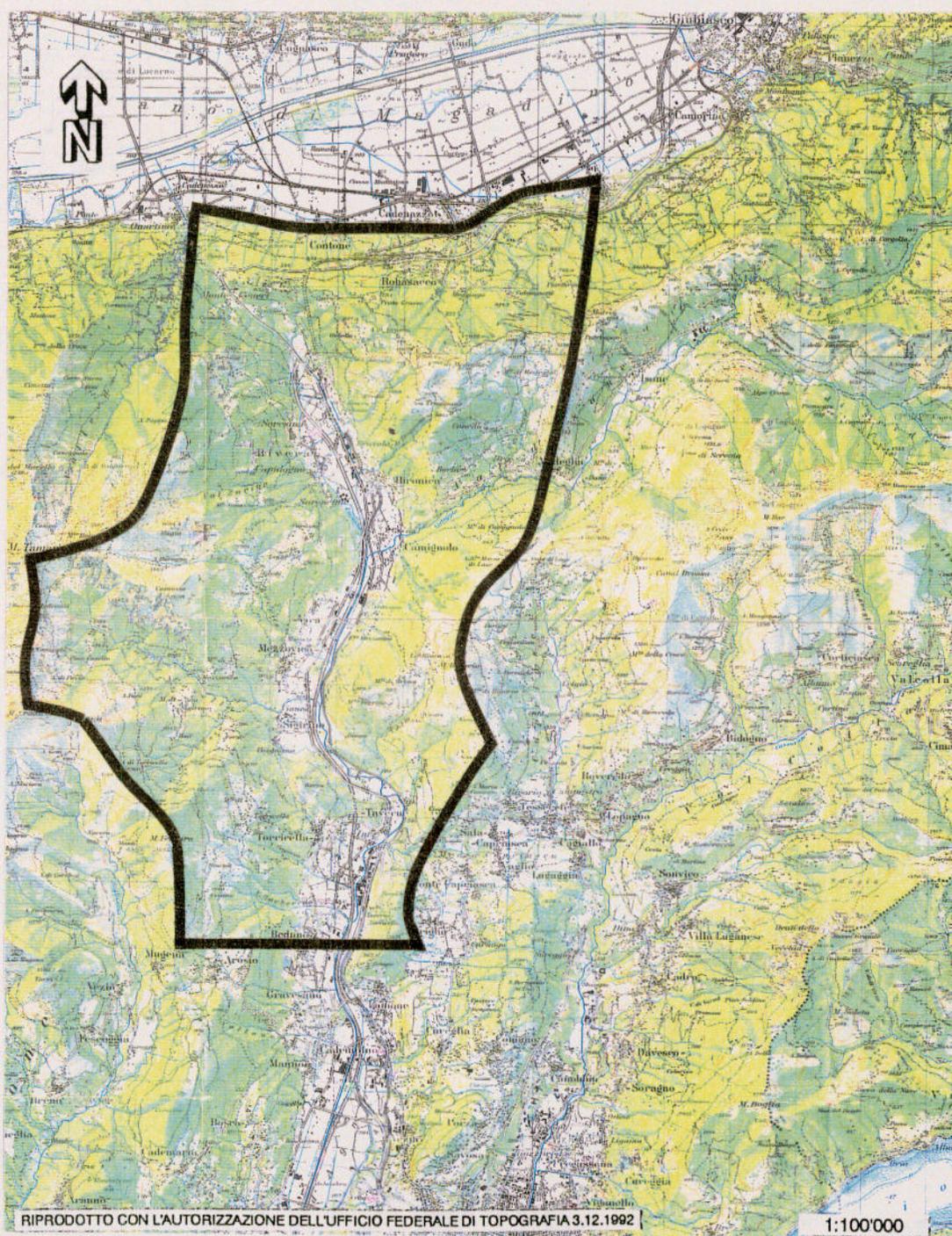
Le necessarie misure di accumulo sono dunque descritte nel rapporto di esame di impatto del Settore Bellinzona e saranno approfondite nell'ambito dell'EIA fase 3.

### 3 DELIMITAZIONE DELLO STUDIO

#### 3.1 DELIMITAZIONE SPAZIALE DEI COMPARTI

La separazione tra la tratta del Ceneri e quella di Bellinzona avviene all'altezza del portale nord della galleria di base del Ceneri. Gli effetti ambientali del cantiere di portale di Cadenazzo vengono dunque trattati nell'ambito dello studio EIA fase 2 della tratta Bellinzona.

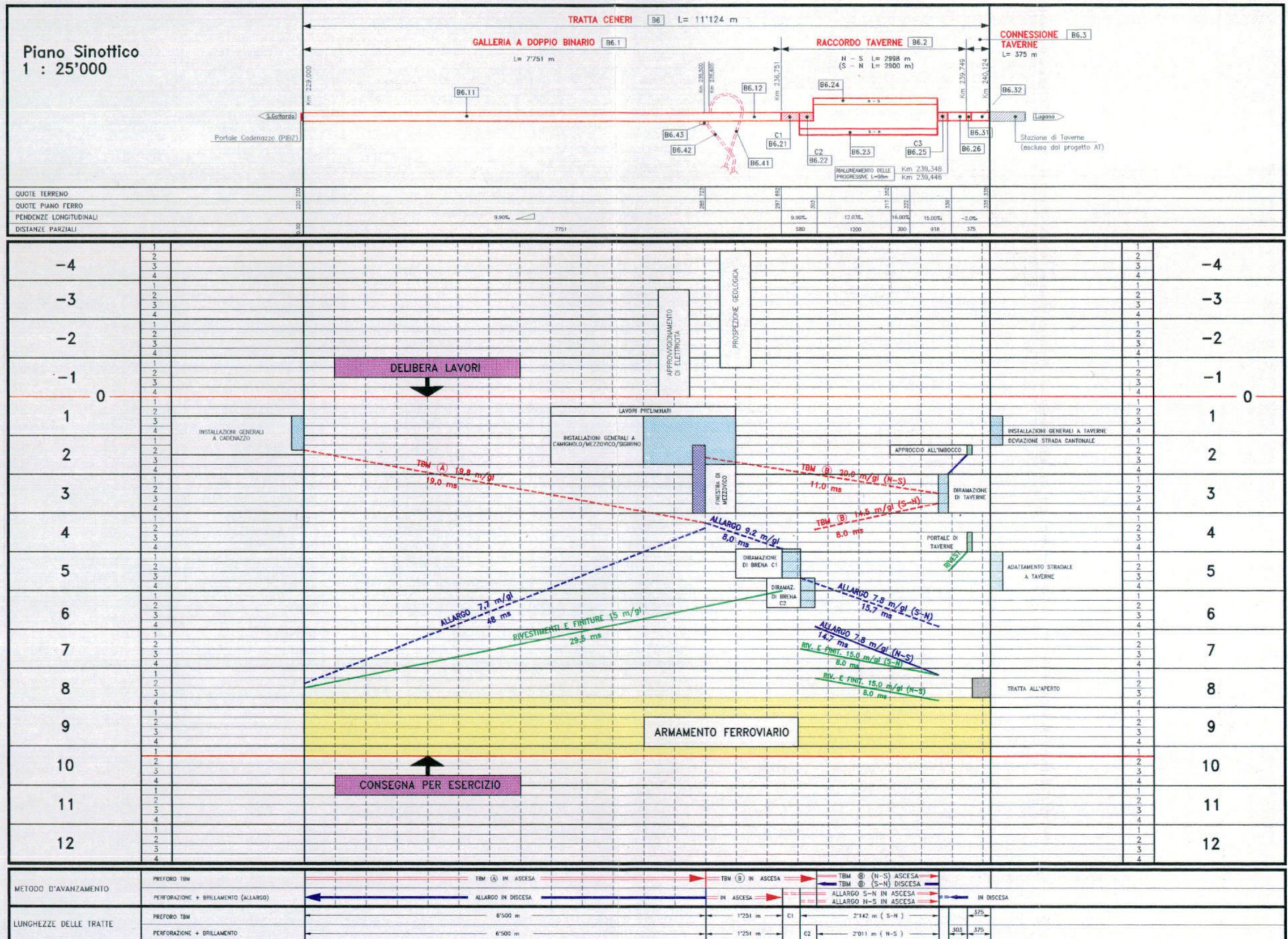
##### 3.1.1 Fase di costruzione



### 3.1.2 Fase di esercizio



### 3.2 ORIZZONTI TEMPORALI



Le fasi di confronto sono state suddivise come segue:

a) **Stato attuale**

Per tutte le voci considerate è stata valutata la situazione rilevata nel 1992 ad eccezione delle componenti:

- aria, evoluzione media periodo 1990-92;
- acqua, stato 1990 relativo alla qualità delle acque superficiali e stato 1981-1991 relativo ai dati pluviometrici e di deflusso del Vedeggio;
- rumore, stato 1993 (secondo dati del gennaio 1994).

b) **Stato all'inizio della costruzione**

Per tutte le voci considerate si è fissato come limite per l'inizio dei lavori il 1998, ipotizzando comunque che la situazione non subirà sostanziali modifiche rispetto allo stato attuale, ad eccezione della componente aria, per la quale si è assunto come scenario di riferimento l'anno 2000 indicato dal modello cantonale del traffico.

c) **Stato all'inizio dell'esercizio**

Per tutte le voci è stato considerato come scenario di riferimento l'anno 2007 ad eccezione dell'impatto fonico per il quale è stato considerato il 2008 (secondo direttive del 6 agosto 1993 della Direzione di progetto).

d) **Stato d'esercizio (evoluzione)**

Limitatamente all'impatto fonico sono state considerate delle possibili evoluzioni relative al numero di treni in circolazione sull'AlpTransit riferite all'anno 2020.

## 4 ELEMENTI DI BASE E TAVOLA SINOTTICA DELLA RILEVANZA DEGLI IMPATTI

### 4.1 DATI DI BASE E INFORMAZIONI

Per la formulazione del presente studio sono stati considerati i seguenti documenti:

#### a) Basi pianificatorie federali e cantonali

- Inventario federale dei paesaggi, dei siti e monumenti naturali d'importanza nazionale;
- Inventario dei paesaggi e dei monumenti naturali d'importanza nazionale che meritano di essere protetti;
- Inventario federale delle paludi;
- Inventario federale dei prati secchi;
- Inventario dei siti di riproduzione degli anfibi;
- Piano Direttore Cantonale;
- Piano di risanamento dell'aria;
- Catasto cantonale delle sorgenti e dei pozzi;
- Inventario delle zone umide del Cantone Ticino;
- Inventario delle libellule e delle zone umide del Ticino;
- Piano delle strade cantonali.

#### b) Basi pianificatorie comunali

Piano regolatore di:

- Camignolo;
- Mezzovico;
- Sigirino;
- Sala Capriasca;
- Ponte Capriasca;
- Taverne.

### c) Basi di lavoro elaborate nell'ambito del progetto AlpTransit

- confronto sommario delle varianti (tratta Ceneri, luglio 1991);
- confronto di dettaglio delle varianti (tratta Ceneri, dicembre 1992);
- EIA: rapporto preliminare e capitolato d'onori per il rapporto principale (tratta Ceneri, maggio 1993);
- rapporto sulla pianificazione del territorio (tratta Ticino, dicembre 1993);
- relazione tecnica PMA (tratta Ceneri, dicembre 1993);
- concetto di gestione del materiale di risulta (tratta Ticino, dicembre 1993).

## 4.2 TRAFFICO E TRASPORTI PER LA FASE DI COSTRUZIONE

Come si deduce dal concetto di gestione del materiale di risulta (v. cap. 2.3) il deposito di **Sigirino** e i cantieri di **Camignolo/Mezzovico** e **Taverne** sono i centri generatori di traffico durante la fase di costruzione per quanto riguarda il trasporto di:

- materiale di risulta;
- inerti e calcestruzzo;

Di conseguenza i sistemi di trasporto sono stati analizzati sulla base delle relazioni tra i centri summenzionati.<sup>7</sup>

Tratta	materiale di risulta	calcestruzzo
Mezzovico - Sigirino	nastro	betoniera
Taverne - Sigirino	camion	betoniera

Per il calcolo dei movimenti sono stati assunti i seguenti parametri di portata:

- nastro trasportatore: 400 t/h;
- camion (28 t): 14 t;
- betoniera (28 t): 6 m<sup>3</sup>.<sup>8</sup>

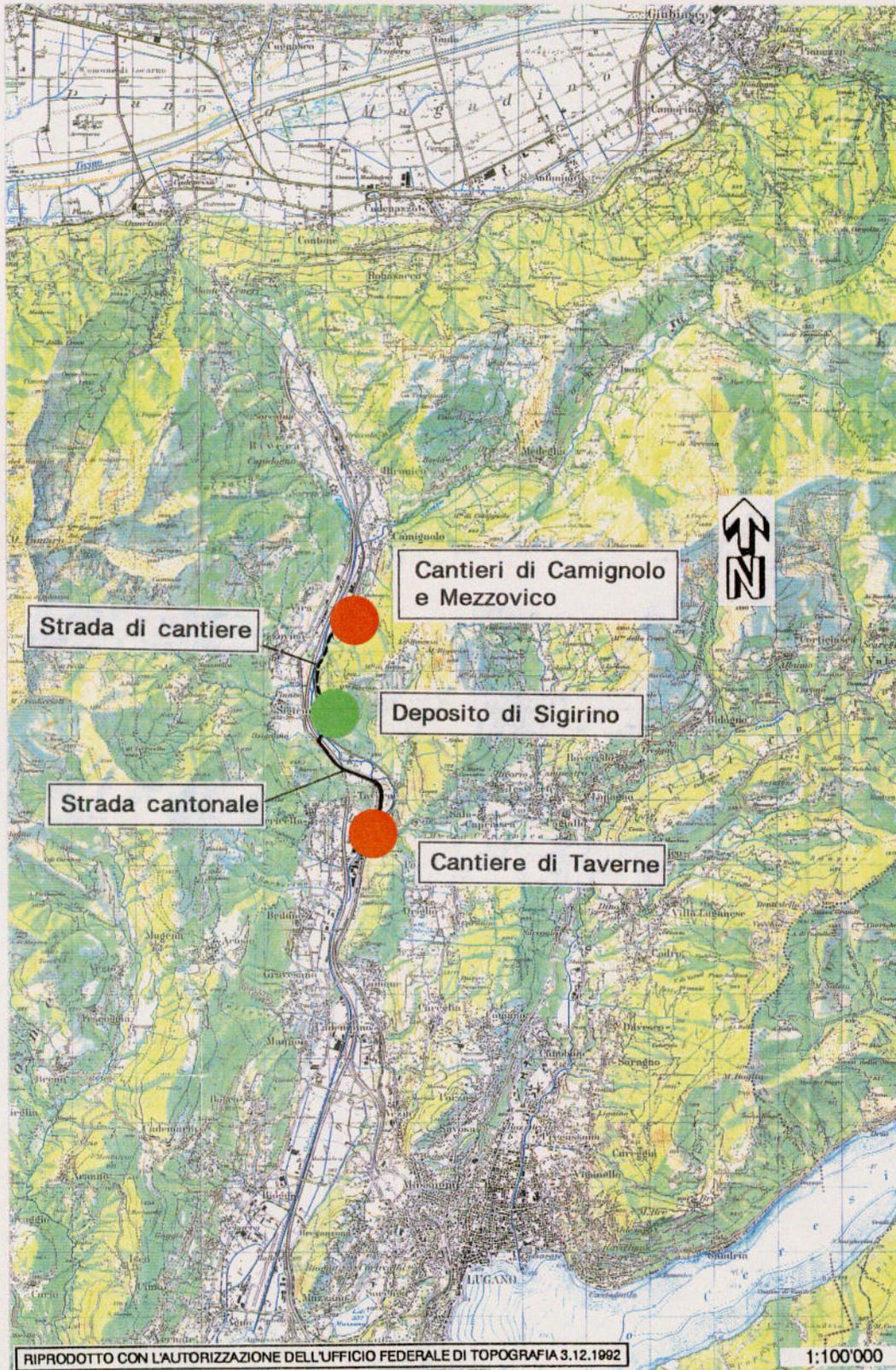
Le tratte stradali maggiormente sollecitate risultano essere:

- Mezzovico - Sigirino, strada di cantiere per una lunghezza di c. 1.0 km;
- Taverne - Sigirino, strada cantonale (parzialmente) per una lunghezza di c. 3 km.

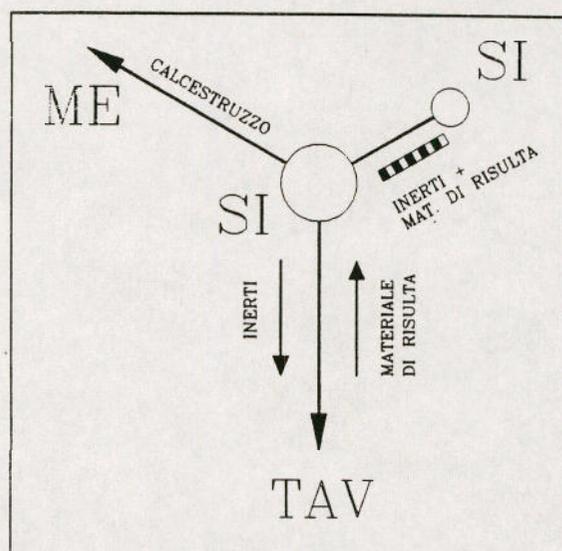
<sup>7</sup> Oltre a questi flussi occorre considerare quelli indotti dall'apporto di sabbie pregiate fornite da terzi (280'000 t), la cui provenienza non è al momento determinabile.

<sup>8</sup> Conversione in tonnellate non opportuna in quanto le densità del calcestruzzo e dello Spritzbeton possono differire in maniera tangibile (v. anche tabella p.3).

### Arterie interessate dai trasporti per la fase di costruzione



## Trasporto da e per Sigirino



Materiale	tratta	tipo di strada	mezzo di trasporto	quantità o volume	durata (anni)	TGM (1993)	TGM (1998) (*)	$\Delta$ TGM (AlpTr) (**)
di risulta	Mezzovico-Sigirino (cunicolo)	strada di cantiere	camion	280'000 t	2	-	-	+ 110
di risulta	Mezzovico-Sigirino (galleria)		nastro	2'760'000 t	6	-	-	0
calcestruzzo	Sigirino-Mezzovico	strada di cantiere	betoniera	345'000 m <sup>3</sup>	6	-	-	+ 171
di risulta	Taverne-Sigirino	strada cantonale	camion	240'000 t	2	13'800	16'400	+ 70
calcestruzzo	Sigirino-Taverne	strada cantonale	betoniera	10'000 m <sup>3</sup>	2	13'800	16'400	+ 8

(\*) valore estrapolato del traffico giornaliero medio ammettendo una crescita annua del 3.5%.

(\*\*) aumento del traffico giornaliero medio dovuto al progetto AlpTransit nell'anno di maggior frequenza.

### 4.3 TAVOLA SINOTTICA DELLA RILEVANZA DEGLI IMPATTI

settori ambientali	aria		acqua		suolo		flora e fauna		rumore e vibraz.		paesaggio		Uso del suolo			
	emissioni (NOx)	emissioni (polveri)	acque di superficie	acque di falda	sorgenti	sigillatura, compattazione	contaminazione	biocemosi	corridoi ecologici	sorgenti lineiche e areiche	sorgenti puntiformi	immagine paesaggistica	struttura urbanistica	agricoltura e selvicoltura	sviluppo degli insediamenti	aree di svago
Esigenze del progetto																
1. Fase di costruzione																
a) Aspetti generali																
aree di cantiere e installazioni			-	?	-	-	-	=	+			=		=	-	-
attività di cantiere	?	-	-	?		-	-	-		?						
infrastrutture logistiche	-					-	-	-		-	-		-		-	
b) Trattamento dei residui																
materiali di risulta e di scavo	-	-	-	?	-	?	-	+	+	-	?	+		=		=
acque di scarico			-	?				-								
rifiuti di cantiere		-		?		?										
suoli contaminati				?			-	-						-		
c) Attività accessorie																
risanamenti								A						A		A
compensazioni e ripristini								A	A					A		A
d) Trasporti																
ferroviari																
stradali	-									-						
altri		-								-						
e) Incidenti durante la costruzione																
2. Fase di esercizio																
manufatti			-	?						=			-		-	
esercizio ferroviario										-						
traffico stradale																
3. Incidenti con merci pericolose																

**Legenda dei simboli**

-: impatto sull'ambiente limitato

+: impatto sull'ambiente elevato

=: impatto sull'ambiente di media intensità

A: impatto sull'ambiente con effetti positivi

## 5 EFFETTI SULL'AMBIENTE

### 5.1 ARIA E CLIMA

#### 5.1.1 Introduzione

##### 5.1.1.1 Presentazione del problema

La realizzazione della tratta Cadenazzo -Taverne provoca i seguenti impatti sulla qualità dell'aria durante la **fase di costruzione**:

- **emissioni dei cantieri**, in particolare
  - polveri prodotte dai processi di lavorazione e dai depositi intermedi e definitivi del materiale di risulta;
  - gas dei macchinari;
- **emissioni di NO<sub>2</sub> e altri gas nocivi degli automezzi pesanti (AP)** adibiti al trasporto degli inerti e del calcestruzzo;
- **emissioni di polveri e gas causate dallo scavo della galleria** (tema riportato in allegato).

Le emissioni, risp. le immissioni devono rispettare all'aperto i limiti fissati dall'Ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (OIAT).

Durante la **fase di esercizio** non si hanno per contro carichi particolari sull'aria.

#### 5.1.2 Metodica e perimetro di studio

##### 5.1.2.1 Procedimento e ulteriori informazioni

La quantificazione delle emissioni e la valutazione del loro impatto sull'ambiente è stata realizzata sulle seguenti fonti:

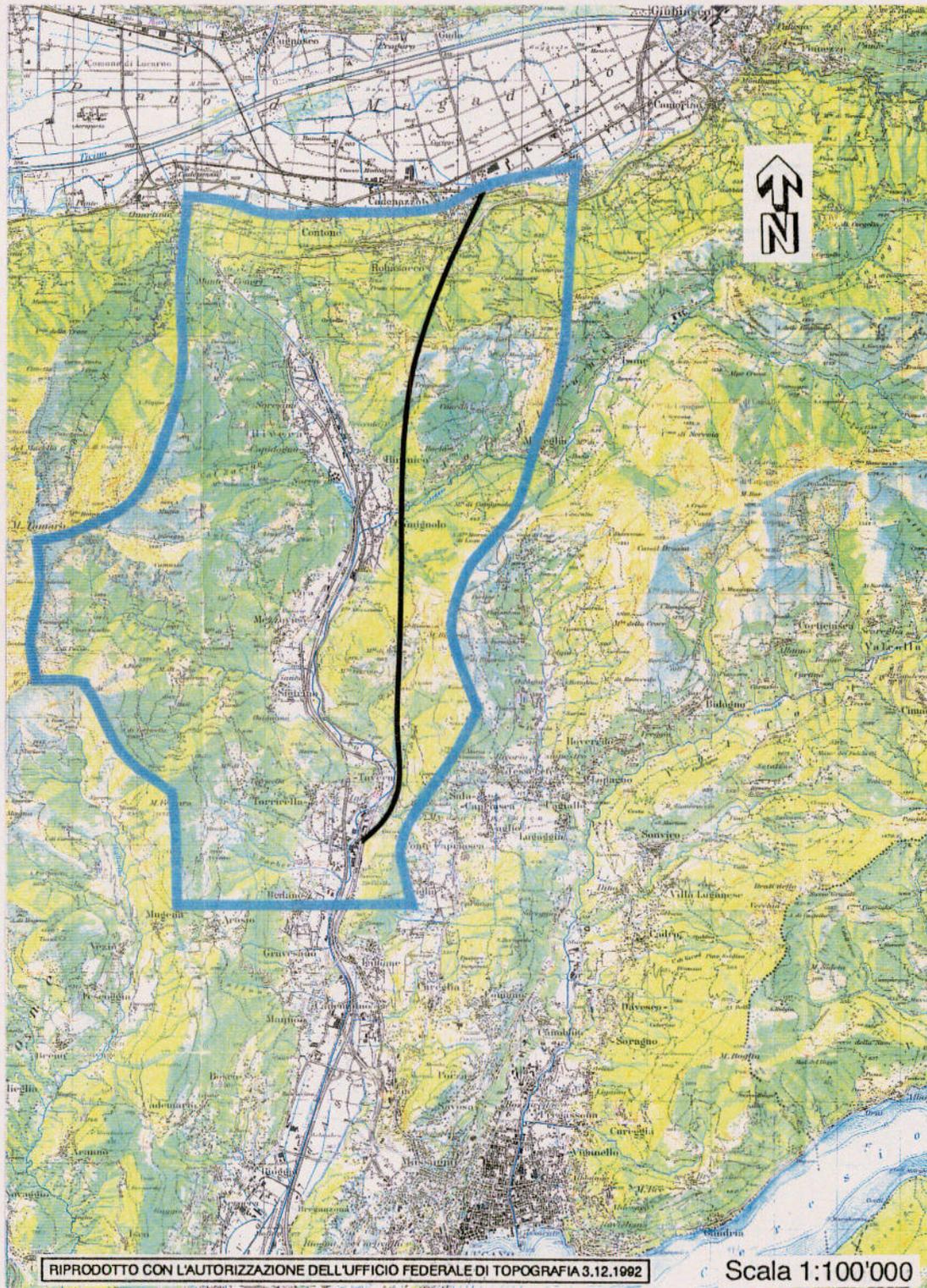
- piano di lavoro elaborato dagli ingegneri progettisti (IP);
- stato attuale dell'aria del Canton Ticino desunto dalle pubblicazioni periodiche del Dip. del Territorio, sezione Aria e Acqua<sup>9</sup>;

---

<sup>9</sup> A complemento dei dati esistenti abbiamo richiesto e ottenuto dati recenti e non ancora pubblicati concernenti la Valle del Vedeggio

- la situazione climatica e microclimatica è stata definita dall'Ing. P. Ambrosetti dell'Osservatorio meteorologico di Locarno-Monti;
- efficacia e costi dei sistemi proponibili per contenere le emissioni secondo indicazioni delle ditte fornitrici di impianti e ditte attive nel settore delle costruzioni stradali (CSC, Otto Scerri).

### 5.1.2.2 Perimetro di studio



### 5.1.3 Stato attuale e iniziale

#### 5.1.3.1 Situazione climatica

Il Canton Ticino, al pari dell'intero bacino Padano, è una regione caratterizzata nel suo complesso da un debole ricambio delle masse d'aria. Principali responsabili di questa situazione sono le catene Alpina e Appenninica che precludono ai venti atlantici l'accesso alla Pianura Padana.

La complessa orografia del nostro territorio diminuisce ulteriormente le possibilità d'interscambio tra le masse d'aria delle diverse valli, ma d'altro canto favorisce il rimescolamento delle masse locali grazie allo sviluppo di brezze (venti termici).

L'unica vera situazione con forte ricambio d'aria si presenta in caso di vento da Nord, con tipica situazione favonica, fenomeno comunque limitato (30-60 giorni all'anno)<sup>10</sup>.

In generale quindi in Ticino la situazione è sfavorevole all'emissione di inquinanti e polveri nell'aria in quanto le situazioni di progressivo accumulo incidono spesso in modo importante sui valori d'immissione, anche se la presenza di venti termici contribuisce a creare un ricambio/diluizione, seppure ridotto, dell'aria inquinata<sup>11</sup>.

#### 5.1.3.2 Situazione microclimatica

##### Mezzovico, Sigirino e Taverne

Anche nei periodi più critici dell'anno le brezze e l'accelerazione dei venti determinata dal restringimento della valle a sud del comparto in questione riescono solitamente a rompere, perlomeno durante il giorno, le inversioni termiche, favorendo così un rimescolamento dell'aria. I giorni con inversione termica sono di conseguenza rari, in media un paio all'anno. Le conoscenze microclimatiche attuali non permettono di distinguere ulteriormente tra Mezzovico-Sigirino da una parte e Taverne dall'altra.

#### 5.1.3.3 Stato attuale dell'aria

In base ai rilevamenti effettuati nel periodo 1988-1992 dal dip. del Territorio (SAA-DT) si osservano tendenze diverse per i seguenti parametri misurati.

<sup>10</sup> Questo ricambio viene però spesso vanificato dal ritorno sulla nostra regione della vecchia massa d'aria, non appena cessato l'effetto favonico. Più rare sono invece le situazioni con forte vento da Sud.

<sup>11</sup> Esistono comunque enormi differenze locali determinate dall'orografia che vanno debitamente considerate di volta in volta.

- **anidride solforosa (SO<sub>2</sub>)**: dal 1990 rispetto dei valori OIAT e tendenza alla diminuzione delle immissioni;
- **monossido di carbonio (CO)**: dal 1990 rispetto dei valori OIAT e tendenza alla diminuzione delle immissioni;
- **biossido d'azoto (NO<sub>2</sub>)**: i limiti OIAT, compresa la media annua, vengono ampiamente superati. Le immissioni sono particolarmente elevate durante la stagione invernale, quando il fenomeno dell'inversione termica produce un forte accumulo di NO<sub>2</sub> negli strati bassi dell'atmosfera. Esse decrescono nel periodo estivo<sup>12</sup> malgrado che le emissioni si mantengano su livelli costanti;
- **ozono**: i limiti OIAT sono ampiamente superati. Particolarmente critico appare il semestre estivo in quanto la forte irradiazione UV e la buona circolazione atmosferica favoriscono una diffusa e abbondante formazione di ozono;
- **polveri**: i valori misurati sembrano rientrare in generale<sup>13</sup> nei limiti OIAT, salvo eventi eccezionali legati a fonti puntuali (ad es. galleria Mappo-Morettina).

Grazie al Piano di risanamento dell'aria del Canton Ticino disponiamo dei valori d'emissione per gli NO<sub>x</sub> nel distretto di Lugano allo stato attuale (1990) e per l'anno 2'000. La riduzione prevista è in gran parte da attribuire alla diffusione generalizzata del catalizzatore.

Anno	Città di Lugano e agglomerato urbano (t/anno)	Distretto di Lugano (t/anno)	Riduzione rispetto al 1990 (%)
1990	887	3'044	-
2000	532	1'982	- 35

Globalmente nel Cantone il traffico motorizzato è all'origine del 90 % delle emissioni di NO<sub>x</sub>.

#### 5.1.4 Effetti del progetto per la fase di costruzione (comprese misure integrate nel progetto di massima)

##### 5.1.4.1 Emissioni di polveri di cantiere

L'emissione di polveri di cantiere può essere causata dai seguenti interventi:

- gestione degli inerti (vaghi, frantoi, trasbordi);
- depositi intermedi di inerti;

<sup>12</sup> Le complesse reazioni fotochimiche tra NO<sub>2</sub> e idrocarburi sono infatti all'origine delle elevate concentrazioni di ozono (vedi paragrafo seguente).

<sup>13</sup> valutazione estrapolata dalle misurazioni effettuate solo in modo discontinuo e locale. Tale considerazione vale anche per altre sostanze inquinanti presenti nell'atmosfera, quali gli idrocarburi non metanici.

- trasporto di inerti mediante nastro;
- traffico di veicoli pesanti all'interno del cantiere;
- deposito finale degli inerti.

### Gestione degli inerti

La gestione degli inerti presuppone l'utilizzazione delle seguenti attrezzature:

Attrezzatura	Sigirino	Taverne
vaglio	X	
frantoio	X	
trasbordo inerti	X	X

- a) **Vaglio** per la cernita del materiale. Per ridurre le sue emissioni di polveri entro limiti accettabili **sono previste le seguenti misure:**
- **inscatolamento del vaglio** onde evitare la dispersione delle polveri e l'esposizione ai venti (oltre che alla necessità di creare uno schermo fonico);
  - **lavaggio del materiale.**
- b) **Frantoio**<sup>14</sup> per la frantumazione del materiale estratto in fase di allargamento dei cunicoli. Per ridurre le sue emissioni di polveri e di rumore devono essere utilizzati **modelli completamente inscatolati e insonorizzati.**
- c) **Trasbordo degli inerti** all'interno dell'area di cantiere, che espone il materiale all'azione dei venti, in particolare al momento del carico e scarico degli autoveicoli pesanti (deposito intermedio presso l'area di cantiere), come pure durante il passaggio da un nastro all'altro (gomiti). Per ridurre queste emissioni **il materiale deve essere bagnato prima di ogni manipolazione.**

### Depositi intermedi

Il materiale inerte depositato all'interno delle aree di cantiere è sottoposto all'azione dei venti. Per ridurre le emissioni di polvere sono previsti i seguenti provvedimenti:

- **mantenere sempre umida la superficie dei mucchi di inerti** mediante spruzzatori attivati da un temporizzatore (v. fotografie allegate scattate presso il deposito della ditta Otto Scerri a Castione);
- **filari d'alberi, se esistenti, devono nel limite del possibile essere mantenuti.**

<sup>14</sup> Frantoio primario ubicato all'intersezione tra il cunicolo e la galleria.

### Traffico veicolare di cantiere

Le polveri sollevate dal movimento degli autoveicoli pesanti nell'area di cantiere costituiscono l'impatto più vistoso e anche più difficile da ridurre trattandosi di un fenomeno diffuso ed irregolare. L'esperienza acquisita da alcune ditte produttrici di inerti indica che l'unico sistema <sup>15</sup>realmente efficace per contenere queste emissioni è quello di mantenere continuamente umide tutte le superfici di traffico (v. fotografie allegate scattate presso il deposito della ditta Otto Scerri a Castione).

### Deposito inerti

Il deposito di Sigirino è ubicata in una valletta abbastanza riparata dai venti e non si dovrebbero riscontrare particolari problemi d'emissione di polveri. Il PMA prevede l'installazione di impianti che, in qualunque momento, permettono di bagnare la superficie del deposito per evitare emissioni prodotte da inconvenienti o da forti venti da nord.

Il deposito del M.te Ceneri è maggiormente esposto ai venti da nord, inoltre l'emissione di polveri in vicinanza delle installazioni militari può comportare maggiori disagi. Anche il reperimento di grandi quantitativi d'acqua in loco appare più problematico.

I fanghi provenienti dai filtri installati sulle frese e/o nei cunicoli sono costituiti da frazioni estremamente volatili che, una volta depositati in deposito, **devono essere immediatamente ricoperti con altro materiale o legati con cemento**. Il trasporto fino al deposito deve avvenire in fusti o benne chiuse.

### 5.1.4.2 Emissioni di gas dai macchinari di cantiere

Allo stato attuale delle conoscenze è difficile determinare con buona precisione le emissioni dei macchinari utilizzati nei cantieri. Si è proceduto pertanto ad una prima valutazione per eccesso, che ha valore puramente indicativo e che si basa sulle seguenti ipotesi.

---

15 Altre soluzioni come asfaltatura delle superfici, lavaggio autoveicoli, uso di sali e scope meccaniche da sole non hanno portato a miglioramenti significativi delle emissioni di polveri.

## Ipotesi di lavoro

Giorni di lavoro/anno: 220

Ore di lavoro/giorno: 20

Macchinari	Potenza (kW)	Rendimento	Emissione NO <sub>x</sub> (g/h)	Emissione HC (g/h)	Emissione CO (g/h)	Emissione part. (g/h)
Autogru	150	0.47	917	71	162	63
Trax	150	0.51	995	77	176	67
Dumper	120	0.34	530	41	94	37
Rullo	30	0.47	203	37	82	24
Compressori	nessuna emissione in quanto esclusivamente elettrici					
Generatore	100	0.47	611	75	170	56

Sulla base dei parametri esposti sono state ricavate le emissioni seguenti.

### Emissioni dai cantieri di Camignolo/Mezzovico, Sigirino e Taverne.

Macchinari	Numero macchinari e % utilizzo				Emissioni annue (t)					
	Camignolo/Mezzovico		Sigirino		Taverne		NO <sub>x</sub>	HC	CO	Part.
Autogru	1	20%	-	-	1	20%	1.6	0.12	0.28	0.12
Trax	-	-	2	80%	1	20%	7.9	0.62	1.35	0.53
Dumper	1	20%	1	80%	1	20%	2.9	0.23	0.46	0.21
Rullo	-	-	1	80%	-	-	0.7	0.13	0.30	0.08
<b>Totale</b>							<b>13.1</b>	<b>1.00</b>	<b>2.40</b>	<b>0.95</b>

Quale valutazione grossolana dell'entità dell'impatto si è proceduto ad un confronto con le emissioni di NO<sub>x</sub> prodotte dal traffico e da altre fonti nel distretto di Lugano. Il carico supplementare in NO<sub>x</sub>, se rapportato alle emissioni complessive del distretto, inciderà in modo minimo (incremento inferiore all'1% sull'arco di 6 anni).

Tale confronto è comunque da assumere con precauzione in quanto vengono paragonate fonti puntuali (cantieri, industrie) con fonti lineari (strade) e areiche (economie domestiche).

### Confronto fra le emissioni di NO<sub>x</sub> prodotte da diverse fonti

Emissioni traffico distretto di Lugano previsionsi 2000	Emissioni altre fonti (industrie, economie domestiche)	Emissioni cantieri e trasporto inerti AlpTrans	Totale
1'982 t/a	~220 t/a	14 t/a	2'216 t/a
89.4%	9.9%	0.6%	100%

#### 5.1.4.3 Emissioni degli automezzi pesanti adibiti al trasporto degli inerti e del calcestruzzo.

I flussi di traffico del materiale di risulta e del calcestruzzo interessano le seguenti tratte:

Tratta	mezzo di trasporto	lunghezza (km)	durata (anni)
Taverne - Sigirino	autocarro	3	2
Mezzovico - Sigirino	camion betoniera	1	6

Dal numero di movimenti degli AP è stato possibile stimare:

- le quantità assolute di NO<sub>x</sub>, HC, CO e VOC emesse all'anno per singola tratta (v. allegato);
- l'incremento percentuale delle emissioni di NO<sub>x</sub> (l'inquinante più critico) rispetto a quelle registrate nel 1990 lungo le stesse tratte<sup>16</sup>.

Da questa analisi risulta come i quantitativi di gas e particelle emessi dagli AP adibiti al trasporto di inerti e CLZ durante la realizzazione della galleria Cadenazzo - Taverne saranno, nel complesso, assai contenute. La maggior parte degli inerti verrà infatti estratta a Sigirino e trasportata direttamente al deposito per mezzo di un nastro trasportatore. Gli incrementi percentuali indicati di seguito confermano il moderato impatto del traffico indotto per il trasporto degli inerti e del CLZ sulle emissioni di NO<sub>x</sub> lungo le diverse tratte<sup>17</sup>. Nella valutazione è stato omesso l'apporto di CB necessari al trasporto del calcestruzzo da Sigirino al portale di Taverne (I e II anno) in quanto di scarsa rilevanza (c. 6 movimenti al giorno).

**IMPORTANTE.** L'incremento globale delle emissioni di NO<sub>x</sub> tra Taverne e Sigirino si situa anch'esso attorno all'1% come per le altre tratte, ma, considerato il denso tessuto edilizio attraversato, abbiamo voluto mettere in risalto l'aumento del traffico pesante che ne deriverebbe.<sup>18</sup>

<sup>16</sup> Il piano cantonale del traffico prevede una sostanziale riduzione per l'anno 2'000. Malgrado ciò si è preso come base di calcolo l'anno 1990 perché, contrariamente alle previsioni del modello del traffico, negli anni 1991-93 non si sono verificati sostanziali cambiamenti nei valori delle immissioni (si vedano i rapporti sullo stato dell'aria pubblicati dal Dip. del Territorio, sezione Aria e Acqua). Anche gli esperti cantonali concordano sulla probabile stabilità delle emissioni fino all'anno 2000.

<sup>17</sup> Per il percorso Taverne-Mezzovico non disponiamo dei valori delle emissioni di NO<sub>x</sub> del modello del traffico, abbiamo quindi convenuto di considerare l'incremento del traffico pesante in base a recenti censimenti (1990 e 1992) sulla strada cantonale in località Ostarietta.

<sup>18</sup> Segnaliamo anche l'esigenza di rispettare i limiti di velocità che hanno grande influenza sulle emissioni di NO<sub>x</sub>. Ad es. un aumento da 80 a 100 km/h provoca un incremento delle emissioni pari al 43 %!

**Variazioni delle emissioni di NO<sub>x</sub> secondo valutazione FAV2-1 e del numero AP**

<b>Sigirino - Mezzovico</b>	I anno	II anno	III anno	IV anno	V anno	VI anno	VII anno
Emissioni NO <sub>x</sub> 1990: 83 t AP 28 t, 80 km/h							
Variazione delle emissioni di NO <sub>x</sub> rispetto al 1990 (%)	+ 1.5	+ 0.8	+ 0.3	+ 0.9	+ 1.6	+ 1.2	0.0
<b>Taverne - Sigirino</b>	I anno	II anno	III anno	IV anno	V anno	VI anno	VII anno
TGM '92: 13'800, 900 AP/giorno CB 28 t, 80 km/h							
Variazione del numero di AP rispetto al 1992 (%)	+ 7.7	+ 7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**5.1.5 Effetti del progetto per la fase d'esercizio**

Non si avranno ulteriori carichi ambientali sull'aria durante l'esercizio dell'opera.

Va comunque segnalata la possibile formazione di banchi di nebbia ai portali in occasione di particolari condizioni microclimatiche. Questo problema sarà oggetto di approfondimento nella terza fase dello studio.

**5.1.6 Misure ulteriori per la riduzione degli effetti****5.1.6.1 Emissioni polveri cantieri**

Maggiori garanzie possono essere raggiunte con un'automatizzazione degli spruzzatori e di tutti gli altri accorgimenti installati per l'umidificazione dei sedimi, delle strade e dei depositi.

Queste misure dovranno essere ev. integrate nel capitolato d'onere delle imprese.

**5.1.6.2 Emissioni AP adibiti al trasporto di inerti e CLZ**

Accanto alle misure già prese in considerazione, come il trasporto di inerti mediante nastro trasportatore e il parziale riutilizzo degli stessi per la produzione di CLZ, è possibile ridurre ulteriormente il carico solo imponendo l'uso di AP nuovi e conformi alle emissioni Euro 2 o 3, oppure utilizzando autoveicoli da 40 t. La fattibilità legale di quest'ultima ipotesi dovrà comunque essere verificata, se del caso, in una fase successiva.

Le riduzioni delle emissioni da AP dei vari inquinanti prospettabili con questi accorgimenti sono:

parametro	FAV 2-2	Euro 2	Euro 3	40t	40t+Euro 3
NO <sub>x</sub>	30%	40%	60%	30%	70%
CO	-	-	-	-	-
HC	-	-	50%	-	-
Particolato	40%	90%	90%	-	90%

### 5.1.7 Affidabilità dei risultati

L'attendibilità delle valutazioni espresse in questo capitolo può essere influenzata dai seguenti fattori:

- **emissioni gas degli autoveicoli:** stato di manutenzione del parco autoveicoli, fattori umani (rispetto limiti di velocità, stile di guida, ecc.), incidenti, ecc.;
- **rispetto del piano di lavoro.**

L'incidenza di questi fattori è in genere trascurabile e inferiore al 5 %, salvo quella relativa a:

- emissioni di  $\text{NO}_x$  in caso di mancato rispetto dei limiti di velocità e a dipendenza dello stile di guida, fattori che possono determinare incrementi valutabili fino al 45 %,
- emissioni di particolato e CO in caso di manutenzione insufficiente del parco veicoli, fattore che può determinare incrementi del 5-10 %.

### 5.1.8 Conclusioni

L'**emissione di polveri** dalle aree di cantiere e dai depositi **potrà essere contenuta entro limiti accettabili** mantenendo sempre umide le superfici dei cumuli, i punti critici dei nastri trasportatori e le vie di transito degli AP.

Il limite annuo d'immissione per l'  $\text{NO}_2$  continuerà ad essere superato lungo l'autostrada e le principali arterie di traffico anche nell'anno 2000 e oltre. I **trasporti** determinati dalla costruzione della galleria del Ceneri provocheranno degli incrementi contenuti delle emissioni di gas nocivi e particolato, soprattutto lungo la tratta autostradale Lugano N - Sigirino. **Questi aumenti rientrano nel rispetto del contenimento delle emissioni prescritto dall'OIAT.**

### 5.1.9 Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3

- Ventilazione del tunnel durante la fase di costruzione.
- Valutazione delle emissioni di silice cristallina dai cunicoli durante le varie fasi di lavoro.
- Valutazione del rispetto delle immissioni delle polveri minerali e della silice mediante modello matematico gaussiano sulla base dei valori d'emissioni ai portali e delle condizioni microclimatiche locali.
- Ricerca di ulteriori possibilità per la riduzione delle emissioni nell'ambiente di polveri e gas nocivi.
- Analisi della possibilità di formazione di banchi di nebbia ai portali in occasione di particolari condizioni microclimatiche (fase di esercizio).

## **5.2 ACQUE DI FALDA, SUPERFICIALI E SORGENTI**

### **5.2.1 Introduzione**

I problemi affrontati sono i seguenti:

- analisi della probabile qualità dell'acqua all'uscita dalla galleria e dalle varie fasi di lavorazione;
- analisi dell'impatto in caso di immissioni d'acqua nei ricettori superficiali;
- effetti della fase di costruzione sui ricettori, sulla falda e sulle sorgenti, in particolare delle aree di cantiere;
- misure di prevenzione e di controllo degli inquinamenti.

### **5.2.2 Metodica e perimetro di studio**

#### **5.2.2.1 Procedimento ed ulteriori informazioni**

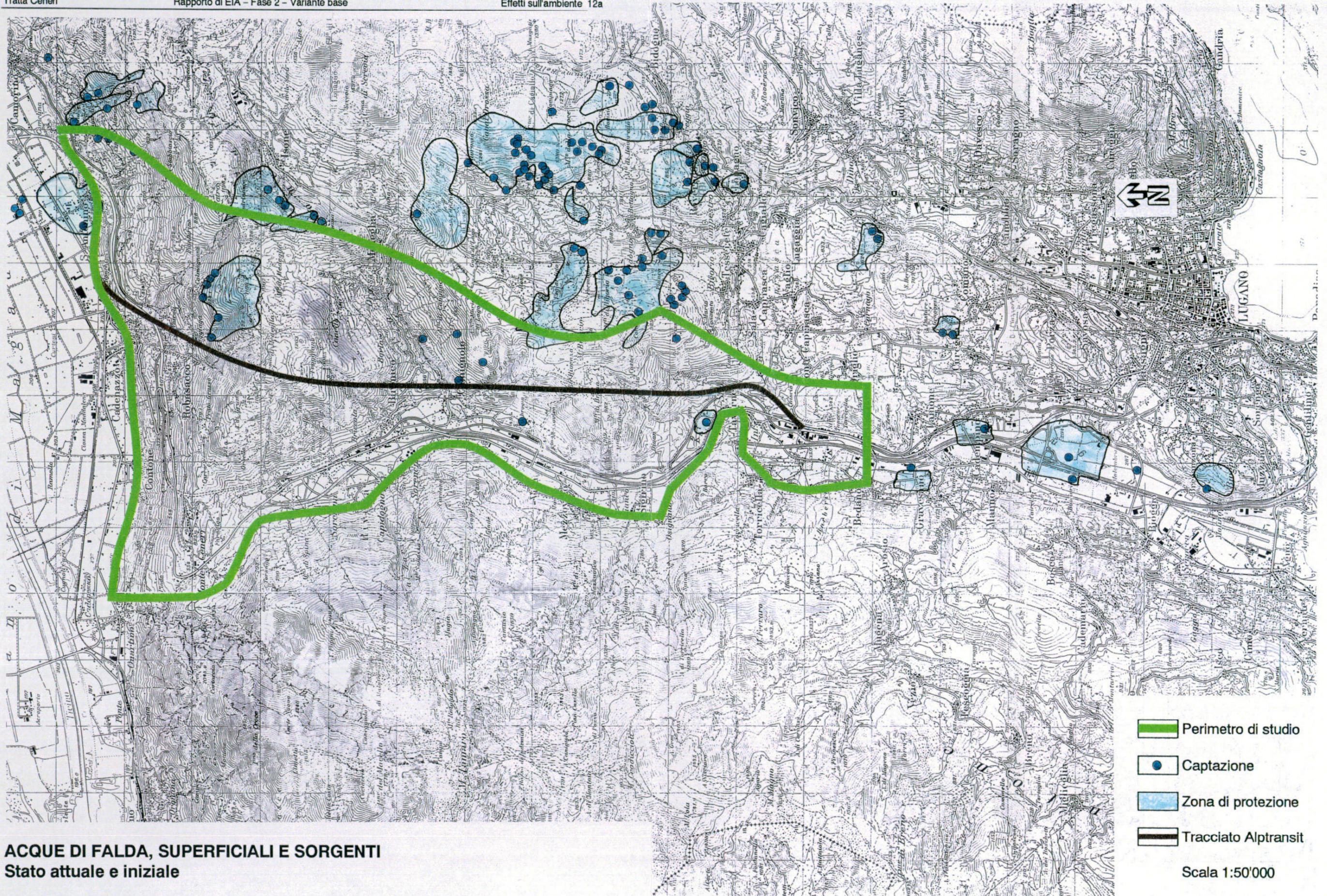
- Definizione della situazione attuale di deflusso<sup>19</sup> del Vedeggio e del Ticino che entrano in linea di conto quali ricettori per le acque di drenaggio e di cantiere.
- Raccolta ed analisi con metodi statistici dei dati disponibili.
- Ricerca dei parametri di inquinamento delle sostanze estranee che potrebbero causare impatti.
- Analisi degli influssi reciproci probabili con metodi deterministici.

#### **5.2.2.2 Perimetro di studio**

- Tracciato della galleria.
- Aree di cantiere ( Camignolo/Mezzovico, Taverna).
- Area di deposito di Sigirino. Quadrilatero con coordinate 714.750/104.000-715.500/104.750.
- Corso d'acqua del Vedeggio.
- Aree sedimentarie con falde acquifere (Piana del Vedeggio).
- Settori di protezione dei pozzi di captazione dell'acqua potabile (Consorzio della Capriasca).

---

<sup>19</sup> Temperatura e sostanze in sospensione



**ACQUE DI FALDA, SUPERFICIALI E SORGENTI**  
Stato attuale e iniziale

-  Perimetro di studio
-  Captazione
-  Zona di protezione
-  Tracciato Alptransit

Scala 1:50'000

### 5.2.3 Stato attuale ed iniziale

Lo stato attuale è stato ricavato dall'elaborazione statistica di dati già disponibili. L'interpretazione di questi valori deve dunque venire trattata con le dovute precauzioni e successivamente verificata in fase di progetto definitivo.

#### 5.2.3.1 Acque superficiali

Il Vedeggio è interessato dal progetto AlpTransit in quanto ubicato nella fascia di 200 metri dai cantieri di Camignolo/Mezzovico, Sigirino e Taverna. Esso è stato segnalato quale ricettore superficiale idoneo a ricevere le acque di drenaggio e di lavorazione dei cantieri del Sottoceneri.

##### a) Deflussi del Vedeggio

I deflussi più frequenti variano fra 1 e 5 m<sup>3</sup>/s, mentre i massimi compresi fra 10 e 100 m<sup>3</sup>/s sono relativamente poco frequenti (v. allegati). I deflussi dei mesi invernali sono caratterizzati da una variabilità statistica poco accentuata (varianza e deviazioni standard piccole), mentre quelli primaverili e autunnali oscillano fortemente a seguito delle piene frequenti in questi periodi.

I valori minimi di portata, che si registrano in genere durante l'inverno, si situano attorno a 0.3 m<sup>3</sup>/s.

##### b) Temperature del Vedeggio

Le temperature medie mensili dell'acqua calcolate sulla scorta di misurazioni continue effettuate dalla Sezione economia delle acque nel 1988 (v. allegato) variano tra 7.5°C (temperatura invernale) e 17.7°C (temperatura estiva).

##### c) Sostanze solide in sospensione

Non sono disponibili rilevamenti del carico solido sospeso nelle acque del Vedeggio e pertanto verranno usati per analogia quelli del Fiume Ticino.

Le misure effettuate durante il 1991 (v. allegati), indicano un carico medio di sostanze solide trasportate pari a 28.1 g/m<sup>3</sup>. I valori minimi variano attorno a 3.5 g/m<sup>3</sup>, mentre le punte raggiungono 170 g/m<sup>3</sup>. Il valore medio (escluse le punte superiori a 50 g/m<sup>3</sup>) è pari a 9-10 g/m<sup>3</sup>. Le misure fra il 1979 ed il 1991, mostrano un carico nettamente superiore.

### 5.2.3.2 Acque di falda

#### a) Cantiere Camignolo/Mezzovico

L'area del cantiere verrà a trovarsi su terreni alluvionali del Vedeggio, con falda a profondità comprese fra 5-6 metri dalla QT (cfr. Foglio 3 -Tesserete della carta idrogeologica del Cantone Ticino). Il corso d'acqua è drenante nei confronti della falda. I sedimenti superficiali non offrono protezioni particolari in caso di infiltrazione di sostanze inquinanti.

#### b) Deposito Sigirino

Nelle ghiaie alluvionali è presente l'acquifero alimentato dal Vedeggio e dal ruscellamento montano. Lo spessore della falda, nell'area a ridosso del pendio, dovrebbe essere limitato ad alcuni metri, come confermato dalla presenza del substrato poco permeabile a 4-6 metri di profondità. Al lato meridionale della citata valletta è presente un piccolo corso d'acqua, alimentato dalle scaturigini dei depositi glaciali e forse dalla roccia. La falda del Vedeggio, drenante a monte del deposito (cfr. Foglio 3 - Tesserete della Carta idrogeologica del Cantone Ticino), alimenta i due pozzi di captazione dell'acqua potabile del Consorzio Acquedotto della Capriasca, situati sul territorio di Sigirino<sup>20</sup>. I sedimenti superficiali ghiaiosi non offrono particolare protezione nel caso di eventuali infiltrazioni di sostanze inquinanti.

#### c) Cantiere di Taverne

Nelle ghiaie alluvionali è presente un acquifero alla profondità di 12-15 metri circa. La base delle ghiaie è ubicata a circa 30 metri di profondità.

### 5.2.3.3 Sorgenti

Il catasto in esecuzione da parte del geologo di tratta A. Baumer non è ancora disponibile. Allo stato attuale gli unici dati attendibili provengono dal catasto cantonale contenuto nella banca dati GESPOS.

<sup>20</sup> I dati delle due captazioni sono i seguenti:

No.	Coordinate	Concessione
583.020	715'642/103'447	1800 l/min
583.101	715'629/103'470	1800 l/min

## 5.2.4 Effetti del progetto per la fase di costruzione (comprese misure integrate nel progetto di massima)

### 5.2.4.1 Acque di drenaggio e di lavorazione

Durante la fase di scavo (fresa), dalla galleria sortiranno due tipi di acque che saranno trattate con sistema misto:

acque della galleria (a)

- presenti nella roccia, drenate dal foro;
- che intervengono nella lavorazione all'interno della galleria.

Ad esse potranno aggiungersi le:

acque di lavaggio del materiale in deposito (b);

acque meteoriche dal cantiere (c).

#### a) Acque della galleria

I quantitativi calcolati sono riassunti nella tabella allegata. Il quantitativo specifico drenato dal foro, fornito dal geologo A. Baumer, risulta pari a 5 l/s per chilometro, con temperatura massima di 20-30 °C. Questi dati, ritenuti prudenziali e non verificati, sono stati utilizzati per il dimensionamento delle opere di trattamento. Il quantitativo di acqua occorrente alla fresa in avanzamento, è stato comunicato dal PI.

Le contaminazioni possibili o prevedibili sono le seguenti:

- detrito di scavo in sospensione;
- olio idraulico proveniente dalla fresa, in caso di rotture meccaniche o incidenti;
- prodotti utilizzati durante l'eventuale rivestimento del foro;
- inquinamenti termici.

#### Detrito in sospensione

In mancanza di dati specifici relativi alla granulometria del materiale di scavo con fresa dei tunnel già eseguiti in Ticino (Mappo - Morettina, Cantonaccio) sono state assunte le seguenti composizioni scaturite da altre esperienze in rocce cristalline<sup>21</sup>:

Limo	15-20%
Sabbia	15-25%
Ghiaia e blocchi	55-70%

<sup>21</sup> Dato confermato dal geologo di progetto.

## Valutazione dei quantitativi di acqua all'uscita della galleria

Quatitativo specifico 5 l/s \* km (BAUMER, 1993)  
 Acqua di fresatura 3.5 l/s

Zona di uscita	Lungh. [km]	Periodo		Q tot drenata [l/min]	Q fresa [l/min]	Q TOTALE [l/min]	Causale	Ricettore
		dal	al					
					FASE I			
Mezzovico	1	gen '99	giu 2000	300	210	510	Cunicolo	Vedeggio
Sigirino	4	gen '99	giu 2000	1200	210	1410	Cunicolo	Vedeggio
Taverne	0.3	gen 2000	giu 2000	90	210	300	Accesso sezione piena	Vedeggio
					FASE II			
Cadenazzo	15	lug. 2000	ott 2004	4500	210	4710	Allargo + cunicolo+racc.	Ticino

Quale ipotesi di lavoro pessimistica, in considerazione del relativamente grosso quantitativo di acqua di drenaggio ipotizzata, prevediamo il trasporto integrale o parziale in sospensione, della frazione limosa e di parte di quella sabbiosa fine. In presenza di grandi velocità di scorrimento è possibile che venga trasportata anche sabbia media-grossolana.

Le ipotesi di lavoro sono state basate su 5-10 kg/m<sup>3</sup> di sostanze solide contenute nell'acqua di drenaggio e di scavo, all'uscita dalla galleria (Q = 2000 - 5000 l/min).

### **Sostanze estranee non naturali**

La presenza di olio lubrificante o idraulico è legata ad incidenti o guasti, senz'altro prevedibili nel caso di scavo con fresa durante lunghi periodi.<sup>22</sup> In generale vengono usati prodotti biodegradabili, ma, a causa dei tempi di decadimento e dell'importanza delle reti idriche interessate, è comunque necessario prevedere un separatore di olio adeguatamente dimensionato all'uscita dalla galleria.

Per il rivestimento della galleria con calcestruzzo proiettato (miscela formata da cemento, sabbie media e ghiaietto) vengono utilizzati additivi (ritardanti o acceleranti) che possono risultare fortemente aggressivi a seguito di una alcalinità elevata. Durante il rivestimento del foro è quindi possibile che nell'acqua vengano a trovarsi tracce dei citati materiali (cemento, sabbie ed eventualmente additivi).

Il trattamento delle acque si prefigge di:

- diminuire il quantitativo di sostanze solide in sospensione;
- ridurre o eliminare gli idrocarburi eventualmente presenti nell'acqua;
- ridurre gli effetti termici.

L'Ordinanza sull'immissione delle acque di rifiuto (stato 1 ottobre 1980), fissa i seguenti limiti:

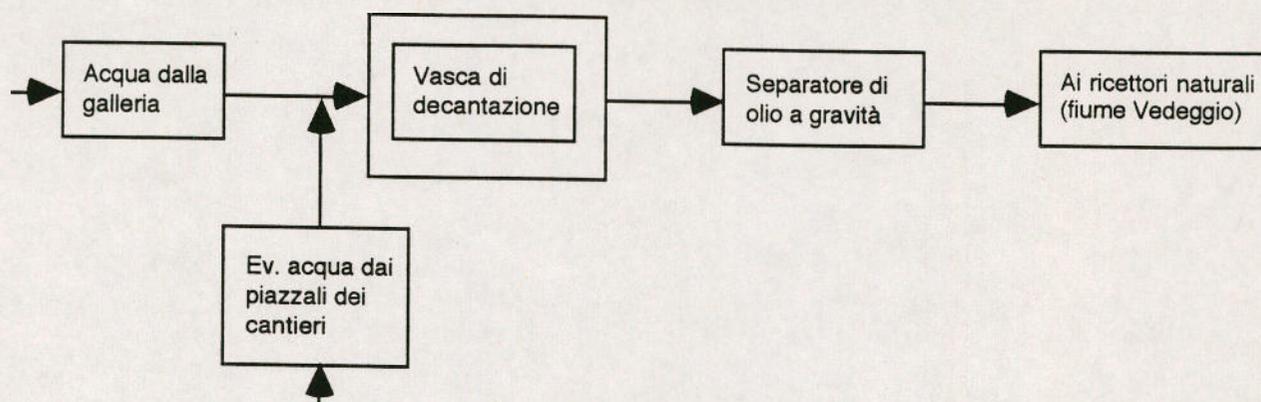
- un quantitativo medio su 24 ore pari a 20 mg/l (20 g/m<sup>3</sup>) di sostanze solide totali in sospensione. L'ordinanza specifica che 4 controlli su 5 devono presentare valori uguali o inferiori a questo limite. I valori rilevati nel Fiume Ticino, ritenuti validi anche nel caso del Vedeggio, in mancanza di misure dirette, variano fra 28 g/m<sup>3</sup> (media 1991) a oltre 200 g/m<sup>3</sup> (media 1978-1991), calcolata con deflussi medi 1921-1991);
- 10 mg/l di idrocarburi totali;
- La temperatura massima delle acque di rifiuto non dovrà superare i 30 °C e l'aumento di temperatura a valle dell'immissione dovrà essere contenuto in 3 °C.

Il trattamento proposto dal PMA comprende una vasca di decantazione ed un separatore di olio a gravità (cfr. schema in calce). Il dimensionamento indicativo è stato eseguito con la collaborazione di uno specialista, sulla scorta della normativa SN 592000 proposta dall'ASTEA<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> La frequenza di questi eventi non può venire valutata.

<sup>23</sup> ASSOCIATION SUISSE TECHNICIENS EPURATION DES EAUX

## SCHEMA DI PRINCIPIO DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE



Le ipotesi di partenza sono le seguenti:

- La frazione limosa del materiale di risulta, pari al 15-20% del totale, viene integralmente trasportata dall'acqua di drenaggio e da quella di raffreddamento della fresa;
- La separazione delle sostanze solide dovrà avvenire integralmente nella vasca di decantazione. In realtà si tratta di una ipotesi pessimistica poichè parte delle sostanze si depositeranno già in galleria;
- Il quantitativo di sostanze solide in sospensione, calcolato sulla scorta dell'avanzamento giornaliero riportato nella tabella allegata.

È stato previsto un impianto fisso per il cantiere di **Camignolo/Mezzovico**, mentre i relativamente modesti quantitativi d'acqua previsti a **Taverne**, oltre al limitato tempo di impiego, consentono l'uso di impianti mobili.

La scelta dei parametri indicativi di progetto, definiti sulla scorta della normativa citata, è stata fatta valutando lo spazio a disposizione e le moderne tecniche di separazione delle sostanze solide<sup>24</sup>.

La norma SN 592000 consiglia quanto segue:

Sedimento	Velocità di decantazione (m/h)	Tempo di permanenza (s)
Limo	0.01	150
Sabbia fine	0.06 - 0.20	150
Sabbia media	0.20 - 0.60	90
Valore consigliato	18 (*)	120
Valore impiegato nei calcoli	1	120

(\*) Valori normali consigliati dall'ASTEA in caso di un pozzetto decantatore che precede un separatore di oli minerali.

<sup>24</sup> Impiego di flocculanti.

Allo scopo di ridurre le dimensioni delle vasche sono state ipotizzate velocità di sedimentazioni superiori a quelle caratteristiche per i limi, prevedendo l'impiego di prodotti<sup>25</sup> flocculanti<sup>26</sup>.

### Effetti termici

La stima della temperatura media dell'acqua drenata dalla galleria è stata eseguita, tenendo conto di:

- spessore medio della copertura rocciosa, secondo indicazioni fornite dall'IP:  
quota media di infiltrazione.....650 m.s.m. (Taverne);  
spessore medio della copertura: .....350 m (Taverne);
- isoterma altimetrica media dell'area di infiltrazione e gradiente geotermico:  
isoterma media annuale:.....9.5 °C;  
gradiente geotermico medio:.....3 °C/100 m.

Inoltre sono state fatte le seguenti ipotesi semplificatrici:

- l'acqua proviene integralmente da infiltrazione, alla quota media calcolata;
- tutta l'acqua viene riscaldata durante la permanenza nel serbatoio roccioso e portata alla temperatura della roccia.

I seguenti valori medi di tratta sono stati calcolati sulla scorta delle sopraccitate premesse:

- innalzamento di temperatura:.....10.5 - 11 °C;
- temperatura dell'acqua all'uscita della galleria:.....20 -20.5 °C.

Questo valore è in accordo con la temperatura stimata dal geologo di tratta, pari a  $(25 \pm 5)$  °C.

Le vasche di decantazione previste per la separazione delle sostanze solide in sospensione nelle acque di scarico della galleria ne modificano anche la temperatura. L'effetto è stato valutato mediante l'uso di un modello termico già applicato al bilancio energetico dei laghi. La temperatura dell'acqua così determinata rappresenta quella di entrata nel ricettore naturale (Vedeggio). Sulla base di questo parametro e dei seguenti dati validi per il  **mese più critico**  (febbraio) è possibile valutare quale sarà la variazione massima della temperatura dell'acqua dopo la miscelazione con le acque del fiume:

- Flusso d'acqua del Vedeggio (media febbraio 1981-91): ..... 1.035 m<sup>3</sup>/s
- Temperatura media mensile del Vedeggio (febbraio):..... 8.6 °C

Variazione massima della temperatura del Vedeggio (mese di febbraio, ammettendo una miscelazione completa): **+ 0.4 °C**.

**Tale valore rientra ampiamente nei limiti prescritti dall'Ordinanza sull'immissione delle acque di rifiuto e cioè 3 °C .**

<sup>25</sup> A titolo di esempio, prodotti quali il LAMFLOC della Lamberti richiedono un dosaggio di 1-5 g/tonnellata (dati della casa produttrice), per un corretto abbattimento dei limi sul fondo della vasca. L'azione ottimale dei flocculanti si ottiene con l'agitazione lenta dell'acqua mediante eliche o altro.

<sup>26</sup> In caso contrario la dimensione delle vasche avrebbe raggiunto valori eccessivi.

**b) Acque di lavaggio del materiale in deposito e meteoriche**

Allo scopo di abbattere le polveri provenienti dal materiale in deposito a Sigirino e più limitatamente a Taverne verranno utilizzati dei getti d'acqua che periodicamente laveranno il detrito (cfr. cap. 5.1). E' stato indicativamente calcolato che durante periodi senza precipitazioni, occorre almeno un lavaggio orario, con circa 5 l/m<sup>2</sup> di deposito. I quantitativi totali in gioco sono di 3-4000 l, durante brevi periodi di tempo. Parte dell'acqua rimarrà in posto e verrà trattata con quella di cantiere o, in assenza di vasche di impermeabilizzazione, si infiltrerà nel terreno. A questi quantitativi devono essere aggiunte le acque meteoriche che verranno normalmente raccolte nelle aree impermeabilizzate e trattate con pozzetto decantatore e separatore d'olio. Per il trattamento di questi reflui il PMA prevede la decantazione e il passaggio in un depuratore d'olio. Eventualmente potranno venire usati i medesimi impianti per l'acqua dalla galleria ma si dovrà tenere conto dei maggiori quantitativi in fase di dimensionamento.

**5.2.4.2 Sorgenti**

In linea di principio, le sorgenti alimentate da circolazioni di acqua nella roccia, potrebbero risentire direttamente dello scavo della galleria, mentre quelle superficiali sono meno sensibili. Per i comuni di Camignolo, Robasacco e Medeglia, che si riforniscono esclusivamente o prevalentemente di acqua sorgiva, dovranno essere eventualmente studiate (non appena in possesso di dati più sicuri provenienti dal catasto in fase di esecuzione) le necessarie precauzioni per evitare un'eventuale caduta di portata nell'erogazione dell'acqua potabile.

## 5.2.5 Effetti del progetto per la fase d'esercizio

Durante la **fase di esercizio** i fattori di contaminazione delle acque sono riconducibili alle casistiche degli incidenti (v. cap. 6). Sono dunque state previste misure di accumulo.

Gli effetti delle acque di drenaggio al portale nord sono trattati nel rapporto EIA fase 2 tratta Bellinzona.

## 5.2.6 Misure ulteriori per la riduzione degli effetti

### 5.2.6.1 Deposito di Sigirino

E' ipotizzabile eventualmente una parziale impermeabilizzazione della zona dove verranno depositati i detriti contaminati provenienti dallo scavo con fresa.

## 5.2.7 Affidabilità dei risultati

L'affidabilità dei risultati esposti dipende dall'attendibilità delle informazioni fornite dal geologo di tratta, con particolare riferimento alla quantità di acqua drenata dalla galleria e alla sua temperatura. Trattandosi comunque di valutazioni estremamente prudenziali si ritiene che i risultati esposti possano configurarsi come caso peggiore.

## 5.2.8 Conclusioni

Ad eccezione delle interferenze tra tunnel e sorgenti, non trattate in questa sede per mancanza delle informazioni di base, si ritiene che la **fase di costruzione** dell'AlpTransit (tratta del Ceneri), compreso l'esercizio dei cantieri, **possa avvenire nel rispetto delle vigenti normative in materia di protezione ambientale**. Questo obiettivo esige però, come indicato nei paragrafi precedenti, che:

- le acque di drenaggio vengano trattate meccanicamente allo scopo di separare le sostanze in sospensione e gli idrocarburi;
- la gestione dei cantieri sottostia alle precauzioni normalmente adottate in questi casi e in particolare alla posa di una rete di punti di controllo delle acque (richiesta dalla autorità cantonali preposte) e alla disposizione delle necessarie misure di sicurezza in caso d'incidente;
- a Sigirino vengano depositi unicamente materiali di classe I e II.

Durante la **fase di esercizio** i fattori di contaminazione delle acque sono riconducibili alle casistiche degli incidenti trattate al cap. 6 del presente rapporto, risp. nel dossier dell'asse.

### 5.2.9 Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3

- Eventuale ubicazione preliminare pozzi di emungimento.
- Posizione esatta dei piezometri di controllo.
- Dimensionamento definitivo vasche di decantazione e separatori olio.
- Ev. studio delle alternative per l'alimentazione idrica dei comuni a rischio.
- Sorveglianza delle sorgenti lungo il tracciato della galleria e nelle aree di influenza.
- Approfondimento e verifica dei dati statistici relativi allo stato attuale e iniziale delle acque di falda superficiali e delle sorgenti.

## 5.3 SUOLO, SITI CONTAMINATI

### 5.3.1 Introduzione

#### 5.3.1.1 Presentazione del problema

Per la tratta del Ceneri, la compromissione del suolo quale base di produzione avrà carattere temporaneo: tutti gli effetti sul suolo avverranno durante la fase di costruzione.<sup>27</sup>

Il presente rapporto si articola in:

- una parte descrittiva comprendente caratterizzazioni pedologiche, stazionali e del livello di contaminazione dei suoli;
- una valutazione degli impatti ;
- una parte propositiva comprendente una serie di misure di protezione.

Parte del problema è già stato sviluppato in sede di indagine preliminare, di cui il presente capitolo costituisce l'approfondimento.

Perimetro	Impatti	Misure
Camignolo Mezzovico	occupazione temporanea di terreni agricoli e boschivi (installazioni per il personale e di cantiere)	ricostituzione (ricoltivazione al termine dei lavori)
Sigirino	occupazione definitiva di terreni agricoli e boschivi (*) (deposito di inerti)	ricostruzione in loco di nuovi ambienti aventi le stesse caratteristiche
Taverne	Nessuna occupazione di suolo inteso come base di produzione (costruzione portale)	evitare l'esportazione di suolo contaminato

(\*) recupero parziale o totale delle superfici perse, sui terrapieni, depositi, ecc. che verranno creati

<sup>27</sup> Conformemente al capitolato d'oneri dell'esame preliminare, il capitolo riguardante gli effetti del progetto per la fase di esercizio, non verrà trattato.

## 5.3.2 Metodica e perimetro di studio

### 5.3.2.1 Procedimento e ulteriori informazioni

Cfr. allegato 1

#### a) Rilevamenti

##### Cartografia

Il grado di precisione dei rilevamenti sul terreno è stato adattato caso per caso al livello di approfondimento richiesto.

Materiale: sonda Puerkhauer (30 mm);  
sonda olandese (30 e 50 mm).

##### Campionature<sup>28</sup>

Per il metodo di prelievo ci si è attenuti alle direttive emanate dalla stazione federale di Liebefeld<sup>29</sup>.

In accordo con le autorità cantonali è stata convenuta l'applicazione di una stessa metodologia, indipendentemente dal tipo di gestione del suolo<sup>30</sup>.

Le campionature sono state limitate a:

- aree sicuramente coinvolte dal progetto;
- aree per cui la conoscenza del livello di contaminazione era suscettibile di influenzare significativamente l'impostazione del programma di ricoltivazione.

##### Descrizioni

Dove il grado di approfondimento lo richiedeva (Camignolo), le unità pedologiche principali sono state descritte a partire da profili aperti con l'ausilio di una pala meccanica leggera.

Da questi profili sono state effettuate campionature per la caratterizzazione delle proprietà fisico-chimiche.

#### b) Analisi chimiche

##### Metalli pesanti

Metalli indagati: Cd, Co, Ni, Cu, Pb, Cr, Zn

<sup>28</sup> Indagine delle sostanze nocive ai sensi dell'OSuolo

<sup>29</sup> Directives pour le prélèvement d'échantillons de sols et l'analyse de substances polluantes Février 1987

<sup>30</sup> raster di 100m2 a profondità 0-20cm



**Camignolo: rilievo pedologico (fig. 5.3 - 1)**



Suolo bruno colluviale, acido, da sabbioso-limoso a sabbioso, relativamente ricco di scheletro, profondo (>70 cm) (AA II)\*



Suolo di transizione tra suolo bruno e regosol (Bw < 10cm), sabbioso-limoso a sabbioso, relativamente ricco di scheletro, poco profondo (50-70 cm)



Regosol, sabbioso-limoso a sabbioso, relativamente ricco di scheletro, superficiale (AA IV)\*



Scarpata, accessi



1 : 1'000

\* Attitudine agricola (ordinamento in classi secondo Reckenholz)

### Analisi agronomica

Tre profili sono stati aperti: due di questi sono riportati e descritti unitamente ad una caratterizzazione analitica (cfr. allegato 2 fig. 1 e fig. 2).

Sono state inoltre effettuate due campionature per la valutazione del grado di contaminazione da metalli pesanti ai sensi dell'Ordinanza Federale: il punto C1 è stato scelto ipotizzando una possibile contaminazione da Cu (linea ferroviaria) mentre C2 funge da referenza.

I risultati dell'analisi sono riportati nella seguente tabella.

### Livello di contaminazione

punto di prelievo	pH (H <sub>2</sub> O)	tenori totali (ppm) e in % del V.I.													
		Cd		Co		Ni		Cu		Pb		Cr		Zn	
		ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.
C 1	5.4	0.21	26	8.1	32	18	36	48	96	50	100	20	27	140	70
C 2	5.3	0.19	24	7.9	32	16	32	31	62	35	70	18	24	134	67
Osuolo* (V.I.)		0.8	100	25	100	50	100	50	100	50	100	75	100	200	100

punto di prelievo	pH (H <sub>2</sub> O)	tenori solubili (ppm) e in % del V.I.									
		Cd		Ni		Cu		Pb		Zn	
		ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.
C 1	5.4	<0.0125	<42	0.03	15	0.05	7	<0.125	<12.5	0.63	126
C 2	5.3	<0.0125	<42	<0.025	<12.5	0.04	6	<0.125	<12.5	0.65	130
Osuolo* (V.I.)		0.03	100	0.2	100	0.7	100	1	100	0.5	100

\* valori indicativi relativi all'ordinanza del 9.6.'86

Presso la ferrovia (C1) i tenori in Cu si rivelano assai più elevati che altrove.

I tenori di Zn sono da considerare elevati: ambedue i tenori solubili sono al di là del valore indicativo.

L'alta acidità dei suoli è il fattore principale di questa solubilizzazione.

### 5.3.3.2 Mezzovico

#### Descrizione e stato attuale

L'area prevista per i cantieri comprende un'area per attrezzature pubbliche (AP) (c. 4'000 m<sup>2</sup>) e un'area boscata (c. 4'000 m<sup>2</sup>).

La superficie AP utilizzata per la raccolta dei rifiuti riciclabili e per il compostaggio di vegetali presenta suoli parzialmente o totalmente compromessi (zona di transito, piazzali).

Il sedime previsto per le installazioni è situato su un antico terrazzo alluvionale ai piedi di un ripido versante: la costruzione della massicciata ferroviaria (e della strada sterrata parallela) ha creato scompensi di deflusso delle acque superficiali, contribuendo alla formazione di una zona di accumulo (specialmente nella parte Sud).

### **Livello di contaminazione**

Zona forestale: Cfr. Sigirino zona boschiva

Zona AP: Prob. contaminazione dovuta alla dispersione dei succhi di compostaggio<sup>33</sup> su c. 800 m<sup>2</sup>.

### **5.3.3.3 Sigirino**

La zona di studio è costituita da due unità pedo-fisiografiche principali: la prima, integrata nella piana alluviale del Vedeggio, adibita in gran parte a sfruttamento agricolo e la seconda costituita da un'area boschiva su pendio. La presenza di differenti unità pedologiche al loro interno è il riflesso della variabilità di alcuni fattori pedogenetici tra cui i principali sono individuabili nelle modalità di sfruttamento e nell'idrologia (per quanto concerne il piano), e nell'esposizione, pendenza, substrato, vegetazione (per ciò che riguarda i rilievi). Oggi i terreni sul fondovalle non sono più inondabili.

#### **a) Area agricola**

#### **Descrizione e stato attuale**

Cfr. fig. 5.3-2

#### **Siti contaminati**

Sul limite orientale del terreno agricolo, è situata un deposito (ca. 1500 m<sup>2</sup>, oggi parzialmente ricoperta con materiale inerte); utilizzata per il deposito e la combustione di pneumatici. Nessun documento relativo all'attività del deposito ha potuto essere reperito in sede comunale o cantonale, ma, da informazioni raccolte (proprietario del fondo, responsabile della deponia), sembra altamente improbabile la presenza di altro materiale oltre a quello citato.

#### **Livello di contaminazione**

Tre campionature sono state effettuate per la valutazione del grado di contaminazione da metalli pesanti ai sensi dell'Ordinanza Federale:

- S1 lungo la linea FFS (ipotesi di contaminazione da Cu);
- S2 vicino all'ex-discarda (ipotesi di contaminazione a seguito della combustione di pneumatici);
- S3 come referenza.

I risultati dell'analisi sono riportati nella seguente tabella.

---

<sup>33</sup> Klärschlamm und Kompost in der Landwirtschaft Schriftenreihe der FAC Nr. 9

punto di prelievo (H2O)	pH	Cd		Co		Ni		Cu		Pb		Cr		Zn	
		ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.
S1	5.4	<0.1	<13	10	40	21	42	41	82	23	46	25	33	125	63
S2	5.5	<0.1	<13	7.1	28	15	30	32	64	27	54	14	19	121	61
S3	5.5	<0.1	<13	7.3	29	17	34	41	82	32	64	16	21	134	67
Osuolo* (V.I.)		0.8	100	25	100	50	100	50	100	50	100	75	100	200	100

punto di prelievo (H2O)	pH	Cd		Ni		Cu		Pb		Zn	
		ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.
S1	5.4	<0.0125	<42	0.04	20	0.14	20	<0.125	<12.5	1.27	254
S2	5.5	<0.0125	<42	<0.025	<12.5	0.06	9	<0.125	<12.5	0.55	110
S3	5.5	<0.0125	<42	0.05	25	0.12	17	<0.125	<12.5	1.02	204
Osuolo* (V.I.)		0.03	100	0.2	100	0.7	100	1	100	0.5	100

\* valori indicativi relativi all'ordinanza del 9.6.'86

Tutti i tenori totali sono al di sotto del valore indicativo (V.I.) fissato dall'ordinanza. Presso la linea ferrata (S1), il valore di Cu raggiunge l'82 % del V.I. (lo stesso valore si registra però anche sul punto di riferimento S3). I tenori solubili di Zn sono tutti al di sopra del V.I.

La zona compresa tra la golena e la linea ferroviaria è parzialmente utilizzata come area di compostaggio. La presenza di questo materiale ha impedito il prelievo di campioni, ma, secondo valutazioni sui tenori in sostanze nocive del compost<sup>6</sup>, la possibilità di contaminazione non può essere esclusa (principalmente Zn e Pb).

## b) Zona boschiva

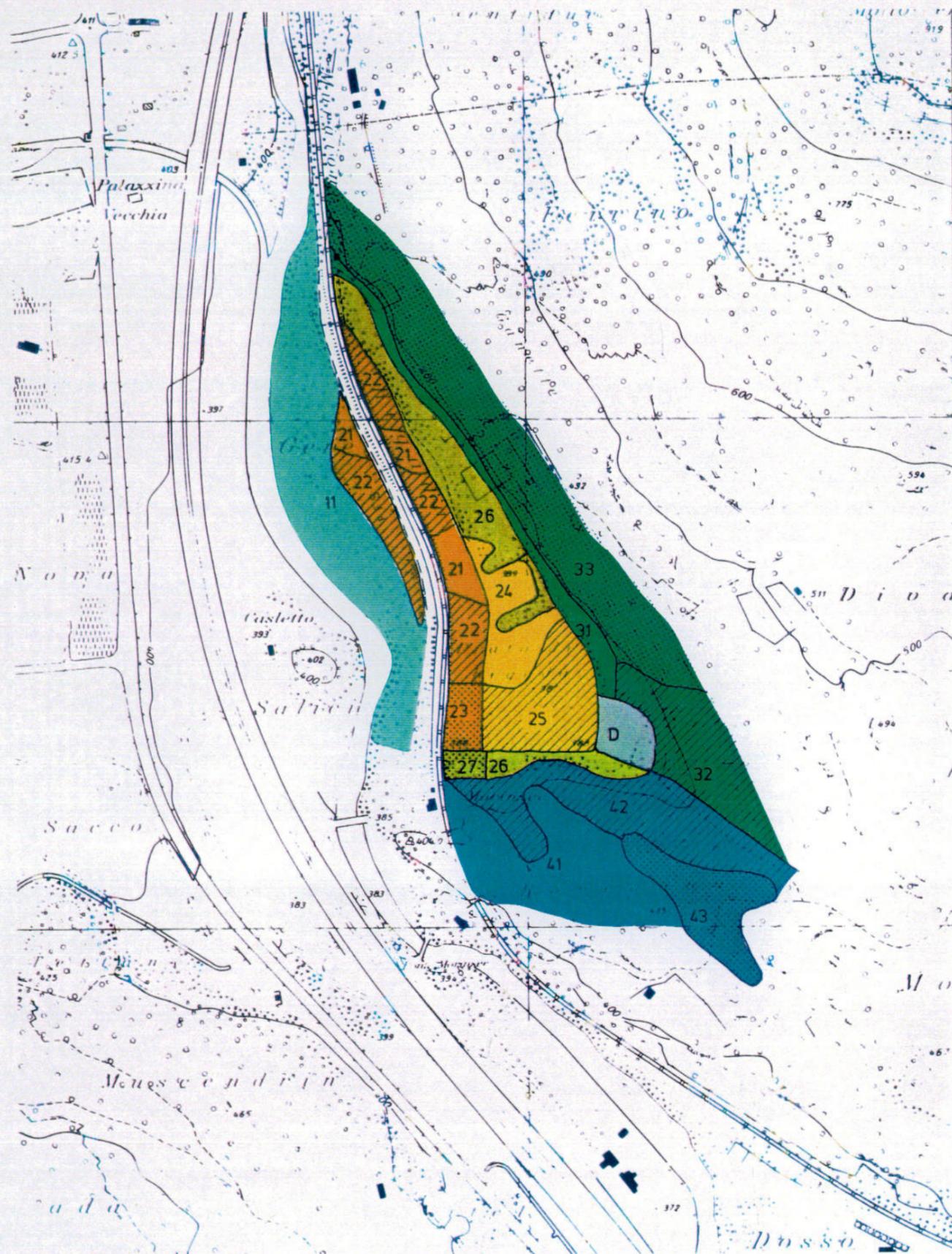
### Descrizione e stato attuale

Cfr. cartina 5.3-2

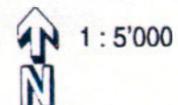
### Livello di contaminazione

Per la zona forestale, non si è ritenuto di dovere procedere ad analisi del contenuto di sostanze nocive, da un lato per il fatto che il suolo non verrà esportato su altre superfici e dall'altro, perchè un indagine rappresentativa implicherebbe un eccessivo numero di campionature. Analogamente alle osservazioni effettuate nel quadro della rete Kabo e Nabo, si potranno ipotizzare valori relativamente elevati di taluni metalli (soprattutto Pb nei totali e Zn tra i solubili) specialmente dove i suoli sono biologicamente meno attivi (unità più evolute).

**Sigirino: rilievo pedologico (fig. 5.3 - 2)**



<b>Fluvisuoli</b>	1
Fluvisuoli grezzi o fluvisuoli tipici, superficiali, poco evoluti	11
<b>Fluvisuoli brunificati</b>	2
<u>Fluvisuoli brunificati acidi, senza o poveri in scheletro, prevalentemente sabbiosi:</u>	
da poco a mediamente profondi (40 -70cm) (AA III)*	21
profondi (>70cm) (AA II)*	22
profondi a carattere idromorfo di profondità (AA II)*	23
<u>Fluvisuoli brunificati acidi, poveri o mediamente ricchi in scheletro, sabbioso-limosi a limoso-sabbiosi:</u>	
da poco a mediamente profondi (40 -70cm) (AA III)*	24
profondo (>70cm) (AA II)*	25
<u>Fluvisuoli brunificati acidi, sotto foresta con humus a mull:</u>	26
a carattere idromorfo (gleificato)	27
<b>Suoli bruni e colluviali</b>	3
Suoli di transizione tra Fluvisuoli e suoli su pendio (zone di accumulo di colluvioni)	31
Suoli bruni colluviali, ricchi in materia organica, acidi, ricchi di scheletro con humus a mull o mull-moder	32
Suoli colluviali grezzi (frane e detriti di falda), speroni rocciosi	33
<b>Suoli podzolici (humus a moder)</b>	4
Ranker criptopodzolici e podzoli oca	41
Criptopodzoli umici	42
Criptopodzoli umici con orizzonte Bh ben differenziato	43
<b>Aree antropiche</b>	
Discarica (materiale inerte e pneumatici)	D



\* Attitudine agricola (ordinamento in classi secondo Reckenholz)

#### 5.3.3.4 Taverne

Nessun suolo inteso come base di produzione verrà coinvolto a Taverne: i lavori di allacciamento all'attuale linea implicheranno principalmente la demolizione di alcuni stabili industriali.

È presumibile che il livello di contaminazione del suolo all'interno dell'attuale perimetro della stazione ferroviaria di Taverne sia elevato.

#### 5.3.4 Effetti del progetto per la fase di costruzione (comprese misure integrate nel progetto di massima)

Ogni manipolazione di un suolo è pregiudizievole al suo stato di fertilità, in quanto fattore di disturbo dei suoi delicati equilibri biogeochimici. L'importanza del danno è correlata con le caratteristiche pedologiche del suolo, con le condizioni climatiche e con il tipo di manipolazione. Essendo invariabile il primo fattore, sarà un'oculata gestione degli altri due a determinare il grado di riuscita di un intervento<sup>34</sup>.

Impatti quantitativi:

- perdita definitiva di superficie;
- perdita temporanea di superficie;
- perdita di suolo.

Impatti qualitativi:

- compattazione\*;
- asfissia\*;
- perdita della stabilità strutturale\*;
- deposizione di sostanze nocive;
- altri rischi (fughe di solventi o combustibili, manipolazioni errate, utilizzazione di sostanze o materiali non idonei, incidenti in genere).

(\*) questi effetti sono possibili sia sul suolo rimasto sul posto, sia sul suolo asportato e non convenientemente manipolato.

**Con la messa in atto delle misure di protezione descritte al cap. 5.3.4.5, si potranno efficacemente contenere gli effetti che verranno descritti qui di seguito.**

<sup>34</sup> scelta del momento (estate, tempo secco, ecc.) e dei metodi di lavoro (macchine, tipo di gestione appropriato, personale qualificato, ecc.).

### 5.3.4.1 Camignolo

#### Effetti quantitativi (perdita temporanea)

Superficie coinvolta	11'000 m <sup>2</sup>
Volumetria del suolo da asportare (± 10%)	4'000 m <sup>3</sup>
Superficie da prevedere per lo stoccaggio * (all'interno dell'area stessa)	2'000 m <sup>2</sup>

(\*) considerando dei depositi di forma trapezoidale dell'altezza **massima** di 2.5 m

#### Effetti qualitativi

Le caratteristiche pedologiche, tessitura in particolare, sono tali da potere garantire una buona tolleranza del suolo nei confronti delle sollecitazioni legate allo svolgimento delle procedure di asportazione, deposito e reimpianto.

Effetti	grado di tolleranza
compattazione	molto elevato*
asfissia	molto elevato**
stabilità strutturale	medio

(\*) possibilità di carico > 2.5kg/cm<sup>2</sup> alla capacità di campo

(\*\*) volume d'aria >10-20% dopo compattazione

Il sottosuolo, costituito da decine di metri di alluvioni di grande granulometria, può essere considerato come estremamente tollerante alla **compattazione** (passaggio di mezzi pesanti). Il pericolo di formazione di zone impermeabili tali da compromettere la rimessa in coltura è minimo (controlli al momento della fase di reimpianto saranno comunque necessari). L'area verrà adibita per la costruzione di installazioni per il personale. Pertanto non saranno da temere effetti legati alla **deposizione** di sostanze nocive sulle aree circostanti.

### 5.3.4.2 Mezzovico

#### a) Superficie di cantiere

#### Effetti quantitativi (perdita temporanea)

Superfici direttamente coinvolte dal progetto (area dei cantieri):

- c. 10'000 m<sup>2</sup>, di cui c. 6000 m<sup>2</sup> con suoli sviluppati (bosco).

Superfici indirettamente coinvolte:

- c. 4'000 m<sup>2</sup> (sostituzione della zona AP - zona già designata);
- c. 2'000 m<sup>2</sup> (zona di stoccaggio humus - non ancora designata).

### Effetti qualitativi

La ricostituzione del bosco umido presuppone l'asportazione del suolo. Vista la tessitura e la strutturazione del suolo, la sua tolleranza allo stoccaggio e alle manipolazioni in genere può essere considerata limitata: in particolare i pericoli di **compattazione** e di **asfissia** sono reali.

#### b) Pista di collegamento tra Sigirino e Mezzovico

### Effetti quantitativi

Trascurabili (allargamento dell'attuale strada sterrata).

### Effetti qualitativi

**Deposizione** di sostanze acidificanti (ossidi di azoto e di zolfo): il raggio di deposizione non è direttamente correlato con la distanza dalla sorgente quanto con le caratteristiche stazionali. Pertanto, una valutazione dei possibili effetti sul suolo si riduce a congetture. Si deve tenere conto, comunque, che la reazione acida dei suoli li rende particolarmente sensibili a questo tipo di deposizione essendo la loro capacità tampone alquanto limitata<sup>35</sup>.

**Deposizione** di composti organici<sup>36</sup>: tenuto conto dell'elevato numero giornaliero di movimenti e del tipo di suolo potenzialmente minacciato (suoli colluviali acidi a moder) sono da prevedere accumuli anche rilevanti di composti organici negli strati superficiali di terreno. Lo strato moder serve da barriera contro la diffusione di queste sostanze nel suolo minerale, ma, contemporaneamente, funge da zona di accumulo.

#### 5.3.4.3 Sigirino

L'attuale area agricola di Sigirino e parte di quella boschiva verranno ricoperte dal deposito del materiale di risulta. La compensazione di queste superfici avverrà in loco (parte culminante del deposito per la zona agricola). Il concetto di ricoltivazione dovrà dunque tenere conto di parametri supplementari ricollegabili principalmente alle variazioni di substrato, regime idrico ed ev. delle condizioni microclimatiche conseguenti alla nuova situazione.

<sup>35</sup> Meiwes C.J. et al.  
Parameters for describing soil acidification and their relevance to the stability of forest ecosystems  
Forest Ecology & Management 15, 161-179 (1986).

<sup>36</sup> Per quanto riguarda la dinamica di deposizione di queste sostanze (per es. PAK) attorno alle fonti di emissione (strade) è stata riscontrata una certa similitudine di comportamento con il Pb. Cfr. Bodenverschmutzung durch den Strassen und Schienenverkehr in der Schweiz Schriftenreihe Umwelt Nr. 185.

### a) Area agricola

#### Effetti quantitativi (perdita temporanea)

Superficie coinvolta*	35'500 m <sup>2</sup>
Volumetria approssimativa del suolo da asportare**	26'500 m <sup>3</sup>
Superficie da prevedere per lo stoccaggio***	12'000 m <sup>2</sup>

\* comprende le superfici attualmente adibite a utilizzazione agricola. Si è tenuto conto anche dei sedimi posti tra la ferrovia e la golena (benché non compresi nella zona SAC).

\*\* il volume è stato calcolato sulla base di una cartografia 1:5000, pertanto si dovrà tenere conto di un certo margine di errore. La volumetria indicata comprende lo strato superficiale come pure l'orizzonte di alterazione sottostante.

\*\*\* considerando dei depositi di forma trapezoidale dell'altezza massima di 2.5 m

#### Effetti qualitativi

Il terreno dovrà venire asportato, quindi eventuali danni potranno sopravvenire dal momento dell'asportazione fino al termine del programma di ricoltivazione.

effetti	grado di tolleranza	
	unità 21, 22, (23)*	unità 24, 25*
compattazione	elevato	medio - elevato
asfissia	molto elevato	elevato - molto elevato
stabilità strutturale	debole - medio	medio

\* Cfr. Fig.5.3.2

In linea generale, le caratteristiche di tessitura conferiscono a questi suoli una buona tolleranza alle manipolazioni.

### b) Area forestale

#### Effetti quantitativi

La superficie compromessa e la sua localizzazione è in stretta relazione con il quantitativo di inerti depositato e con la configurazione del futuro deposito. Inoltre il suolo potrà essere recuperato unicamente dove la frazione scheletrica non sarà eccessiva (**perdita di suolo**).

#### Effetti qualitativi

Il forte tasso di materia organica dei suoli sotto foresta, la sua reazione fortemente acida (pH 4.5-5), l'alto tasso scheletrico e la probabile presenza di resti di ceppaie ecc. lasciate dopo il dissodamento potrebbero compromettere la buona riuscita dell'operazione di stoccaggio.

I possibili danni al potenziale produttivo<sup>37</sup> del suolo potranno essere i seguenti:

- difficoltà di ordine pratico durante la ricoltivazione (scheletro, resti di ceppaie, ecc.);
- mineralizzazione della componente organica (orizzonti umici e materiale organico) con possibili conseguenze sulla **struttura** (la MO è l'elemento più importante di strutturazione in suoli di questo tipo);
- conseguente possibile formazione di **zone asfittiche**;
- fitotossicità alluminica legata alla liberazione dell'Al fissato sulla MO dai processi acidocomplessolitici e sul complesso assorbente.

**Acque di falda:** la copertura di terreno forestale potrebbe provocare una mobilitazione di sostanze potenzialmente nocive alle acque sotterranee (sostanze azotate), in relazione alla presenza sul posto di materiale organico (ceppaie, ecc).

Nel caso di Sigirino, il problema legato alla liberazione e all'infiltrazione di dette sostanze nelle acque di falda è stato comunque valutato come poco rilevante (perizia EPF Lausanne).

**Regime idrico:** la conoscenza dei risultati della perizia geotecnica permetterà di stabilire in fase 3 se gli assestamenti del suolo potranno intaccare gli equilibri fisico-chimici dei suoli nelle zone contigue.

#### 5.3.4.4 Taverne

All'interno di questa area non esistono suoli sviluppati destinati ad essere protetti.

Il trattamento del materiale potenzialmente contaminato (massicciate, residui di demolizione, serbatoi, ecc.) avverrà ai sensi dell' OTR (del 10.12.90) e OTRS.

#### 5.3.4.5 Misure previste dal progetto per la riduzione degli effetti

Le seguenti considerazioni sono valide per tutte le aree coinvolte.

##### Asportazione del suolo

In presenza di lunghi tempi di occupazione l'asportazione del suolo appare come il solo mezzo atto a garantire la conservazione dei parametri di fertilità.

---

<sup>37</sup> È essenziale ricordare che in alcun caso sarà possibile la ricostituzione di suoli evoluti come i podzoli. Gli equilibri biogeochimici del terreno reimpiantato saranno diversamente orientati degli attuali: la futura nuova dinamica dei suoli e le sue possibili ripercussioni specialmente a livello floristico sono sconosciute. Il lasso di tempo necessario al ristabilirsi degli attuali equilibri, si conterà sull'ordine di grandezza del (dei) secolo, la formazione di suoli evoluti come gli attuali più sviluppati si conterà sull'ordine di grandezza del (dei) millennio! Sotto questo punto di vista, l'impatto deve essere dunque considerato come importante. Queste considerazioni, fondate sull'attribuzione di un valore ecologico al suolo si discostano dalla visione prettamente "agronomica" (suolo inteso come fattore di produzione). Infatti, prescindendo dalla sua funzione "ecologica", il suolo reimpiantato potrebbe anche dimostrarsi più "produttivo" degli attuali.

### **Protezione dei suoli esistenti**

Tutte le superfici intatte con suolo naturale sono da proteggere: le installazioni di cantiere, vie d'accesso o altro dovrebbero dunque trovare la loro localizzazione su aree meno pregiate (aree già compromesse). Il transito su suoli sviluppati dovrà essere evitato.

### **Controllo dell'umidità del suolo**

Indipendentemente dal tipo di suolo, la lavorazione, il transito, l'asportazione, il deposito e il reimpianto di un suolo eccessivamente umido è pregiudizievole al mantenimento delle sue caratteristiche e, quindi, da evitare. Per ogni movimento di e sul terreno (su suoli sviluppati), si preferiranno quindi i periodi più secchi. Il metodo tensiometrico, di facile applicazione, permette di valutare il grado di tolleranza di un suolo nei confronti di pratiche potenzialmente nocive al suo equilibrio.

### **Adattamento dei metodi di lavoro**

Per tutti i movimenti di terreno o sul terreno, è di primaria importanza l'utilizzazione di mezzi adattati alle esigenze poste dalla protezione del suolo. Per questo motivo, già al momento dell'appalto dei lavori, le condizioni che dovranno venire soddisfatte dall'incaricato dovranno essere specificate.

### **Localizzazione, altezza e cura dei depositi intermedi**

Criteri di localizzazione:

- il più vicino possibile al luogo di asportazione e, se possibile, su sedimi già compromessi;
- nessun ostacolo alla gestione intermedia dei cumuli (semina, sfalcio, controllo della propagazione da infestanti, ecc);
- le superfici dovranno essere ben permeabili (evitare il ristagno idrico).

Altezza:

considerando studi effettuati<sup>38</sup>, direttive<sup>39</sup> e tenendo conto delle particolarità fisico-chimiche dei suoli coinvolti, l'altezza massima dei cumuli di terreno è stata fissata a 2,5 m<sup>40</sup>.

Cura:

i depositi devono disporre di una copertura vegetale di buona qualità<sup>41</sup>, anche per evitare i fenomeni erosivi (potenzialmente rilevanti in Ticino).

<sup>38</sup> Etude sur le comportement de terres végétales entreposées en tas  
Laboratoire cantonal d'agronomie, Genève

<sup>39</sup> Richtlinien zur rekultivierung von Deponien, Kies- und Tonabbaustellen  
Bodenschutzfachstelle des Kantons Bern  
Exploitation du gravier et agriculture  
Station Fédérale de Recherches agronomiques de Zürich-Reckenholz

<sup>40</sup> Questa misura è stata concordata con i preposti servizi cantonali

<sup>41</sup> la dispersione di semi di ruderali e infestanti deve essere evitata in vista della riutilizzazione agricola dei suoli. Particolarmente adatte come copertura sono le miscele pluriennali con erba medica

L'attivazione biologica:

- impedisce la formazione di zone di anaerobia dovute all'eccesso di acqua (attraverso l'evapotraspirazione);
- garantisce il mantenimento della strutturazione.

### **Ricoltivazione**

Il suolo ricostituito dovrà garantire la stessa (o una maggiore) potenzialità del suolo originale; essenziale per la fase di riporto risulta l'utilizzazione di mezzi tecnici adatti. I suoli presi in considerazione possono essere considerati, in genere, come poco sensibili alle aggressioni meccaniche, soprattutto grazie al loro elevato tenore in sabbia e al debole tasso di argilla e silt. Tuttavia si dovranno prevedere lavori di scarifica, con mezzi adeguati, per tutte quelle superfici che avranno subito compattazioni di rilievo. La rimessa in coltura dovrà essere condotta in funzione dei bisogni del suolo su di un arco di più anni: di regola, durante questo periodo, le superfici vengono condotte a maggese.

### **Protezione del sottosuolo e delle acque sulle superfici di cantiere**

Una volta asportato il suolo, sul posto rimarrà unicamente la parte minerale biologicamente inattiva. Questa sarà da proteggere nella misura in cui, a seguito di manipolazioni, immissioni, ecc., risultasse compromesso il successo della rimessa in coltura. Da notare inoltre, che in mancanza di un suolo attivo, la capacità bloccante di detto substrato nei confronti di sostanze nocive viene notevolmente diminuita, aumentando notevolmente i rischi per le acque sotterranee.

#### **a) Camignolo**

##### **Asportazione del suolo**

L'asportazione del suolo avverrà sulla base dell'apposita carta in scala 1:1000 (cfr. allegato 3). La grande irregolarità del sottosuolo ha imposto la sua rappresentazione per gamme di profondità. L'effettiva profondità di asportazione verrà definita durante la fase operativa sulla base della netta variazione della frazione scheletrica tra gli orizzonti Ah e C (risp. B e C). Durante le operazioni di asportazione verranno asportati contemporaneamente gli orizzonti Ah e B, infatti, tenuto conto della limitata volumetria degli orizzonti B, si ritiene l'asportazione e lo stoccaggio separato come poco proponibile. Inoltre, viste le loro caratteristiche fisico-chimiche, il mescolamento con gli orizzonti superiori non appare pregiudizievole.

### Localizzazione dei depositi intermedi

Per lo scopo è prevista la riservazione di una superficie all'interno dell'area stessa. In questo caso, il cumulo se posto lungo l'attuale linea ferroviaria potrebbe servire contemporaneamente da schermo anti-rumore per le installazioni per il personale.

### Gestione intermedia

I terreni di Camignolo sono ottimamente strutturati. Vista la tessitura sabbiosa dei suoli, è molto importante che questa strutturazione possa essere mantenuta attraverso una gestione intermedia efficace.

### Altre misure

Le campionature effettuate a Camignolo denunciano tenori molto elevati in Zn **solubile** e, quindi, le possibilità di riutilizzazione del suolo saranno limitate. Il problema non sussiste fintanto che il suolo verrà reimpiantato nello stesso luogo. Nessun valore **totale** di metalli è superiore ai valori dell'ordinanza. Questo significa che il carico complessivo nei suoli, pur essendo elevato, non è eccessivo (la disponibilità di Zn (tenore solubile), potrebbe venire controllata con una calcinazione dei terreni). In caso di "esportazione" il suolo sarà utilizzato con le dovute restrizioni<sup>42</sup> (riteniamo, comunque, che la corretta trattazione del problema debba essere subordinata ad una conoscenza più dettagliata della situazione nel cantone Ticino (rete Kabo), visto che alti tenori in Zn solubile sono già stati osservati nel cantone).

### b) Mezzovico

#### Area di cantiere

Il suolo biologicamente attivo dovrà essere interamente asportato (orizzonti sovrastanti al "C") e le ceppaie dovranno essere eliminate. Vista l'elevata sensibilità del suolo alle manipolazioni, oltre alla rigorosa applicazione delle misure precedentemente indicate, l'altezza dei cumuli per lo stoccaggio intermedio del suolo dovrà venire limitata a 2m di materiale sciolto. Il suolo dell'area AP (attrezzature pubbliche) non dovrà rappresentare un ulteriore fonte di inquinamento per altre aree: il suo smaltimento o la sua riutilizzazione avverrà previo controllo del contenuto di sostanze nocive. Alla fine dei lavori tutta la superficie (compresa la zona AP) sarà ricoltivata a bosco<sup>43</sup>. Non saranno previste particolari misure di protezione dei suoli sull'area che sostituirà l'attuale AP (piazze). Su questa area, si dovrà per contro prevedere un sistema di raccolta dei succhi di compostaggio.

<sup>42</sup> la definizione delle possibilità di riutilizzazione dei suoli, secondo il loro grado di contaminazione, avverrà sulla base della comunicazione N.4 sull'Osuolo, attualmente in fase di elaborazione e di prossima pubblicazione

<sup>43</sup> Il suolo presente non sarà sufficiente a garantire il ripristino dell'intera area: in questo caso il suolo mancante potrà essere importato da Sigirino (suolo dei boschi umidi)

### **Pista di collegamento tra Sigirino e Mezzovico**

Per le deposizioni organiche e per le sostanze acidificanti, appare fattibile e auspicabile un programma di controllo durante il periodo di attività del cantiere (controlli tramite bioindicatori (es. licheni), analisi periodiche). Sulla base dei risultati potrà essere valutata la pertinenza dell'elaborazione di un piano di intervento.

#### **c) Sigirino**

##### **c1) suolo agricolo**

I suoli giovani su terrazza alluviale della zona Regada, in quanto di buona qualità e produttivi, dovranno essere convenientemente salvaguardati.

##### **Asportazione del suolo**

Una nuova superficie agricola verrà creata al culmine del deposito utilizzando il suolo asportato. Verranno asportati l'orizzonte Ap (ca. 40 cm) e, separatamente, l'intero orizzonte di "alterazione" (B)C.

##### **Localizzazione dei depositi intermedi**

Le superfici lungo il tracciato autostradale (zona Salici) sembrano prestarsi allo scopo, almeno dal punto di vista logistico. Questa soluzione non implicherebbe inoltre ulteriori perdite di territorio agricolo. La vicinanza al tracciato autostradale impone la messa in atto di adeguate misure di protezione contro la deposizione di sostanze nocive (es. palizzata, ev. siepi).

##### **Gestione intermedia**

I terreni sabbiosi e sabbioso-limosi come quelli considerati sono assai tolleranti alle manipolazioni. Il punto debole di questi suoli è dato dalla loro difficoltà di strutturazione che avviene infatti solo lentamente e grazie a pratiche colturali estensive (praterie). Viste le caratteristiche granulometriche dei suoli di Sigirino è importante gestire correttamente i cumuli: particolarmente importante risulta l'attivazione biologica e la presenza di una buona copertura vegetale su tutto l'arco dell'anno (prevenzione dei fenomeni erosivi).

##### **Altre misure**

Il livello di contaminazione da zinco del suolo agricolo in zona Regada limita le sue possibilità di riutilizzo. Per Sigirino valgono le stesse considerazioni effettuate in merito a Camignolo.

## c2) suolo forestale

### Asportazione del suolo

Dove la profondità dei suoli lo permette, questi meritano di essere asportati anche per evitare possibili problemi alla falda derivanti dalla degradazione della sostanza organica. Profondità di asportazione: orizzonti umici (da A0 a Bh, morfologicamente riconoscibili per la loro colorazione scura) ed ev. gli orizzonti minerali sottostanti (Bs e BC). La mescolanza dei due orizzonti non dovrebbe creare problemi. Il tenore della frazione scheletrica sarà il fattore determinante per l'asportazione: dove questa sarà troppo importante il suolo sarà lasciato sul posto. Dopo la fase di asportazione, è consigliabile la vagliatura della componente più grossolana. In linea di massima, il recupero del suolo forestale sarà concentrato nelle zone sud e sud-est sui pendii e nei boschi umidi ai bordi della zona agricola (unità: 26, 27, 32, 41, 42, 43 cfr. Fig. 5.3-2).

### Deposito

Lo stoccaggio a medio-lungo termine del suolo forestale presenta notevoli inconvenienti dal punto di vista tecnico e incognite sul piano pedologico. Pertanto si preferirà la riutilizzazione immediata del suolo o una drastica limitazione del tempo di stoccaggio<sup>44</sup>.

### Altre misure

I suoli dei boschi umidi (unità 26 e 27 cfr. Fig. 5.3-2) sono meno sensibili allo stoccaggio: in questo caso, gli orizzonti umici (Ah) verranno asportati contemporaneamente a quelli profondi ((B)C). Oltre alla restituzione in loco è auspicabile la loro utilizzazione per il ripristino del bosco umido di Mezzovico.

### Siti contaminati

Nel corso della fase 3 dell'EIA verranno effettuati scavi per precisare l'esatta natura della deponia. Ogni piano di intervento sarà concordato con la preposta autorità cantonale.

---

<sup>44</sup> L'organizzazione delle tappe dei lavori di costituzione del deposito dovrà tenere conto, nei limiti della fattibilità tecnica, di queste necessità. Qualora questa soluzione si rivelasse la sola applicabile, la fase di deposito intermedio dovrà essere seguita con particolare attenzione.

### 5.3.5 Effetti del progetto per la fase di esercizio

Vista la conformazione della tratta non sono previste incidenze particolari durante la fase di esercizio. Il problema dei carichi derivati dalla gestione del sistema ferroviario sono trattati in un rapporto specifico a livello superiore. Non sono dunque previste nella tratta del Ceneri misure particolari.

### 5.3.6 Affidabilità dei risultati

La procedura scelta per questa indagine era volta ad ottenere il grado massimo di definizione delle implicazioni settoriali legate al progetto.

**Obiettivo:** garantire l'ottimizzazione delle misure attraverso l'elaborazione di proposte il più possibile adattate alle specificità locali.

Si ritiene che lo scopo sia stato raggiunto e che, attraverso un'opportuno completamento di indagine nella fase successiva di esame, tutte le premesse per il successo delle misure di protezione siano fissate.

Naturalmente ogni soluzione racchiude in se stessa un certo margine di rischio e di conseguenza si dovrà tenere in linea di conto la possibilità di adattamento delle misure alle situazioni che di volta in volta verranno a crearsi. In questo senso, è importante ricordare come, fino ad ora, non siano stati condotti studi riguardanti lo stoccaggio intermedio del suolo per periodi così lunghi come quelli previsti da questo progetto.

Ci sembra infine importante far risaltare che uno tra i fattori essenziali per il successo finale delle operazioni deve essere ricercato, oltre che nella stretta applicazione delle misure, nel **dialogo** e nella **collaborazione** costante tra costruttori, imprese e specialisti settoriali.

### 5.3.7 Conclusioni

La perdita di superfici ha carattere prettamente temporaneo. Il loro ripristino può essere garantito attraverso la corretta applicazione delle misure di protezione indicate (v. cap. 5.3.4).

La salvaguardia della qualità del suolo assume pertanto un peso determinante alla luce dei fattori di rischio riportati nella seguente tabella. L'impatto qualitativo è dipendente dall'accuratezza con cui le misure di protezione verranno applicate e, pertanto, non è valutabile a priori. Altri parametri possono però influenzare il grado di riuscita di queste misure (es. carenza di basi scientifiche, caratteristiche pedologiche sfavorevoli, ecc.). Il "fattore rischio" ne evidenzia la rilevanza.

	<b>Camignolo</b>	<b>Mezzovico</b>	<b>Sigirino</b>	<b>Taverne</b>
Fattore rischio	Rischio limitato di danni qualitativi	Rischio possibile di danni qualitativi (es. elevato grado di sensibilità dei suoli alle manipolazioni)	Rischio elevato di danni qualitativi (sensibilità alle manipolazioni, incognite sul piano pedologico, ecc.)	

Alla luce di queste considerazioni il progetto può essere considerato come accettabile secondo le esigenze legislative settoriali.

### 5.3.8 Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3

#### Supplemento di indagine

Questo avverrà per le superfici che verranno **effettivamente** occupate.

Il grado di dettaglio cartografico (1:1000 o 1:5000) e di approfondimento (descrizione profili, caratterizzazioni fisico-chimiche, analisi dei metalli pesanti, ecc.) verrà stabilito **in funzione delle necessità richieste dal programma di ricoltivazione.**

L'indagine verrà estesa anche a superfici che verranno adibite al deposito intermedio di suolo (fino ad ora solo in parte stabilite).

	Complementi cartografici	Descrizioni e caratterizzazioni fisico-chimiche	Analisi dei metalli pesanti (ev. composti organici)
Camignolo	-	-	-
Mezzovico	+	+	+ (zona compostaggio)
Sigirino (zona agricola)	-	+	+ (zona deposito pneumatici)
Sigirino (zona boschiva)	-	+	-
Taverne	-	-	-

#### Siti contaminati

Sigirino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carotaggio o apertura di fosse tramite scavatrici sul sedime dell'ex deposito di pneumatici</li> <li>• Valutazione del materiale depositato (ev. test di eluizione ai sensi dell'OTR)</li> <li>• Valutazione dei rischi ed eventuale elaborazione di un programma di smaltimento</li> </ul>
Taverne	<p>Il progetto dei lavori dovrà dare informazioni precise sulle superfici e sul tipo di materiale coinvolto (stabili, massicciata ferroviaria, serbatoi ecc.) Un programma dettagliato di risanamento, riciclaggio, smaltimento dovrà essere presentato*.</p>

\* La classificazione del materiale e l'elaborazione dei programmi di smaltimento verranno effettuate ai sensi delle Ordinanze OTR del 10.12.'90 e OTRS del 12.11.'86

#### Fase operativa

- Elaborazione del programma di ricoltivazione (inclusi tempi, competenze e responsabilità per le diverse fasi del programma).
- Indicazione delle misure da inserire nel capitolato d'oneri per le imprese coinvolte con specificazione dei tempi e dei metodi di lavoro, oltre che dei mezzi tecnici (macchine) che dovranno essere utilizzati.
- Allestimento di criteri per un programma di controllo. In questo ambito i preposti nominati (esperti settoriali) saranno tenuti a:

- badare al corretto svolgimento dei lavori: rispetto dei tempi e delle modalità di applicazione delle misure di protezione (ad es. controlli tensiometrici durante le manipolazioni del suolo);
- garantire un servizio continuo di consulenza a disposizione delle imprese;
- adattare ed eventualmente elaborare ulteriori misure in caso di eventi imprevisti.

**Controlli successivi**

- Controlli dei metodi di gestione dei suoli successivamente al loro reimpianto fino alla fine del programma di ricoltivazione.

## 5.4 FLORA

### 5.4.1 Introduzione

#### 5.4.1.1 Presentazione del problema

L'obiettivo primo dello studio settoriale è quello di garantire la fattibilità del progetto nel rispetto delle legislazioni in vigore inerenti la protezione della natura e, più precisamente, la protezione della flora.

La "flora" è stata intesa sia nel suo significato ristretto di "specie vegetali" sia come parte importante del supporto biologico di intere biocenosi<sup>45</sup>.

Gli obiettivi specifici prefissi sono stati i seguenti<sup>46</sup>:

- determinare l'interesse (diversità biologica, peculiarità, rarità a livello regionale o su scala maggiore, ecc.) delle specie e delle formazioni vegetali nelle aree toccate dal progetto (direttamente o indirettamente);
- minimizzare gli impatti per il tramite di **misure mitigative**;
- garantire, per il tramite di **misure sostitutive**, la conservazione della diversità e delle peculiarità floristiche locali e regionali e porre le premesse necessarie al successo di interventi futuri di ripristino (garantire la conservazione di una riserva biologica capace di facilitare la colonizzazione di ambienti ricreati);
- ottimizzare il recupero floristico delle aree con impatti per il tramite di **misure di ripristino**.

Qui di seguito sintetizziamo la definizione e la valutazione iniziale degli impatti in modo da chiarire a priori i punti di maggiore conflittualità e giustificare i diversi gradi di approfondimento dell'indagine.

#### Fase di costruzione

Tutti gli impatti sono temporanei tranne quelli diretti causati dal deposito degli inerti provenienti dalla galleria a Sigirino.

---

<sup>45</sup> Ricordiamo a questo proposito che il settore fauna non si è occupato specificamente degli invertebrati e che questi gruppi sono spesso legati (anche se in misura assai diversa a seconda del gruppo) alla composizione floristica o alla struttura di vegetazione presente. Di questo fatto si è tenuto conto anche se in modo teorico (valutazione del potenziale) e non esplicito nel testo.

<sup>46</sup> Questi obiettivi sono stati raggiunti con gradi di dettaglio diversi a seconda delle esigenze settoriali (entità dell'impatto) e dei gradi di approfondimento delle diverse componenti del progetto.

	Fonte di impatto	Ambienti occupati	Impatto diretto	Impatto indiretto
Camignolo	Infrastrutture per il personale	Agricoli piuttosto intensivi	Debole	Nulla (nessuna emissione)
Mezzovico/ Sigirino	Cantiere	Deposito rifiuti, bosco umido	Importante	Debole (polveri)
	Strada	Margine boschivo	Debole	Debole (polveri, sost. acidificanti)
Sigirino	Deposito inerti	Agricoli intensivi, complesso boschivo	Grave	Debole se mitigato (polveri, invasione di neofite)
	Deposito temporaneo	Agricoli intensivi, bosco golenale	Importante	

### Altro

- **Gli impatti del cantiere al portale sud del tunnel di base sono irrilevanti dal profilo settoriale** poiché ci si muove in un contesto già intensamente antropizzato (zone artigianali ed industriali densamente edificate) ed ecologicamente povero;
- **Gli impatti inerenti lo smaltimento delle acque di infiltrazione della galleria e delle acque di cantiere sono trattati dal settore "Acqua"** che garantirà il controllo della torbidità e della temperatura delle acque <sup>47</sup>. Il settore "Fauna" si occuperà di garantire la migliore miscelazione possibile delle acque immesse nei corsi d'acqua (Vedeggio <sup>48</sup>).

### Fase d'esercizio

Fonte di impatto	Discussione
Acque di infiltrazione della galleria	Raccolta al portale nord; fattibilità dello smaltimento indagata nell'ambito della "Tratta Bellinzona".
Tratta a cielo aperto a sud di Taverne	I convogli si immetteranno sulla linea attuale. L'aumento del traffico ferroviario in un contesto territoriale ecologicamente degradato implica un impatto settoriale irrilevante.

### Incidenti

Cfr. capitolo 5.4.5.

<sup>47</sup> L'aumento di temperatura di un corso d'acqua tollerato a livello legale è di 3°C. Il Vedeggio non presenta caratteristiche morfologiche e funzionali tali da giustificare un'ulteriore riduzione di questo limite.

<sup>48</sup> Per le acque raccolte al portale nord del Ceneri, si occuperanno dello smaltimento i responsabili della "Tratta Bellinzona".

## 5.4.2 Metodica e perimetro di studio

### 5.4.2.1 Procedimento e ulteriori informazioni

Per gli impatti causati dalle infrastrutture per il personale di Camignolo, dal cantiere di Mezzovico, dal deposito e dal cantiere di Sigirino e dai nuovi accessi stradali previsti fra le due località è stata svolta un'indagine dettagliata (rilievo floristico e valutazione ecologica regionale). L'entità degli impatti, valutabile a priori in base ad un sopralluogo, ha infatti richiesto un approfondimento maggiore.

Per la valutazione dei comparti regionali un'analisi della struttura tipologica degli ambienti presenti è stata ritenuta sufficiente. Maggiori informazioni sul lavoro svolto sono contenute nell'allegato.

Per l'indagine floristica di dettaglio è stato elaborato un documento settoriale completo (cfr. allegati) da cui sono stati estratti e riportati in questo rapporto di sintesi soltanto i dati essenziali.

### 5.4.2.2 Perimetro di studio

Cfr. fig. 5.4-1

## 5.4.3 Stato attuale e iniziale

Come fissato dall'Indagine preliminare, la situazione attuale viene considerata quale situazione di riferimento. Il rapporto specialistico redatto per il settore flora fornisce un'analisi più precisa e relazionata al contesto regionale (importanza relativa delle diverse località) dell'identità e della funzionalità ecologica dei siti con impatto.

Questa importanza relativa è stata considerata nelle valutazioni che seguono anche se non viene sistematicamente espressa in modo esplicito. Analogamente, il contesto regionale in cui si inseriscono i diversi punti di impatto è sempre stato considerato per ottimizzare le valutazioni<sup>49</sup>; nel rapporto si è però rinunciato a presentare tutti i documenti grafici e ad analizzarli esplicitamente. Per i rilievi tipologici dei comuni di Mezzovico e Sigirino si rimanda al capitolo "Fauna" (cap. 5.5).

All'interno del comparto di studio non si segnalano zone protette secondo il PDC e/o il Decreto cantonale sulla protezione della flora e della fauna.

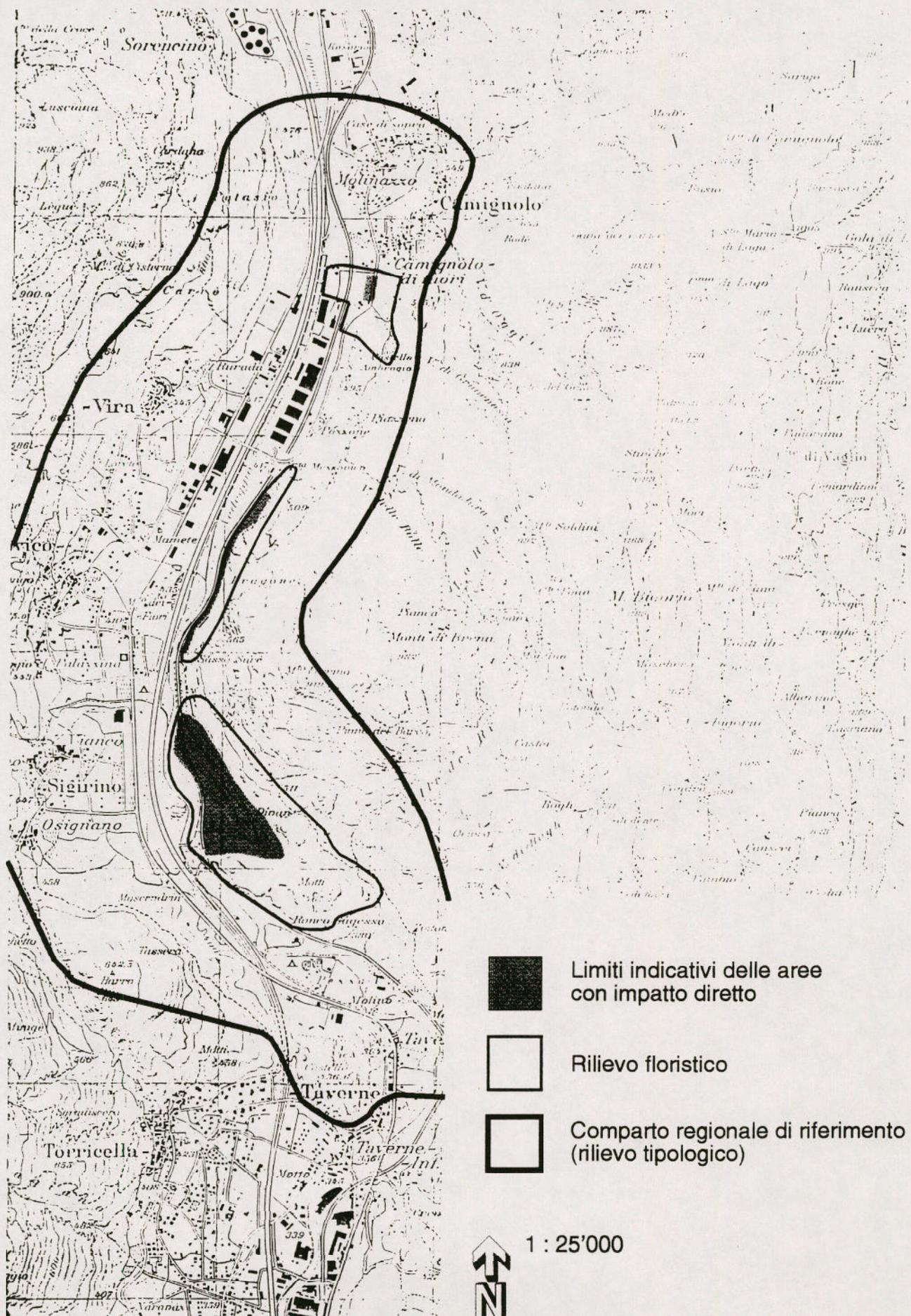
### 5.4.3.1 Camignolo

Cfr. fig. 5.4-2

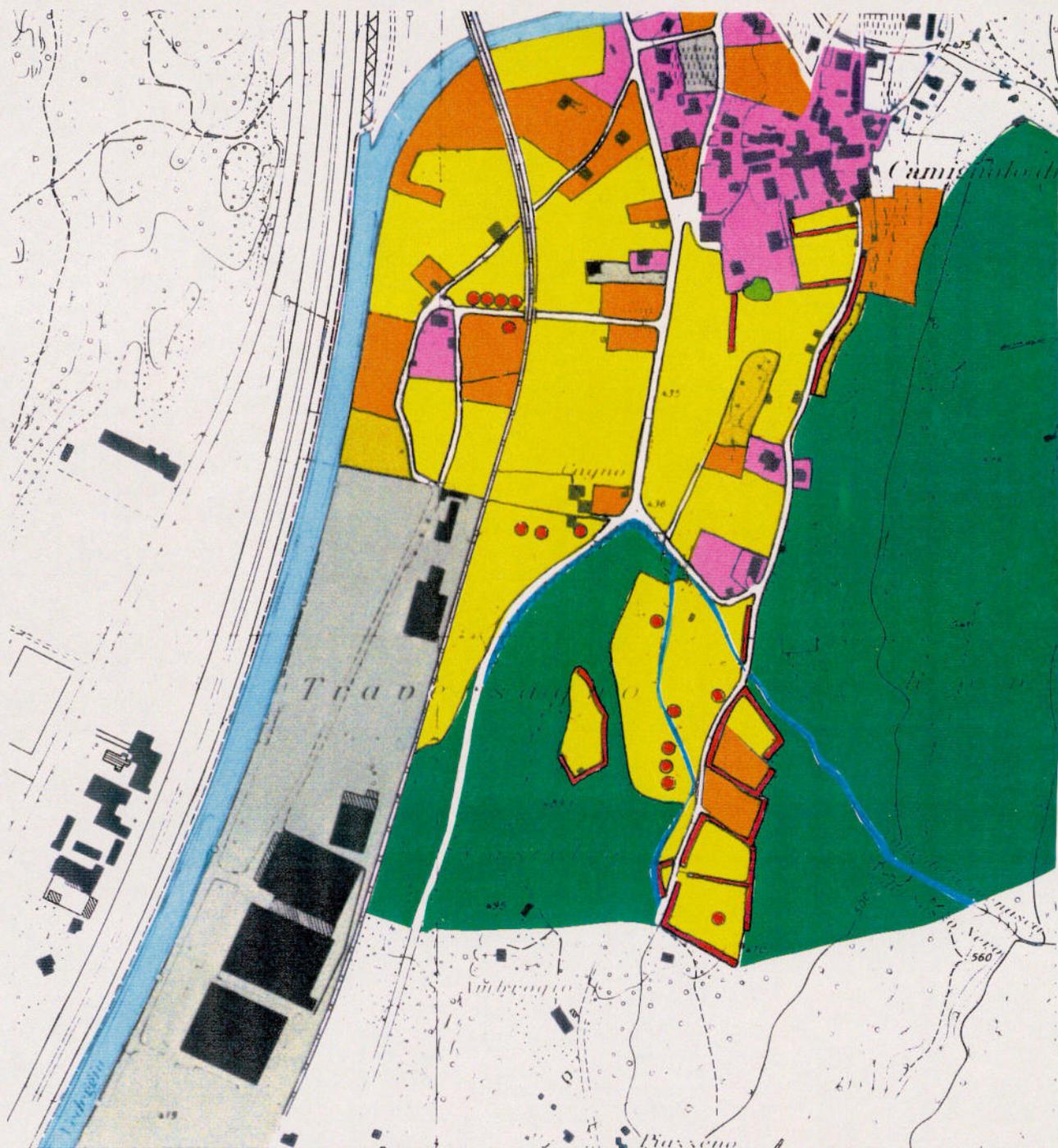
---

<sup>49</sup> Sono infatti a disposizione i rilievi tipologici in scala 1:2'000 dei Comuni di Rivera, Mezzovico-Vira, Sigirino, Taverne-Torricella.

### Camignolo, Mezzovico, Sigirino (fig. 5.4 - 1)



Camignolo: rilievo tipologico (fig. 5.4 - 2)



- |   |                              |  |                           |
|---|------------------------------|--|---------------------------|
|  | Corso d'acqua incanalato     |  | Bosco misto di latifoglie |
|  | Corso d'acqua arginato       |  | Siepe / boschetto         |
|  | Corso d'acqua naturale       |  | Giardino                  |
|  | Prato da sfalcio e/o pascolo |  | Superficie occupata       |
|  | Frutteto o vigneto           |  | Strada / ferrovia         |
|  | Superficie incolta           |  | Sentiero / mulattiera     |
|  | Muro a secco                 |  |                           |
|  | Albero isolato               |  |                           |

 1 : 5'000

L'area che verrà occupata dalle infrastrutture per il personale comprende prati da sfalcio (*Arrhenatherion*, "Fromentalwiese") dominati da specie tipiche di substrati tendenzialmente acidi e con umidità media. In genere la composizione floristica denota l'assenza di forti concimazioni; localmente, associati alla microtopografia ed alle condizioni granulometriche, si osservano specie indicatrici di una abbondanza di sostanze nutritive (es. *Arrhenatherum elatius*, *Rumex acetosa*) o specie che testimoniano del carattere magro e secco del terreno (es. *Anthoxantum odoratum*, *Rumex acetosella*), questo soprattutto in prossimità della linea ferroviaria.

Il valore floristico dei prati in questione non è di grande rilievo; nelle aree circostanti, i prati di questo tipo sono frequenti. Non si segnalano nei dintorni ambienti colonizzati da una vegetazione di particolare interesse.

#### 5.4.3.2 Mezzovico / Sigrino

Cfr. fig. 5.4-3

##### Area di cantiere

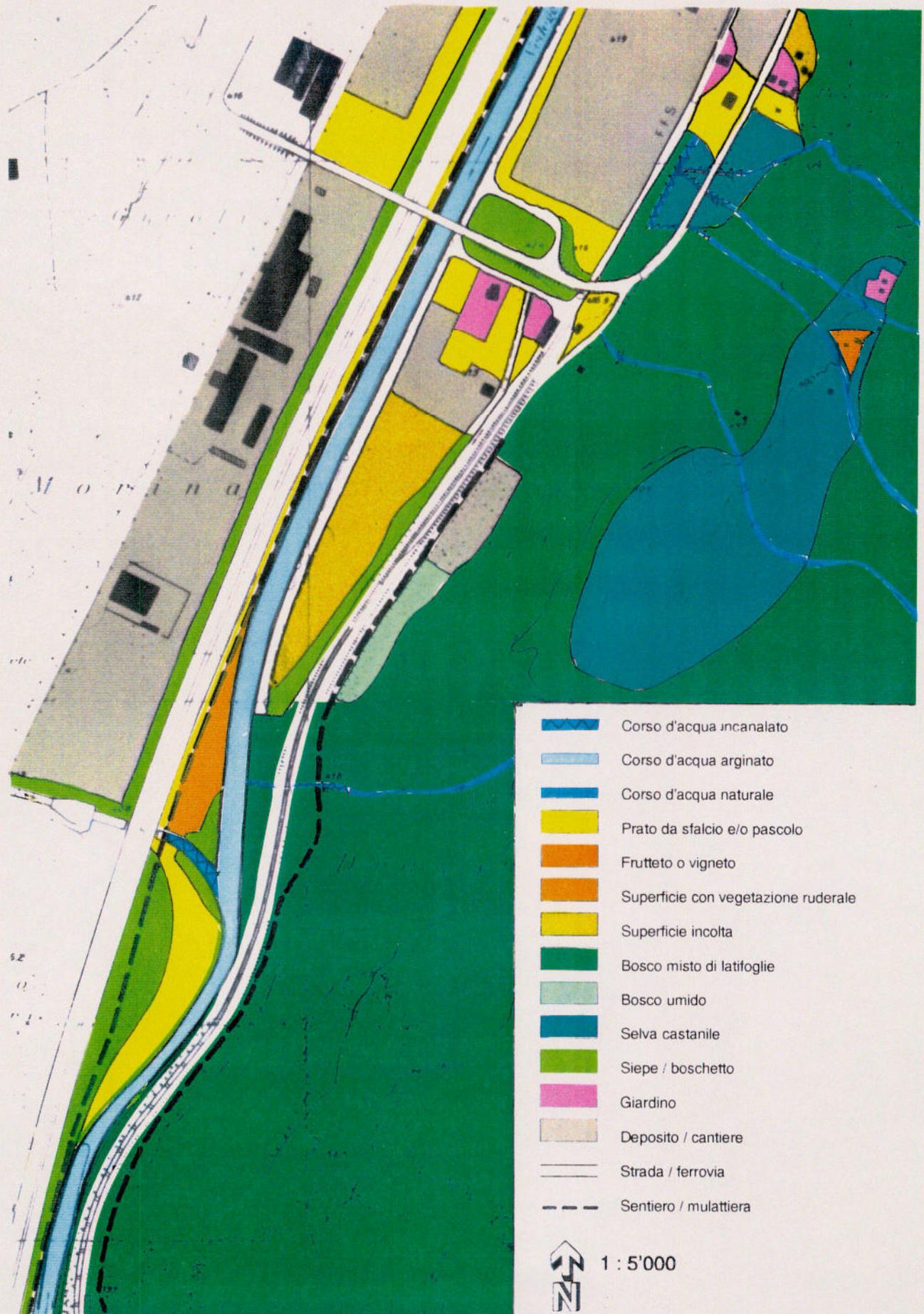
L'area interessata dal cantiere comprende:

- centro di raccolta dei rifiuti e di compostaggio di Mezzovico;
- margini boschivi invasi dalla Robinia (lungo la strada sterrata);
- bosco umido di Ontano nero (*Alnus glutinosa*) nelle depressioni;
- boschi freschi dominati dal Frassino in zone di leggera pendenza (*Arunco-Fraxinetum castanosum*);
- boschi di Castagno sui pendii sovrastanti (*Phyteumo betonicifoliae* - *Quercetum castanosum* e *Cruciato glabrae* - *Quercetum castanosum*).

La formazione ad Ontano nero è l'unico elemento di particolare rilievo. Queste formazioni sono ormai presenti solo in modo frammentario nella regione ed assumono quindi un valore ecologico maggiore; inoltre si tratta di ambienti sviluppatasi su suoli idromorfi probabilmente dipendenti dalla falda acquifera con un potenziale biologico molto elevato.

Nel caso specifico l'area non presenta contenuti floristici particolari poiché si tratta di una superficie ridotta e degradata da diversi fattori di origine antropica (immissioni inquinanti dal centro di compostaggio, piccoli depositi abusivi, ecc.).

Mezzovico: rilievo topologico (fig. 5.4 - 3)



### Area occupata dall'accesso stradale

La mulattiera esistente ed i margini boschivi che la costeggiano verranno interamente occupati dalla nuova carreggiata. L'accesso attuale è scarsamente utilizzato, ciò che permette lo sviluppo di una vegetazione erbacea ruderale senza però particolare interesse. La strada costituisce attualmente un elemento di diversificazione e non di disturbo. I boschi attraversati sono formazioni dominate dal Castagno che si arricchiscono della presenza del Frassino in prossimità del corso d'acqua. Si tratta di boschi assai frequenti nell'intera regione. Nelle aree più disturbate - sotto la linea elettrica e in prossimità della massicciata ferroviaria - dominano rispettivamente la Robinia ed i rovi. Il valore floristico di questi ambienti è molto ridotto.

#### 5.4.3.3 Siginino

Cfr. fig. 5.4-4

Il deposito ed il cantiere interesseranno una parte del bosco di origine golenale, alcuni sedimi agricoli coltivati a mais, un ampio versante prevalentemente boscato interrotto da radure con rocce affioranti. I contenuti floristici in questo punto sono decisamente più complessi ed interessanti rispetto alle altre località indagate, anche perché la superficie coinvolta è molto più ampia. Abbiamo dunque provveduto ad un'indagine più approfondita.

#### I boschi

Le formazioni forestali presenti sul versante sono i tipici boschi di Castagno su suoli poveri di carbonati. A seconda delle condizioni locali, si presentano le tre associazioni principali descritte da Klötzli<sup>50</sup>:

- bosco su suoli superficiali (*Phyteumo betonicifoliae* - *Quercetum castanosum*, unità 1.1) - Specie protette a livello federale e/o specie della Lista Rossa: *Lilium croceum*;
- bosco di Castagno (*Cruciatu glabrae* - *Quercetum castanosum*, unità 1.2);
- bosco di Castagno e Frassino (*Arunco-Fraxinetum castanosum*, unità 1.3) - Specie protette a livello federale e/o specie della Lista Rossa: *Listera ovata* (una sola stazione).

Sono pure state individuate delle formazioni particolari, definite come "varianti" di queste tre associazioni, che presentano specie tipiche dei substrati ricchi in basi. Va segnalata inoltre un'interessante porzione di bosco dominato dalla Quercia che fitosociologicamente si situa fra un *Carpinion* planiziale ed un *Arunco-Fraxinetum* planiziale (unità 1.4).

<sup>50</sup> Klötzli, F.; Ellenberg, M.; 1972. Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. EAFV 48: 587-930.

Sigirino: rilievo delle unità di vegetazione (fig. 5.4 - 4)



Ai piedi del versante vi è un resto di bosco umido con Ontani neri e bianchi (*Alnus glutinosa* e *Alnus incana*, unità 1.5.1) potenzialmente interessante ma di dimensioni molto ridotte. Si tratta di una formazione che è andata quasi completamente distrutta e che è ormai sempre più rara a livello regionale.

La parte golenale è composta da due formazioni boschive principali (unità 1.5 e 1.6) legate a:

- dinamica fluviale (*Alnus incana*, *Populus nigra*, *Salix eleagnos*);
- ruscello che scorre parallelo al fiume in sponda sinistra (formazioni a *Fraxinus excelsior* e *Carex remota*).

Il valore di questi ambienti è senz'altro di grande interesse e va considerato importante a livello regionale in quanto in questa zona si trovano gli ultimi resti della golena del Vedeggio, altrove completamente scomparsi a seguito dei lavori di arginatura e bonifica, e le condizioni si addicono alla presenza (potenziale) di *Matteuccia struthiopteris*, specie tutelata a livello nazionale.

### Le superfici aperte

Dove la roccia è affiorante ed il bosco non riesce ad installarsi, si sviluppano delle formazioni erbacee o arbustive nelle quali ritroviamo le specie presenti negli strati inferiori dell'unità 1.1. (unità 2.3.1 Facies tipico). Quando le condizioni di esposizione e pedologiche lo permettono, oltre alle specie del facies tipico, appaiono alcune specie particolari:

- *Chrysopogon gryllus*, specie caratteristica delle brughiere termofile dei versanti sudalpini (unità 2.3.2);
- specie termofile indicatrici di una maggiore disponibilità trofica, es. *Brachypodium pinnatum* (unità 2.3.3).

Si tratta senz'altro di formazioni caratteristiche che, data la loro rarità all'interno del comparto regionale di riferimento (cfr. fig. 5.4-1), vanno considerate di particolare interesse.

Malgrado l'area in questione non sia tutelata specificamente, segnaliamo la presenza di specie protette a livello federale e/o specie della Lista Rossa:

- *Lilium croceum* ;
- *Platanthera clorantha* (unità 2.3.2 una sola stazione);
- *Inula hirta* (unità 2.3.2).

#### **5.4.4 Effetti del progetto per la fase di costruzione (comprese misure integrate nel progetto di massima)**

Dall'analisi che segue sono stati esclusi i rischi di impatto dovuti ad una mancanza di rispetto delle aree direttamente limitrofe alle installazioni di cantiere. Il non rispetto dei limiti delle aree di cantiere (depositi esterni, posteggi o altro) è da ritenere inaccettabile a priori. Andranno quindi adottate tutte le misure necessarie a garantire una definizione chiara delle zone utilizzabili (recinzioni). Gli impatti indiretti dovuti all'emissione di polveri (durante i cantieri, il trasporto ed il deposito di materiale) sono sempre considerati ridotti in quanto è previsto l'uso regolare di acqua.

##### **5.4.4.1 Camignolo**

Gli impatti diretti sulla flora sono da considerare irrilevanti.

La sottrazione temporanea di terreni agricoli potrebbe tuttavia implicare, per esigenza economica degli agricoltori penalizzati, l'intensificazione della gestione agricola dei prati circostanti con un conseguente impoverimento globale del comparto Camignolo - S. Ambrogio. La questione andrà verificata nell'ambito della compensazione agricola.

##### **Misure previste per la riduzione degli impatti**

- Nessuna

##### **5.4.4.2 Mezzovico / Sigerino**

###### **Area di cantiere**

La distruzione totale del bosco umido di Ontano nero costituisce un impatto rilevante per l'alto potenziale ecologico dell'ambiente, la sua rarità a livello regionale e la grande difficoltà di sostituzione e ripristino. Infatti, anche in presenza di condizioni abiotiche idonee (suoli idromorfi) saranno necessari diversi decenni prima che il sito recuperi i contenuti e le funzioni attuali. La distruzione delle altre formazioni boschive presenti costituisce un impatto accettabile data la minore peculiarità floristica e l'alta frequenza di questi ambienti a livello locale e regionale. L'impatto indiretto sulla flora è ridotto.

Le conseguenze dello spostamento del centro di raccolta rifiuti e compostaggio è indirettamente imputabile al progetto. La proposta di ubicazione alternativa formulata in questo documento non è conflittuale dal profilo settoriale.

##### **Misure previste per la riduzione degli impatti**

- Ripristinare il bosco umido a cantiere concluso.

### Area occupata dall'accesso stradale

La strada implica la distruzione di ambienti che non presentano pregi floristici particolari. Tuttavia, la costruzione di un solido ponte sul riale e di eventuali scarpate o murature imponenti comporta conseguenze negative dal profilo dell'equilibrio ecologico e paesaggistico globale.

L'impatto indiretto sulla flora è imputabile principalmente all'emissione di sostanze acidificanti (gas di scarico): i gas di scarico ( $\text{SO}_2$  e  $\text{NO}_x$  in particolare), oltre ad acidificare i suoli, possono provocare delle clorosi alle foglie della vegetazione più esposta. Esso non sembra essere particolarmente grave dato anche il suo carattere temporaneo; non si è però in grado di quantificarne l'entità<sup>51</sup>.

### Misure previste per la riduzione degli impatti

- Mantenere una vegetazione arbustiva lungo i margini stradali (funzione di schermo).
- Favorire l'applicazione di tecniche ingegneristiche ecologicamente compatibili nel caso di costruzione di ponti e massicciate.
- Chiudere la strada e ripristinare la mulattiera a lavori conclusi.

### 5.4.4.3 Sigerino

#### Impatti diretti

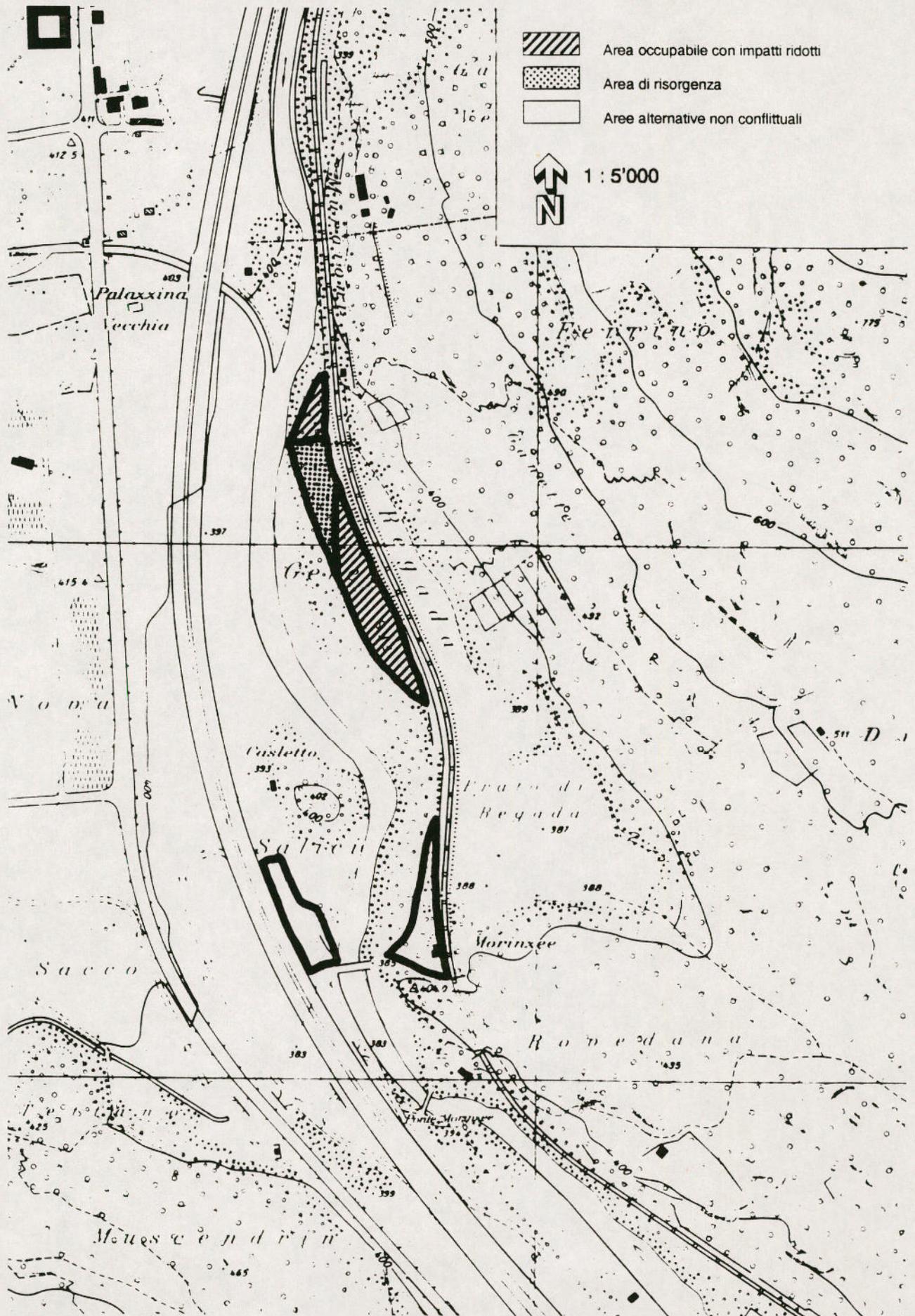
Si tratta di uno dei punti di maggiore impatto; per semplificarne la comprensione presentiamo una tabella che indica gli ambienti che verranno distrutti dal deposito e l'entità degli **impatti diretti definitivi**.

Ambiente distrutto	Valore floristico regionale	Entità della distruzione della tipologia ambientale a livello locale	Valutazione dell'impatto
Bosco planiziale misto	alto	distruzione totale (6'000 m <sup>2</sup> )	forte
Margine boschivo	medio (potenziale alto)	distruzione totale (180 m lineari)	forte
Siepe	medio (potenziale alto)	distruzione totale (500 m lineari)	forte
Bosco di Castagno e Frassino arricchito	alto (particolare)	distruzione totale (10'000 m <sup>2</sup> )	medio
Bosco su suoli con rocce affioranti mesofile	alto	distruzione parziale (5'000/12'000 m <sup>2</sup> )	medio - forte
Superficie aperta forma tipica	medio	distruzione parziale (600/5'000 m <sup>2</sup> )	debole
Superficie aperta con <i>Brachypodium Pinnatum</i>	alto	distruzione parziale dell'unità (2'600/3'800 m <sup>2</sup> ) ma distruzione dell'unica stazione di <i>Platanthera clorantha</i>	forte

Oltre agli impatti definitivi sopra elencati vi sarà un'**occupazione temporanea** di aree poste a valle della linea ferroviaria (cfr. fig. 5.4-5).

<sup>51</sup> La letteratura disponibile sull'argomento fornisce dati inerenti la sensibilità di piante da coltura (es. patate, cereali) ma non di altre specie vegetali. Si sa però che i licheni sono ottimi bioindicatori per  $\text{SO}_2$  e  $\text{NO}_x$ .

### Sigirino: possibilità di occupazione dell'area a valle della linea FFS (fig. 5.4 - 5)



L'occupazione della superficie attualmente aperta (campo di mais e area di deposito per materiale organico) implica un l'impatto floristico nullo; il dissodamento e l'occupazione di parte del bosco di origine golendale causa invece impatti importanti anche se temporanei. Parte della vecchia golena è già parzialmente degradata (verso nord) e potrebbe dunque essere occupata ed in seguito ripristinata senza conseguenze gravi. **Se verrà occupato il punto di risorgenza delle acque (alimentazione del rigagnolo che dinamizza la golena), andrà garantito il mantenimento del flusso d'acqua in modo da non intaccare tutta la dinamica idrica del comparto situato direttamente a valle.**

Nel complesso (impatti definitivi e temporanei), gli effetti del progetto hanno un impatto floristico ed ecologico molto importante. La sostituzione degli ambienti prima dell'inizio dei lavori è impossibile e, anche a lungo termine, si potrà parlare solo di sostituzione parziale. La sistemazione del deposito con criteri floristicamente interessanti si rivela una condizione imprescindibile.

Per garantire le premesse necessarie alle opere di ripristino e sistemazione delle aree di impatto sarà necessario garantire il mantenimento di un buon "serbatoio biologico" nella regione.

#### **Misure previste per la riduzione degli impatti**

- Delimitare (recintare) le aree di cantiere.
- Garantire le possibilità di una corretta sistemazione del deposito e di un ripristino della golena (riserve biologiche).
- Creare nuovi spazi da gestire in modo ecologicamente interessante.
- Ripristinare a lavori conclusi gli ambienti più interessanti andati persi.

#### **Impatti indiretti**

Gli impatti indiretti sono riconducibili ai rischi di aumento di specie neofite<sup>52</sup>. L'applicazione rigorosa di misure mitigative semplici riduce gli impatti fino a renderli irrilevanti.

#### **Misure previste per la riduzione degli impatti**

- Movimento regolare del materiale depositato, ev. copertura vegetale dei depositi.

---

<sup>52</sup> Specie alloctone invasive che pullulano in genere sui depositi che non vengono rimossi regolarmente.

#### 5.4.4.4 Descrizione dettagliata delle misure previste dal progetto per la riduzione degli effetti

##### Premesse importanti

Tutte le misure di sostituzione e le misure volte a conservare il patrimonio floristico locale e regionale verranno realizzate e rese funzionali **prima dell'inizio dei lavori**. Gli ambienti di sostituzione devono infatti essere pronti a svolgere la loro funzione ecologica prima che gli ambienti originari vengano distrutti<sup>53</sup>.

La riduzione delle emissioni di polveri è assicurata dall'uso frequente di acqua; questa importante misura mitigativa non viene dunque riproposta qui di seguito.

##### a) Mezzovico / Sigrino

##### Misure mitigative

- Limitare al minimo la larghezza della carreggiata.
- Applicare tecniche ingegneristiche compatibili con le esigenze ecologiche nel caso di costruzione di manufatti (ponti, scarpate, massicciate)<sup>54</sup>. Per il ponte andrà prevista la posa di elementi rimovibili.
- Favorire lo sviluppo di un margine boschivo degradante con una fascia arbustiva densa che abbia funzione di schermo e faciliti lo sviluppo della vegetazione al momento dello smantellamento della strada.

##### Misure sostitutive

- Valorizzare le aree più degradate del margine boschivo mediante tagli selettivi della Robinia e dei rovi. Ciò faciliterà un corretto ripristino della situazione attuale riducendo il rischio di colonizzazione da parte di specie invasive.
- La sostituzione di un bosco umido nelle vicinanze sembra estremamente difficile a causa delle condizioni idromorfologiche inadeguate. La proposta di creazione di una zona umida formulata dal settore "Fauna" contribuirà, a lungo termine (secoli !), a creare le premesse per lo sviluppo di un bosco umido.

<sup>53</sup> Le misure mitigative che implicano la piantagione di essenze vegetali arbustive o arboree vanno previste ed effettuate con un anticipo adeguato, che tenga conto del tempo di sviluppo della vegetazione.

<sup>54</sup> Es. rispetto degli ambienti presenti, creazione di manufatti con un potenziale ecologico rilevante quali murature a secco, scarpate con vegetazione interessante, ecc.

**Misure di ripristino**

- Recuperare le condizioni idromorfe del terreno (cfr. settore "Suolo") e ricreare una formazione boschiva ad Ontano nero.
- Ripristinare il fondo e la larghezza originale della carreggiata (terra battuta o pista inerbata).
- Ricreare le premesse per lo sviluppo del margine boschivo.
- Chiudere la strada di cantiere al traffico veicolare (eventuali eccezioni per motivi agricoli e forestali).

**b) Sigrino****Misure mitigative**

- Delimitare in modo netto le aree di cantiere a valle della ferrovia (recinzione).
- Evitare che il materiale depositato sia invaso da specie neofite: se per lunghi intervalli le zone di deposito non vengono utilizzate o rimosse andrà prevista la semina di un manto erboso (specie autoctone di prato), se il materiale rimane intoccato per periodi più brevi è sufficiente coprirlo con fieno o materiale sfalciato proveniente da prati della zona (solo specie autoctone).

**Misure sostitutive**

- Le proposte elaborate dal settore "Fauna" - sostituzione di un bosco di Robinia con essenze autoctone più pregiate, ricoltivazione di un campo di Mais e costruzione di un "ponte biologico" in corrispondenza del Dosso di Taverne<sup>55</sup> - rappresentano una possibilità concreta di compensazione degli impatti floristici (cfr. fig. 5.4-6). Il progetto di ricoltivazione dei nuovi spazi disponibili andrà elaborato in dettaglio nella terza fase del lavoro.

**Misure di ripristino*****Interventi generali di gestione***

L'obiettivo principale di queste misure è quello di mantenere e migliorare le condizioni ecologiche degli ambienti residui (non distrutti dal progetto) in modo che possano funzionare al meglio quali "riserve biologiche" e facilitare le opere di ripristino a cantiere concluso (cfr. fig. 5.4-6):

- diradamento dello strato arboreo nelle aree sovrastati il deposito (unità 2.3, 2.3.3 e 1.1.1<sup>56</sup>);
- pulizia generale della golena (raccolta rifiuti organici e non);
- allontanamento del deposito in prossimità del ponte principale sul Vedeggio.

<sup>55</sup> Creazione di NUOVI SPAZI ecologicamente pregiati

<sup>56</sup> 2.3 Radura  
2.3.3 Radura - fascies con *Brachypodium pinnatum*  
1.1.1 Bosco su suoli superficiali - variante mesofila

***Sistemazione della golena a cantiere concluso (cfr. fig. 5.4-6)***

- Piantagione forestale tipica delle golene mature;
- Riattivazione della porzione di golena a nord (attualmente non alluvionabile) mediante lo scavo di una minima traccia di deflusso all'imbocco settentrionale dell'area alluvionale.

***Sistemazione del deposito***

Una descrizione dettagliata della futura fisionomia del corpo della discarica è attualmente impossibile; indichiamo tuttavia gli ambienti di cui si prevede la creazione (cfr. anche settore "Selvicoltura"):

- bosco planiziale con Querce;
- fasce boscate e arbustive (siepi) tendenzialmente xerofile;
- bosco di pendio arricchito ai piedi del deposito (apporto colluviale);
- ambienti termofili sul versante del deposito: boschi di Roverella intercalati con zone arbustive ed erbacee<sup>57</sup>.
- riale ad alveo naturale che convoglia le acque di infiltrazione del deposito verso il Vedeggio.

**5.4.5 Effetti del progetto per la fase di esercizio**

Vista la conformazione della tratta non sono previste incidenze particolari durante la fase di esercizio, ad eccezione di quelle legate al pericolo di incidenti.

---

<sup>57</sup> Una gestione bisannuale è da prevedere durante i primi 10 anni, poi un intervento ogni 4-5 anni sarà sufficiente.

Sigirino: misure atte a ridurre gli impatti (fig. 5.4 - 6)

Interventi di sostituzione

- 1. Costruzione del passaggio ecologico
- 2. Rivitalizzazione ecologica del bosco
- 3. Diradamento degli alberi

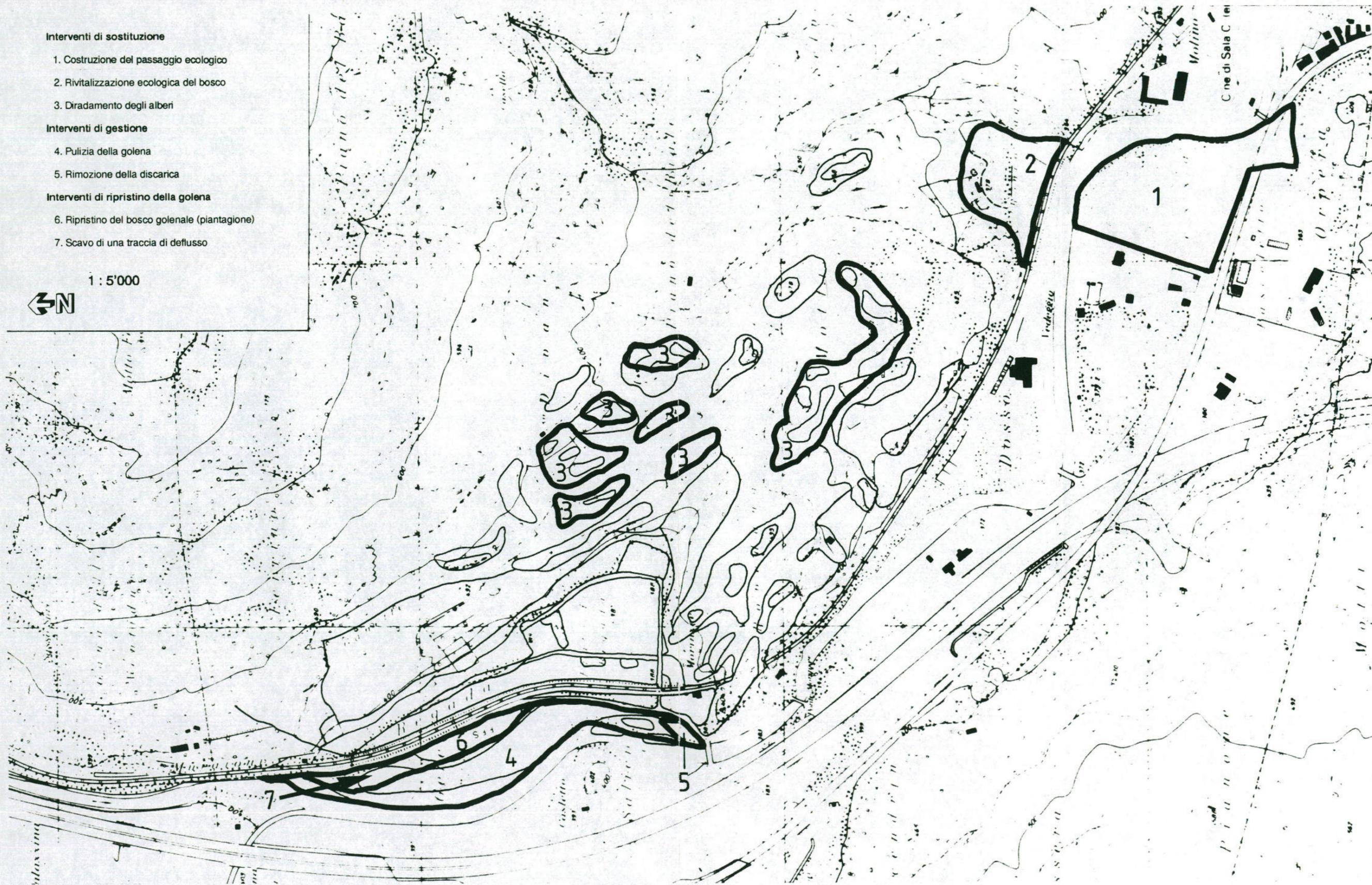
Interventi di gestione

- 4. Pulizia della golena
- 5. Rimozione della discarica

Interventi di ripristino della golena

- 6. Ripristino del bosco golendale (piantagione)
- 7. Scavo di una traccia di deflusso

1 : 5'000



### 5.4.6 Affidabilità dei risultati

Le indagini svolte, il loro grado di approfondimento e complessità, sono stati adattati alla dinamicità del progetto che, in questa fase, non è ancora del tutto definitivo ed è dunque soggetto a cambiamenti e correzioni frequenti. In queste condizioni, l'elasticità dei metodi e dei tempi di indagine è risultata essere una condizione necessaria all'ottimizzazione dei risultati.

Malgrado le contingenze procedurali e l'obbligo puntuale di semplificazione, riteniamo che le indagini svolte siano state sufficientemente approfondite per:

- determinare i contenuti e le funzioni degli ambienti toccati;
- fissare le premesse necessarie al successo delle opere di ripristino.

Gli obiettivi di questa fase sono raggiunti ed i risultati intermedi possono pertanto ritenersi affidabili.

Per i risultati finali (durante e dopo la fase di costruzione) il successo delle misure mitigative e di ripristino prospettate dipenderà anche da altri fattori:

- la progettazione dettagliata degli interventi in una prossima fase;
- la costante collaborazione con gli specialisti in fase realizzativa.

Si dovrà inoltre fare i conti con le difficoltà di ripristino intrinseche alle diverse formazioni vegetali:

- il ripristino delle formazioni boschive di vario genere (boschi umidi, boschi golenali e querceti) implica tempi estremamente lunghi prima di raggiungere i contenuti e le funzioni andate perse. Una reale compensazione degli impatti si otterrà solo dopo svariati decenni;
- per ripristinare la struttura vegetale desiderata non basta la semina o la piantagione delle specie prescelte ma è necessario creare un substrato che offra condizioni ideali (granulometria, composizione chimica, umidità, esposizione, ecc.).

Di queste difficoltà si è tenuto conto e si è pertanto rinunciato a proporre la creazione di boschi umidi sostitutivi optando piuttosto per opere di ripristino a lavori conclusi. Malgrado le innegabili difficoltà riteniamo dunque di poter garantire la fattibilità di tutti gli interventi proposti.

#### Metodo di controllo delle misure adottate

Gli interventi previsti che richiederanno un maggiore controllo sono:

Mezzovico:	Ripristino del bosco umido.
Sigirino:	Compensazione degli impatti (gestione); Ripristino della golena e sistemazione del deposito; Coltivazione dei nuovi spazi disponibili.

Prima di pianificare e quantificare i costi del programma di controllo sarà opportuno attendere le decisioni ufficiali in merito alla realizzazione delle misure proposte.

## 5.4.7 Conclusioni

Gli impatti più importanti causati dal progetto sono riassunti qui di seguito con una valutazione delle possibilità di una loro riduzione:

Distruzione di un bosco umido a Mezzovico	Sostituzione impossibile Ripristino a cantiere concluso
Distruzione di una porzione di bosco golenale a Sigirino	Sostituzione parziale mediante una rivitalizzazione della golena circostante Ripristino e rivitalizzazione della dinamica fluviale a cantiere concluso
Distruzione di complessi boschivi (deposito di Sigirino)	Gestione degli ambienti analoghi circostanti per aumentarne la funzione di riserva biologica Ripristino di ambienti analoghi sopra il deposito
Rischi di invasione di neofite	Misure preventive efficaci: rimozione regolare dei depositi, semina a prato o copertura dei depositi duraturi

**Il corretto ripristino delle aree di cantiere di Camignolo/Mezzovico e Sigirino e l'adeguata sistemazione del deposito assicurano l'accettabilità degli impatti.** Tuttavia, data l'impossibilità di sostituzione immediata ed il rinvio alla conclusione dei cantieri per le opere di ripristino più importanti, il bilancio ecologico dell'operazione rimarrà per svariati decenni negativo. Per ovviare a questo grave inconveniente temporale e compensare realmente l'impatto sulla flora causato dal progetto, si prevede la creazione di nuovi spazi ecologicamente interessanti nel comparto regionale del medio Vedeggio. Per le possibilità reali di creare nuovi spazi rimandiamo ai capitoli inerenti il settore "Fauna".

Va sottolineata infine l'importanza della conservazione della ricchezza ecologica degli ambienti circostanti che non verranno toccati. Questi ambienti fungeranno infatti da serbatoi biologici durante le fasi di ripristino a cantieri conclusi. Di conseguenza le misure di:

- pulizia della golena,
- sfalcio e diradamento degli ambienti sovrastanti il deposito,
- eliminazione sistematica delle neofite,
- riduzione delle immissioni di polveri

sono condizioni essenziali per il successo delle misure previste.

### 5.4.8 Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3

Per l'EIA fase 3 proponiamo di evitare ulteriori raccolte di informazioni (ritenendo sufficiente il grado di approfondimento dell'indagine) e di concentrare gli sforzi in settori già molto concreti: la realizzazione delle misure sostitutive più urgenti, la progettazione e la pianificazione degli ulteriori interventi prospettati.

Luogo di impatto	Punti del capitolato d'oneri
Camignolo	Nessuna proposta.
Mezzovico/ Sigirino	Definizione di criteri per un capitolato d'oneri per le imprese operanti che garantisca il rispetto delle misure mitigative necessarie.  Progettazione degli interventi di valorizzazione dei boschi e margini boschivi invasi da Robinie e rovi.  Progettazione degli interventi di ripristino del bosco umido (e della mulattiera).
Sigirino	Definizione di criteri per un capitolato d'oneri per le imprese operanti che garantisca il rispetto delle misure mitigative necessarie (in particolare per ridurre i rischi di invasione di neofite).  Affinamento del progetto di gestione e valorizzazione delle aree con funzione di "serbatoio biologico".  Definizione delle esigenze per i progetti di: <ul style="list-style-type: none"><li>- "coltivazione" dei nuovi spazi disponibili;</li><li>- ripristino della golena;</li><li>- sistemazione del deposito.</li></ul>

## 5.5 FAUNA

### 5.5.1 Introduzione

#### 5.5.1.1 Presentazione del problema

L'obiettivo primo dello studio settoriale è quello di garantire la fattibilità del progetto nel rispetto delle legislazioni in vigore inerenti la protezione della natura e, più precisamente, la protezione della fauna.

Per ragioni di opportunità (tipologie di impatto, tempi e costi) sono stati scelti solo alcuni gruppi - i vertebrati più significativi per il caso specifico. Dell'ampio gruppo faunistico costituito dagli invertebrati si è però tenuto conto nell'ambito dell'indagine floristica, anche se in modo teorico (valutazione del potenziale) e non esplicito nel testo.

Gli obiettivi specifici prefissi sono stati i seguenti<sup>58</sup>:

- determinare i **contenuti, le funzioni e le potenzialità** faunistiche delle aree soggette ad impatto diretto ed indiretto;
- minimizzare gli impatti per il tramite di **misure mitigative** ;
- garantire, per il tramite di **misure sostitutive**, la conservazione della diversità e delle peculiarità faunistiche locali e regionali e porre le premesse necessarie al successo di interventi futuri di ripristino (garantire la conservazione di una riserva biologica capace di facilitare la colonizzazione di ambienti ricreati);
- ottimizzare il recupero ecologico delle aree con impatto per il tramite di **misure di ripristino**.

Qui di seguito sintetizziamo la definizione e la valutazione iniziale degli impatti in modo da chiarire a priori i punti di maggiore conflittualità e giustificare i diversi gradi di approfondimento dell'indagine.

#### **Fase di costruzione**

Tutti gli impatti sono temporanei tranne gli impatti diretti causati dal deposito degli inerti provenienti dalla galleria a Sigirino.

---

<sup>58</sup> Questi obiettivi sono stati raggiunti con gradi di dettaglio diversi a seconda delle esigenze settoriali (entità dell'impatto) e dei gradi di approfondimento delle diverse componenti del progetto.

	Fonte di impatto	Ambienti occupati (+ funzioni faunistiche)	Impatto diretto	Impatto indiretto
Camignolo	Infrastrutture per il personale	Agricoli piuttosto intensivi (funzione alimentare)	Debole	Debole (frazionamento territorio)
Mezzovico / Sigirino	Cantiere	Deposito rifiuti, bosco umido (funz. alimentare e di igiene-confort)	Importante	Importante (rumore)
	Strada	Margine boschivo (funzione di spostamento, biotopi per rettili)	Importante	Importante (traffico notturno!)
Sigirino	Deposito inerti	Agricoli intensivi, complesso boschivo (polo multifunzionale <sup>59</sup> , comunità ben diversificate e stabili)	Grave	Grave (rumore)
	Deposito temporaneo	Agricoli intensivi, bosco golenale	Debole	

#### Altro

Cfr. capitolo 5.4.1.1

#### Fase d'esercizio

Cfr. capitolo 5.4.1.1

#### Incidenti

Cfr. capitolo 5.4.5.

<sup>59</sup> Funzioni alimentari, riproduttive, di sosta, di igiene-confort, di scambio fra i due versanti.

## **5.5.2 Metodica e perimetro di studio**

### **5.5.2.1 Procedimento e ulteriori informazioni**

Per gli impatti causati dalle infrastrutture per il personale di Camignolo, dal cantiere di Camignolo/Mezzovico, dal deposito e dal cantiere di Sigirino e dai nuovi accessi stradali previsti fra le due località è stata svolta un'indagine dettagliata (rilievi faunistici e valutazione ecologica regionale) volta a valutare in modo soddisfacente l'entità delle conseguenze ambientali su scala regionale (fondovalle del Vedeggio tra Camignolo ed il Dosso di Taverne). Già in fase di indagine preliminare infatti, era stata messa in evidenza l'importanza delle conseguenze del progetto sulla fauna regionale, per cui l'approfondimento dell'indagine è andato di pari passo con la conferma della gravità degli impatti. Per la valutazione dei comparti regionali, ci si è limitati ad un'analisi della struttura tipologica degli ambienti presenti. Maggiori informazioni sulle indagini svolte sono contenute nell'allegato. Per i mammiferi e gli uccelli sono stati elaborati dei rapporti settoriali dettagliati (cfr. allegati) da cui sono stati estratti e riportati in questo documento di sintesi soltanto i dati essenziali. Per l'indagine e le valutazioni inerenti i rettili, pur avendo fatto capo ad un erpetologo (Serge Misslin, Novaggio), le informazioni sono state direttamente integrate qui di seguito e si è dunque potuto rinunciare alla redazione di un rapporto specialistico supplementare.

### **5.5.2.2 Perimetro di studio**

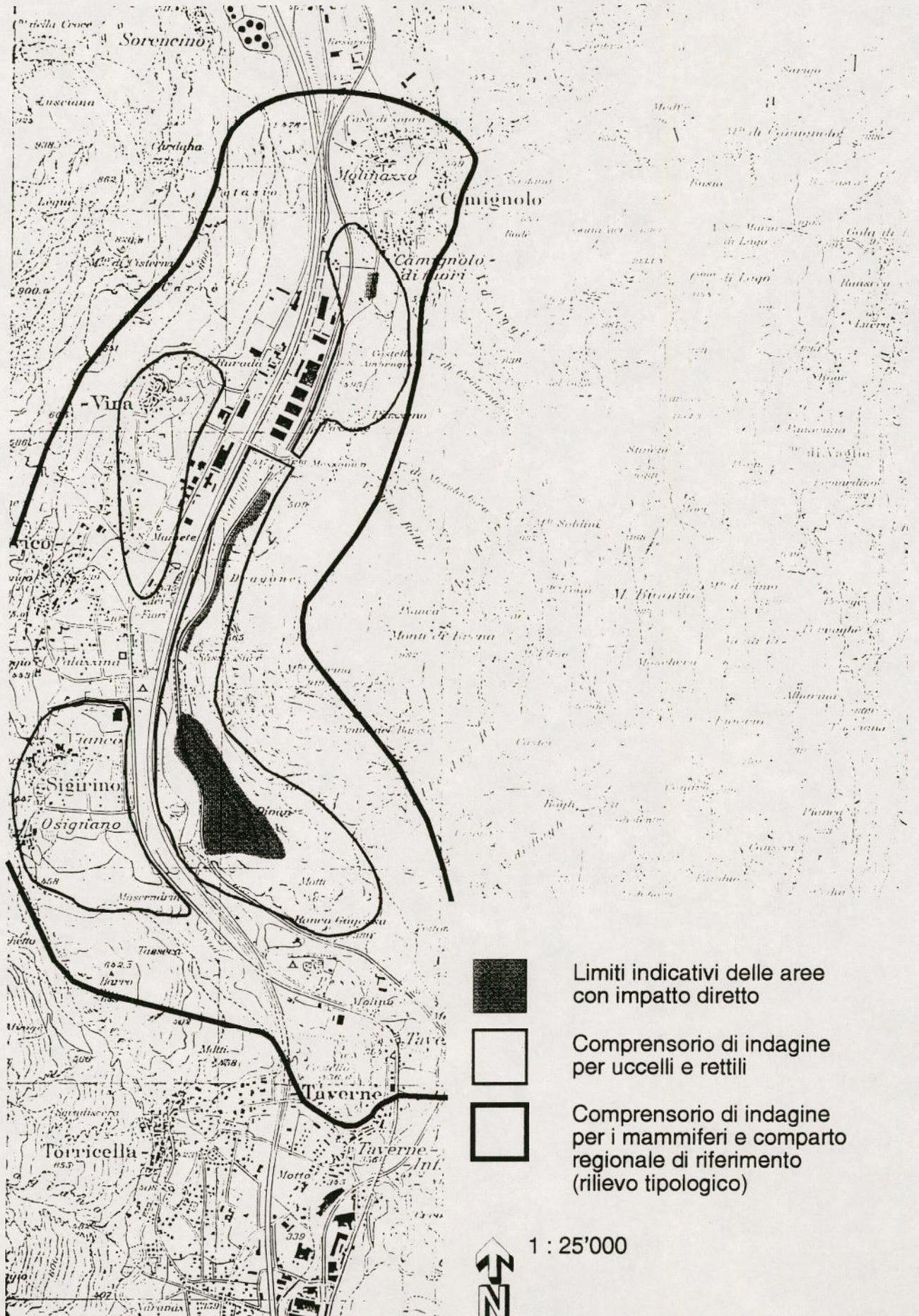
Cfr. fig. 5.5-1

## **5.5.3 Stato attuale e iniziale**

Come fissato dall'Indagine preliminare la situazione attuale viene considerata quale situazione di riferimento.

Le indagini faunistiche in genere, e gli studi sui mammiferi e sugli uccelli in particolare, non possono essere di tipo puntuale ma, data l'ecologia dei gruppi animali, richiedono la presa in considerazione di comparti regionale. Gli specialisti hanno dunque operato in questo senso.

### Camignolo, Mezzovico, Sigirino (fig. 5.5 - 1)



Nell'intento di semplificare la struttura e la lettura del rapporto di sintesi è stato mantenuto lo schema che distingue i diversi punti di impatto; per ognuno di questi sono stati evidenziati i contenuti e le funzioni<sup>60</sup> e sono stati valutati gli impatti. È poi stato aggiunto un capitolo di sintesi (regione Camignolo - Dosso di Taverne) che facilita notevolmente la comprensione delle funzionalità regionali e dell'importanza relativa dei diversi comparti evidenziati e dei rispettivi impatti. I Piani dei contenuti naturalistici dei Comuni di Mezzovico e di Sigirino permettono di visualizzare la struttura paesaggistica della regione e facilitano l'integrazione delle informazioni puntuali in un contesto più ampio.

All'interno del comparto di studio non si segnalano zone protette secondo il PDC e/o il Decreto cantonale sulla protezione della flora e della fauna.

### 5.5.3.1 Camignolo

Cfr. fig. 5.5-2

#### Mammiferi

Per questo gruppo l'area direttamente occupata dalle infrastrutture per il personale non svolge una funzione importante essendo esigua e troppo esposta al disturbo antropico (ferrovia, strade secondarie, autostrada). Il comparto in cui essa è inserita svolge comunque una funzione di alimentazione soprattutto per i carnivori (presenza di micromammiferi), gli insettivori provenienti dai boschi circostanti, alcune specie di roditori (Scoiattolo, Ghiro, Moscardino ed ev. Arvicola terrestre) interessati soprattutto alle fasce ecotonali (margini boschivi).

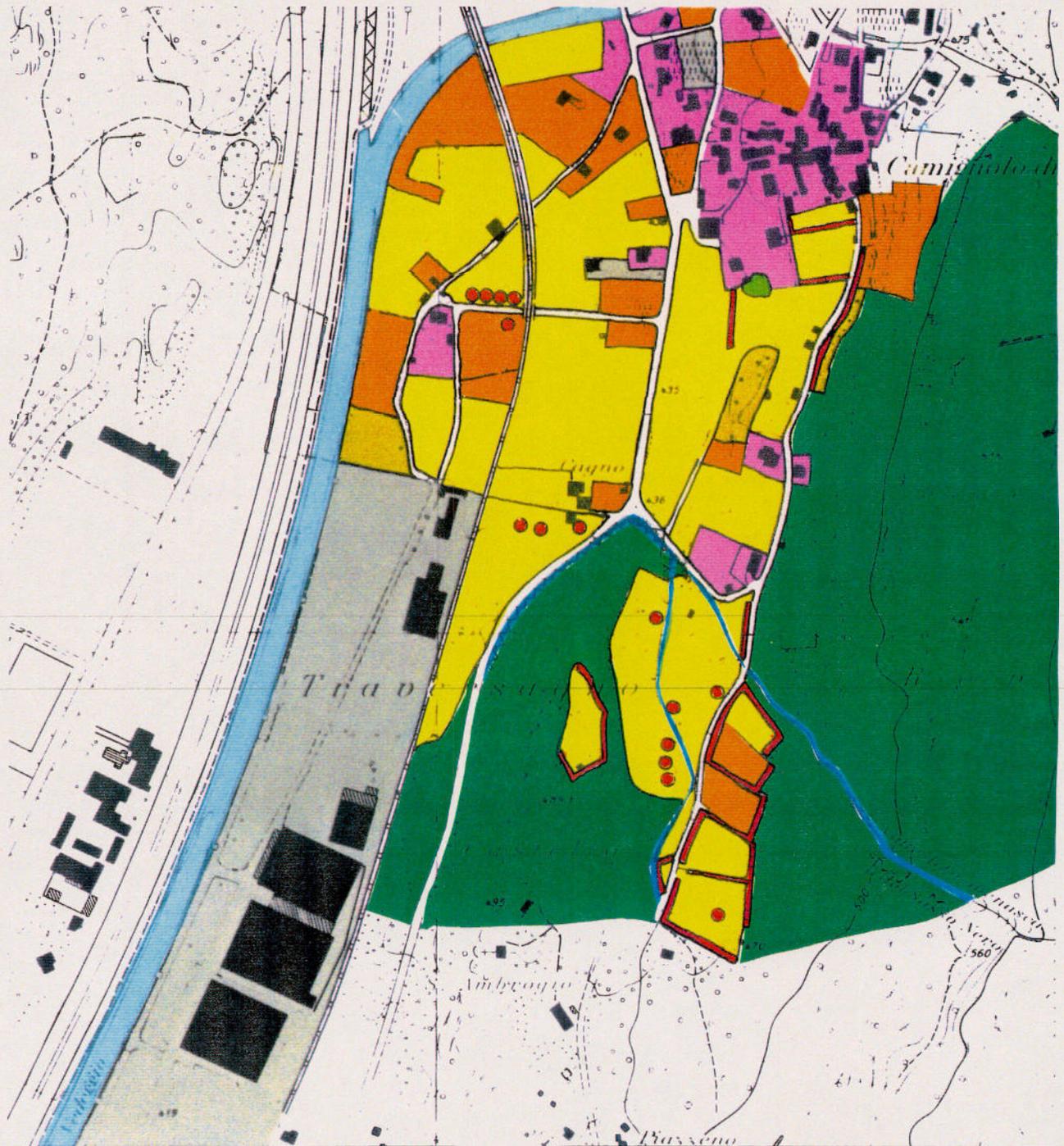
#### Uccelli

L'area in questione e quelle limitrofe ospitano un'avifauna nidificante banale (10 specie frequenti ovunque) e svolgono un ruolo alimentare per altre 6 specie ben distribuite nella regione.

Camignolo di fuori (infrastrutture per il personale)	
Ambienti presenti	fasce di vegetazione ruderale zone adiacenti: piccoli frutteti (alto e basso fusto), aree edificate
Nidificanti (certi e possibili)	10 (soprattutto ai margini dell'area)
Valore ornitologico	basso
Importanza del sito	irrilevante

<sup>60</sup> La valutazione è sempre relazionata, anche se non esplicitamente, alla situazione regionale.

Camignolo: rilievo tipologico (fig. 5.5- 2)



- |   |                              |  |                           |
|---|------------------------------|--|---------------------------|
|  | Corso d'acqua incanalato     |  | Bosco misto di latifoglie |
|  | Corso d'acqua arginato       |  | Siepe / boschetto         |
|  | Corso d'acqua naturale       |  | Giardino                  |
|  | Prato da sfalcio e/o pascolo |  | Superficie occupata       |
|  | Frutteto o vigneto           |  | Strada / ferrovia         |
|  | Superficie incolta           |  | Sentiero / mulattiera     |
|  | Muro a secco                 |  |                           |
|  | Albero isolato               |   | 1 : 5'000                 |

## Rettili

L'area direttamente interessata dalle infrastrutture per il personale non svolge un ruolo di rilievo per i rettili in quanto si tratta di superfici delimitate dalla zona artigianale, dalla linea ferroviaria, dalla strada e dal Vedeggio, cioè da elementi che solitamente ostacolano lo spostamento dai rettili.

Su questi terreni sono stati rilevati solo la Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) ed il Ramarro (*Lacerta viridis*).

### 5.5.3.2 Mezzovico / Sigirino

Cfr. fig. 5.5-3

#### Mammiferi

Il fondovalle e la fascia pedemontana tra Camignolo e Sigirino svolgono molteplici funzioni. Le riassumiamo qui di seguito:

#### Fascia pedemontana tra S. Ambrogio e Sigirino

**Funzione di spostamento** di importanza regionale per gli ungulati, unione di due poli biologici (S. Ambrogio e Sigirino). Le tracce dei passaggi ricorrenti (trottoi) sono state osservate solitamente una ventina di metri a monte della linea ferroviaria; nei punti più scoscesi, in corrispondenza dei muraglioni di sostegno, la fauna si sposta direttamente lungo la linea FFS.

Più in quota il rilievo impervio impedisce il passaggio degli ungulati. I resti di bosco golenale situati sul territorio giurisdizionale di Mezzovico e Sigirino svolgono una **funzione di alimentazione** (Cinghiale, Tasso, Volpe) ed una **funzione di igiene-confort** (insogli<sup>61</sup> di Cervo e Cinghiale).

#### Fiume Vedeggio

**Funzione di spostamento** per medi e piccoli mammiferi.

#### Uccelli

La porzione marginale del versante boscato non ospita una fauna ornitologica di rilievo. Data la vicinanza della stazione ferroviaria e data la presenza del centro di raccolta dei rifiuti il margine boschivo è infatti piuttosto disturbato e poco attrattivo per gli uccelli. Salendo verso il versante appaiono le comunità tipiche dei boschi di castagno, senza particolarità degne di segnalazione (cfr. descrizione del comparto di Sigirino).

#### Rettili

Nell'area direttamente interessata dal cantiere è stata accertata unicamente la presenza del Ramarro (scarpate ferroviarie) e della Lucertola muraiola.

A sud del cantiere, le **scarpate ferroviarie** e gli **argini del Vedeggio** sono di notevole interesse per i rettili (*Coluber viridiflavus*, *Natrix tessellata*, *Coronella austriaca*, *Elaphe longissima*).

Il fiume e le sue sponde sono indicati come **biotopi di importanza nazionale**, così come la scarpata ferroviaria direttamente a nord del deposito di Sigirino (Inventario dei rettili - KARCH).

<sup>61</sup> Il termine insoglio indica un luogo in cui i grossi mammiferi si rotolano nel fango (boschi paludosi con terreno morbido): lo scopo di questo comportamento è l'igiene (pulizia) ed il confort (rinfresco) dell'individuo.

Mezzovico: rilievo tipologico (fig. 5.5 - 3)



### 5.5.3.3 Siginino

Cfr. fig. 5.5-4

#### Mammiferi

Si tratta di un punto di particolare importanza su scala regionale per la presenza di un **polo biologico multifunzionale** direttamente a monte dell'area prevista per il deposito: funzione di alimentazione importante, funzione di rifugio permanente (tane e lestre<sup>62</sup>) e potenzialmente di riproduzione, funzione di sosta e di passaggio ricorrente, funzione di igiene-confort. In quest'area si trova inoltre l'unico punto di scambio fra i due versanti della valle comparabile per importanza a quello del Monte Ceneri: **funzione di spostamento** (passaggio da un versante all'altro della valle) e **scambio di importanza regionale**. Fattori determinanti: linea ferroviaria in galleria e presenza di due sottopassaggi ferroviari, possibilità di attraversamento del fiume (a guado o sopra i due ponti), presenza di un ampio sottopassaggio dell'autostrada e della strada cantonale che collega due comparti seminaturali agroforestali.

#### Uccelli

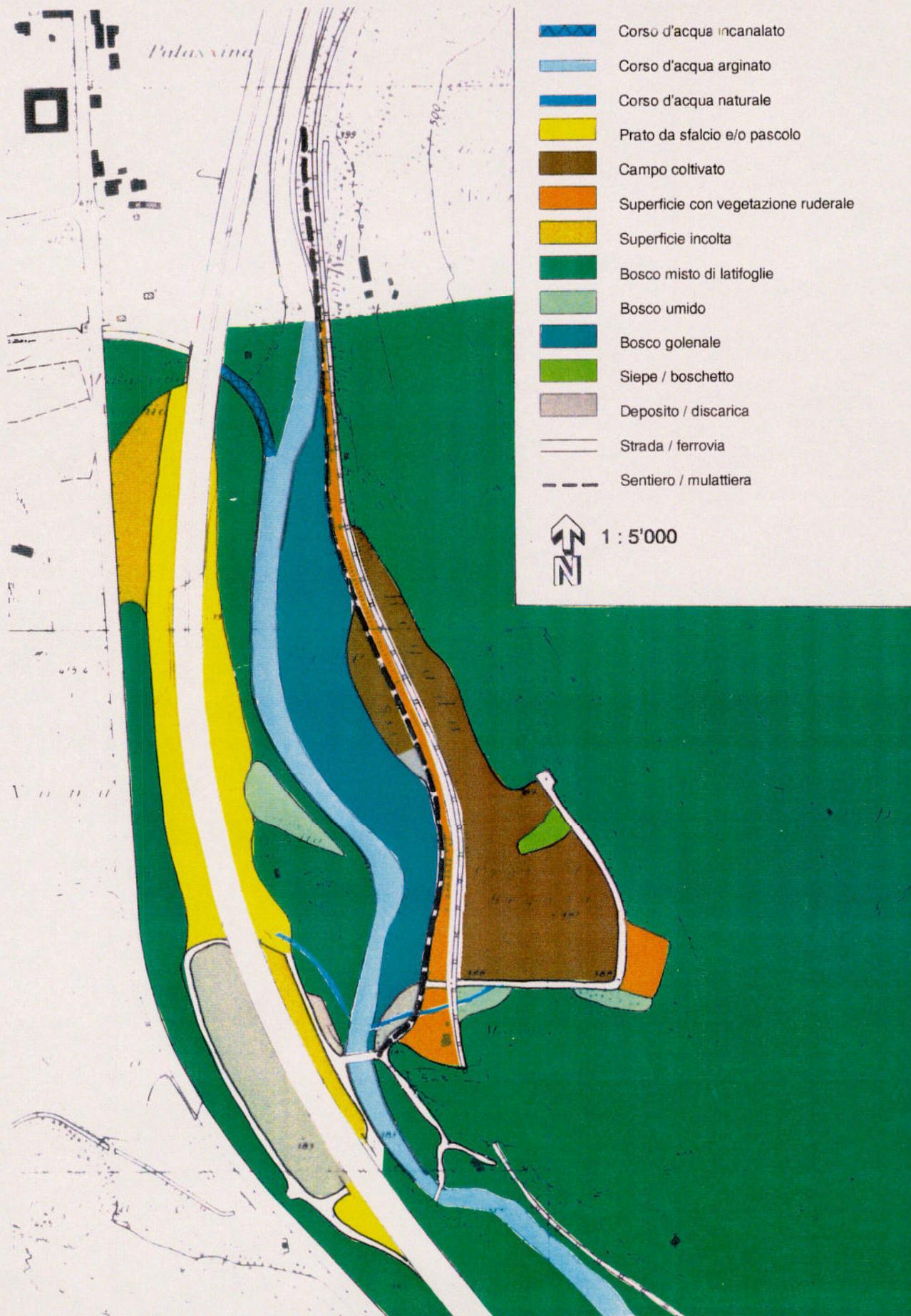
Il settore indagato dal profilo avifaunistico comprende l'area di deposito, l'area di cantiere e le aree direttamente circostanti. Vi nidificano 25 specie, fra cui il Cuculo ed il Picchio verde segnalate nella Lista Rossa per la loro importante diminuzione locale. Va sottolineata la potenzialità del sito per la nidificazione dell'Averla piccola, del Picchio rosso minore e dell'Usignolo e la sua funzione alimentare per diversi rapaci: Nibbio bruno, Astore, Sparviere e Poiana.

Siginino sponda sinistra (area di deposito)	
Ambienti presenti	campo di Mais boschi di latifoglie (castagneti e querceti) - localmente margini boschivi xerofili fiume e bosco golenale
Nidificanti (certi e possibili)	25
Specie della Lista Rossa	2
Nidificanti potenziali	Averla piccola * Picchio rosso minore (in golena) Usignolo (in golena)
Valore ornitologico	medio per il versante boscato potenziale alto per la golena
Importanza del sito	locale per il versante boscato regionale con capacità ridotta per la golena

\* specie della Lista Rossa

<sup>62</sup> Il termine indica gli "spiazzi" creati dagli ungulati, a volte delimitati da un accumulo di vegetazione sui bordi, che corrispondono a un luoghi di sosta ricorrente, eventualmente anche di riproduzione.

**Sigirino: rilievo topologico (fig. 5.5- 4)**



## Rettili

La zona prevista per il deposito non presenta un popolamento erpetologico di particolare valore; resta però molto interessante il **comparto fluviale** (*Lacerta viridis*, *Natrix tessellata*, *Elaphe longissima*) e abbastanza interessante la **scarpata ferroviaria** (*Lacerta viridis*, *Elaphe longissima*, *Vipera aspis francisciredi*).

Gli **argini del Vedeggio** sono indicati verso nord come oggetti di **importanza nazionale**, verso sud, direttamente a monte del ponte, come oggetti di **importanza locale** (Inventario dei rettili - KARCH). Più a valle il comparto fluviale riacquista un grande potenziale erpetologico ed è dunque compreso fra gli oggetti di importanza nazionale.

### 5.5.3.4 Sintesi della situazione regionale Camignolo - Taverne

Data la difficoltà di scomporre la descrizione faunistica della regione in comparti corrispondenti ai vari punti di impatto, riassumiamo qui di seguito la situazione regionale di questa porzione di fondovalle del Vedeggio. Le riduzioni delle carte delle tipologie ambientali di Mezzovico e Sigirino permettono di avere una visione generale del comprensorio considerato (cfr. figg. 5.5-5 e 5.5-6).

Mammiferi (cfr. fig. 5.5-7)	Si segnalano due <b>poli biologici multifunzionali</b> sul versante orientale della Valle: uno a S. Ambrogio e uno, maggiormente diversificato, a Sigirino. I più importanti e delicati <b>corridoi di passaggio</b> delle popolazioni sono stati riscontrati: - a Sigirino, scambio fra i due versanti, passaggio di importanza regionale; - a Mezzovico, scambio fra due poli biologici multifunzionali di importanza regionale; Gli altri movimenti valutati di importanza regionale si discostano maggiormente dal fondovalle per cui sono chiaramente meno soggetti alle pressioni antropiche.
Uccelli (cfr. fig. 5.5-8)	Il fondovalle regionale è molto impoverito dal profilo paesaggistico - strutturale per cui le comunità tipiche delle campagne sono relegate in comparti sempre più ridotti e isolati: - campagna di Osignano, ben strutturata di dimensioni consistenti, di importanza nazionale dal profilo avifaunistico - campagna di Vira, ben strutturata ma più disturbata e di dimensioni inferiori, di importanza regionale dal profilo avifaunistico - campagna di S. Ambrogio, ben strutturata, ben protetta dai disturbi esterni ma di dimensioni molto ridotte, di importanza locale dal profilo avifaunistico. I boschi ospitano delle comunità faunistiche equilibrate, anche se solitamente prive di particolarità di rilievo.
Rettili (cfr. fig. 5.5-9)	La situazione molto frammentata del comparto di fondovalle ha comportato un raggruppamento delle comunità erpetologiche in corrispondenza di strutture particolari: - gli argini del Vedeggio, che svolgono un ruolo di importanza nazionale per i rettili - le scarpate ferroviarie, che localmente, a dipendenza del contesto territoriale, possono accogliere specie particolarmente interessanti - i resti delle campagne estensive ancora ricche di muri a secco (S. Ambrogio, di importanza nazionale; Osignano, di importanza cantonale).

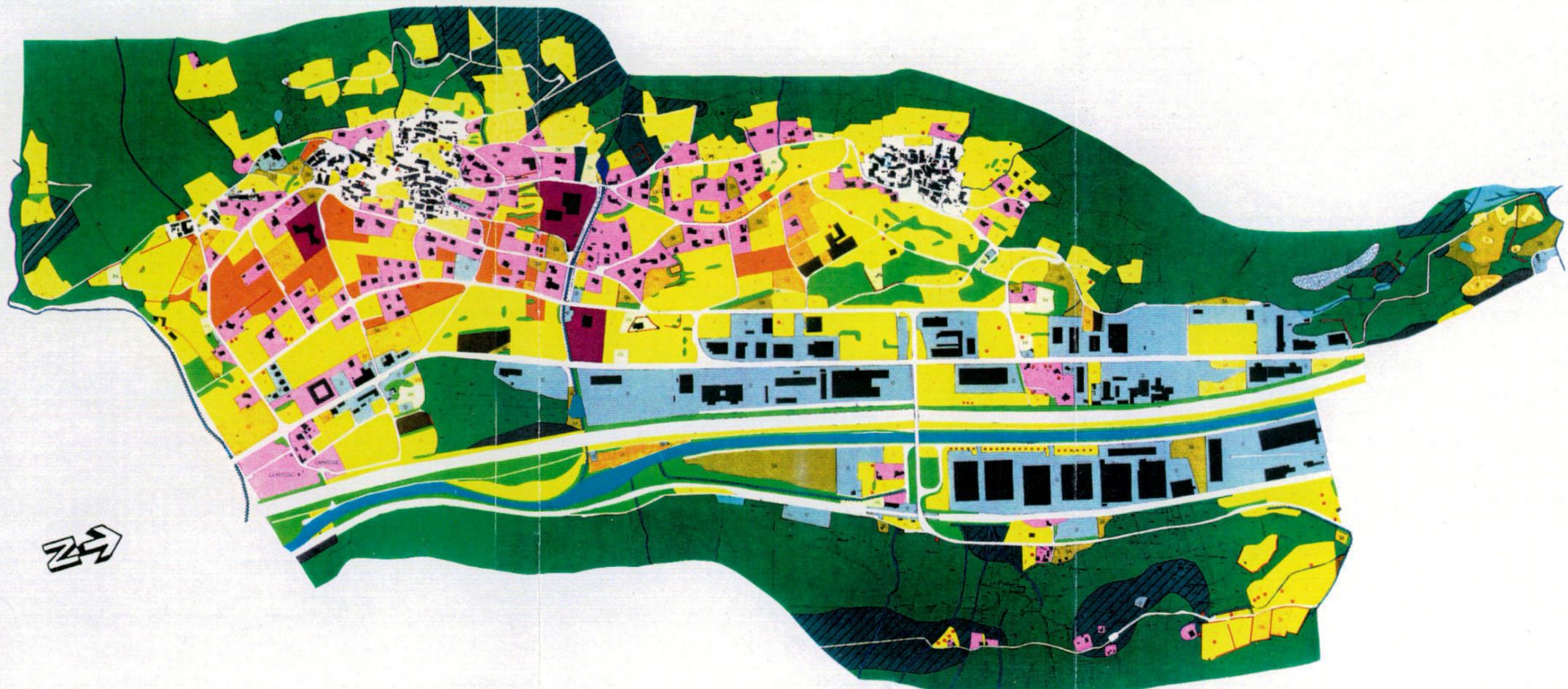
Mezzovico: rilievo tipologico su scala comunale (fondovalle)  
(fig. 5.5 - 5)

- |   |                        |
|---|------------------------|
| ■ | Prati                  |
| ■ | Vegetazione spontanea  |
| ■ | Prati                  |
| ■ | Superficie abbandonata |
- Boschi**

■	Bosco misto di latifoglie
■	Bosco conifera
■	Bosco caducifoglio
■	Bosco a strati irregolari
- Strutture ed elementi particolari**

■	Mura e torioni
■	Stupa - Simulacri
●	Altre strutture
- Altre**

■	Barriere difensive
■	Case private
■	Caseggiati
■	Superficie inabitata depositi coniferi
■	Stadi - anfiteatri



- LEGENDA**

**Acque superficiali**

■	Canali e ruscelli
■	Canali di irrigazione
■	Canali di drenaggio
■	Canali di scarico
- Biotope e vegetazione non arborea e agricoli**

■	Prati
■	Prati abbandonati
■	Superficie inabitata depositi coniferi
■	Stadi - anfiteatri
■	Superficie culturale
■	Stadi - anfiteatri

### Sigirino: rilievo tipologico su scala comunale (fondovalle)

(fig. 5.5- 6)

#### LEGENDA

##### Acque superficiali

- Corso d'acqua naturale
- Corso d'acqua arginato
- Corso d'acqua incanalato

##### Biotopi a vegetazione non arborea e biotopi agricoli

- Superficie a vegetazione igrofila
- Prato da sfalcio e/o pascolato
- Prato alberato
- Superficie prativa con vigneti, piccoli frutteti e orti famigliari
- Vigneto
  - Vi : Intensivo
  - Ve : Estensivo
- Campo coltivato
- Superficie abbandonata o incolta
- Taglio raso

##### Boschi

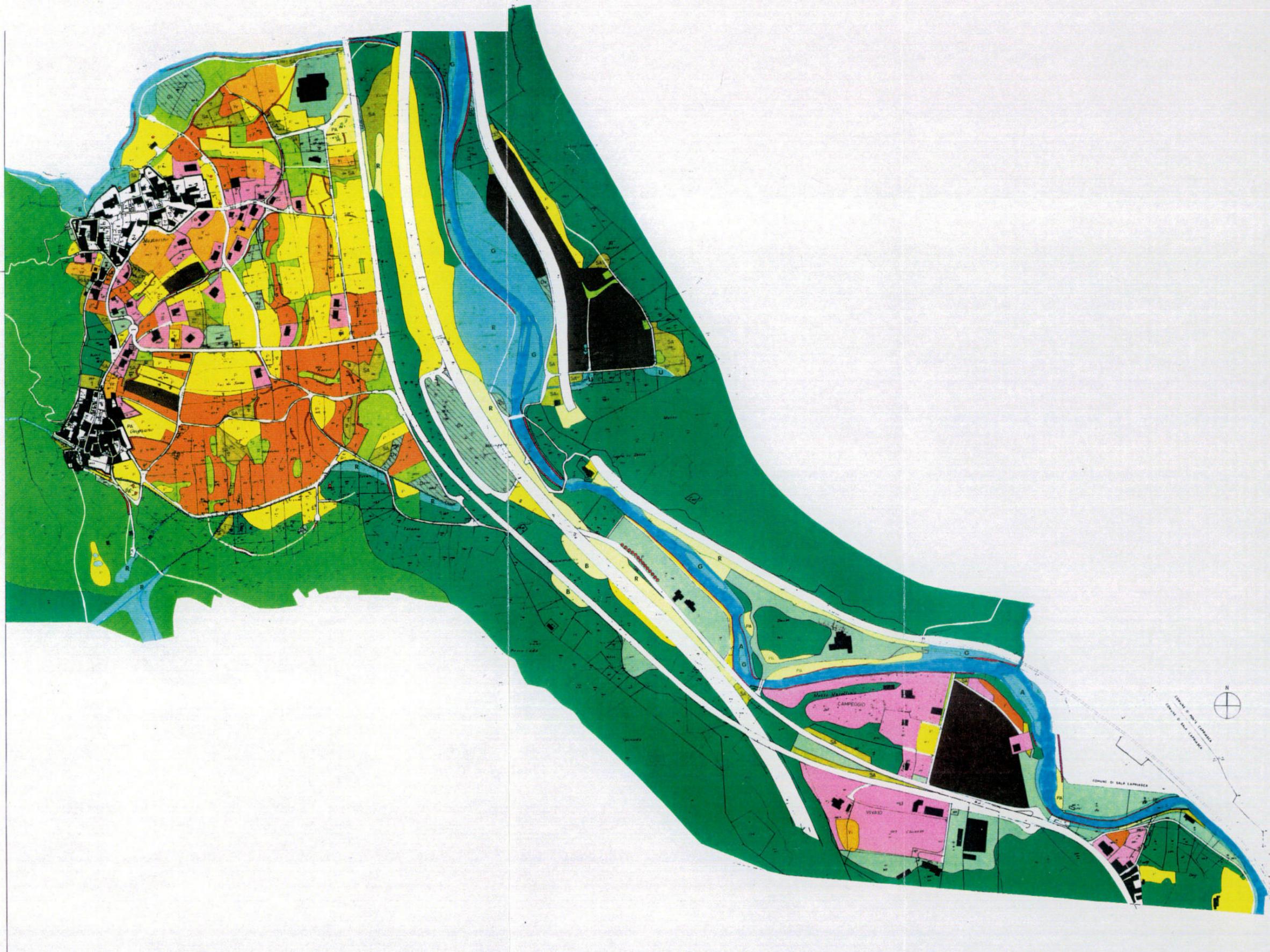
- Bosco misto di latifoglie
- Bosco igrofilo
  - G : Bosco golenale
  - A : Arbusteto golenale
  - U : Bosco umido
  - R : Bosco ripariale
- Selva castanile
- Selva castanile degradata
- Bosco pioniere
  - B : Betulla
  - R : Robinia

##### Strutture ed elementi particolari

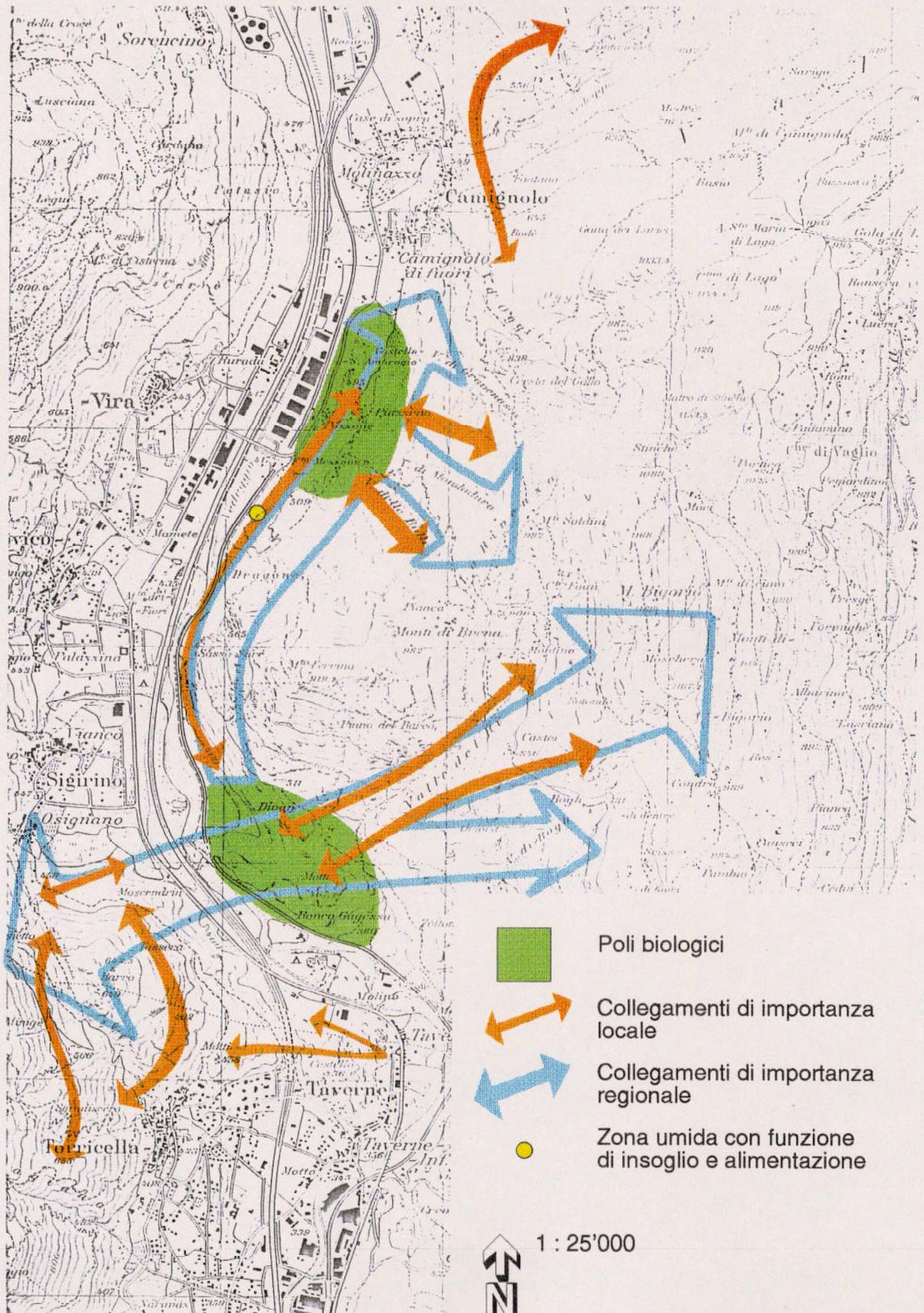
- Muro a secco
- Siepe / boschetto
- Albero pregevole
  - Ci : Ciliegio
  - C : Castagno
  - N : Noce
  - P : Pioppo
  - F : Frassino
  - I : Ippocastano

##### Altro

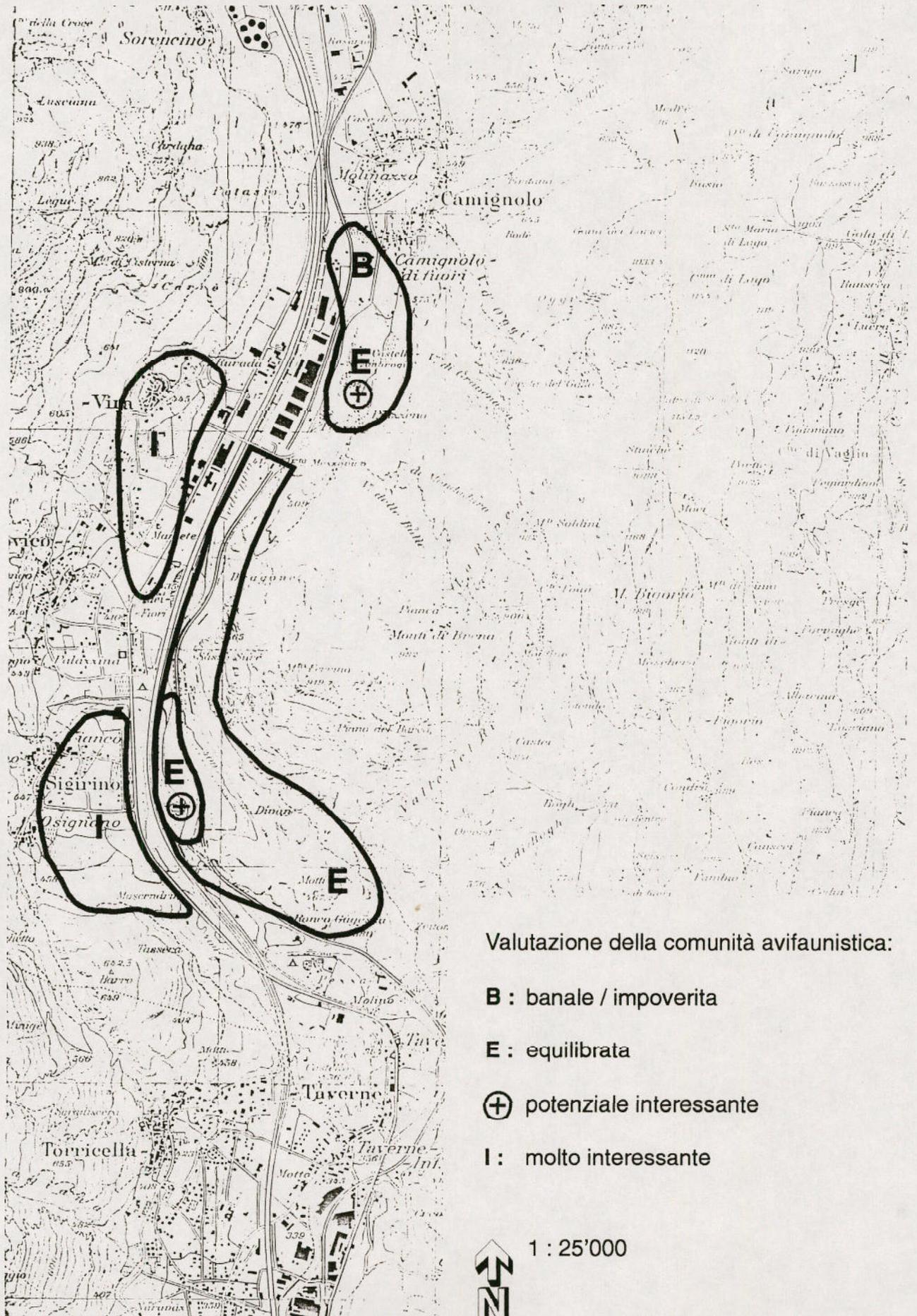
- Giardino / campeggio / vivaio
- Nucleo storico
- Superficie occupata (deposito, cantiere, ecc.)
- Discarica
  - Di : Inerti
  - Dv : Vegetali
- Strada / sentiero / ferrovia



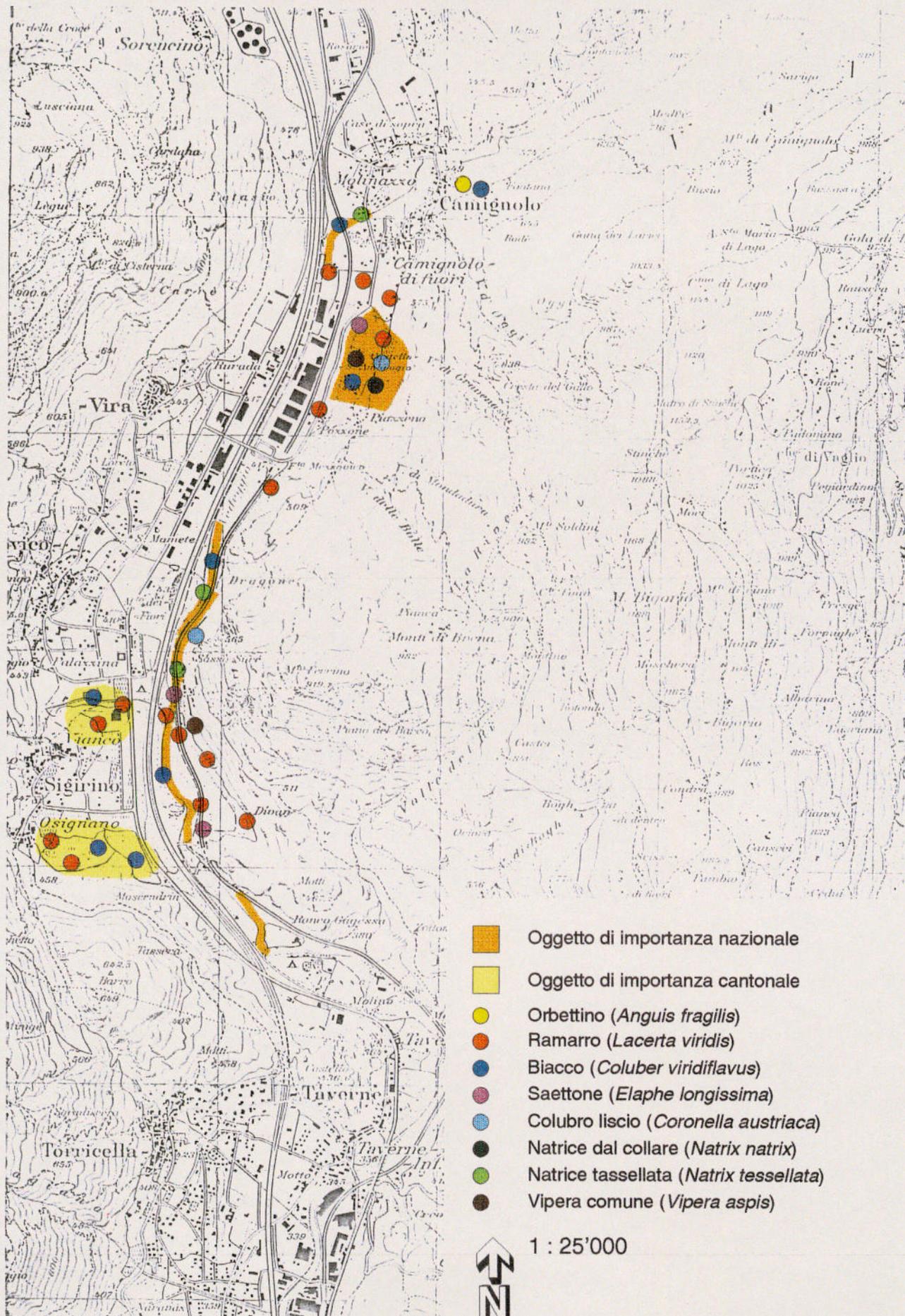
### Area Camignolo - Taverne: Situazione regionale dei mammiferi (fig. 5.5- 7)



Area Camignolo - Taverne: valutazione ornitologica regionale (fig. 5.5- 8)



Area Camignolo - Taverner: situazione regionale dei rettili (fig. 5.5- 9)



## **5.5.4 Effetti del progetto per la fase di costruzione (comprese misure integrate nel progetto di massima)**

Dall'analisi che segue sono stati esclusi i rischi di impatto dovuti ad una mancanza di rispetto delle aree direttamente limitrofe alle installazioni di cantiere. Il non rispetto dei limiti delle aree di cantiere (depositi esterni, posteggi o altro) è da ritenere inaccettabile a priori. Andranno quindi adottate tutte le misure necessarie a garantire una definizione chiara delle aree utilizzabili (recinzioni). Gli impatti indiretti dovuti all'emissione di polveri (durante i cantieri, il trasporto ed il deposito di materiale) sono sempre considerati ridotti in quanto è previsto l'uso regolare di acqua. Il corretto smaltimento delle acque torbide viene garantito del settore "Acqua". In ogni capitolo, oltre agli impatti, vengono fornite delle indicazioni sugli orientamenti delle misure atte a limitare le conseguenze sulla fauna.

### **5.5.4.1 Camignolo**

La sottrazione di quest'area implica una riduzione, anche se modesta, delle capacità faunistiche del comparto. Ad esempio la perdita di invertebrati e micromammiferi terricoli si ripercuote sulle possibilità trofiche degli insettivori, dell'avifauna, dei carnivori provenienti dai boschi e dagli ecotoni limitrofi.

Data la funzione trofica già piuttosto ridotta, l'impatto sulla fauna è comunque da considerare accettabile.

#### **Misure previste per la riduzione degli impatti**

- Nessuna.

### 5.5.4.2 Mezzovico / Sigirino

#### Mammiferi

Fonte di impatto	Entità degli impatti e possibilità di sostituzione
Cantiere	<p>Distruzione di una depressione umida con funzione di insoglio (Cervo e Cinghiale) e di alimentazione (soprattutto per il Tasso) ubicata in posizione molto strategica (lungo un asse di passaggio di importanza regionale).</p> <p>La sostituzione nei dintorni (cfr. fig. 5.5-10) è possibile anche se difficoltosa.</p>
Strada	<p>Il transito incessante di automezzi pesanti tra il cantiere e il deposito implica un grave disturbo o il totale annientamento<sup>63</sup> delle possibilità di scambio fra due poli biologici multifunzionali (scambio di importanza regionale).</p> <p>La possibilità di passaggio alternativo attraverso la Capriasca implica un bilancio energetico nettamente peggiore.</p> <p>Possibilità di sostituzione: nessuna.</p> <p>Il collegamento per mammiferi di medie e piccole dimensioni lungo il Vedeggio resterà probabilmente funzionale anche se disturbato.</p>

#### Misure previste per la riduzione degli impatti

- Sostituire le funzioni (alimentari e di insoglio) del bosco umido.
- Mantenere la strada il più vicino possibile alla linea FFS.
- Lasciare il fondo stradale sterrato.
- Limitare le emissioni (polveri, rumore notturno).
- Creare delle fasce arbustive protettive lungo il nuovo accesso stradale.
- Ripristinare la situazione attuale a lavori conclusi.

#### Uccelli

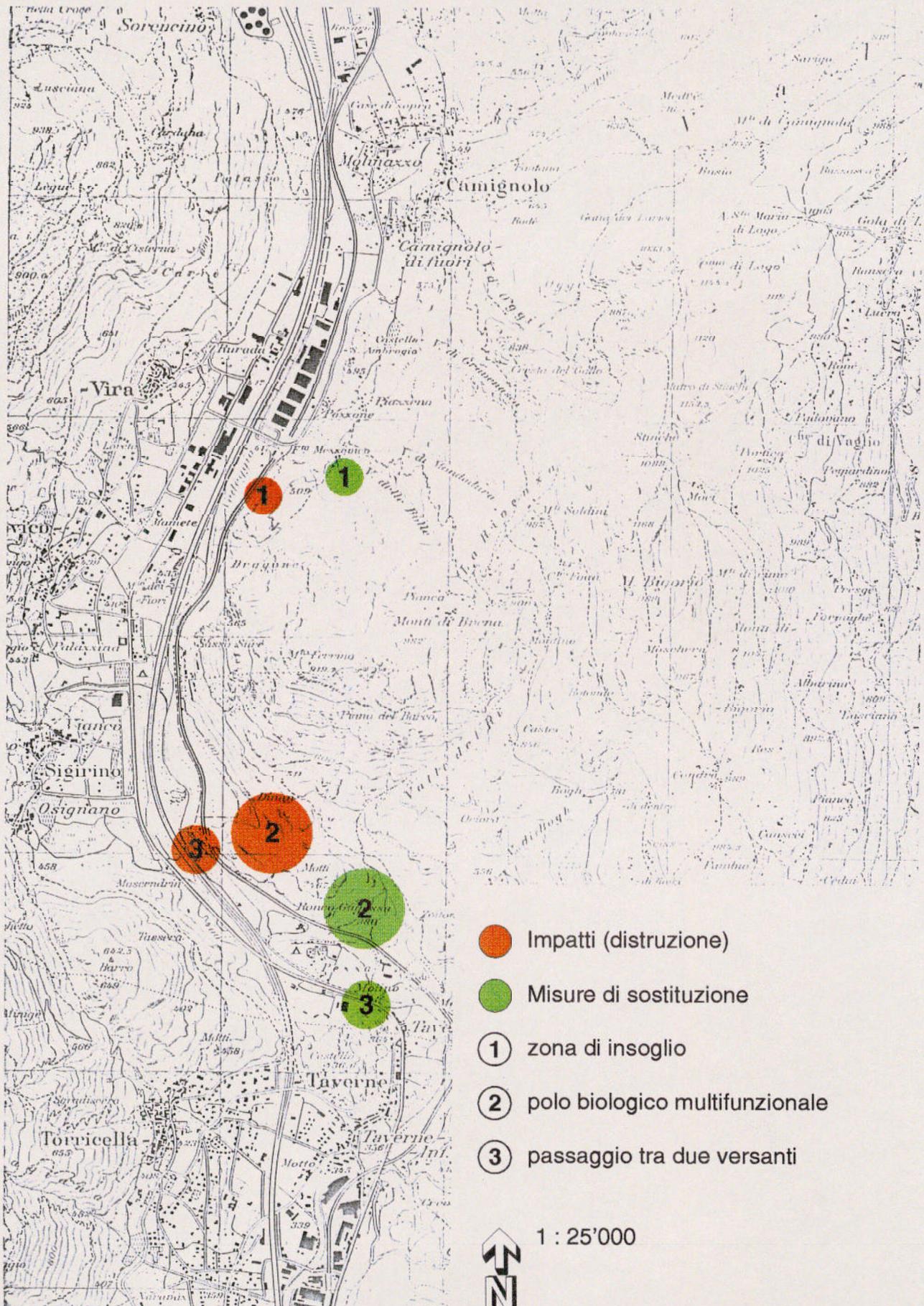
La distruzione della porzione marginale del versante boscato implica un impatto accettabile sull'avifauna. Il traffico intenso sulla strada di cantiere fra Mezzovico e Sigirino costituirà un disturbo prolungato, al quale la comunità presente potrà forse adattarsi, riparando nei boschi più discosti dalla fonte di disturbo. Sarà comunque ridotta la capacità della fascia pedemontana.

#### Misure atte a ridurre gli impatti

- Mantenere la strada il più vicino possibile alla linea FFS.
- Limitare le emissioni.
- Creare delle fasce arbustive protettive lungo il nuovo accesso stradale.
- Ripristinare la situazione attuale a lavori conclusi.

<sup>63</sup> Si prevede un traffico intenso, diurno e notturno, di automezzi pesanti (v. cap. 4).

### Area Camignolo - Taverne: possibilità di sostituzione ecologica in relazione ai mammiferi (fig. 5.5 - 10)



## Rettili

La fonte di impatto principale sarà senz'altro il traffico di automezzi sulla pista prevista tra il cantiere e il deposito.

Ambienti con impatto	Entità degli impatti
Scarpata ferroviaria	<p>La porzione indicata come biotopo di importanza nazionale verrà risparmiata grazie alla costruzione della galleria; essa verrà comunque parzialmente isolata da altri ambienti interessanti.</p> <p>Dove la strada costeggia la ferrovia il disturbo sarà tale da annientare per il periodo di cantiere il potenziale erpetologico della scarpata orientale della linea FFS.</p> <p>Possibilità di sostituzione: parziale.</p>
Argini del Vedeggio	<p>Questi ambienti non dovrebbero subire disturbi tali da pregiudicare la loro funzione erpetologica; essi assumeranno un ruolo determinante quale rifugio per la fauna che occupa ora le scarpate ferroviarie.</p>

### Misure previste per la riduzione degli impatti

Nel caso di scarpate o murature lungo il nuovo accesso stradale, applicare tecniche ingegneristiche compatibili o addirittura favorevoli alle esigenze dei rettili (sostituzione parziale dei biotopi disturbati). Spostare i rettili (specie più interessanti) dalla scarpata ferroviaria verso altri ambienti. Ripristinare la situazione attuale a lavori conclusi.

#### 5.5.4.3 Sigirino

### Mammiferi

Si tratta del punto di maggiore impatto sui mammiferi a causa della funzionalità molto diversificata del sito e del suo ruolo su scala regionale.

Funzioni compromesse	Entità degli impatti e possibilità di sostituzione
Scambi est-ovest	Interruzione prolungata di un punto di scambio di importanza regionale tra i due versanti. Il deposito e gli allacciamenti autostradali negano infatti qualsiasi possibilità di mantenimento del passaggio attuale.  La gravità dell'impatto impone una sostituzione. Una possibilità concreta è stata individuata in corrispondenza del Dosso di Taverne.
Scambio nord-sud	L'apertura del deposito, sommata al disturbo causato dalla strada di accesso da nord, compromette in modo grave questa possibilità di passaggio.  Possibilità di sostituzione: nessuna.
Polo multifunzionale: alimentazione rifugio riproduzione igiene-confort	Il polo esistente viene completamente annientato dall'apertura del deposito. Si tratta di un impatto molto importante e di portata regionale.  La gravità dell'impatto impone una sostituzione. Una possibilità concreta è stata individuata più a sud in corrispondenza dell'ubicazione del passaggio di sostituzione fra i due versanti (a monte della linea FFS).

Alla gravità dell'impatto va aggiunta la difficoltà di sostituzione di queste funzionalità: l'adattamento della fauna alle nuove situazioni territoriali ed il cambiamento delle abitudini comportamentali non è probabilmente immediato; non si hanno tuttavia informazioni precise sui tempi di adattamento.

#### Misure previste per la riduzione degli impatti

- Sostituire il passaggio fra i due versanti ed il polo biologico.
- Limitare le emissioni.
- Recuperare il passaggio esistente fra i due versanti a deposito concluso.
- Ripristinare la gola e sistemare il deposito secondo criteri ecologici.

#### Uccelli

Ambienti con impatto	Entità dell'impatto e possibilità di sostituzione
Complesso boschivo a monte della linea FFS	Distruzione di un comparto che ospita una comunità equilibrata e stabile. Trattandosi di un popolamento avifaunistico di bosco, ambiente assai diffuso nella regione, l'impatto è da considerare accettabile se vincolato ad una sistemazione idonea del deposito a lavori conclusi.  Una reale sostituzione ecologica è possibile solo con la creazione di nuovi spazi ecologicamente interessanti.
Complesso golenale a valle della linea FFS	Impatto diretto ridotto, impatto indiretto molto importante su tutta la comunità del comparto alluvionale. Il progetto implicherà inoltre un aumento dell'isolamento del bosco golenale, già grave a causa della rarità di questi ambienti, rispetto ad altre unità boscate.  Una reale sostituzione del valore ecologico perso è possibile solo con la creazione di nuovi spazi interessanti per l'avifauna.
Campagna di Osignano	Eventuali impatti indiretti sono ipotizzabili, anche se di entità minore, dovuti in particolare al traffico in corrispondenza dello svincolo autostradale.

**Misure previste per la riduzione degli impatti**

- Limitare le emissioni.
- Valorizzare e migliorare la diversificazione dell'ambiente golenale.
- Creare nuovi spazi di interesse ornitologico.
- Ripristinare la golenale e sistemare il deposito secondo criteri ecologici.

**Rettili**

Ambienti con impatto	Entità degli impatti
Scarpata ferroviaria	<p>La tratta di scarpata ferroviaria che verrà a trovarsi fra il deposito ed il cantiere perderà completamente la sua funzione. L'impatto sull'erpetofauna locale è limitato dalla presenza e dal buon potenziale dell'argine del Vedeggio, ma non può considerarsi irrilevante.</p> <p>La sostituzione ecologica in sito è di difficile attuazione e di improbabile efficacia; l'unica possibilità reale di sostituzione sarebbe di avere nuovi spazi a disposizione (sostituzione su scala regionale ma non locale).</p>
Argini del Vedeggio	<p>Questi ambienti non dovrebbero subire disturbi tali da pregiudicare la loro funzione erpetologica; essi assumeranno un ruolo determinante quale rifugio per la fauna che occupa ora le scarpate ferroviarie.</p> <p>Va posta una particolare attenzione alle misure di mitigazione degli impatti.</p>

**Misure previste per la riduzione degli impatti**

- Spostare i rettili (specie più interessanti) dalla scarpata ferroviaria verso altri ambienti.
- Mantenere una distanza di rispetto dall'argine del Vedeggio.
- Ripristinare la golenale e sistemare il deposito secondo criteri ecologici.

#### 5.5.4.4 Sintesi degli impatti per il comprensorio Camignolo - Taverne

Se gli impatti puntuali di ogni cantiere o deposito vengono considerati separatamente la valutazione complessiva è falsata poiché non si considerano gli effetti cumulati di diversi interventi in un unico comprensorio ecologicamente funzionale. E' dunque di estrema importanza la valutazione globale degli impatti per tutti gli interventi previsti nel comparto Camignolo - Taverne, soprattutto per i gruppi faunistici o le specie molto mobili (in questo caso mammiferi e uccelli).

<b>Mammiferi</b>	<p>Interruzione degli scambi nord-sud fra due poli biologici multifunzionali (collegamento di importanza regionale).</p> <p>Interruzione degli scambi est-ovest, fra i due versanti (collegamento di importanza regionale). Data l'unicità del passaggio nella valle del Vedeggio, escluso il Monte Ceneri, l'impatto coinvolge un comprensorio molto ampio.</p> <p>Distruzione di un polo biologico multifunzionale (Sigirino).</p> <p>Distruzione di una zona umida con importanti funzioni di insoglio e di alimentazione (Mezzovico).</p> <p>La funzionalità di un ampio comprensorio viene completamente sconvolta. L'impatto è grave su scala regionale ed impone misure di sostituzione importanti.</p>
<b>Uccelli</b>	<p>Distruzione di un comparto boscato che ospita una comunità equilibrata e stabile (Sigirino) ma diffusa a livello regionale.</p> <p>Disturbo importante dell'ultimo frammento di bosco golenale soggetto alla dinamica fluviale che ospita un'avifauna interessante anche se limitata dalle dimensioni ridotte del comparto (Sigirino).</p> <p>Disturbo moderato di una campagna estensiva che ospita una fauna ornitologica di importanza nazionale (Osignano).</p> <p>Puntualmente l'impatto è grave (es. complessi boscati e golena di Sigirino); la situazione regionale, pur essendo disturbata e probabilmente impoverita a medio termine, non ne uscirà sostanzialmente modificata. Una sostituzione reale si ha solo con la creazione di nuovi spazi ecologicamente interessanti.</p>
<b>Rettili</b>	<p>Limitazione della funzione delle scarpate ferroviarie quale habitat ideale per i rettili.</p> <p>Puntualmente l'impatto è rilevante, la comunità erpetologica regionale dovrebbe tuttavia disporre di sufficienti riserve per sopportare gli impatti analizzati senza rischiare gravi perdite.</p>

#### 5.5.4.5 Descrizione dettagliata delle misure per la riduzione degli effetti

##### Premesse importanti

Le misure proposte per ridurre gli impatti sulla fauna sono forzatamente a medio termine; le abitudini degli individui e delle popolazioni animali rendono infatti impossibili cambiamenti importanti e improvvisi.

Tutte le misure di sostituzione e le misure volte a conservare il patrimonio faunistico locale e regionale verranno realizzate e rese funzionali, nel limite del possibile, prima dell'inizio dei lavori. Gli ambienti di sostituzione devono infatti essere pronti ad accogliere la biocenosi prima che gli ambienti originari vengano distrutti<sup>64</sup>.

Le misure proposte per ridurre gli impatti sulla flora vanno spesso considerati validi anche per ridurre gli impatti sulla fauna invertebrata terrestre; rinviamo dunque al "Settore flora" per una completazione delle misure proposte.

La riduzione delle emissioni di polveri è assicurata dall'uso frequente di acqua; questa importante misura mitigativa non viene dunque più riproposta qui di seguito. Il settore "Acqua" si occuperà di garantire un corretto smaltimento delle acque di cantiere.

##### a) Mezzovico / Sigrino

##### Misure mitigative

###### *Cantiere di Camignolo/Mezzovico*

- Ridurre al minimo le emissioni foniche dall'imbrunire<sup>65</sup> all'alba.
- Immettere le acque di infiltrazione in un punto di buona turbolenza del Vedeggio e favorire la miscelazione versando il flusso sull'argine e non direttamente in acqua. Il punto di maggiore turbolenza va individuato durante un periodo di portate minime (gennaio 1994).

<sup>64</sup> Le misure mitigative che implicano la piantagione di essenze vegetali arbustive o arboree vanno previste ed effettuate con un anticipo adeguato, che tenga conto del tempo di sviluppo della vegetazione.

<sup>65</sup> Soprattutto durante il periodo invernale, la fascia oraria dal tramonto in poi (imbrunire) è particolarmente delicata per i mammiferi che vengono ad alimentarsi a bassa quota.

**Strada fra Mezzovico e Sigirino**

In fase progettuale e di costruzione della strada:

- mantenere il tracciato il più vicino possibile alla linea ferroviaria;
- limitare al minimo la larghezza della carreggiata ed utilizzare per le scarpate o le murature di sostegno tecniche di ingegneria compatibili con le esigenze ecologiche (soprattutto rettili);
- catturare e spostare i rettili dalla scarpata ferroviaria verso altri ambienti;
- utilizzare elementi rimovibili per l'attraversamento del piccolo riale (attualmente vi è un piccolo ponte in cemento);
- favorire lo sviluppo di un margine boschivo arbustivo denso lungo la strada con funzione protettiva (polveri, sostanze acidificanti, rumori) durante i lavori, per poi trasformarlo in margine boschivo degradante e strutturato.

Durante la fase di esercizio della strada:

- limitare l'uso della strada che passa tra S. Ambrogio e la linea FFS dall'imbrunire all'alba.

**Misure sostitutive**

- Sostituire l'area di insoglio e alimentazione creando una depressione umida con zone fangose a sud-est del cantiere in prossimità di un corso d'acqua (zona pianeggiante, vicina al polo biologico di S. Ambrogio - Cfr. fig. 5.5-10).

**Misure di ripristino**

- Ripristinare il bosco umido e recuperare le funzioni di insoglio e alimentazione.
- Ripristinare il fondo originale della strada (terra battuta o pista inerbata), ridimensionandone la larghezza.
- Ricreare e mantenere un margine boschivo ben sviluppato.

**b) Sigirino****Misure mitigative**

- Ridurre al minimo le emissioni foniche dall'imbrunire all'alba.
- Catturare e spostare i rettili dalla scarpata ferroviaria verso ambienti idonei.
- Delimitare in modo netto (recinzione) le aree utilizzabili a valle della linea FFS per evitare impatti eccessivi nel comparto golenale (cfr. settore "Flora").

## Misure sostitutive

### *Sostituzione del polo biologico e del corridoio di scambio fra i due versanti*

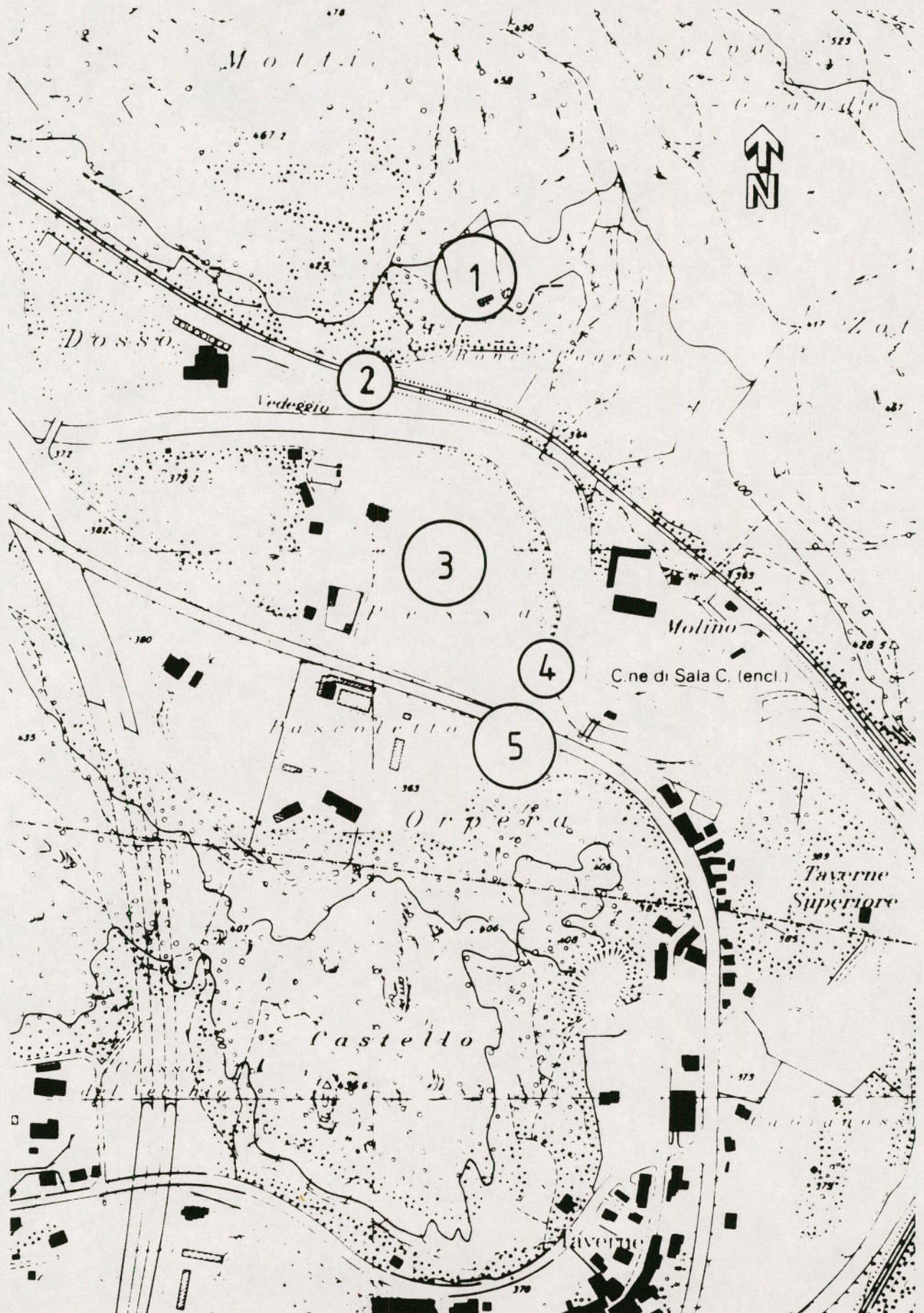
Lista degli interventi da nord a sud (per le ubicazioni cfr. fig. 5.5-11)	
1.	Smantellare lo stand di tiro, sostituire le Robinie con essenze arboree autoctone (Querce, Castagni, ecc.) ed aumentare la disponibilità di bacche nel sottobosco. Nelle vicinanze vi è una depressione umida boscata con funzione di alimentazione ed insoglio in cui si osserva un'attività intensa. Sarà un elemento determinante per garantire l'attrattività di questo nuovo polo multifunzionale.
2.	Allargare il sottopasso FFS ed aumentarne l'altezza in maniera adeguata, asportare l'asfalto, ricoltivare a prato con siepi e cespugli ricchi di bacche (attrattiva alimentare). Questi elementi di strutturazione e diversificazione andranno disposti ad "imbuto" verso il sottopassaggio ferroviario, su entrambi i lati, in modo da convogliare la fauna verso il punto prescelto. Andrà inoltre posata una barriera fisica verso la zona industriale a nord.
3.	Ricoltivare il campo a prato, piantare siepi e cespugli ricchi di bacche. Anche in questo caso la disposizione degli elementi arbustivi ed arborei dovrà contribuire ad orientare la fauna nel senso auspicato. Nei primi tempi l'attrattiva del ponte ecologico potrà essere accentuata con la posa di sale lungo il percorso.
4.	Smantellare l'area di sosta per camion.
5.	Costruire il soprapasso per l'attraversamento della strada cantonale con una larghezza sufficiente. Anche in questo caso andrà favorita la forma ad "imbuto" e la pendenza andrà limitata il più possibile affinché il ponte sia recepito come una continuità morfologica "naturale".
6.	Coltivare il ponte biologico a prato, piantare siepi e cespugli in modo da creare delle barriere visive e foniche ai bordi del ponte. Una recinzione alta ed "impermeabile" anche ai vertebrati più piccoli sarà comunque necessaria.

Le scelte di ubicazione sono giustificate dall'utilizzazione attuale del comparto da parte dei mammiferi (cfr. rapporto specialistico allegato) e dalla realtà territoriale (morfologia, infrastrutture esistenti, ecc.).

E' importante sottolineare che questi interventi, pur essendo prioritariamente motivati dalle esigenze dei mammiferi<sup>66</sup>, hanno effetti estremamente positivi anche sugli altri gruppi faunistici e sulla flora. Solo la creazione di nuovi spazi ecologicamente interessanti permetterebbe infatti di compensare gli impatti complessivi causati dal progetto.

<sup>66</sup> È assolutamente indispensabile creare un passaggio laddove la fauna è già attualmente molto attiva, in caso contrario le probabilità che il ponte biologico venga utilizzato sono assai scarse.

**Sigirino: misure di sostituzione del polo biologico e del passaggio tra i due versanti**  
(fig. 5.5- 11)



### ***Sostituzione degli ambienti di origine golenale***

L'unico intervento di sostituzione ecologica possibile a livello locale è una rivitalizzazione della golena mediante interventi di pulizia.

Rimandiamo pertanto alle proposte fatte per il settore "Flora".

### **Misure di ripristino a lavori conclusi**

#### ***Ripristino degli ambienti di origine golenale***

- Piantagione forestale tipica delle golene mature.
- Riattivazione della porzione di golena a nord (attualmente non alluvionabile) mediante lo scavo di una minima traccia di deflusso all'imbocco settentrionale dell'area alluvionale (cfr. settore "Flora").

#### ***Sistemazione del deposito***

- Modellare il deposito in modo da favorire lo spostamento della fauna verso nord (fascia pedemontana) e verso il tunnel della linea FFS.
- Creare i seguenti ambienti:
  - bosco planiziale con Querce, bosco ricco di bacche e ghiande;
  - fasce boscate e arbustive (siepi);
  - margini boschivi degradanti (mantelli preforestali, cespugli, alte erbe a gestione estensiva);
  - se vi è un apporto idrico sufficiente, sarebbe estremamente interessante porre le premesse per lo sviluppo di ambienti umidi pianeggianti e corsi d'acqua ad alveo naturale.

#### ***Ripristino e potenziamento dell'attuale passaggio fra i due versanti***

- Rimuovere l'asfalto dal sottopasso dell'autostrada e della strada cantonale.
- Vietare l'accesso motorizzato dall'imbrunire all'alba.
- Posare un'alta rete metallica (2m) direttamente lungo l'autostrada (a nord del ponte sul Vedeggio) e rimuovere quella più vicina al fiume.

## **5.5.5 Effetti del progetto per la fase di esercizio**

Vista la conformazione della tratta non sono previste incidenze particolari, e dunque misure d'intervento, durante la fase di esercizio.

### 5.5.6 Affidabilità dei risultati

Per quel che concerne l'affidabilità dei risultati ed i metodi di controllo delle misure realizzate, rimandiamo al capitolo "Flora" (5.4). Va ricordato che per la fauna esiste una difficoltà in più, legata ai limiti di adattamento degli animali a nuove situazioni territoriali. Malgrado questi problemi riteniamo però di poter garantire la fattibilità e l'opportunità di tutti gli interventi proposti.

### 5.5.7 Conclusioni

Gli impatti maggiori sulla fauna si hanno nel comparto territoriale fra Camignolo ed il Dosso di Taverne; per un riassunto degli effetti del progetto sul settore fauna rimandiamo dunque al capitolo 5.5.4.4 "Sintesi degli impatti per il comprensorio Camignolo - Taverne".

Riassumiamo qui di seguito i punti fondamentali del concetto di riduzione degli impatti:

- 1 sostituzione del polo biologico di Sigirino (mammiferi);
- 2 sostituzione del collegamento fra i due versanti (mammiferi);
- 3 sostituzione dell'area di insoglio ed alimentazione a Mezzovico (mammiferi);
- 4 creazione di nuovi spazi ecologicamente interessanti (uccelli e rettili);
- 5 ripristino della situazione attuale e recupero delle funzioni ecologiche a cantieri conclusi;
- 6 sistemazione del deposito secondo criteri ecologici: morfologia (spostamento nord-sud dei mammiferi) e tipologie ambientali.

Il punto 4. viene di fatto realizzato con la concretizzazione dei punti 1. e 2.

Il progetto di soprapasso della strada cantonale e di ricoltivazione delle aree circostanti non solo pone le premesse per un mantenimento degli scambi fra popolazioni animali distinte ma offre **l'occasione e lo spazio per una reale e complessiva (flora e fauna) compensazione degli impatti.**

Di regola, gli ambienti distrutti e le funzioni interrotte non potranno essere sostituite a corto termine. Malgrado tutta la buona voglia dunque, l'impatto residuo di un'opera di questo tipo rimane rilevante.

Nel rispetto delle condizioni indicate dal progetto (1-6) riteniamo però che esso sia **accettabile dal profilo legale ed ecologico.**

### 5.5.8 Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3

Per l'EIA fase 3 proponiamo di evitare ulteriori raccolte di informazioni (ritenendo sufficiente il grado di approfondimento dell'indagine) e di concentrare gli sforzi in settori già molto concreti: la pianificazione, la progettazione e la realizzazione delle misure prospettate.

Camignolo	Nessuna proposta
Mezzovico/ Sigirino	<p>Individuazione precisa dell'area più idonea per la sostituzione dell'insoglio e progettazione dell'intervento</p> <p>Individuazione del punto di maggiore turbolenza per l'immissione delle acque di infiltrazione nel Vedeggio</p> <p>Definizione di criteri per un capitolato d'oneri per le imprese operanti che garantisca il rispetto delle misure mitigative necessarie</p> <p>Progettazione degli interventi di ripristino del bosco umido (e della mulattiera)</p>
Sigirino	<p>Definizione di criteri per un capitolato d'oneri per le imprese operanti che garantisca il rispetto delle misure mitigative necessarie</p> <p>Definizione delle esigenze per i progetti di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sostituzione del polo biologico</li> <li>- sostituzione del passaggio fra i due versanti (sottopasso ferroviario e soprapasso stradale, sistemazione confacente della vegetazione)</li> <li>- ripristino della golena</li> <li>- sistemazione del deposito</li> </ul>

Oltre alle proposte specifiche ad ogni luogo di impatto andrà mantenuto sotto controllo lo stato di avanzamento del progetto per verificare eventuali nuovi impatti ed andrà elaborato in dettaglio un piano di controllo degli effetti delle misure approvate.

## 5.6 RUMORE

### 5.6.1 Introduzione

#### 5.6.1.1 Presentazione del problema

Il problema dei rumori concerne sia la fase di costruzione che quella di esercizio. Mentre nella prima le fonti di disturbo sono localizzate nei pressi dei cantieri e delle strade di trasporto del materiale (inerti, calcestruzzo e materiale di scavo), nella seconda giocano un ruolo unicamente le emissioni dei treni presso la linea a cielo aperto all'uscita della galleria del Ceneri a Taverne e quelle della strada cantonale, il cui profilo longitudinale deve essere modificato per permettere lo sbocco della linea veloce.

L'**obiettivo** dello studio settoriale ipotizzato nel PMA consiste nel:

- a) contenere le emissioni foniche
  - nella maggior misura possibile dal punto di vista tecnico e dell'esercizio e sopportabile sotto il profilo economico;
  - in modo che i valori limite d'esposizione (VLE) non siano superati (condizione applicabile alle attrezzature fisse, al traffico indotto e a quello ferroviario);
- b) adeguare, nel limite del possibile, il dimensionamento dei manufatti di protezione fonica alle esigenze di tutela dei siti, della natura e del paesaggio.

#### 5.6.1.2 Impostazioni di principio

La linea esistente viene considerata unicamente dove affianca la linea AlpTransit, nei punti di incrocio e di connessione e dove il carico sulla linea esistente, prima della connessione con la linea Alptransit, aumenti con l'esercizio combinato delle due linee. Negli altri casi è considerata come linea afferente e perciò trattata a livello superiore (v. rapporto Ufficio federale dei trasporti).

Come ipotesi cautelativa non si considera alcuna schermatura lungo la linea esistente in quanto, pur dovendo questa essere risanata prima della messa in esercizio dell'AlpTransit, non se ne conoscono ancora le corrispondenti misure di attuazione.

Per quanto concerne i valori limite d'esposizione al rumore, le verifiche e i calcoli sono stati eseguiti tenendo conto delle **disposizioni legali** dettate dall'Ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF), in particolare:

- le **immissioni foniche prodotte dal traffico dei treni sulla tratta AlpTransit** (raccordo ferroviario fra l'uscita della galleria a Tavernes e la linea esistente) devono rispettare i valori di pianificazione (VP);
- le **immissioni foniche prodotte dalla linea esistente, affiancata alla linea AlpTransit**, devono rispettare i valori limite d'immissione (VLI);
- le **immissioni foniche prodotte dal traffico sul tratto di strada cantonale** soggetto a modifica a Tavernes (fase di esercizio) nonché dal **traffico stradale indotto** (fase di costruzione) devono rispettare i VLI. Nel caso che questi ultimi fossero superati, l'aumento del rumore stradale non deve risultare percettibile;
- non esistono VLE per le **immissioni foniche prodotte direttamente dai cantieri**. Nel caso in cui la loro durata sia superiore a 5 anni, essi sono trattati come impianti fissi.

Il problema delle **vibrazioni** sarà affrontato nell'EIA fase 3.

## 5.6.2 Metodica e perimetro di studio

### 5.6.2.1 Procedimento e ulteriori informazioni

#### Fase di costruzione

Gli elementi, sui quali si basano le valutazioni foniche durante la fase di costruzione, sono:

- a) la durata dei cantieri;
- b) i gradi di sensibilità al rumore delle zone di PR<sup>67</sup>;
- c) la distanza fra cantiere ed edifici più vicini (in particolare quelli abitativi);
- d) loro numero e numero di persone sottoposte al rumore in esame;
- e) le fonti (probabili) di rumore;
- f) le loro caratteristiche (livello di potenza sonora, impulsività, tonalità, periodo d'utilizzo, ubicazione, ecc.);
- g) le modalità di gestione dei cantieri (per es. impiego contemporaneo di macchinari rumorosi per un tempo limitato).

Attualmente si hanno informazioni sui punti a), b), c), e parzialmente su quelli d), e) e f) (limitatamente ai nastri trasportatori), come riportato nelle seguenti tabelle.

---

<sup>67</sup> assegnazione effettuata d'ufficio dagli IP senza tener conto del carico fonico attuale e senza procedere ad ev. declassamenti.

Tabella 5.6-1. Durata dei cantieri<sup>68</sup> e loro distanza minima da edifici abitativi.

Cantiere	Camignolo/Mezzovico Sigirino	Taverne
Durata (anni)	6	4
Distanza dall'edificio più vicino (m)	> 300	≈ 40 (> 300 dal portale)

Tabella 5.6-2. Probabili fonti di rumore

FONTI PROBABILI DI RUMORE	CANTIERI		
	Camignolo/ Mezzovico	Sigirino	Taverne
Nastri trasportatori cantiere - discarica	X	X	
Nastri trasportatori interni al cantiere	X	X	
Impianto di ventilazione della galleria	X		X
Apparecchi mobili	X	X	X
Vaglio		X	
Frantoio		X	
Officina	X		

### Fase di esercizio

La valutazione delle **emissioni dei treni** nella tratta a cielo aperto fra lo sbocco della galleria del Ceneri e l'ingresso della stazione di Taverne si basa sul catasto delle emissioni del rumore ferroviario<sup>69</sup> del 13 gennaio 1994. Siccome la linea esistente e quella nuova si uniscono appena dopo l'uscita dalla galleria a Taverne, si è ritenuto più corretto associare ad ogni fonte di rumore (linea esistente prima del raccordo, linea AlpTransit e linea esistente dopo il raccordo) un coefficiente K1 che tenesse conto del volume totale di traffico dei treni (v. livelli di emissione in allegato).

Il **calcolo delle immissioni** è stato effettuato

- per lo scenario 1 in quanto più sfavorevole rispetto al 2;
- mediante il programma Semibel per 10 catene di punti e per due altezze differenti del punto d'immissione (5 e 11 m);
- prendendo in considerazione la reale topografia del luogo ma trascurando l'effetto di parziale schermatura prodotto dagli edifici esistenti;
- esaminando solo la situazione notturna in quanto si tratta di quella più sfavorevole per le zone abitative.

Per una valutazione delle **emissioni della strada cantonale** ci si è basati su un volume di traffico giornaliero medio di c. 16'000 veicoli<sup>70</sup> e una percentuale di traffico pesante del 10 %. Il **calcolo delle immissioni** è stato quindi effettuato con il modello SLIP prendendo in considerazione non

<sup>68</sup> Il cantiere di Mezzovico è da equiparare ad un impianto fisso in quanto ha una durata superiore a 5 anni (v. "Basi legali").

<sup>69</sup> Riferite agli anni 1993, 2008, 2020 (scenario 1) e 2020 (scenario 2).

<sup>70</sup> Un'estrapolazione, per eccesso al 2008, del TGM rilevato nel 1993 a Ostarietta di Lamone: 13'800 veic./giorno.

solo la reale topografia ma anche gli edifici presenti (stato attuale e stato iniziale con e senza la realizzazione del progetto AlpTransit).

### 5.6.2.2 Perimetro di studio

Per la **fase di costruzione**:

- aree di cantiere di Camignolo/Mezzovico, Taverne e zone residenziali limitrofe;
- zona di trattamento del materiale e di deposito di Sigirino;
- fascia di territorio adiacente alla tratta autostradale Taverne - Sigirino.

Per la **fase di esercizio**:

- fascia lungo la linea ferroviaria (tratta nuova ed esistente) fra la riseria di Taverne, risp. lo sbocco della galleria del Ceneri e l'imbocco della stazione di Taverne;
- fascia lungo la strada cantonale fra la riseria di Taverne e l'imbocco della stazione di Taverne.

La **tratta Taverne - Massagno** verrà analizzata nel rapporto sulle tratte afferenti elaborato a livello superiore (Ufficio federale dei trasporti).

### 5.6.3 Stato attuale e iniziale

Cfr. allegato A per quanto concerne le emissioni dei treni.

#### Camignolo/Mezzovico e Sigirino

- L'area del cantiere è soggetta a forti immissioni causate dalla linea ferroviaria e, in parte minore, dall'autostrada (v. cap.2.2.1).
- Non esistono stabili residenziali in un raggio di almeno 300 m dal cantiere, ad eccezione della stazione ferroviaria di Mezzovico. Di conseguenza non sono stati neppure assegnati i gradi di sensibilità al rumore.

#### Taverne

- Le abitazioni sul lato a monte della stazione di Taverne prossime al cantiere sono soggette ad elevate immissioni foniche prodotte dal traffico della strada cantonale e da quello ferroviario. Le abitazioni invece situate più lontano sul lato a valle sono soggette anche al rumore proveniente dalla N2 (in parte schermato da una collinetta antirumore).
- Gli stabili abitativi più vicini al cantiere sono quelli situati sul lato a monte della cantonale, che distano poche decine di metri.<sup>71</sup> L'ampia zona residenziale situata a valle dista invece più di 300 m dal cantiere.

<sup>71</sup> Dal bordo del cantiere, in quanto lo stesso è molto allungato.

- Alla zona artigianale - industriale adiacente al cantiere è stato assegnato il grado di sensibilità III al rumore mentre alle zone residenziali il grado II, conformemente all'OIF.

#### 5.6.4 Effetti del progetto per la fase di costruzione (comprese misure integrate nel progetto di massima)

##### Immissioni foniche dirette dei cantieri

La mancanza di ulteriori dettagli rende impossibile un calcolo anche approssimativo delle immissioni foniche **dirette** generate dalle attrezzature fisse e mobili presenti sui cantieri.

Si può comunque osservare come gli **impianti fissi** maggiormente rumorosi siano o schermati totalmente (frantoio in galleria), o parzialmente (nastro trasportatore incapsulato) o siano in generale ubicabili molto lontano (distanze > 300 m) dalle zone più sensibili al rumore. Prudenzialmente sono stati previsti opportuni attenuatori del rumore applicati alle aperture di immissione ed espulsione dell'aria di ventilazione della galleria a Mezzovico e a Taverne, malgrado che le distanze relativamente grandi in rapporto alle zone abitative non lascino presupporre impatti fonici consistenti.

Per quanto concerne gli **apparecchi mobili** qualche problema fonico potrebbe manifestarsi soprattutto sugli edifici a monte della ferrovia nei pressi del cantiere di Taverne a causa

- delle distanze brevi ( $\approx 40$  m);
- delle ristrettezze spaziali, che limitano la libertà di manovra nell'organizzazione del cantiere.

Questi aspetti negativi sono in parte compensati dalla breve durata del cantiere (2 anni).

Riportiamo inoltre a titolo indicativo il livello massimo di potenza sonora complessiva alla fonte  $L_{WA}$  affinché siano rispettati i VLI nel punto più esposto al rumore, ammettendo di poter trattare le installazioni di cantiere come impianti fissi permanenti<sup>72</sup>.

	distanza (m)	$L_{WA}$ in dB(A)	
		giorno	notte
Camignolo/Mezzovico Sigirino	300	117	107
Taverne	40	100	90

##### Immissioni foniche dovute al traffico indotto

Il rumore prodotto dal movimento indotto di automezzi pesanti, calcolato sulla base delle ipotesi di traffico riportate al cap. 4.2, per il trasporto del materiale di scavo risulta essere:

<sup>72</sup> La considerazione è valida strettamente solo per il cantiere di Mezzovico, la cui durata supera i 5 anni.

Il livello di potenza  $L_{WA}$  (in dB(A)) calcolato:

- comprende anche i coefficienti  $K_1$ ,  $K_2$  e  $K_3$  come da OIF;
- rappresenta un valore medio sulla durata del giorno, risp. della notte;
- presuppone un'emissione isotropa in un semispazio;
- trascura l'assorbimento dell'aria.

- del tutto trascurabile sull'autostrada N2, anche nelle condizioni peggiori (maggiore carico della rete stradale di c. 200 movimenti/giorno con aumento del livello di valutazione di soli 0.2 dB(A));
- di poca importanza sulle strade di collegamento fra l'autostrada e i cantieri, data la loro lunghezza ridotta e/o la loro ubicazione.

### 5.6.5 Effetti del progetto per la fase d'esercizio

I calcoli delle **immissioni foniche dei treni** indicano che, in assenza di qualsiasi intervento di protezione fonica:

- a) le immissioni dovute alla linea AlpTransit e a quella esistente rispettano non solo i VLI ma anche i VP (valori notturni) in corrispondenza delle zone residenziali a valle della ferrovia, nel comune di Taverne;<sup>73</sup>
- b) lo stesso vale anche per la maggior parte degli edifici della zona industriale attraversata dalla ferrovia. Se si considera un loro uso esclusivamente diurno (ipotesi in generale corretta), tutta la zona industriale è sottoposta a livelli di valutazione inferiori ai VP.

Si deve inoltre ricordare che le **emissioni foniche lungo la linea esistente** fra Cadenazzo e Taverne diminuiranno in modo consistente, probabilmente di c. 20 dB(A) rispetto allo stato iniziale.

Per quanto concerne **la strada** si può affermare che il livello di valutazione non supererà

- a) i VP nella zona residenziale più vicina (distante c. 250 m) (v. piani allegati);<sup>74</sup>
- b) i VLI nella zona industriale.

### 5.6.6 Misure per la riduzione degli effetti

Visto il livello delle immissioni foniche causate dall'AlpTransit sulle zone edificabili circostanti (cfr. allegato C), non sono state previste misure di contenimento.

#### 5.6.6.1 Misure ulteriori

##### a) Fase di costruzione

Da una prima valutazione qualitativa si ritiene che il disturbo fonico prodotto dagli apparecchi mobili sulle abitazioni a monte della cantonale a Taverne possa essere ridotto:

- adottando, innanzitutto, macchine poco rumorose;
- concentrando le fasi di rumore (misure relative all'organizzazione del lavoro);

<sup>73</sup> Le immissioni foniche notturne provocate solo dalla linea nuova di raccordo sui pochi edifici situati a monte della ferrovia (di fronte alla stazione di Taverne) sono inferiori ai VP.

<sup>74</sup> Per contro la variazione del livello potrebbe essere abbastanza marcata in quanto attualmente la strada risulta più schermata di quanto lo sarà dopo la modifica. Ma la sostituzione dell'attuale manto stradale in calcestruzzo con uno in asfalto dovrebbe ridurre le emissioni di circa 2 dB(A).

- limitando durante il periodo notturno le attività particolarmente moleste, fra cui gli spostamenti di camion;
- ev. utilizzando dei ripari mobili ma solo in casi estremi.

A **Mezzovico** e a **Sigirino** si potrebbero adottare anche altre misure quali;

- la disposizione con funzione schermante di impianti fissi poco rumorosi (come ad es. l'officina);
- l'utilizzazione di barriere foniche fisse (ripari o colline).

L'effettiva necessità, la completezza ed gli aspetti economici delle misure citate dovranno essere attentamente valutati nell'EIA fase 3 (v. capitolato d'oneri).

#### **b) Fase di esercizio**

Una **riduzione delle immissioni foniche dei treni** sugli edifici a valle e a monte della ferrovia mediante la posa di ripari fonici si giustifica nell'ottica della prevenzione se risulta sopportabile dal profilo economico (OIF, art. 7 cpv. 1b e art. 13 cpv. 2a).

Una **riduzione di c. 2 dB(A) del rumore del traffico stradale** può essere ottenuta semplicemente prolungando fino alla riseria di Taverne il limite di velocità di 60 km/h in vigore nei pressi della stazione.

### **5.6.7 Affidabilità dei risultati**

L'attendibilità del calcolo delle immissioni foniche dei treni dipende dai seguenti fattori:

- a) **incertezza dei livelli di emissione  $L_{e,r}$  dei treni.** Tali livelli sono stati soggetti a cambiamenti a dipendenza delle ipotesi elaborate sul volume di traffico dei treni, a seconda della categoria e del periodo di transito (notte, giorno) nonché delle ipotesi concernenti il materiale rotabile che verrà impiegato nell'anno 2020 e oltre. Per poter valutare tale incertezza sono state considerate le emissioni foniche corrispondenti a due differenti scenari: le differenze si aggirano a **c. 2 dB(A)**. Questo valore dovrebbe rappresentare un'approssimazione per difetto in considerazione del fatto che anche l'apprezzamento delle emissioni relative allo stato attuale (1993) è stato soggetto a variazioni di 3-4 dB(A).
- b) **incertezza del calcolo delle immissioni con il modello Semibel.** Essa è valutabile a **c. 2 dB(A)**.<sup>75</sup>

Da quanto esposto si deduce che l'incertezza complessiva delle prognosi d'impatto fonico dei treni può arrivare anche a **4 - 5 dB(A)**.

<sup>75</sup> Dipende sia dalla precisione con cui si modella il territorio sia dai limiti nelle possibilità di descrivere con precisione determinati fenomeni fisici (riflessioni, diffrazione, assorbimento dell'aria e del suolo, ecc.).

### 5.6.8 Conclusioni

- Al momento attuale non è possibile quantificare l'impatto fonico diretto prodotto dalle attrezzature fisse e mobili dei cantieri di AlpTransit. Il problema, ammesso che sussista, sembrerebbe essere risolvibile mediante l'applicazione di adeguate misure alla fonte, sulla propagazione del rumore o di tipo organizzativo.
- Per contro l'aumento del livello sonoro prodotto dal **traffico indotto** sulle arterie di percorrenza (autostrada e tratte di raccordo) è inferiore a 0.2 dB(A) e quindi **limitato**.
- L'impatto fonico notturno sugli edifici abitativi disposti a valle della linea ferroviaria a Taverne e dovuto al **rumore dei treni** circolanti sulla linea AlpTransit e su quella esistente è **inferiore ai valori di pianificazione** per una zona con g.d.s. II.
- Le modifiche di profilo longitudinale apportate alla **strada cantonale non comportano un superamento dei VLI**.
- Le emissioni lungo la linea ferroviaria esistente fra Cadenazzo e Taverne diminuiranno di c. 20 dB(A).

### 5.6.9 Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3

#### Fase di cantiere

- Definizione più precisa del tipo di attrezzature presenti sui cantieri, della durata e del periodo (giorno / notte) del loro esercizio.
- Raccolta di indicazioni preliminari riguardanti i dati tecnici sulle emissioni foniche e i costi delle attrezzature di cantiere sia fisse che mobili.
- Individuazione degli elementi sensibili al rumore nell'area di influsso del cantiere e stima degli impatti dovuti alle attrezzature fisse.
- Approfondimento delle misure organizzative e/o costruttive per la riduzione delle immissioni foniche e valutazione dei costi ad esse associati.
- Valutazione delle vibrazioni e delle misure necessarie al loro contenimento.

#### Fase di esercizio

- Valutazione delle vibrazioni e delle misure necessarie al loro contenimento.

## 5.7 PAESAGGIO

### 5.7.1 Introduzione

#### 5.7.1.1 Presentazione del problema

Lo studio degli impatti paesaggistici dell'AlpTransit nella tratta interessata dalla galleria di base del Ceneri si concentra su:

- il deposito di Sigirino;
- il portale di Taverne

Il presente capitolo si basa sulla seguente premessa generale <sup>76</sup>:

- la soluzione tecnica deve rendere leggibili le caratteristiche locali, geologiche, idrologiche e paesaggistiche.

Per il portale di Taverne sono state inoltre considerate le seguenti opzioni particolari:

- i portali delle gallerie AlpTransit Gottardo dovrebbero essere parte di una "immagine" complessiva del nuovo assetto ferroviario (quindi : parte di una concezione unitaria);
- i luoghi di snodo con altri elementi di traffico devono caratterizzare la preminenza del manufatto AlpTransit rispetto agli altri impianti.

### 5.7.2 Metodica e perimetro di studio

#### 5.7.2.1 Procedimento e ulteriori informazioni

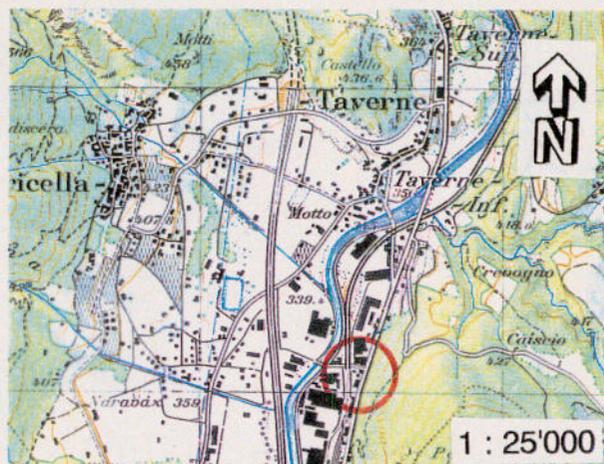
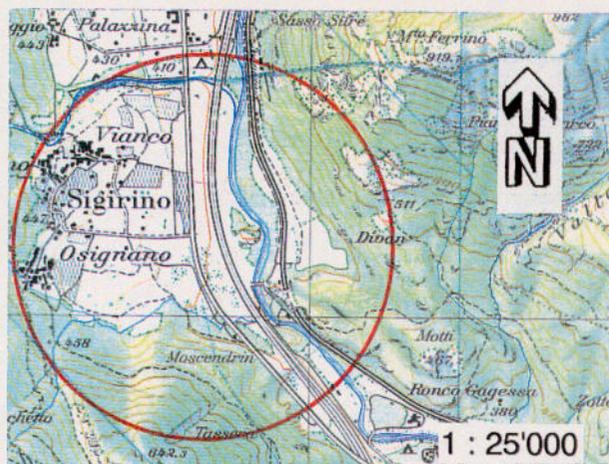
Per la realizzazione dell'intervento sono stati dapprima raccolti, vagliati e sintetizzati i dati territoriali, pianificatori, tecnici e ambientali forniti dagli specialisti. Successivamente è stato allestito un modello informatizzato del sito nel quale sono stati immessi i dati territoriali e morfologici forniti. Partendo dai concetti generali e dalle risultanze delle analisi sono state formulate alcune ipotesi di:

- **possibile sistemazione del deposito**, che sono state successivamente oggetto di una verifica di massima con l'utilizzo delle fotografie del sito e delle impressioni visive raccolte nei diversi sopralluoghi effettuati.
- **soluzione "estetica" del portale**, tenuto conto dei limiti d'intervento, delle condizioni morfologiche, delle esigenze di limitazione dell'impatto sull'ambiente .

---

<sup>76</sup> Concetti in parte ripresi dai "GESTALTUNGSPRINZIPIEN FÜR ALPTRANSIT GOTTHARD, Vorprojektphase, Beratungsgruppe Gestaltung 6.8.1993

### 5.7.2.2 Perimetro di studio



### 5.7.3 Stato attuale e iniziale

#### Deposito di Sigirino

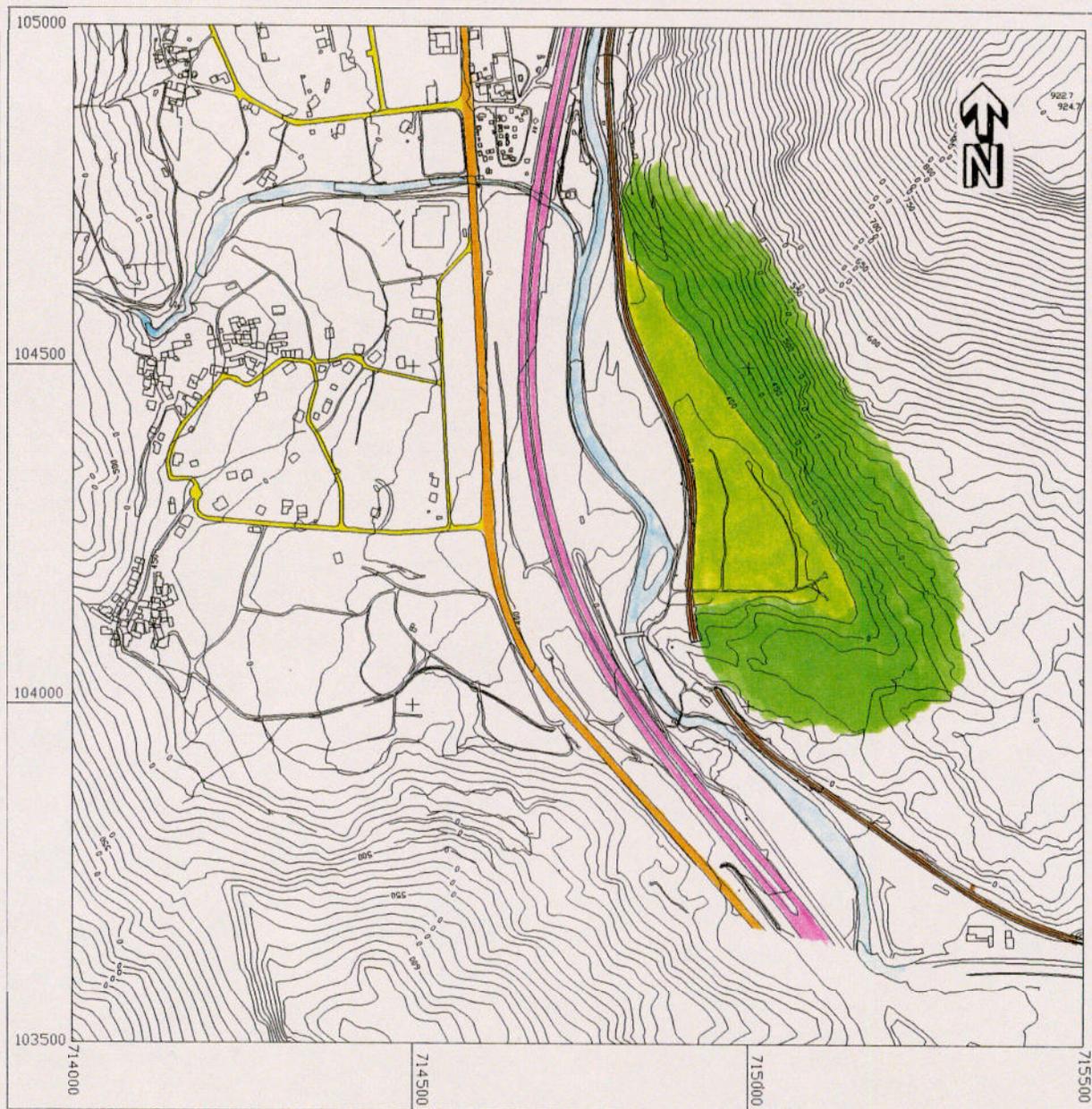
L'area di Sigirino si presenta come un anfiteatro naturale, aperto verso nord-ovest, composto da un pianoro delimitato dalla linea ferroviaria con una superficie aperta di c. 35'500 m<sup>2</sup> e da una scarpata in gran parte boscata, più ripida ed elevata sul versante nord (parz. parete rocciosa) e con una morfologia collinare relativamente dolce a sud.

Il comparto rappresenta un elemento importante nel paesaggio del Veduggio in quanto parte di un contesto simbolico di connessione e passaggio tra una conformazione valliva relativamente stretta (alta valle del Veduggio) ed una pianura alluvionale di maggiore ampiezza (media e bassa valle del Veduggio). In questo senso la sensibilità del luogo può essere colta solo in relazione con:

- il cono di deiezione sul quale è posto l'insediamento di Sigirino;
- il dosso di Taverna.

Considerata la destinazione del sito (area agricola e forestale) si ritiene che sostanzialmente lo stato iniziale debba coincidere con quello attuale.

### DEPOSITO DI SIGIRINO Stato attuale e iniziale



-  Piano
-  Pendio
-  Accesso
-  Linea FFS esistente

1: 10'000

### **Portale di Taverne**

L'area di Taverne mostra un contesto fortemente urbanizzato, caratterizzato da impianti di traffico (ferrovia esistente, raccordi industriali, strada cantonale) e da una zona industriale di importanza locale e regionale.

Per quanto riguarda l'immagine paesaggistica della valle il comparto in esame non rappresenta una componente di particolare sensibilità. Esso gioca invece un ruolo più rilevante sull'assetto urbanistico della zona ferroviaria e industriale.

Viste le tendenze di deindustrializzazione in atto e le minori esigenze di spazio per la produzione industriale non si ritiene che vi saranno modifiche rilevanti fra lo stato attuale e quello di inizio della costruzione.

## **5.7.4 Effetti del progetto per la fase di esercizio**

### **Portale di Taverne**

#### **a) Condizioni di base**

Si osserva che il portale di Taverne è parte integrante della galleria Ceneri-base: la sua immagine deve pertanto essere coordinata con quella del portale nord della stessa galleria (Piano di Magadino).

#### **b) Ipotesi di sistemazione**

In principio la soluzione formale deve ispirarsi :

- alla massima semplicità (forme semplici e forti);
- all'uso di un unico materiale (cemento armato).

Inoltre sono da considerare come parti integranti della progettazione formale del portale :

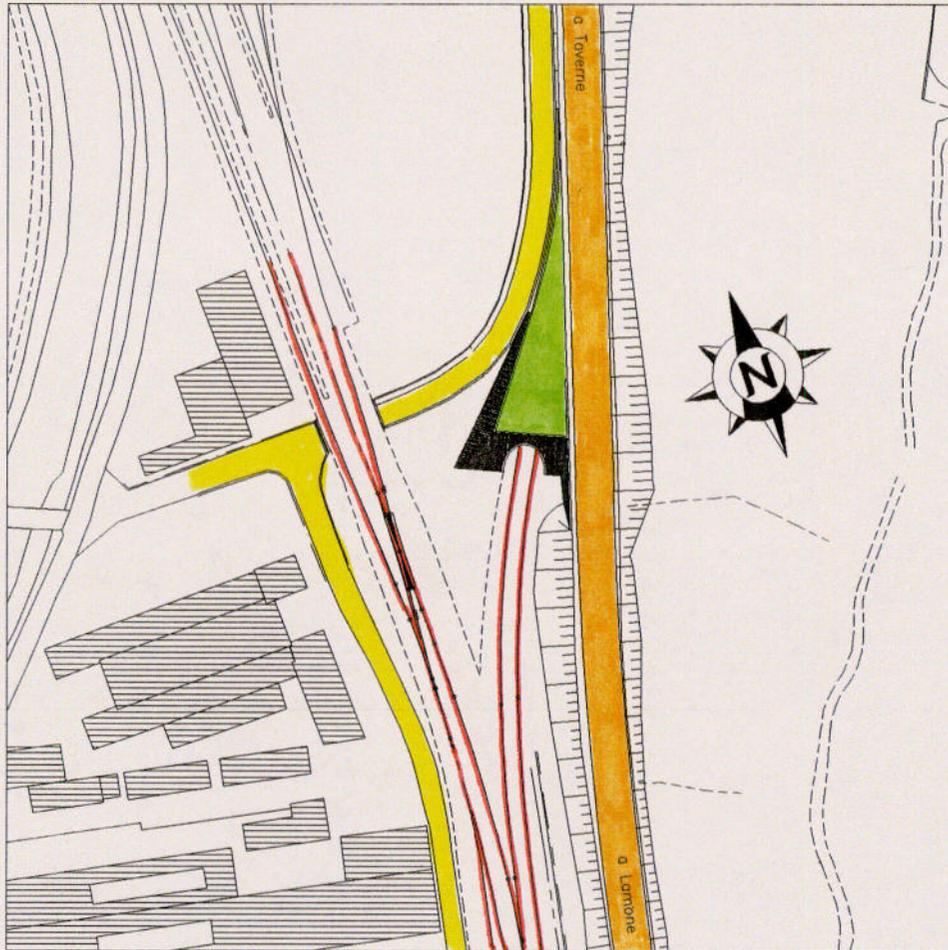
- le opere e gli impianti di sicurezza della linea;
- i manufatti della strada cantonale sovrastante;
- le opere di protezione fonica e dell'aria.

L'aspetto formale finale del portale sarà oggetto della fase di progettazione definitiva, nella quale si dovrà pure procedere all'approfondimento dell'ipotesi di sistemazione stradale (ev. modifica della livelletta) per migliorare l'integrazione dei due manufatti<sup>77</sup>.

---

<sup>77</sup> Evitare che il portale sporga oltre il livello stradale.

### Portale di Taverne



### 5.7.5 Effetti del concetto di sistemazione del deposito di Sigirino

#### a) Condizioni di base

- Necessità di compensazione delle superfici ad opera conclusa.
- Necessità di preservare un possibile utilizzo futuro oggi non ancora identificabile.
- Raggiungibilità (strada di accesso, sentieri e percorsi).
- Collegamenti necessari tra le due sponde della valle.
- Vicinanza del fiume Vedeggio e di alcuni elementi d'interesse naturalistico.

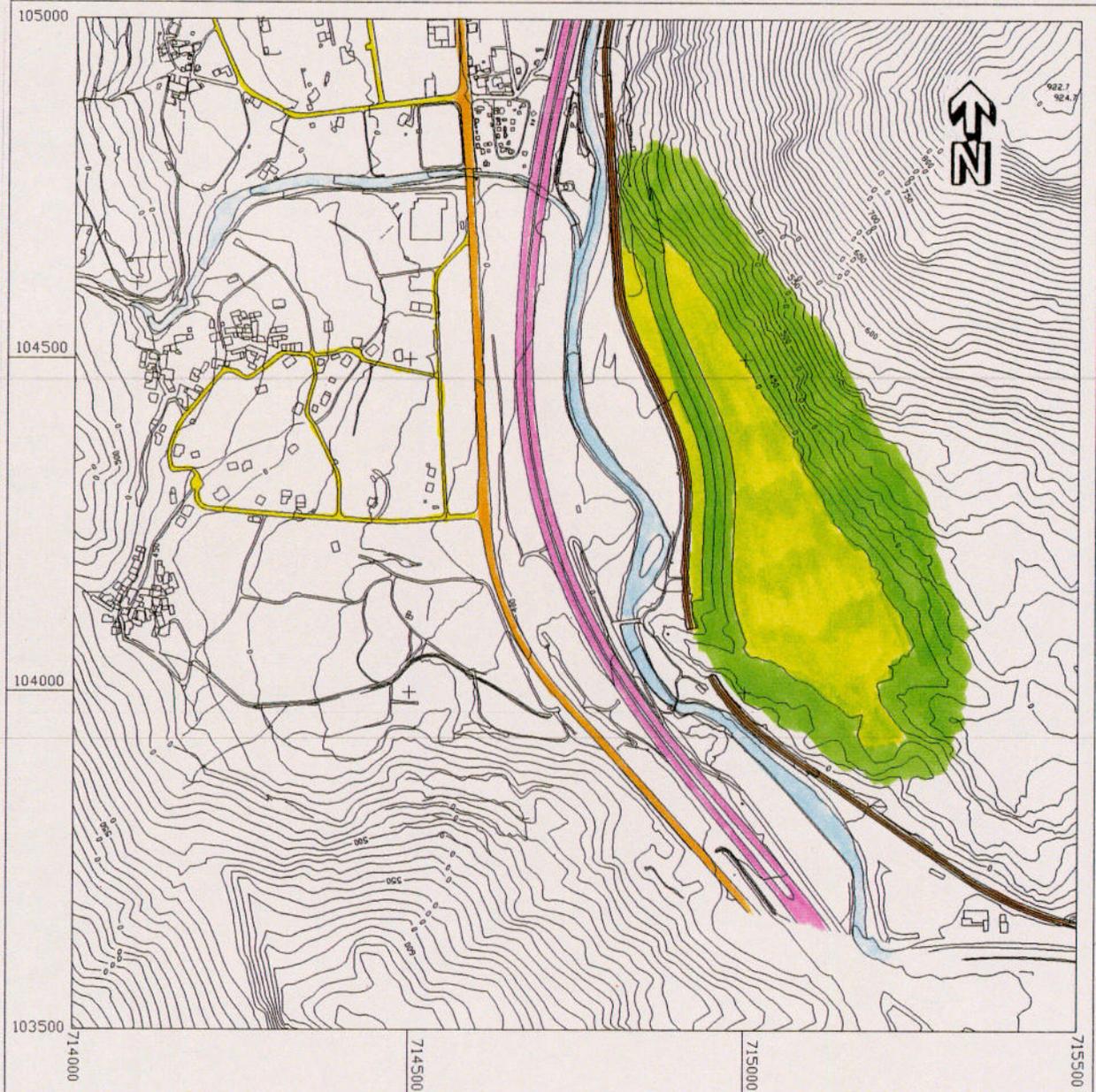
#### b) Ipotesi di sistemazione

In principio le ipotesi di sistemazione si sono ispirate:

- alla massima semplicità (forme forti e significative);
- al rispetto della morfologia del luogo;
- all'indicazione di soluzioni finali possibili, rinviando alla fase di progettazione definitiva la soluzione dei problemi formali e tecnici particolari.

L'ipotesi di sistemazione finale (1.5 Mm<sup>3</sup>) è rappresentata, a titolo indicativo, negli allegati cartografici annessi.

### DEPOSITO DI SIGIRINO Ipotesi di sistemazione (capienza 1,5 Mm<sup>3</sup>)

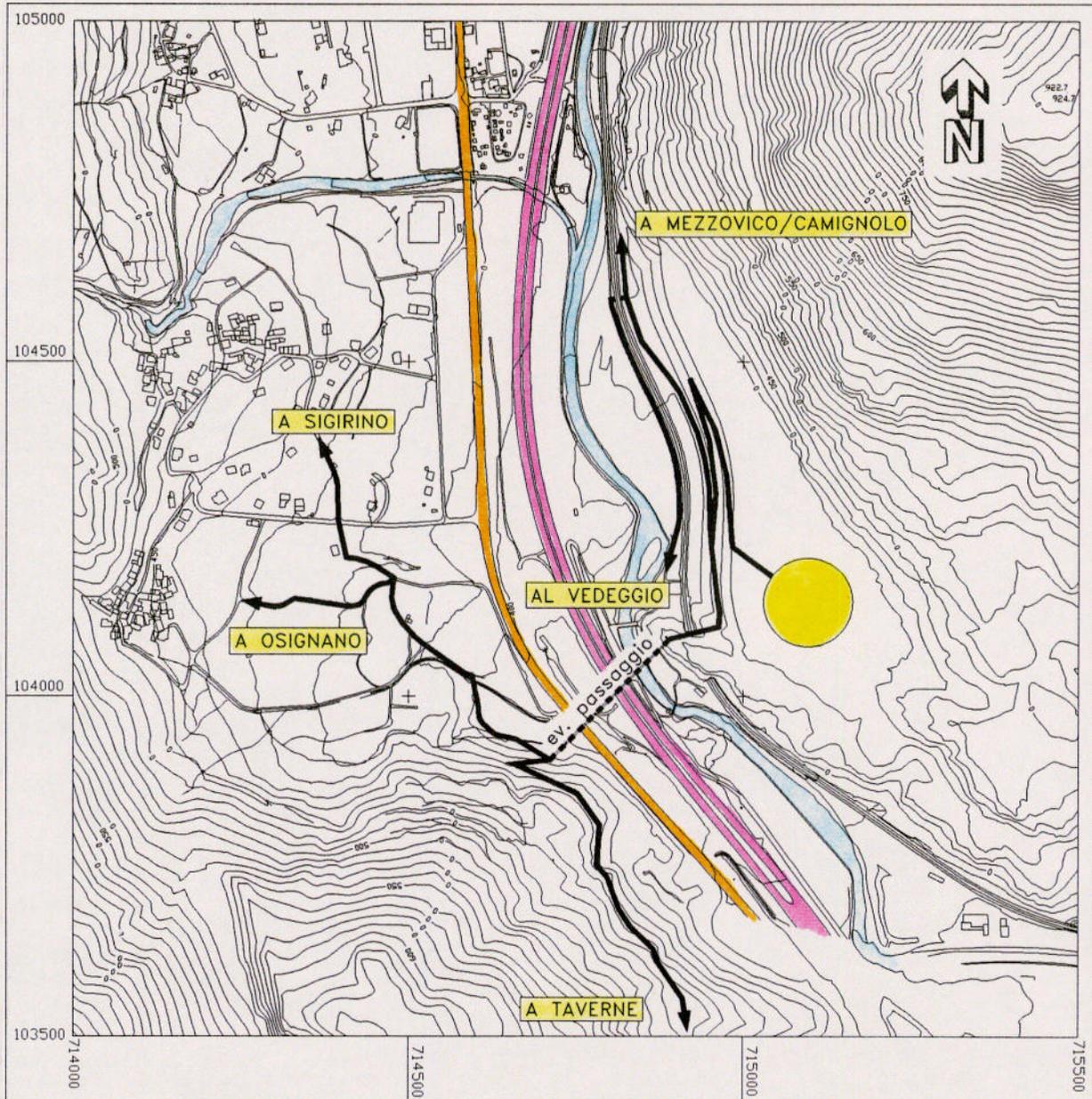


1: 10'000

-  Piano
-  Pendio
-  Accesso
-  Linea FFS esistente

### c) Collegamenti

Gli indirizzi di sistemazione permettono di verificare la possibilità di allacciamento dell'area alla rete di sentieri regionali, ed in particolare l'opportunità di creare un passaggio trasversale sospeso tra i due lati della Valle all'altezza della località Moscendrin<sup>78</sup>. L'accesso veicolare è assicurato dall'esistente sottopasso della strada cantonale e dell'autostrada.



I: 10'000

<sup>78</sup> Coordinate CN 715.000/104.000

### **5.7.6 Conclusioni**

Sulla scorta di queste valutazioni e delle condizioni di base esposte al cap. 5.7.3 si ritiene che **il problema dell'inserimento paesaggistico del deposito di Sigirino e del portale di Taverne possa essere risolto in maniera soddisfacente nel rispetto della legislazione in materia.** La realizzazione di quest'ultimo manufatto dovrebbe inoltre essere coordinata con le eventuali iniziative comunali di riassetto urbanistico della zona industriale (v. Rapporto di pianificazione, scheda 8.4.2).

### **5.7.7 Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3**

#### **5.7.7.1 Portale di Taverne**

La successiva fase di progettazione definitiva del portale dovrà comprendere :

- l'elaborazione in scala prescritta dei piani definitivi di progetto, comprese le sistemazioni dei terreni adiacenti;
- la costruzione di un modello visivo in scala adeguata;
- la stesura di una relazione tecnica dettagliata quale base di lavoro per terzi.

#### **5.7.7.2 Deposito di Sigirino**

La successiva fase di progettazione definitiva (progetto di pubblicazione) del deposito dovrà comprendere :

- la documentazione fotografica del sito e il rilievo sistematico del terreno e delle preesistenze;
- la costruzione di un modello visivo in scala adeguata;
- la stesura di una relazione tecnica dettagliata quale base di lavoro per terzi (descrizione delle opere, accessi, collegamenti, percorsi, copertura, piantumazione, arredo, ecc.).

## 5.8 SELVICOLTURA

### 5.8.1 Introduzione

#### 5.8.1.1 Presentazione del problema

L'obiettivo primo dello studio settoriale è quello di garantire la fattibilità del progetto nel rispetto delle legislazioni in vigore in materia forestale.

Gli obiettivi specifici prefissi sono stati i seguenti:

- verificare il rispetto del principio dell'**ubicazione vincolata**;
- determinare le **funzioni preminenti** dei boschi toccati dal progetto: produzione, protezione (pericoli naturali), funzione ecologica e paesaggistico-ricreativa;
- minimizzare gli impatti per il tramite di **misure mitigative, misure sostitutive e misure di ripristino**.

### 5.8.2 Metodica e perimetro di studio

#### 5.8.2.1 Procedimento e ulteriori informazioni

I punti di impatto analizzati sono i seguenti <sup>79</sup> (da nord a sud):

- Camignolo: infrastrutture per il personale;
- Mezzovico e Sigirino: cantiere, strada d'accesso al deposito;
- Sigirino: smistamento e deposito di inerti;
- Taverne: cantiere portale sud.

Tutti gli impatti sono temporanei (fase di costruzione) tranne gli impatti diretti causati dal deposito degli inerti provenienti dalla galleria a Sigirino. Anche in questo caso vi sarà tuttavia una disponibilità di superfici da ricoltivare (corpo del deposito).

#### 5.8.2.2 Perimetro di studio

L'indicazione cartografica delle aree di intervento è stata riportata nei piani accompagnanti il capitolo 5.9 (Utilizzazione del territorio).

---

<sup>79</sup> Gli sbocchi dei condotti di aerazione non sono ancora definiti e gli impatti diretti non sono dunque trattati in questo rapporto. Quelli indiretti (temperatura, polveri) verranno analizzati dal settore "Aria".

Fonte di impatto	Superficie boscata indicativa	Funzioni preminenti	Impatto
Camignolo Infrastrutture per il personale	---	---	---
Mezzovico Cantiere	4'000 m <sup>2</sup>	ecologica (bosco umido)	Importante
Strada	6 m x ca. 600 m	nessuna	Irrilevante
Sigirino Deposito inerti	92'000 m <sup>2</sup>	variate	Grave
Taverne Cantiere portale sud	---	---	---

### 5.8.3 Verifica dell'ubicazione vincolata

Punti di impatto	Fattori vincolanti per l'ubicazione
Mezzovico	Opzione geometrica per raggiungere al meglio il tracciato della galleria.  Lontananza dai centri abitati, buon allacciamento alla rete stradale, superficie solo parzialmente boscata (centro di raccolta rifiuti Mezzovico).
Sigirino (v. cap.2.2.2.3)	Gestione confacente dei trasporti di inerti dalla galleria (nastro trasportatore). Ubicazione esterna alle aree di protezione della falda, ai centri abitati. Possibilità di rivalorizzazione del comparto a deposito concluso ---> Si tratta della variante con impatto ambientale minore.

### 5.8.4 Stato attuale e iniziale

L'unico punto di impatto che richiede una descrizione più dettagliata della situazione attuale ed una valutazione approfondita degli impatti forestali è la **deposito di Sigirino**; per gli altri si è ritenuto sufficiente verificare l'ubicazione vincolata. Le misure di compensazione sono generalmente assimilabili a quelle proposte per il settore "Flora"<sup>80</sup>, cui si rimanda anche per la descrizione tipologica dei comparti e per gli impatti indiretti.

<sup>80</sup> In una seconda fase, una volta definite in dettaglio le misure di sostituzione e ripristino per i settori "Flora" e "Fauna", si potrà valutare l'eventuale esigenza di misure specifiche al settore forestale.

**Sigirino - Area di deposito (unità di soprassuolo, vedi piano pag. seguente)**

Unità	Superficie (m <sup>2</sup> )	Orografia	Pedologia	Stato selvicolt. Produttività Provvigione	Funzioni preminenti
1	76'000	Versante ripido Esposizione SO	Suoli superficiali con rocce affioranti, conche con suoli più profondi	Densità elevata con fenomeni di crollo Buona prod. solo negli avvallamenti Provv. 150 m <sup>3</sup> /ha	Protezione del suolo. Funzione ricreativa e produttiva nel comparto meridionale. Localmente, funzione naturalistica
2	5'500	Fascia pianeggiante ai piedi del versante	Terreno profondo e ricco di sostanze nutritive	Stato soddisfacente con Quercia avente un buon sviluppo. Produttività ottima Provv. 180 m <sup>3</sup> /ha	Produzione di legname Armonia paesaggistica
3	1'500	Pendio dolce Esposizione SO	Terreno relativamente profondo	Selva non più gestita Querce ad alto fusto	Funzione naturalistica Armonia paesaggistica
4	500	Fascia lungo un piccolo riale	Terreno profondo e ricco di sostanze nutritive	Bosco rado Provv. 120 m <sup>3</sup> /ha	Funzione naturalistica
5	8'000	Pianoro e pendio dolce Esposizione SO	Suoli profondi, freschi e ricchi di sostanze nutritive	Bosco giovane a densità elevata Provv. 50 m <sup>3</sup> /ha	Nessuna funzione di rilievo
Improd.	500	Pendio ripido Esposizione SO	Roccia affiorante		Funzione naturalistica

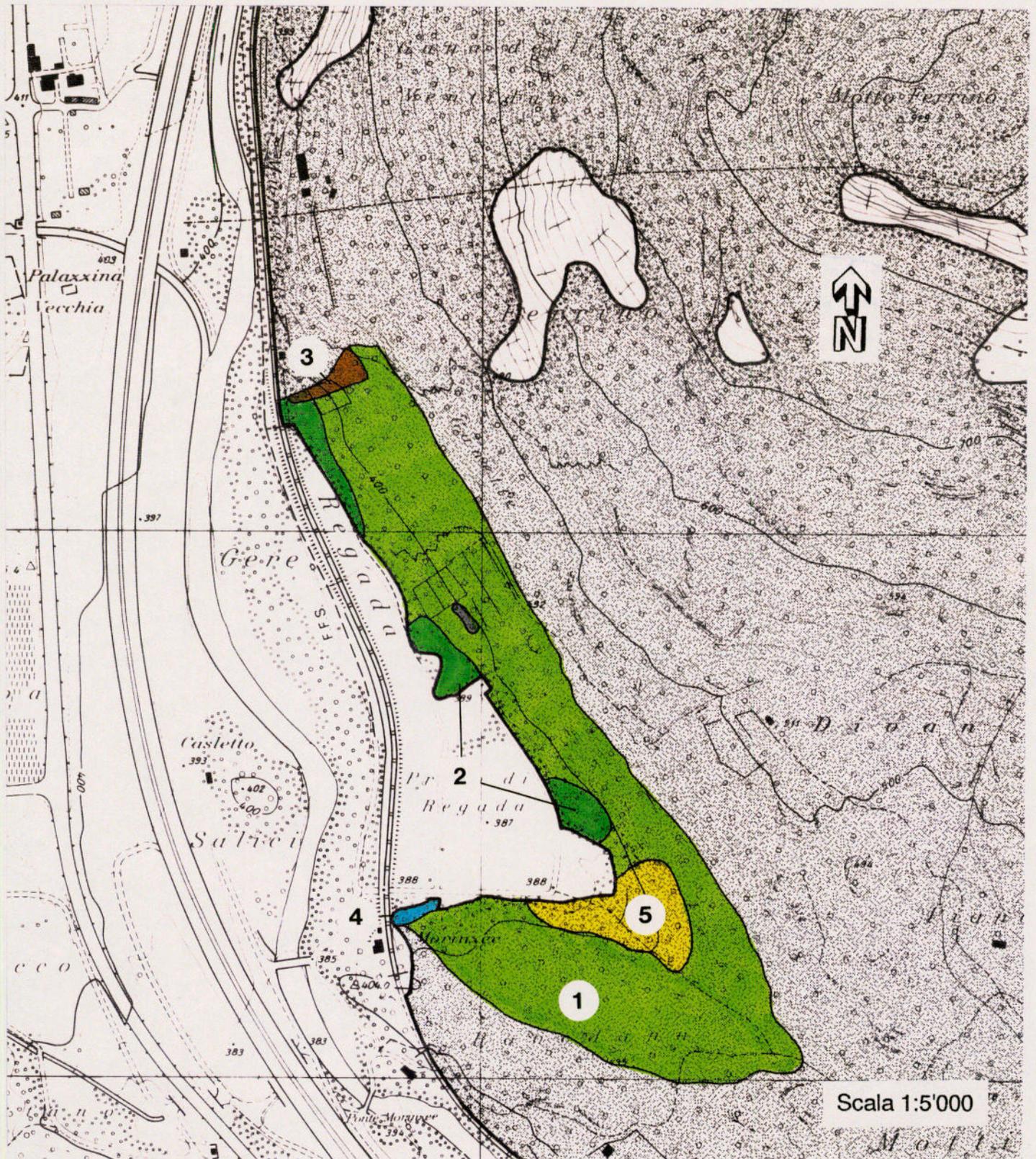
### 5.8.5 Effetti del progetto per la fase di costruzione (comprese misure integrate nel progetto di massima)

Punto di impatto	Tipo e entità dell'impatto	Misure
Mezzovico	Quantitativo: debole Qualitativo: importante	Sostituzione ecologica da integrare nel concetto elaborato dai settori "Flora" e "Fauna" Ripristino a cantiere concluso*
Sigirino	Quantitativo: importante Qualitativo: importante	Sostituzione ecologica da integrare nel concetto elaborato dai settori "Flora" e "Fauna"  Ricoltivazione del deposito: creazione di tipologie boscate interessanti*

\* Il ripristino di soprassuoli analoghi a quelli attuali richiede la presenza di suoli idonei; per gli aspetti pedologici del ripristino e della ricoltura rimandiamo al settore "Suolo".

# DEPOSITO DI SIGIRINO

## Unità di soprassuolo



### **Indirizzi per il piano di ricoltivazione del deposito di Sigirino**

Nell'ambito del progetto di ricoltivazione del deposito di Sigirino sarà necessario operare secondo uno schema che tenga conto dello stato attuale delle componenti forestali, prevedendo in particolare:

- **bosco xerofilo a Roverella** - da inserire nella parte superiore del corpo del deposito, nelle zone con approvvigionamento idrico ridotto;
- **selva castanile** - da inserire in una fascia intermedia da individuare considerando anche le possibilità di accesso (in corrispondenza dei terrazzamenti);
- **bosco umido ad ontano nero** - da ripristinare possibilmente ai piedi del deposito, a diretto contatto con il comparto golenale ed in zone con il maggiore approvvigionamento idrico.

### **5.8.6 Effetti del progetto per la fase di esercizio**

Vista la conformazione della tratta non sono previste incidenze particolari durante la fase di esercizio.

### **5.8.7 Conclusioni**

L'analisi contenuta nel presente rapporto pone le basi per una conoscenza della composizione floristica e della destinazione delle superfici forestali interessate dal progetto e per le successive procedure di dissodamento temporaneo. Tutte le superfici sottratte possono infatti essere compensate in loco a lavori ultimati.

### **5.8.8 Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3**

- Allestimento dell'accertamento forestale per le superfici toccate dal progetto.
- Approfondimento puntuale del volume su piede, degli impatti e delle modalità di compensazione.

## **5.9 UTILIZZAZIONE DEL TERRITORIO**

### **5.9.1 Introduzione**

#### **5.9.1.1 Presentazione del problema**

Lo studio ha lo scopo di:

- determinare le superfici necessarie alla realizzazione dell'AlpTransit (fase di costruzione e di esercizio);
- verificare le destinazioni attuali dei sedimi;
- provvedere alle eventuali sostituzioni.

Le soluzioni progettuali devono essere attuate nel quadro della legislazione del territorio ed in particolare:

- provvedere affinché il suolo sia utilizzato con misura;
- garantire il coordinamento delle attività di incidenza territoriale;
- ordinare gli insediamenti per uno sviluppo armonioso del Paese.

### **5.9.2 Metodica e perimetro di studio**

#### **5.9.2.1 Procedimento e ulteriori informazioni**

La raccolta dei dati è stata effettuata sulla base di:

- Piano direttore cantonale (PDC);
- Piani regolatori comunali (cfr. capitolo 4.1).

Si è inoltre provveduto ad una verifica sul territorio mediante sopralluoghi e esame di progetti particolari<sup>81</sup>.

#### **5.9.2.2 Perimetro di studio**

Cantieri di Camignolo/Mezzovico, Taverne e deposito di Sigirino.

---

<sup>81</sup> Captazioni, livello della falda, strade esistenti, ecc.

### 5.9.3 Stato attuale ed iniziale

L'analisi della situazione spaziale e la verifica delle principali componenti urbanistiche delle aree di cantiere è stata sviluppata nel capitolo relativo alle infrastrutture e impianti per la fase di costruzione (cfr. cap. 2.2). In base agli obiettivi pianificatori cantonali (PDC), nel periodo che intercorre tra il momento attuale e l'avvio dei lavori di costruzione dell'AlpTransit, la superficie edificabile e quella destinata all'agricoltura non dovrebbero subire sostanziali variazioni. Lo stato attuale e quello iniziale vengono dunque equiparati.

### 5.9.4 Effetti del progetto per la fase di costruzione (comprese misure integrate nel progetto di massima)

I fondi interessati dal progetto in fase di costruzione presentano le seguenti destinazioni

CAMIGNOLO	
Destinazione	Superficie (m <sup>2</sup> )
Zona agricola	11'000

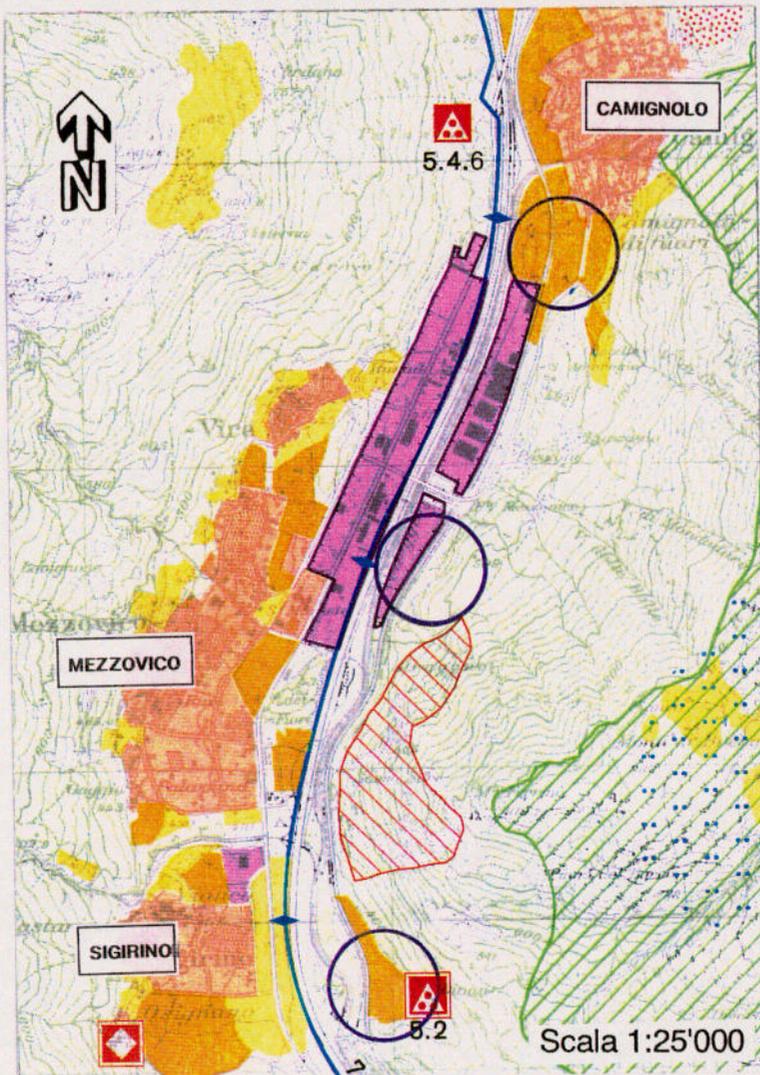
MEZZOVICO	
Destinazione	Superficie (m <sup>2</sup> )
Zona AP-EP	4'000
Bosco	4'000
Zona agricola (riserva precauzionale)	7'500

SIGIRINO	
Destinazione	Superficie (m <sup>2</sup> )
Zona agricola	35'500
Bosco	92'000
Zona senza dest. (suolo)	8'000

TAVERNE	
Destinazione	Superficie (m <sup>2</sup> )
Zona edificabile	17'500
Area stradale	8'000

A Taverne la realizzazione della linea e lo spostamento della strada cantonale e della bretella di accesso alla zona industriale comporta la demolizione di c. 10 edifici esistenti, utilizzati come spazio di vendita e magazzini

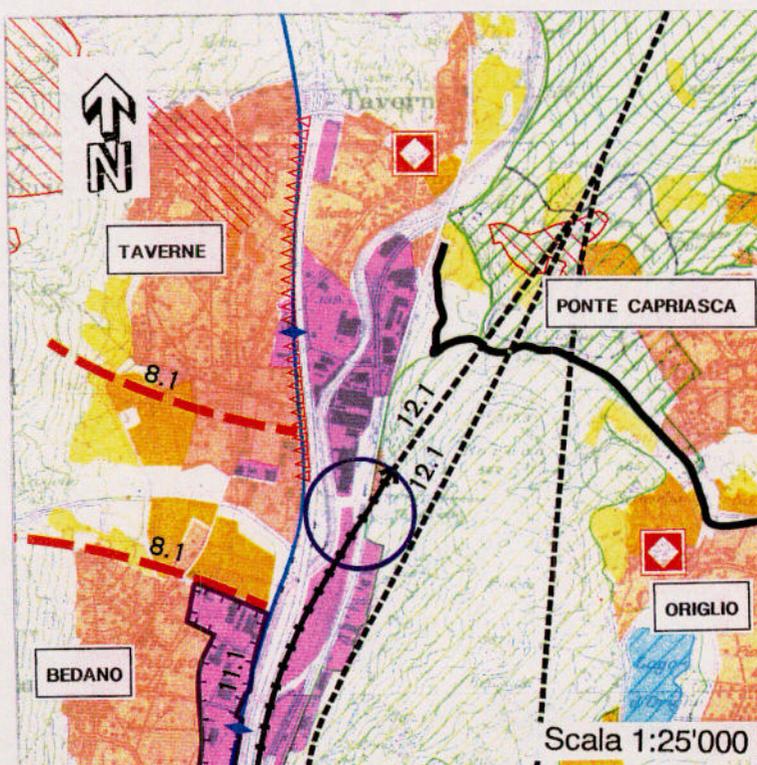
### UTILIZZAZIONE DEL TERRITORIO (Estratto dal Piano direttore cantonale)



CAMIGNOLO

MEZZOVICO

SIGIRINO



TAVERNE

### 5.9.5 Effetti del progetto per la fase di esercizio

Durante la fase di esercizio gli effetti indotti all'AlpTransit sull'uso del territorio sono da mettere in relazione con:

- l'impianto di infrastrutture (piste d'accesso, allacciamento alle reti di adduzione ed evacuazione dell'acqua, ecc.), che modificano in modo permanente l'uso attuale del suolo;
- il nuovo assetto urbanistico determinato dal portale e dalla nuova linea nel comparto di Taverne.

Secondo le conoscenze attuali tutte le superfici utilizzate durante i lavori dell'AlpTransit potranno essere restituite all'uso iniziale, ad eccezione dei seguenti fondi:

LOCALITA'	DEST. ATTUALE	DEST. PREVISTA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Mezzovico	Area senza destinazione	Nuova piazza di compostaggio	4'000
Mezzovico	Zona AP/EP	Accesso al cunicolo di emergenza	1'000
Taverne	Zona produttiva	Portale sud Ceneri e linea ferroviaria	7'000

Gli effetti sull'organizzazione territoriale determinanti dai cantieri e dai manufatti definitivi sono riportati nel rapporto di pianificazione cui si rimanda per competenza.

### 5.9.6 Conclusioni

La scelta delle aree di cantiere e del deposito permette di rispettare, nel limite del possibile, **gli obiettivi della LPT in materia di uso parsimonioso del suolo e di riduzione dei costi infrastrutturali. Al termine dei lavori la maggior parte dei sedimi potrà essere restituita alle attuali destinazioni, in particolare le superfici forestali e le zone SAC.**

I Comuni, nell'ambito delle loro competenze, potranno comunque valutare eventuali esigenze di rivalorizzazione in funzione di esigenze locali. Non sono stati valutati gli effetti che il blocco temporaneo dei sedimi potrà avere sulle aziende agricole o produttive che attualmente li utilizzano (EIA 3).

### 5.9.7 Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3

Approfondimento dei progetti dei cantieri e dei manufatti definitivi, in particolare:

- valutare le necessità di interventi di compensazione per le aree forestali e agricole;
- approntare un piano di sistemazione dei cantieri che permetta l'ottimale integrazione dei manufatti nel territorio;
- verificare le possibilità di utilizzare come installazioni per il personale edifici esistenti o nuovi fabbricati che possano successivamente essere destinati ad altre funzioni (residenziali e/o produttive) al termine dei lavori dell'AlpTransit;
- ipotizzare una destinazione diversa rispetto all'attuale dei fondi al termine dei lavori dell'AlpTransit (anche in relazione ad eventuali interventi di sterro, modifica della morfologia, allacciamenti infrastrutturali, ecc.);
- verificare le conseguenze dell'occupazione temporanea del territorio da parte dell'AlpTransit sulle attività agricole e produttive;
- valutare la necessità di ev. interventi di rifusione particellare per migliorare le possibilità d'uso dei sedimi.

## 5.10 PREVENZIONE DEGLI INCIDENTI DURANTE LA FASE DI COSTRUZIONE

### 5.10.1 Introduzione

Lo studio sulla prevenzione degli incidenti durante la fase di costruzione ha lo scopo di individuare sommariamente i potenziali rischi per la popolazione e l'ambiente circostante, in particolare sul suolo, il regime idrico della zona (acque sotterranee e superficiali) e, indirettamente, sulla fauna, sulla flora e sull'agricoltura. Le relative basi legali sono date dall'Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR, 27 febbraio 1991). Sulla base delle indicazioni scaturite dal progetto di massima non è ipotizzabile un superamento di una soglia di quantità per le sostanze pericolose così come definita nell'appendice 1 dell'OPIR (dato EBP).

### 5.10.2 Cantieri e relativi impianti

Il piano seguente riporta l'ubicazione delle fonti potenziali di pericolo e gli oggetti che devono essere protetti.

In particolare, per quanto riguarda le fonti di potenziale pericolo, possiamo distinguere:

Cantiere	impianto	sostanze
Mezzovico-Sigirino	stazione di betonaggio (Sigirino)	additivi per il calcestruzzo, cemento, acque residue di betonaggio
	deposito esplosivi (*)	esplosivi
	deposito idrocarburi (*)	idrocarburi e derivati
Taverne	officine e macchinari	oli sintetici, additivi vari, bombole a gas
	deposito idrocarburi (*)	idrocarburi e derivati
	officine e macchinari	oli sintetici, additivi vari, bombole a gas
cantiere in galleria	macchinari	oli sintetici, idrocarburi
	frantoio	oli sintetici

(\*) comprese le aree per il trasporto e travaso delle sostanze.

Componenti da analizzare:

- cantieri;
- vie di accesso;
- tipo e quantitativo delle merci trasportate o depositate.

### 5.10.3 Incidenti possibili

La galleria di base del Ceneri verrà realizzata in due fasi successivi: scavo di un preforo mediante fresa e allargo mediante esplosivo (v. cap. 2.2.1 e 2.3.2).

Mentre l'impiego della fresa permette di contenere notevolmente il pericolo di incidenti e catastrofi durante i lavori, l'esplosivo comporta maggiori rischi anche perché il numero di operai e quello delle macchine all'interno della galleria risulta più elevato. Ciò ha conseguenza anche sull'uso di olii e di carburanti per i mezzi di cantiere (prevalentemente diesel).

Cantiere (*)	Tipo di incidente	Popolazione e/o oggetti naturali esposti (*)	Provvedimenti
Mezzovico-Sigirino	Fuoriuscita di idrocarburi, additivi, olii sintetici, ecc. dai depositi e dalle officine e dai macchinari. Acque inquinate dalla stazione betonaggio	Pericolo d'inquinamento della falda (e indirettamente dei pozzi di captazione della Capriasca e della città di Lugano) e del suolo (pericolo limitato).	Rispetto di tutte le misure di protezione delle acque e in particolare: <ul style="list-style-type: none"> <li>impermeabilizzazione delle superfici di contatto,</li> <li>posa di sistemi di drenaggio e di vasche di decantazione (v. cap. 5.2),</li> <li>controllo periodico,</li> <li>utilizzo di mezzi recenti e in buono stato (da includere nel capitolato d'appalto).</li> </ul>
	Esplosioni	Zona residenziale di Sigirino-Mezzovico a circa 500 m dall'impianto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizzazione di una caverna per il deposito degli esplosivi secondo le direttive dell'Ordinanza in materia;</li> <li>riduzione allo stretto necessario del quantitativo d'esplosivi;</li> <li>trasporto sotto stretta sorveglianza e in quantitativi limitati del materiale utilizzando prevalentemente l'autostrada.</li> </ul>
Taverne	Fuoriuscita di idrocarburi, additivi, olii sintetici, ecc. dai depositi e dalle officine e dai macchinari.	Pericolo d'inquinamento della falda (e indirettamente dei pozzi di captazione della Capriasca e della città di Lugano) e del suolo (pericolo limitato).	Rispetto di tutte le misure di protezione delle acque e in particolare: <ul style="list-style-type: none"> <li>impermeabilizzazione delle superfici di contatto,</li> <li>posa di sistemi di drenaggio e di vasche di decantazione (v. cap. 5.2),</li> <li>controllo periodico,</li> <li>utilizzo di mezzi recenti e in buono stato (da includere nel capitolato d'appalto).</li> </ul>
cantiere in galleria	Fuoriuscita di idrocarburi, additivi, olii sintetici, ecc. dai macchinari.	Pericolo d'inquinamento all'esterno per il tramite delle acque di drenaggio.	Rispetto di tutte le misure di protezione delle acque e in particolare: <ul style="list-style-type: none"> <li>posa di sistemi di drenaggio e di vasche di decantazione (v. cap. 5.2).</li> </ul>
	Esplosioni	Pericolo per il personale	

(\*) v. planimetria in scala 1:50'000, cap. 2 pag.1.

#### 5.10.4 Misure per la riduzione degli effetti

I provvedimenti da attuare sono principalmente i seguenti (vedi paragrafo 5.10.3):

- rispetto sui cantieri di tutte le misure di protezione delle acque (leggi, ordinanze e direttive);
- controllo periodico dei diversi sistemi di drenaggio in posa durante la fase dei lavori (efficacia e stato d'esercizio);
- controllo periodico dei dispositivi di sicurezza e dei mezzi di intervento in caso di incidenti;
- riduzione allo stretto necessario del quantitativo di esplosivi immagazzinati in cantiere, nonché di altre sostanze pericolose per l'ambiente;
- provvedere affinché soltanto i mezzi tecnicamente più recenti ed in buono stato vengano impiegati (clausola da includere nel capitolato di appalto);
- realizzazione di un deposito dell'esplosivo secondo le direttive dell'Ordinanza in materia;
- rispetto dei sistemi di prevenzione previsti dalla vigente legislazione per i serbatoi di carburante.

#### 5.10.5 Misure ulteriori per la riduzione degli effetti

Quali provvedimenti facoltativi si consiglia la presenza sui diversi cantieri di specialisti della protezione ambientale e della tecnica edile al fine di limitare gli effetti di possibili incidenti.

#### 5.10.6 Conclusioni

Le prescrizioni vigenti in materia ambientale e di sicurezza sui cantieri **dovrebbero costituire sufficienti garanzie per ridurre al minimo il rischio di incidenti.**

#### 5.10.7 Capitolato d'oneri per l'esame d'impatto fase 3

- Determinazione precisa dei tipi, quantitativi e depositi dei materiali di cantiere ed ausiliari che possono presentare dei rischi legati alla loro manipolazione.
- Stesura di un capitolato per gli specialisti incaricati della sorveglianza dei cantieri.

## **6            PREVENZIONE    DEGLI    INCIDENTI                  DURANTE IL TRASPORTO DI    MERCI                  PERICOLOSE**

Questo tema è stato trattato a livello di asse del S.Gottardo e documentato nell'incarto relativo basandosi in parte su contributi forniti dai progettisti delle singole tratte. Queste ultime si riferiscono a:

- descrizione del tracciato;
- dati locali attinenti all'esposizione agli incidenti;
- proposte di misura di sicurezza locali.

## 7 CONSIDERAZIONI FINALI

L'esame di impatto ambientale della tratta del Ceneri dell'AlpTransit permette di evidenziare come **la maggior parte degli effetti dell'opera siano da attendersi durante la fase di costruzione**, vista:

- la preponderanza del tracciato in galleria;
- il tessuto densamente urbanizzato in cui verranno localizzati i punti di attacco per lo scavo;
- la precarietà nella regione interessata delle componenti ambientali sensibili ai fattori di costruzione, in particolare lo stato dell'aria (rispetto agli obiettivi di risanamento fissati dall'OIAT), delle acque (necessità di preservare la qualità delle riserve idriche in falda) e degli ambienti naturali (basse potenzialità di scambio ecologico).

Allo stato attuale delle conoscenze **gli impatti di carattere ambientale rientrano nei limiti prescritti dalla vigente legislazione in materia**. Questo anche in relazione alle procedure di ottimizzazione messe in atto durante le precedenti fasi di elaborazione del progetto<sup>82</sup> e alle misure predisposte ad hoc nel progetto di massima.

Riprendendo i singoli settori di studio e tenuto conto dello stato d'approfondimento dell'analisi si può rilevare sinteticamente quanto segue:

**Aria**            **Le emissioni dei cunicoli di ventilazione non superano i valori limiti dell'OIAT** (v. allegato). Tuttavia per le polveri (dove la valutazione si rivela più problematica) nell'EIA fase 3 dovrà essere valutata l'eventuale necessità di un sistema di filtraggio. **Le emissioni di polveri dei cantieri possono essere tenute sotto controllo** mantenendo sempre umide le aree di deposito e le superfici di traffico. Infine per quanto riguarda le emissioni prodotte dal **trasporto dei materiali** si può osservare come esse, pur interessando un'area dove i limiti OIAT per l'NO<sub>2</sub> sono ampiamente superati, **risultino relativamente contenute** (dell'ordine dell'1% rispetto a quelle attuali) e, attraverso le misure previste dal progetto di massima, **rispettino il principio di prevenzione fissato dall'art. 11 cpv. 2 della LPA**.

**Acqua**            Le verifiche eseguite in base ad ipotesi formulate dal geologo di settore mostrano come **gli impatti sulle acque di falda e superficiali sono contenuti in tutte le località nei limiti di tolleranza**, grazie all'applicazione delle misure preventive e degli interventi tecnici di risanamento previsti nel progetto di massima. I dati conoscitivi sulla portata delle acque di drenaggio della galleria e sulla loro

---

<sup>82</sup> Vedi spostamento del cantiere di Carnignolo.

- temperatura dovranno comunque essere ulteriormente specificate, come pure dovranno essere elaborati i dati del catasto delle sorgenti.
- Suolo** Le indagini sul terreno hanno permesso di determinare le caratteristiche pedologiche dei suoli interessati dal progetto e la presenza di eventuali contaminazioni. Sulla base di questi dati sono state elaborate una serie di misure comprendenti asportazione, gestione intermedia e reimpianto dei suoli, **misure che permettono di rispettare le esigenze poste dall'Osuolo**. Per le caratteristiche e la sensibilità del suolo forestale di Sigirino alle manipolazioni, nell'EIA fase 3 saranno approfonditi gli aspetti relativi alla sua asportazione e gestione così da non compromettere la riuscita dell'operazione.
- Flora** A Camignolo gli impatti sulla flora sono giudicati tollerabili in ragione dei contenuti qualitativamente banali e a Taverne, area urbana, sono ritenuti irrilevanti. Al contrario a Mezzovico e a Sigirino si incontrano delle aree con un grande valore floristico ed ecologico. La realizzazione delle misure mitigative, sostitutive e di ripristino previste nel progetto di massima, in particolare la valorizzazione di aree degradate ed il recupero integrale delle aree più interessanti a lavori ultimati, **permettono comunque di giudicare sostenibile anche la creazione di questi cantieri**.
- Fauna** Analogamente al settore flora **gli impatti maggiori si verificano a Mezzovico e Sigirino**, dove sono state rilevate aree con funzioni alimentari, di igiene e di spostamento (in particolare a Sigirino dove si interrompe un punto di scambio est-ovest e nord-sud di importanza regionale). La realizzazione delle misure mitigative, sostitutive e di ripristino previste nel progetto di massima, in particolare, oltre a quelle indicate nel settore flora, la creazione di un nuovo collegamento ecologico in corrispondenza del dosso di Taverne, **permettono comunque di giudicare sostenibili gli impatti previsti**.
- Rumori** Per quanto concerne il rumore prodotto dagli impianti ferroviari, i **valori di emissione relativi allo scenario più sfavorevole (scenario 1) risultano più contenuti rispetto a quelli attuali**. Se questa previsione dovesse essere confermata, è **possibile rispettare i valori di pianificazione notturni fissati dall'OIF** su tutte le zone edificabili con grado di sensibilità II rinunciando alla posa di limitati ripari fonici lungo la tratta nuova di connessione. La prevista modifica del profilo longitudinale della **strada cantonale non provoca un superamento dei valori limite d'immissione** sulle zone con grado di sensibilità II e III. Occorre inoltre osservare che, per effetto dello spostamento di parte sostanziale del volume di traffico sulla tratta AlpTransit, **le emissioni della linea esistente fra Rivera e Taverne risulteranno sostanzialmente ridotte**.

**Paesaggio** Sono state sviluppate alcune opzioni d'indirizzo per la sistemazione del deposito di Sigirino e la realizzazione del portale di Taverne che **confermano la possibilità di integrare questi manufatti nel paesaggio** rendendo leggibili le caratteristiche locali, geologiche, idrologiche e paesaggistiche.

**Selvicoltura** **Le aree forestali occupate nel corso della costruzione potranno essere integralmente rimboscate al termine dei lavori** (intervento da coordinare con le indicazioni emerse dallo studio sulla flora e la fauna).

**Utilizzazione del territorio**

**I cantieri sono stati strutturati in modo da rispettare gli obiettivi dell'art. 3 della LPT. Tutte le superfici potranno essere restituite alla loro attuale destinazione al termine dei lavori.** I Comuni, nell'ambito delle loro competenze, potranno comunque valutare eventuali esigenze di rivalorizzazione in funzione di esigenze locali. Non sono stati valutati gli effetti che il blocco temporaneo dei sedimenti potrà avere sulle aziende agricole o produttive che attualmente li utilizzano (EIA 3).

## 8 CAPITOLATO D'ONERI PER L'EIA FASE 3

### 8.1 ARIA E CLIMA

- Ventilazione del tunnel durante la fase di costruzione.
- Valutazione delle emissioni di silice cristallina dai cunicoli durante le varie fasi di lavoro.
- Valutazione del rispetto delle immissioni delle polveri minerali e della silice mediante modello matematico gaussiano sulla base dei valori d'emissioni ai portali e delle condizioni microclimatiche locali.
- Ricerca di ulteriori possibilità per la riduzione delle emissioni nell'ambiente di polveri e gas nocivi.
- Analisi della possibilità di formazione di banchi di nebbia ai portali in occasione di particolari condizioni microclimatiche (fase di esercizio).

### 8.2 ACQUE DI FALDA, SUPERFICIALI E SORGENTI

- Eventuale ubicazione preliminare pozzi di emungimento.
- Posizione esatta dei piezometri di controllo.
- Dimensionamento definitivo vasche di decantazione e separatori olio.
- Ev. studio delle alternative per l'alimentazione idrica dei comuni a rischio.
- Sorveglianza delle sorgenti lungo il tracciato della galleria e nelle aree di influenza.
- Approfondimento e verifica dei dati statistici relativi allo stato attuale e iniziale delle acque di falda superficiali e delle sorgenti.

### 8.3 SUOLO, SITI CONTAMINATI

#### Supplemento di indagine

Questo avverrà per le superfici che verranno **effettivamente** occupate.

Il grado di dettaglio cartografico (1:1000 o 1:5000) e di approfondimento (descrizione profili, caratterizzazioni fisico-chimiche, analisi dei metalli pesanti, ecc.) verrà stabilito **in funzione delle necessità richieste dal programma di coltivazione.**

L'indagine verrà estesa anche a superfici che verranno adibite al deposito intermedio di suolo (fino ad ora solo in parte stabilite).

	Complementi cartografici	Descrizioni e caratterizzazioni fisico-chimiche	Analisi dei metalli pesanti (ev. composti organici)
Camignolo	-	-	-
Mezzovico	+	+	+ (zona compostaggio)
Sigirino (zona agricola)	-	+	+ (zona deposito pneumatici)
Sigirino (zona boschiva)	-	+	-
Taverne	-	-	-

### Siti contaminati

Sigirino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carotaggio o apertura di fosse tramite scavatrici sul sedime dell'ex deposito di pneumatici</li> <li>• Valutazione del materiale depositato (ev. test di eluizione ai sensi dell'OTR)</li> <li>• Valutazione dei rischi ed eventuale elaborazione di un programma di smaltimento</li> </ul>
Taverne	<p>Il progetto dei lavori dovrà dare informazioni precise sulle superfici e sul tipo di materiale coinvolto (stabili, massicciata ferroviaria, serbatoi ecc.)            Un programma dettagliato di risanamento, riciclaggio, smaltimento dovrà essere presentato*.</p>

\* La classificazione del materiale e l'elaborazione dei programmi di smaltimento verranno effettuate ai sensi delle Ordinanze OTR del 10.12.'90 e OTRS del 12.11.'86

### Fase operativa

- Elaborazione del programma di ricoltivazione (inclusi tempi, competenze e responsabilità per le diverse fasi del programma).
- Indicazione delle misure da inserire nel capitolato d'oneri per le imprese coinvolte con specificazione dei tempi e dei metodi di lavoro, oltre che dei mezzi tecnici (macchine) che dovranno essere utilizzati.
- Allestimento di criteri per un programma di controllo. In questo ambito i preposti nominati (esperti settoriali) saranno tenuti a:
  - badare al corretto svolgimento dei lavori: rispetto dei tempi e delle modalità di applicazione delle misure di protezione (ad es. controlli tensiometrici durante le manipolazioni del suolo);
  - garantire un servizio continuo di consulenza a disposizione delle imprese;
  - adattare ed eventualmente elaborare ulteriori misure in caso di eventi imprevisti.

### Controlli successivi

- Controlli dei metodi di gestione dei suoli successivamente al loro reimpianto fino alla fine del programma di ricoltivazione.

## 8.4 FLORA

Per l'EIA fase 3 proponiamo di evitare ulteriori raccolte di informazioni (ritenendo sufficiente il grado di approfondimento dell'indagine) e di concentrare gli sforzi in settori già molto concreti: la realizzazione delle misure sostitutive più urgenti, la progettazione e la pianificazione degli ulteriori interventi prospettati.

Luogo di impatto	Punti del capitolato d'oneri
Camignolo	Nessuna proposta.
Mezzovico/ Sigirino	Definizione di criteri per un capitolato d'oneri per le imprese operanti che garantisca il rispetto delle misure mitigative necessarie.  Progettazione degli interventi di valorizzazione dei boschi e margini boschivi invasi da Robinie e rovi.  Progettazione degli interventi di ripristino del bosco umido (e della mulattiera).
Sigirino	Definizione di criteri per un capitolato d'oneri per le imprese operanti che garantisca il rispetto delle misure mitigative necessarie (in particolare per ridurre i rischi di invasione di neofite).  Affinamento del progetto di gestione e valorizzazione delle aree con funzione di "serbatoio biologico".  Definizione delle esigenze per i progetti di: <ul style="list-style-type: none"><li>- "coltivazione" dei nuovi spazi disponibili;</li><li>- ripristino della golena;</li><li>- sistemazione del deposito.</li></ul>

## 8.5 FAUNA

Per l'EIA fase 3 proponiamo di evitare ulteriori raccolte di informazioni (ritenendo sufficiente il grado di approfondimento dell'indagine) e di concentrare gli sforzi in settori già molto concreti: la pianificazione, la progettazione e la realizzazione delle misure prospettate.

Camignolo	Nessuna proposta
Mezzovico/ Sigirino	<p>Individuazione precisa dell'area più idonea per la sostituzione dell'insoglio e progettazione dell'intervento</p> <p>Individuazione del punto di maggiore turbolenza per l'immissione delle acque di infiltrazione nel Vedeggio</p> <p>Definizione di criteri per un capitolato d'oneri per le imprese operanti che garantisca il rispetto delle misure mitigative necessarie</p> <p>Progettazione degli interventi di ripristino del bosco umido (e della mulattiera)</p>
Sigirino	<p>Definizione di criteri per un capitolato d'oneri per le imprese operanti che garantisca il rispetto delle misure mitigative necessarie</p> <p>Definizione delle esigenze per i progetti di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sostituzione del polo biologico</li> <li>- sostituzione del passaggio fra i due versanti (sottopasso ferroviario e soprapasso stradale, sistemazione confacente della vegetazione)</li> <li>- ripristino della golena</li> <li>- sistemazione del deposito</li> </ul>

Oltre alle proposte specifiche ad ogni luogo di impatto andrà mantenuto sotto controllo lo stato di avanzamento del progetto per verificare eventuali nuovi impatti ed andrà elaborato in dettaglio un piano di controllo degli effetti delle misure approvate.

## 8.6 RUMORE

### Fase di cantiere

- Definizione più precisa del tipo di attrezzature presenti sui cantieri, della durata e del periodo (giorno / notte) del loro esercizio.
- Raccolta di indicazioni preliminari riguardanti i dati tecnici sulle emissioni foniche e i costi delle attrezzature di cantiere sia fisse che mobili.
- Individuazione degli elementi sensibili al rumore nell'area di influsso del cantiere e stima degli impatti dovuti alle attrezzature fisse.
- Approfondimento delle misure organizzative e/o costruttive per la riduzione delle immissioni foniche e valutazione dei costi ad esse associati.
- Valutazione delle vibrazioni e delle misure necessarie al loro contenimento.

### Fase di esercizio

- Valutazione delle vibrazioni e delle misure necessarie al loro contenimento.

## 8.7 PAESAGGIO

### Portale di Taverne

La successiva fase di progettazione definitiva del portale dovrà comprendere :

- l'elaborazione in scala prescritta dei piani definitivi di progetto, comprese le sistemazioni dei terreni adiacenti;
- la costruzione di un modello visivo in scala adeguata;
- la stesura di una relazione tecnica dettagliata quale base di lavoro per terzi.

### Deposito di Sigirino

La successiva fase di progettazione definitiva del deposito dovrà comprendere:

- la documentazione fotografica del sito e il rilievo sistematico del terreno e delle preesistenze;
- la costruzione di un modello visivo in scala adeguata;
- la stesura di una relazione tecnica dettagliata quale base di lavoro per terzi (descrizione delle opere, accessi, collegamenti, percorsi, copertura, piantumazione, arredo, ecc.).

## 8.8 SELVICOLTURA

- Allestimento dell'accertamento forestale per le superfici toccate dal progetto.
- Approfondimento puntuale del volume su piede, degli impatti e delle modalità di compensazione.

## 8.9 UTILIZZAZIONE DEL TERRITORIO

Approfondimento dei progetti dei cantieri e dei manufatti definitivi, in particolare:

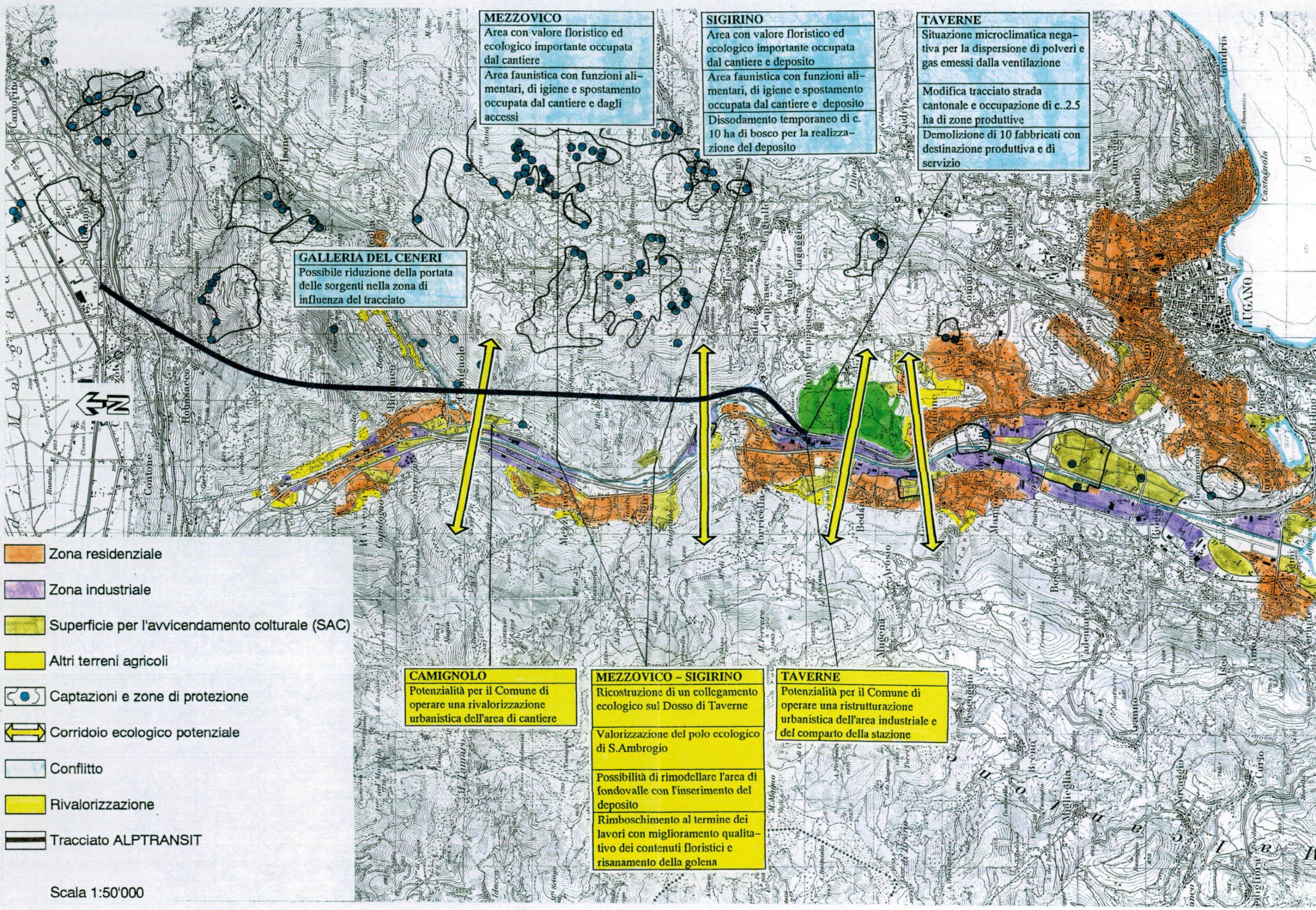
- valutare le necessità di interventi di compensazione per le aree forestali e agricole;
- approntare un piano di sistemazione dei cantieri che permetta l'ottimale integrazione dei manufatti nel territorio;
- verificare le possibilità di utilizzare come installazioni per il personale edifici esistenti o nuovi fabbricati che possano successivamente essere destinati ad altre funzioni (residenziali e/o produttive) al termine dei lavori dell'AlpTransit;
- ipotizzare una destinazione diversa rispetto all'attuale dei fondi al termine dei lavori dell'AlpTransit (anche in relazione ad eventuali interventi di sterro, modifica della morfologia, allacciamenti infrastrutturali, ecc.);

- verificare le conseguenze dell'occupazione temporanea del territorio da parte dell'AlpTransit sulle attività agricole e produttive;
- valutare la necessità di ev. interventi di rifusione particellare per migliorare le possibilità d'uso dei sedimenti.

## **8.10 PREVENZIONE DEGLI INCIDENTI DURANTE LA FASE DI COSTRUZIONE**

- Determinazione precisa dei tipi, quantitativi e depositi dei materiali di cantiere ed ausiliari che possono presentare dei rischi legati alla loro manipolazione.
- Stesura di un capitolato per gli specialisti incaricati della sorveglianza dei cantieri.

## **PIANO DEI CONFLITTI E DELLE RIVALORIZZAZIONI**



**MEZZOVICO**  
 Area con valore floristico ed ecologico importante occupata dal cantiere  
 Area faunistica con funzioni alimentari, di igiene e spostamento occupata dal cantiere e dagli accessi

**SIGIRINO**  
 Area con valore floristico ed ecologico importante occupata dal cantiere e deposito  
 Area faunistica con funzioni alimentari, di igiene e spostamento occupata dal cantiere e deposito  
 Dissodamento temporaneo di c. 10 ha di bosco per la realizzazione del deposito

**TAVERNE**  
 Situazione microclimatica negativa per la dispersione di polveri e gas emessi dalla ventilazione  
 Modifica tracciato strada cantonale e occupazione di c. 2.5 ha di zone produttive  
 Demolizione di 10 fabbricati con destinazione produttiva e di servizio

**GALLERIA DEL CENERI**  
 Possibile riduzione della portata delle sorgenti nella zona di influenza del tracciato

**CAMIGNOLO**  
 Potenzialità per il Comune di operare una rivalorizzazione urbanistica dell'area di cantiere

**MEZZOVICO - SIGIRINO**  
 Ricostruzione di un collegamento ecologico sul Dosso di Tavernes  
 Valorizzazione del polo ecologico di S. Ambrogio  
 Possibilità di rimodellare l'area di fondovalle con l'inserimento del deposito  
 Rimboscimento al termine dei lavori con miglioramento qualitativo dei contenuti floristici e risanamento della gola

**TAVERNE**  
 Potenzialità per il Comune di operare una ristrutturazione urbanistica dell'area industriale e del comparto della stazione

- Zona residenziale
- Zona industriale
- Superficie per l'avvicendamento colturale (SAC)
- Altri terreni agricoli
- Captazioni e zone di protezione
- Corridoio ecologico potenziale
- Conflitto
- Rivalorizzazione
- Tracciato ALPTRANSIT

Scala 1:50'000

### PIANO DEI DISSODAMENTI E RIMBOSCHIMENTI



LOCALITA'	DISSODAMENTO TEMPORANEO (m <sup>2</sup> )	DISSODAMENTO DEFINITIVO (m <sup>2</sup> )
Mezzovico	4'000	--
Sigirino	92'000	--
Taverne	--	--

Scala 1:50'000

# ALLEGATI

## AVVERTENZA

Il presente rapporto contiene la valutazione d'impatto ambientale del deposito per il materiale di risulta di Sigrino sviluppata nell'ambito del progetto di massima (PMA) della tratta del Ceneri.

L'assunzione nell'EIA di questo elemento è giustificata dalla necessità di procedere ad una verifica di fattibilità ambientale del processo di lavoro proposto con il PMA, uniformando, nel limite del possibile, il livello di approfondimento di tutte le sue articolazioni funzionali. In questo contesto sono state in particolare valutate:

- le esigenze in superficie, le necessità di compensazione (aree forestali ed agricole) ed i problemi infrastrutturali;
- gli impatti sulle componenti naturali (flora e fauna) e sul suolo;
- le conseguenze sull'idrologia e la qualità dell'aria (trasporti, formazioni di polveri e ventilazioni);
- le incidenze sul paesaggio (trattandosi dell'opera definitiva più rilevante dell'AlpTransit nel Sottoceneri).

Questa esigenza dell'EIA non mettono però in discussione le ripartizione definita per il progetto di massima, soprattutto per quanto riguarda il computo di superficie ed i costi di installazione. In questo senso va menzionato che il cantiere portale nord della galleria del Ceneri è stato trattato come allegato della tratta Bellinzona.

## **BASI LEGALI**

## **A1. BASI LEGALI**

### **Aria, clima**

#### **Legislazione federale**

- Legge sulla protezione dell'ambiente (LPA)
- Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA)

#### **Legislazione cantonale**

- Ordinanza sull'igiene dell'aria del 16.12.1985, in particolare allegato 7.
- Decreto esecutivo concernente il divieto dei fuochi all'aperto e il compostaggio degli scarti vegetali (21 ottobre 1987)
- Decreto esecutivo concernente misure per la raccolta separata e il riciclaggio dei rifiuti (21 ottobre 1987)
- Regolamento concernente alcuni provvedimenti urgenti atti a ridurre il carico inquinante l'aria per effetto delle condizioni atmosferiche (1. marzo 1989)
- Decreto esecutivo concernente la restrizione momentanea della circolazione stradale motorizzata in caso di inquinamento atmosferico (1. marzo 1989)

### **Acque, falde e sorgenti**

#### **Legislazione federale**

- Legge federale sulla protezione delle acque (LPAC) del 24 gennaio 1991, art. 4, art. 6 cpv. 1., art. 13, art. 19 cpv. 2, art. 20, art. 21, art. 29-31, art. 42 cpv. 3.4.
- Legge di applicazione alla legge sulla protezione delle acque (stato marzo 1987) e ordinanza sulla protezione delle acque del 22.01.1975.
- Direttive del DFI concernenti i provvedimenti per la protezione delle acque nelle costruzioni stradali, del 17.05.1968, stato 01.10.1980.
- Ordinanza generale sulla protezione delle acque del 19.06.1972, stato 01.01.1990, art. 19.
- Ordinanza sull'immissione delle acque di rifiuto del 08.12.1975, stato 01.07.1990, allegato.
- Ordinanza contro l'inquinamento delle acque con liquidi nocivi del 28.09.1991 (stato 01.01.1989), art. 2, art. 8, art. 13-17.
- Ordinanza sulla classificazione di liquidi nocivi alle acque, del 28.09.1991, art. 1.

- Ordinanza sui requisiti igienici-microbiologici delle derrate alimentari, degli oggetti d'uso e degli articoli di consumo.
- Ordinanza sulle sostanze estranee e sui componenti nelle derrate alimentari.

### **Legislazione cantonale**

- Legge sull'utilizzazione delle acque (17 maggio 1894)
- Regolamento d'applicazione sull'utilizzazione delle acque (28 novembre 1895)
- Decreto legislativo concernente gli scavi all'alveo dei fiumi, laghi e torrenti (17 settembre 1928)
- Decreto esecutivo concernente l'estrazione di materiale dalle acque pubbliche (21 gennaio 1966)
- Legge cantonale sulle acque sotterranee (12 settembre 1978)
- Regolamento della legge sulle acque sotterranee (19 gennaio 1979)
- Decreto esecutivo sulla protezione delle acque dall'inquinamento di idrocarburi e altri liquidi nocivi (23 febbraio 1971)
- Decreto esecutivo sulla protezione delle captazioni di acqua potabile (11 gennaio 1972)
- Legge d'applicazione della legge federale sulla protezione delle acque (2 aprile 1975)
- Decreto esecutivo sulla delimitazione dei settori S, A, B, C di protezione delle acque (25 giugno 1976)

### **Studi, piani, progetti**

- Concetto cantonale per lo smaltimento dei detriti edili e di scavo

## **Suolo**

### **Legislazione federale**

- Legge federale sulla protezione dell'ambiente (07.10.1983), in particolare art. 1, art. 33, art. 34, art. 35, art. 39, art. 44.
- Sostanze nocive nel suolo (09.06.1986), art. 2 cpv. 1, art. 5 cpv. 3.
- Ordinanza sull'igiene dell'aria (OIA) del 16.12.1985.

I valori limite per alcuni elementi (Cd, Zu, Pb, Th) di particolare importanza per il suolo sono stabiliti nell'OIA in modo che i valori limite dell'ordinanza sulle sostanze nocive nel suolo vengano raggiunti, in un suolo non soggetto a carichi, al più presto entro 300-500 anni (art. 14 LPA).

- Ordinanza sulle sostanze del 09.06.1986, art. 11, appendici 3 e 4.
- Ordinanza tecnica sui rifiuti del 01.02.1991.
- Decreto esecutivo sulla protezione delle acque dall'inquinamento di idrocarburi e altri liquidi nocivi (23 febbraio 1971)
- Decreto esecutivo sulla protezione delle captazioni di acqua potabile (11 gennaio 1972)
- Legge d'applicazione della legge federale sulla protezione delle acque (2 aprile 1975)
- Decreto esecutivo sulla delimitazione dei settori S, A, B, C di protezione delle acque (25 giugno 1976)

### **Studi, piani, progetti**

- Concetto cantonale per lo smaltimento dei detriti edili e di scavo

## **Biosfera**

### **Legislazione internazionale**

- La Convenzione di Berna (1979)

Essa ha come obiettivo di conservare a livello internazionale la fauna e la flora selvatiche ed il loro spazio vitale naturale, e di promuovere la rispettiva collaborazione tra gli stati firmatari europei (Svizzera 1982) (art. 1). Essa si occupa in modo particolare delle specie minacciate o sensibili, soprattutto di quelle migratrici (art. 2). In base al testo della Convenzione, tutte le parti contraenti s'impegnano a tener conto, nella politica della pianificazione e dello sviluppo, della conservazione della fauna selvatica (art. 3, cifra 2). Inoltre, la Convenzione di Berna contiene una lista dei mammiferi, uccelli, rettili, anfibi, ninfalidi e di altri insetti come pure dei gamberi e molluschi severamente protetti, risp. protetti.

### **Legislazione federale**

- Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN) del 1. luglio 1966 (stato il 1. aprile 1990); art. 18, art. 21 e le rispettive Ordinanze.
- Ordinanza d'esecuzione concernente la Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio del 27 dicembre 1966 (stato il 1. aprile 1990); art. 23, art. 25.
- Ordinanza sulla protezione della natura e del paesaggio (OPN) del 16 gennaio 1991; art. 14, art. 15, art. 20 cpv. 2 e allegato 3.
- Legge federale sulla caccia e la protezione dei mammiferi e degli uccelli selvatici (Legge sulla caccia, LCP) del 20 giugno 1986 (stato il 1. aprile 1990); art. 1 cpv. 1.
- Legge federale sulla protezione dell'ambiente (Legge sulla protezione dell'ambiente "LPA").
- Legge federale sulla pianificazione del territorio del 22.06.1979 (stato 1990) in particolare gli art. 1 cpv. 2, art. 3, art. 6 cpv. 2b, art. 9, art. 13, art. 17, art. 21.
- Legge federale sulle foreste (Legge forestale, LFo).
- Legge federale sulla protezione delle acque del 24.01.1991, art. 14.
- Ordinanza generale sulla protezione delle acque del 19.06.1972, stato 01.01.1990, art. 19.
- Ordinanza sull'immissione delle acque di rifiuto del 08.12.1975, stato 01.07.1990, allegato.
- Ordinanza concernente la protezione delle zone umide d'importanza nazionale del 28 ottobre 1992.
- Direttive del D.F.I. concernenti i provvedimenti per la protezione delle acque nelle costruzioni stradali, del 17.05.1968, stato 01.10.1980.

### **Legislazione cantonale**

- Decreto legislativo sulla protezione delle bellezze naturali e del paesaggio (16 gennaio 1940)

- Regolamento d'applicazione del decreto legislativo sulla protezione delle bellezze naturali e del paesaggio (22 gennaio 1974, modifica 23 novembre 1982)
- Regolamento sulla protezione della flora e della fauna (1. luglio 1975)
- Legge cantonale sulla pesca (31 gennaio 1977)
- Regolamento di applicazione della legge cantonale sulla pesca (8 febbraio 1977)
- Legge sulla caccia e la protezione dei mammiferi e degli uccelli selvatici (11 dicembre 1990)
- Regolamento sulla caccia e la protezione dei mammiferi e degli uccelli selvatici (8 luglio 1991)

#### **Inventari, elenchi normativi**

- Inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali d'importanza nazionale
- Inventario dei prati aridi e magri del cantone Ticino;
- Inventario delle zone umide del cantone Ticino;
- Inventario delle paludi di importanza nazionale e altri oggetti ticinesi;
- Inventario delle golene del cantone Ticino;
- Inventario dei ruscelli del cantone Ticino;
- Inventario dei siti di riproduzione di anfibi di importanza nazionale;
- Inventario dei siti di riproduzione di anfibi di importanza cantonale;
- Inventario dei siti di riproduzione di anfibi di importanza locale;
- Inventario di libellule e delle zone umide del Ticino;
- Inventario delle zona di sosta degli uccelli limicoli in Svizzera;
- Carta di distribuzione degli anfibi e rettili del Ticino.

## **Rumore**

#### **Legislazione federale**

- Legge federale sulla protezione dell'ambiente del 7 ottobre 1983 (LPA)
- Ordinanza contro l'inquinamento fonico del 15.10.1986, art. 5, art. 7 cpv. 1a e b, art. 8 cpv. 1-4, art. 9, art. 41, art. 42, art. 43 e allegato 3.

L'Ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF) non determina ancora nessun valore limite per l'inquinamento fonico nella costruzione. Nell'art. 5 viene richiesto che macchine a motore per la costruzione vengano messe in circolazione soltanto dopo l'omologazione. Le relative richieste e normative non sono tuttavia ancora rilasciate. Tanto meno sono state pubblicate finora le direttive della UFAFP, annunciate nell'art. 6, sulle "misure costruttive e d'esercizi riguardanti la limitazione delle emissioni foniche nei cantieri".

Per quanto riguarda le *vibrazioni*, contrariamente all'inquinamento fonico, non esiste finora nessun valore limite prescritto dalla legge. L'art. 15 della Legge sulla protezione dell'ambiente (LPA, 1983) definisce che valori limite

delle immissioni per le vibrazioni sono stabiliti in modo che, secondo la scienza o l'esperienza, le immissioni inferiori a tali valori non molestino considerevolmente la popolazione.

Esistono delle direttive che permettono un certo giudizio sul pericolo di danni o disturbi causati dalle vibrazioni. due esempi per queste direttive sono:

- norma SN 640312a, "vibrazioni", la quale da dei valori limite per le velocità delle vibrazioni a dipendenza della loro frequenza e dall'oggetto da proteggere
- norma tedesca DIN 4150 sulle vibrazioni nell'edilizia e nel genio civile, la quale é divisa in 3 parti:
  - 1) Principi, valutazioni preliminari e misurazioni della forza eccitante.
  - 2) Ripercussione sull'uomo all'interno di edifici
  - 3) Ripercussioni sulle costruzioni

Inoltre nelle norme DIN 4150/2 sono rappresentati i valori indicativi per le vibrazioni ed il conseguente grado di disturbo per gli abitanti.

## **Paesaggio, beni culturali, insediamenti**

### **Legislazione federale**

- Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN) del 1. luglio 1966 (stato il 1. aprile 1990); art. 3, art. 18, art. 21 e le rispettive Ordinanze.
- 451.11 Ordinanza del 10 agosto 1977 riguardante l'inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali (OIFP).
- 451.12 Ordinanza del 9 settembre 1981 riguardante l'inventario federale degli abitati meritevoli di protezione (OIAMP).
- Legge federale sulla pianificazione del territorio del 22.06.1979 (stato 1990) in particolare gli art. 1 cpv. 2, art. 3, art. 6 cpv. 2b, art. 9, art. 13, art. 17, art. 21.
- Legge federale sulla protezione dell'ambiente (Legge sulla protezione dell'ambiente "LPA").
- Ordinanza concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente (OEIA).
- Legge federale sulle foreste (Legge forestale, LFo).
- Legge federale sulla protezione delle acque del 24.01.1991, art. 11c e d.
- Legge federale sulle strade nazionali del 08.03.1990, art. 5 cpv. 2.
- Legge federale sulla pianificazione del territorio del 22.06.1975 (stato 1990) in particolare gli art. 1 cpv. 2 let. b, art. 3 cpv. 3 let. b.
- Ordinanza riguardante l'inventario federale degli abitati meritevoli di protezione (9 settembre 1981)

### **Legislazione cantonale**

- Regolamento della legge cantonale di applicazione della legge federale sulla pianificazione del territorio del 29 gennaio 1991

- Decreto legislativo concernente l'adozione degli obiettivi pianificatori cantonali del Piano direttore (12 dicembre 1990)
- Legge per la protezione dei monumenti storici ed artistici (15 aprile 1946, modifica 19 aprile 1966)
- Regolamento di applicazione della legge per la protezione dei monumenti storici e artistici (7 gennaio 1947, modifica 14 giugno 1966)
- Decreto legislativo per la tutela dei ritrovamenti archeologici (26 gennaio 1942)
- Decreto legislativo sulla protezione delle bellezze naturali e del paesaggio (16 gennaio 1940)
- Regolamento d'applicazione del decreto legislativo sulla protezione delle bellezze naturali e del paesaggio (22 gennaio 1974, modifica 23 novembre 1982)
- Regolamento sulla protezione della flora e della fauna (1. luglio 1975)
- Legge cantonale sulla pesca (31 gennaio 1977)
- Regolamento di applicazione della legge cantonale sulla pesca (8 febbraio 1977)
- Legge sulla caccia e la protezione dei mammiferi e degli uccelli selvatici (11 dicembre 1990)
- Regolamento sulla caccia e la protezione dei mammiferi e degli uccelli selvatici (8 luglio 1991)

#### **Inventari, elenchi normativi**

- Inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali d'importanza nazionale
- Inventario degli insediamenti svizzeri degni di protezione
- Elenco dei monumenti storici e artistici del Cantone Ticino
- Piani dei siti e paesaggi pittoreschi

## Agricoltura

### **Legislazione federale**

- Legge federale sulla conservazione della proprietà fondiaria agricola del 12 giugno 1951; art. 5.
- Legge sull'agricoltura del 03.10.1951 (stato 01.10.1987); art. 19 cpv. 2, art. 84, art. 85, art. 86, art. 87, art. 89.
- Legge federale sulle strade nazionali dell'08.03.1960; art. 40, art. 42, art. 43.
- Legge federale sulla pianificazione del territorio del 22.06.1979, art. 1 e art. 3.
- Legge federale sulla protezione dell'ambiente (Legge sulla protezione dell'ambiente "LPA", art. 1, art. 3, art. 4, art. 33-35.
- Ordinanza sulle sostanze estranee e sui componenti nelle derrate alimentari.
- Ordinanza federale sulla pianificazione del territorio del 02.10.1989, art. 16-20.
- Legge federale sull'affitto agricolo (LAA) del 4.10.1985
- Ordinanza federale concernente la determinazione dei fitti agricoli (Ordinanza sui fitti agricoli) del 11.02.1987
- Ordinanza federale sulla Commissione federale dei ricorso in materia d'affitto del 1.04.1987
- Legge federale di complemento del Codice civile svizzero (Diritto federale delle obbligazioni) del 30.03.1911 art. 275 - 311
- Legge cantonale sull'affitto agricolo (LCAA) del 16.05.1988
- Regolamento cantonale sull'affitto agricolo (LCAA) del 30.08.1988
- Nuova legge federale sul diritto rurale
- Legislazione cantonale di pianificazione del territorio

### **Legislazione cantonale**

- Decreto esecutivo della legge federale sulla conservazione della proprietà fondiaria agricola (18 gennaio 1974)
- Legge sulla salvaguardia e sul promovimento dell'agricoltura (11 novembre 1982)
- Legge sulla conservazione del territorio agricolo (19 dicembre 1989)

### **Inventari, elenchi normativi**

- Catasto dell'idoneità agricola dei terreni
- Catasto viticolo

## Selvicoltura

### **Legislazione federale**

- Legge federale sulle foreste del 4 ottobre 1991 (LFo).

- Ordinanza sulle foreste del 30 novembre 1992 (OFo).
- Legge federale sull'espropriazione del 20.06.1930; art. 9.
- Ordinanza concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente (OEIA), art. 21.
- Sostanze nocive nel suolo (09.06.1986), art. 1, art. 2, art. 4-6.
- Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN) del 1. luglio 1966 (stato il 1. aprile 1990); art. 1-3, art. 8-10, art. 18.
- Ordinanza d'esecuzione concernente la Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio del 27 dicembre 1966 (stato il 1. aprile 1990); art. 23, art. 25.
- Legge federale sulla pianificazione del territorio del 22.06.1975 (stato 1990) in particolare gli art. 1 cpv. 2 let. a), art. 3 cpv. 2 let. e), art. 6 cpv. 2 let. b) + c).
- Ordinanza sulla pianificazione del territorio del 02.10.1989; art. 3 cpv. 1-2, art. 3.
- Legge federale sulle strade nazionali del 08.03.1960; art. 5.
- Ordinanza sulle strade nazionali del 24.03.1964, art. 19, art. 20.

#### **Legislazione cantonale**

- Legge forestale cantonale (26 giugno 1912)
- Decreto esecutivo circa il taglio dei boschi cedui (27 marzo 1923)
- Decreto esecutivo sull'apertura e l'esercizio delle cave di pietra, ghiaia, sabbia, ecc in località boschive (15 settembre 1939)
- Decreto esecutivo concernente i dissodamenti di bosco (3 dicembre 1976)

### **Turismo e svago**

#### **Legislazione federale**

- Legge federale sulla pianificazione del territorio del 22.06.1975 (stato 1990) in particolare gli art. 1 cpv. 2, art. 3, art. 6 cpv. 2b, art. 9, art. 13, art. 17, art. 21 e relativa ordinanza (1989), art. 2, art. 3 cpv. 3 let. c).
- Legge federale sulla protezione dell'ambiente (Legge sulla protezione dell'ambiente "LPA"), art. 1 cpv. 2.
- Legge federale del 1. luglio 1966, art. 1 let. a).
- Legge federale sulle foreste (Legge forestale, LFo).
- Legge federale sui percorsi pedonali e sentieri del 04.10.1985 e relativa ordinanza (1986), art. 1.
- Legge federale sulla protezione delle acque (24.01.1991), art. 1 let. c),d) e g).

#### **Legislazione cantonale**

- Legge cantonale di applicazione della legge federale sulla pianificazione del territorio
- Legge sul turismo (19 novembre 1970)
- Regolamento d'applicazione della legge sul turismo (27 marzo 1979)

- Legge sui campeggi (16 aprile 1985)
- Decreto esecutivo che istituisce misure d'applicazione alla legge federale sui percorsi pedonali ed i sentieri (15 gennaio 1992)

## **Incidenti e catastrofi**

### **Legislazione federale**

- Legge federale sulla protezione dell'ambiente (LPA) del 7 ottobre 1983 (stato il 1. luglio 1988); art. 9 cpv. 2 lettera b, art. 10 cpv. 1.
- Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR) del 27 febbraio 1991; art. 1 cpv. 2 lettera d, art. 3 cpv. 1 e 2, art. 4, art. 6, art. 11 cpv. 2, art. 13, art. 14.

## ARIA E CLIMA

## ALLEGATO 1

### Calcolo emissioni polveri e gas dai cunicoli

Per questa valutazione ci siamo avvalsi dei valori forniti dall'Ufficio d'ingegneria Orselli e Associati SA. Essi sono:

parametri	cunicolo pilota	allargo	allargo+riv. beton
emissione aria polveri	0.1 Mm3/g irrelev. (dopo filtrazione)	2.1 Mm3/g ca. 9 kg/g	2.1 Mm3/g ca. 9 kg/g
CO2	irrelev.	1'000 m3/g	1'300 m3/g
CO	irrelev.	35 m3/g	40 m3/g
NOx	irrelev.	16 m3/g	20 m3/g
Aldeidi	irrelev.	0.17 m3/g	0.23 m3/g
SO2	irrelev.	1.7 m3/g	2.3 m3/g

Le emissioni di polveri durante lo scavo dei cunicoli pilota sono state considerate irrilevanti in quanto l'aria proveniente dalla zona di lavoro può essere facilmente convogliata ad un depolverizzatore posto immediatamente dopo la fresa.

In base ai dati tecnici in nostro possesso possiamo meglio quantificare le polveri residue espulse dopo il filtro.

Aria espulsa

Filtro umido (5 mg/m3) Filtro secco (1 mg/m3)

0.1 Mm3/g

0. 5 kg/g

0.1 kg/g

I gas espulsi possono essere meglio quantificati calcolando la loro massa e la concentrazione al momento dell'espulsione.

parametri	fase 1 cunicolo pilota	fase 2 allargo	fase 3 allargo+riv. beton
emissione aria polveri	0.1 Mm3/g 0.5 kg/g (dopo filtro umido)	2.1 Mm3/g ca. 9 kg/g	2.1 Mm3/g ca. 9 kg/g
CO2	irrelev.	1.9 t/g	2.5 t/g
CO	irrelev.	0.04 t/g	0.05 t/g
NOx	irrelev.	0.03 t/g	0.04 t/g

Quantitativi giornalieri di polveri e gas espulsi durante le varie fasi di scavo di un cunicolo.

## ALLEGATO 2

### Calcolo emissioni AP

Per valutare le emissioni degli AP in modo uniforme per tutto il progetto Alp Transit l'Ufficio Infrasa ha fornito i seguenti dati di riferimento.

parametri	CH/1987	FAV 2-1 CH/87-91	FAV 2-2 CH 1992	Euro 2 1996	Euro 3 1999
NO <sub>x</sub> [g/km]	20	16	11	9	6
HC [g/km]	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5
CO [g/km]	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
Particolato [g/km]	0.9	0.8	0.5	0.1	0.1

Questi valori sono validi per un AP di 25-28 t alla velocità di 50-60 km/h.

Il trasporto degli inerti lungo la tratta del Ceneri avviene in prevalenza in autostrada, quindi ad una velocità media di ca. 80 km/h. L'ufficio Infrasa ha fornito i seguenti fattori d'incremento per i diversi inquinanti:

NO <sub>x</sub>	x 1.4
CO	x 1.0
HC	x 1.0
Part.	x 1.0
Cons.	x 1.4

Nelle ulteriori misure di riduzione dell'impatto ambientale abbiamo considerato anche l'eventuale uso di AP da 40 t. Le emissioni per questi AP superano del 20% quelle degli AP da 28 t (BUWAL/TUEV). In contropartita la capacità di trasporto viene incrementata del 150%.

Per gli ossidi d'azoto si hanno quindi i seguenti fattori d'emissione

	FAV 2-2 50-60 km/h	FAV 2-2 80 km/h	Euro 3 50-60 km/h	Euro 3 80 km/h
NOx [g/km]	AP 28 t: 11 AP 40 t: 13.2	AP 28 t: 13.2 AP 40 t: 16.0	AP 28 t: 6 AP 40 t: 7.2	AP 28 t: 7.2 AP 40t: 8.7

Le caratteristiche delle tratte sono:

**Taverne-Sigirino (2000).**

Lunghezza: 3 km  
 Velocità media AP: 50-60 km/h  
 Massa inerti da trasportare: 170'000 t  
 Movimenti necessari con AP 28 t: 12'150

**Sigirino-Mezzovico (1999-2003).**

Lunghezza: 2 km  
 Velocità media AP e CB: 50-60 km/h  
 Massa inerti e clz: variabile

Capacità di trasporto degli autoveicoli pesanti considerati:

capacità AP 28 t: 14 t  
 capacità AP 40 t: 22 t  
 capacità CB 28 t: 6 m3

**Materiale di risulta** proveniente dallo scavo della galleria (dati forniti dallo Studio d'Ingegneria Orselli e Associati SA, Lugano):

Finestra	anno	inerti [t]
Mezzovico	1999	192'000
	2000	82'000
Sigirino		Tutti i trasporti via nastro
Taverne	1999	120'000
	2000	120'000

**Fabbisogno in calcestruzzo:**

Finestra	anno	clz [m3]
Mezzovico	1999	10'000
	2000	17'000
	2001	24'000
	2002	73'000
	2003	128'000
Taverne	2004	91'000
	2001	5'000
	2002	5'000

**EMISSIONI NOx, HC, CO e PARTICELLE per trasporto INERTI e CLZ**

anno	tratta	tipo AP	movim./g	FAV 2-1 [t/a]	Euro 2 [t/a]
1999	Sigirino- Mezzovico	28 t	110	NOx: 1.23 HC: 0.05 CO: 0.14 Part.: 0.04	NOx: 0.67 HC: 0.05 CO: 0.14 Part.: 0.01
	Taverne- Sigirino	28t	70	NOx: 0.82 HC: 0.05 CO: 0.13 Part.: 0.04	NOx: 0.46 HC: 0.05 CO: 0.13 Part.: 0.01
	Sigirino- Mezzovico	CB 28t	13	NOx: 0.10 HC: 0.01 CO: 0.02 Part.: 0.01	NOx: 0.06 HC: 0.01 CO: 0.02 Part.: 0.00

**EMISSIONI NOx, HC, CO e PARTICELLE per trasporto INERTI e CLZ**

anno	tratta	tipo AP	movim./g	FAV 2-1 [t/a]	Euro 2 [t/a]
2000	Mezzovico -Sigirino	28 t	47	NOx: 0.52 HC: 0.02 CO: 0.06 Part.: 0.02	NOx: 0.30 HC: 0.02 CO: 0.06 Part.: 0.00
	Taverne- Sigirino	28 t	69	NOx: 0.82 HC: 0.05 CO: 0.13 Part: 0.04	NOx: 0.46 HC: 0.05 CO: 0.13 Part: 0.01
	Sigirino- Mezzovico	CB 28 t	23	NOx: 0.18 HC: 0.01 CO: 0.03 Part: 0.01	NOx: 0.10 HC: 0.01 CO: 0.03 Part: 0.00
2001	Sigirino- Mezzovico	CB 28 t	32	NOx: 0.26 HC: 0.02 CO: 0.04 Part: 0.01	NOx: 0.14 HC: 0.02 CO: 0.04 Part: 0.00
	Gli altri trasporti via nastro	-	-	-	-
2002	Sigirino- Mezzovico	CB 28 t	97	NOx: <b>0.78</b> HC: 0.05 CO: 0.13 Part: 0.04	NOx: <b>0.44</b> HC: 0.05 CO: 0.13 Part: 0.00
	Gli altri trasporti via nastro	-	-	-	-

**EMISSIONI NOx, HC, CO e PARTICELLE per trasporto INERTI e CLZ**

anno	tratta	tipo AP	movim./g	FAV 2-1 [t/a]	Euro 2 [t/a]
2003	Sigirino- Mezzovico	CB 28 t	171	NOx: 1.37 HC: 0.09 CO: 0.22 Part.: 0.07	NOx: 0.77 HC: 0.09 CO: 0.22 Part.: 0.01
	Gli altri trasporti via nastro	-	-	-	-
2004	Sigirino- Mezzovico	CB 28 t	121	NOx: 0.97 HC: 0.06 CO: 0.16 Part.: 0.05	NOx: 0.54 HC: 0.06 CO: 0.16 Part.: 0.05
	Gli altri trasporti via nastro	-	-	-	-

## ALLEGATO 3

### Emissioni di polveri e gas causate dallo scavo dei cunicoli

#### Introduzione

La realizzazione della galleria Cadenazzo-Taverne provoca le seguenti emissioni:

- polveri prodotte durante lo scavo<sup>83</sup>;
- gas causati dall'uso di esplosivi, dal movimento di macchinari e dalla gestione di materiali inerti e del calcestruzzo (NO<sub>x</sub>, VOC).

Le emissioni, risp. le immissioni devono rispettare all'aperto i limiti fissati dall'Ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (OIAT).

#### a) Polveri minerali

Tabella 1. Concentrazioni delle polveri e dei gas espulsi dalla finestra di Taverne durante le varie fasi di scavo della galleria.

parametri	fase 1 cunicolo pilota	fase 2 allargo	fase 3 allargo+riv. beton
volume d'aria di ventilazione (Mm <sup>3</sup> /d)	0.1	2.1	2.1
concentraz. di polveri <sup>84</sup> (mg/m <sup>3</sup> )	5	300	300
quantità di polveri emesse (kg/d)	0.5	9	9

L'OIAT prescrive per le emissioni di polveri minerali prodotte da un impianto fisso una concentrazione massima di 50 mg/m<sup>3</sup> a partire da un flusso di massa di polveri > 0.5 kg/h.

I quantitativi di polveri espulsi giornalmente dai portali durante le fasi di lavoro più critiche (la seconda e la terza) sono valutabili a circa 9 kg, si avrà quindi un flusso di massa medio pari a 0.4 kg/h. Se questo dato verrà confermato in sede di approfondimento, il limite d'emissione per le polveri minerali potrà essere rispettato in ogni momento e in ogni punto d'emissione.

<sup>83</sup> In particolare scavo con fresa del preforo.

<sup>84</sup> Per le fasi 2 e 3 la concentrazione indicata viene raggiunta solo dopo lo sparo con esplosivo (in media 2.3 volte al giorno) per la durata di ca. 7 min.

Trattandosi di un'emissione discontinua e molto limitata nel tempo (3.9 kg di polveri in 13'000 m<sup>3</sup> d'aria durante 7 minuti per, in media, 2.3 volte al giorno), appare però sensato valutare i costi per un'eventuale filtrazione di queste masse d'aria, in quanto ciò permetterebbe una drastica riduzione delle emissioni e, conseguentemente, delle immissioni.

#### b) Silice cristallina

L'OIAT prescrive per un flusso di massa superiore ai 25 g/h la concentrazione massima di 5 mg/m<sup>3</sup>. A causa dell'insufficiente conoscenza del tenore in quarzo delle rocce attraversate non disponiamo dei dati necessari per valutare il rispetto o meno di questo limite. Questa valutazione delle emissioni dovrà essere adeguatamente approfondita nella terza fase dello studio d'impatto ambientale.

#### c) Gas nocivi

Le emissioni di gas nocivi (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>) dai cunicoli, malgrado l'attuale grossolana approssimazione dei dati, rientreranno certamente nei limiti d'emissione fissati dall'OIAT (500 mg/m<sup>3</sup> per l'NO<sub>x</sub> e la SO<sub>2</sub>)<sup>85</sup>.

La situazione critica dello stato dell'aria nella nostra regione impone però un contenimento delle emissioni nel limite della tecnica (cfr: art.11 LPA cpv.2).

Tabella 2. Concentrazioni dei gas nocivi espulsi dalle finestre di Sigirino e Taverne durante le varie fasi di scavo della galleria.

parametri	fase 1 cunicolo pilota	fase 2 allargo	fase 3 allargo+riv. beton	Limiti OIAT
volume d'aria di ventilazione (Mm <sup>3</sup> /d)	0.1	2.1	2.1	
concentraz. di CO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	irrilevante	860	1'200	-
concentraz. di CO (mg/m <sup>3</sup> )	irrilevante	20	24	-
concentraz. di SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	irrilevante	5	7	500
concentraz. di NO <sub>x</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	irrilevante	14	20	500

#### d) Conclusioni

Dal programma di realizzazione (ancora provvisorio) fornito per lo scavo della galleria Cadenazzo-Taverne risultano le seguenti fasi d'emissione dai diversi portali.

<sup>85</sup> Per il CO non è stato fissato alcun valore limite d'emissione

anno	Sigirino	Taverne
1999	fase 1	-
2000	fase 1	fase 1
2001	-	fase 1
2002	-	fase 2
2003	-	fase 3
2004	-	fase 3

**Fase 1:** emissioni scavo preforo.

**Fase 2:** emissioni allargo con esplosivo.

**Fase 3:** emissioni allargo con esplosivo + getto calcestruzzo di rivestimento.

**Taverne.** Il carattere pressoché continuo delle emissioni e le condizioni microclimatiche non molto favorevoli alla dispersioni delle componenti in sospensione (tra cui la silice cristallina) potrebbero portare a situazioni di disturbo e ev. a occasionali superamenti dei limiti d'immissione.

Alla finestra di **Sigirino** le emissioni di polveri e gas saranno invece trascurabili e sicuramente non provocheranno superamenti dei limiti d'emissione e d'immissione fissati dall'OIAT.

### **Ulteriori misure per la riduzione delle emissioni dai cunicoli**

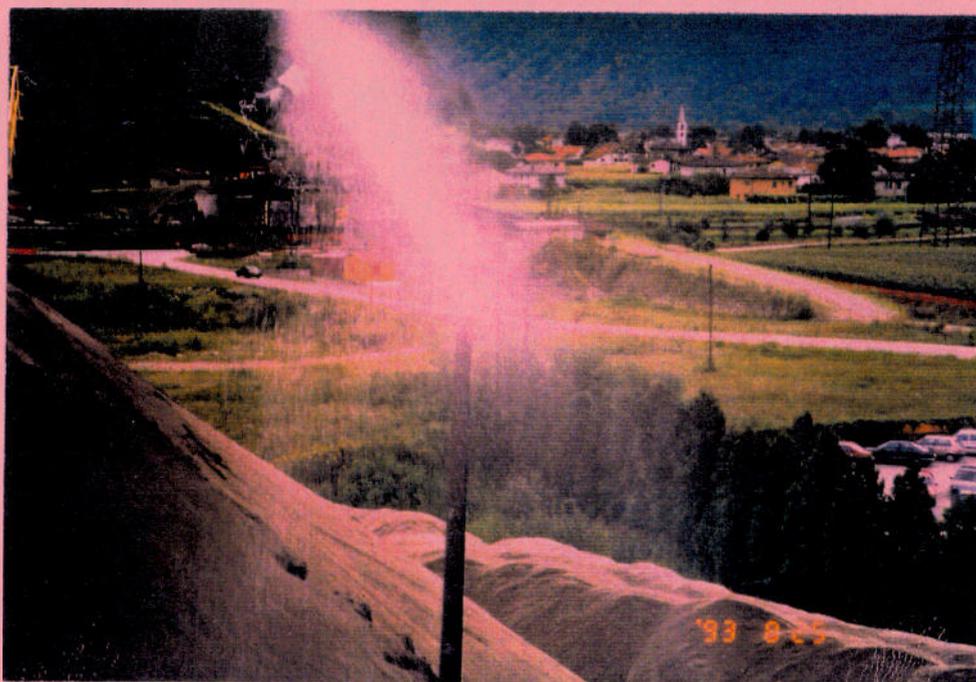
Considerato il precario stato qualitativo dell'aria nelle aree interessate dal progetto (vedi cap. 5.1.2.2) e i costi per un potenziamento della ventilazione nel caso i limiti MAC per il CO e l'NO<sub>2</sub> dovessero venir superati, sarà sicuramente nell'interesse dell'impresa contenere lo sviluppo di questi gas già dalla fonte.

Oggi questo è possibile, come lo dimostrano le positive esperienze della Furka grazie a:

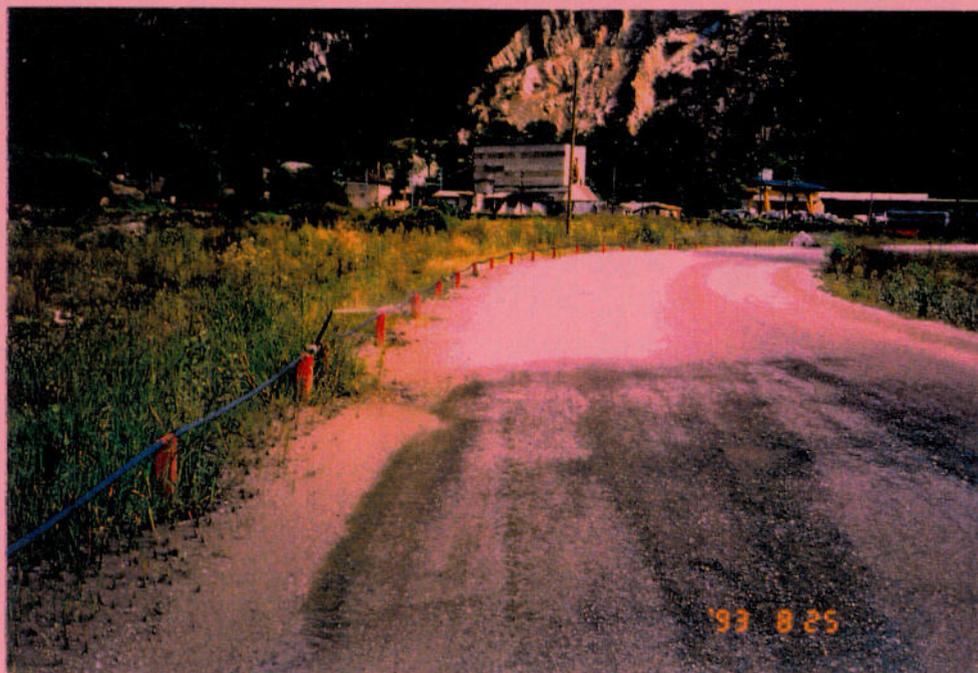
- uso di esplosivo a base d'acqua (riduzione: 1/3 di NO<sub>x</sub>, 1/7 di CO);
- incremento del rapporto vol. esplosivo/vol foro di collocamento (rid. fino a 1/2 CO e NO<sub>x</sub>);
- uso di miccia a bassa emissione di gas nocivi (rid. fino al 35 % di CO);
- riduzione delle emissioni dei veicoli diesel (catalizzatore);
- controlli regolari sui gas di scarico dei macchinari impiegati all'interno dei cunicoli.

La continua pulizia dei cunicoli è pure importante per contenere al minimo le emissioni di polveri, soprattutto durante le fasi di lavoro con transito di mezzi gommati.

### Esempi di umidificatori



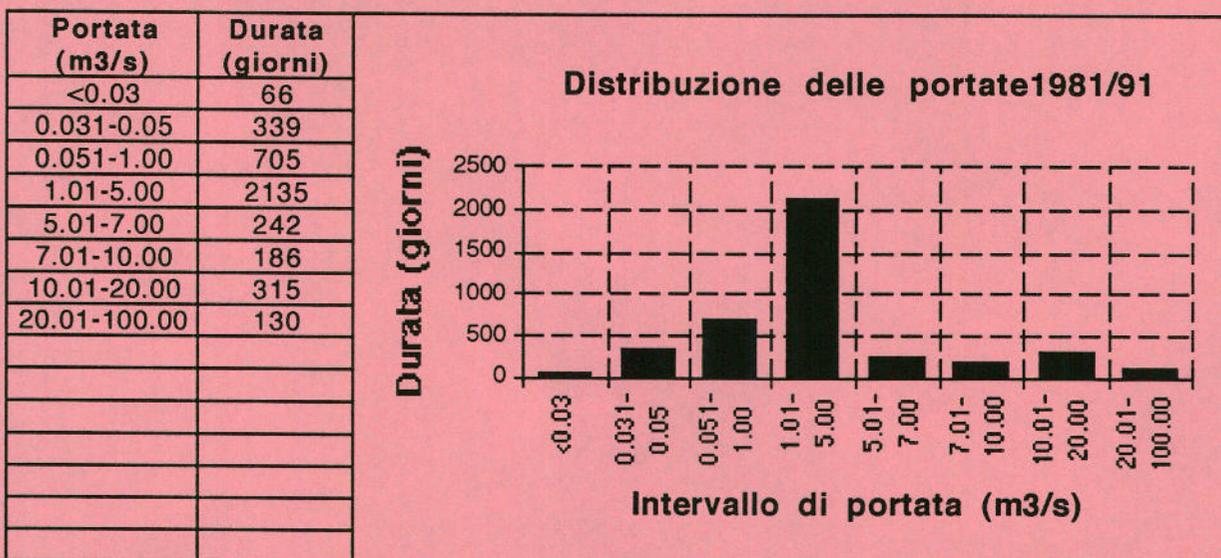
### Esempi di umidificatori



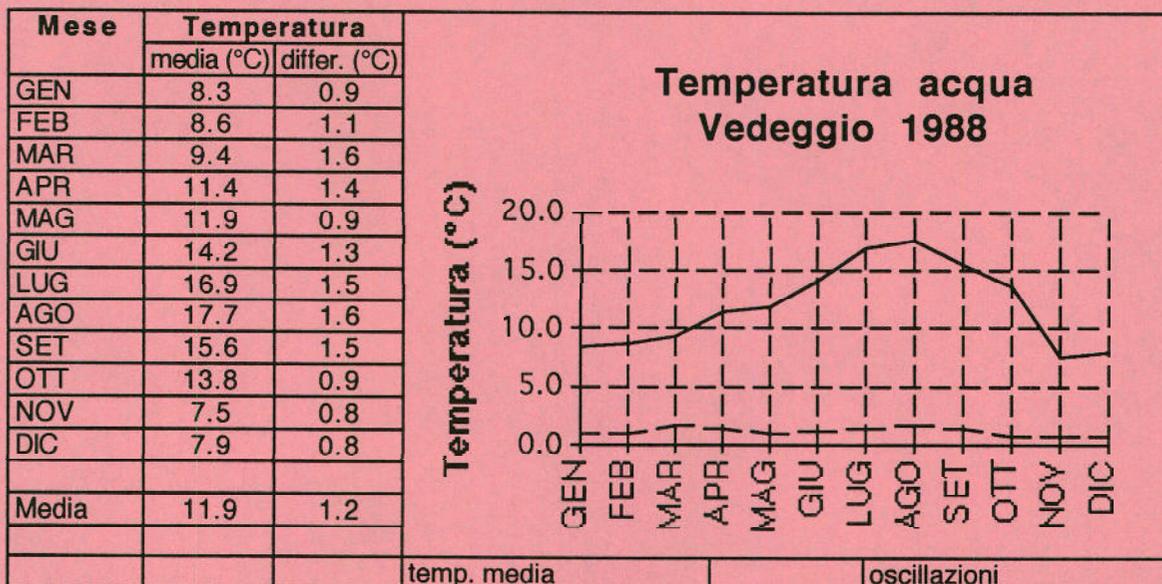
## **ACQUA DI FALDA, SUPERFICIALE E SORGENTI**

### Allegato 1: Deflussi, temperature del Vedeggio e sostanze solide in sospensione

a) Deflussi del Vedeggio



b) Temperature del Vedeggio



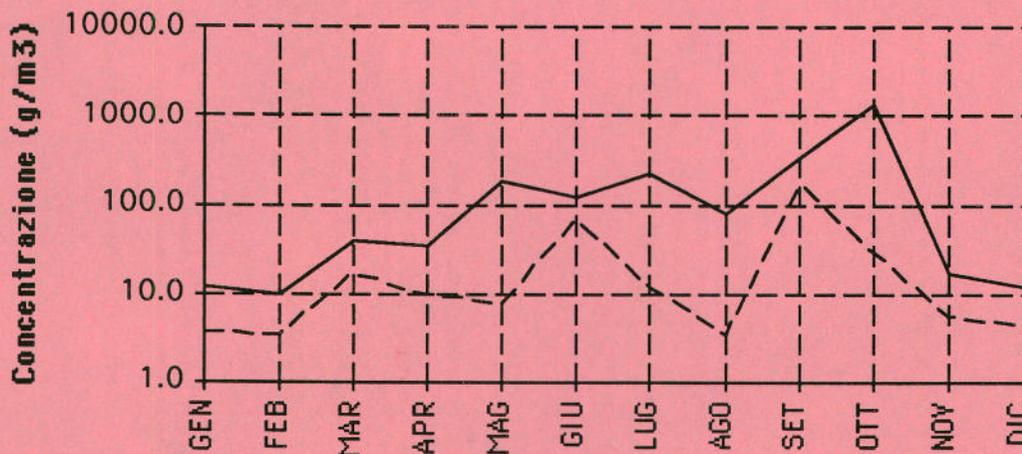
temp. media

oscillazioni

**c) Sostanze solide in sospensione**

Mese	Totale		Media		Media	
	1991 (1000 t)	1978/91 (1000 t)	1991		1978-1991 (*)	
			(m3/s)	(g/m3)	(m3/s)	(g/m3)
GEN	0.3	0.9	30.4	3.8	28.9	12.0
FEB	0.3	0.7	33.8	3.4	28.4	9.5
MAR	3.2	3.3	73.5	16.8	33.0	38.6
APR	1.6	4.7	62.0	10.0	54.0	33.6
MAG	1.1	51.0	51.6	8.2	110.0	178.9
GIU	23.9	41.3	136.0	67.8	137.0	116.3
LUG	2.3	62.9	71.7	12.4	107.0	226.8
AGO	0.3	16.3	32.7	3.5	81.2	77.4
SET	37.4	69.5	83.5	172.8	79.7	336.4
OTT	7.9	260.2	106.0	28.8	73.4	1368.0
NOV	0.6	2.6	42.2	5.5	58.1	17.3
DIC	0.4	1.1	36.5	4.2	35.6	11.9
<b>MEDIA</b>	<b>6.6</b>	<b>42.9</b>	<b>63.3</b>	<b>28.1</b>	<b>68.9</b>	<b>202.2</b>

**Sostanze in sospensione nel fiume Ticino**



Concentrazioni 1978-91:

Concentrazioni 1991:

## Allegato 2: Frazione fine nell'acqua reflua della galleria

FRAZIONE FINE NELL'ACQUA							
Variante base							
Zona di uscita	Qacqua totale [l/min]	Area scavo [mq]	Velocità avanz. [m/d]	Scavo giornal. [mc/d]	Frazione fine [t/d]	Totale acqua [mc/d]	Sostanze in sosp. [kg/mc]
FASE I							
Mezzovico	500	12.60	8.50	107	31	720	43
Sigirino	1400	12.60	15.00	189	54	2016	27
Taverne	300	12.60	8.50	107	31	432	72
FASE II							
Cadenazzo	4700	200.00	5.00	1000	200	6768	30

### **Allegato 3: Proposta di posizionamento di una rete piezometrica di controllo**

Indicativamente, si possono prevedere piezometri formati da tubi in PVC del diametro di 4 1/2".

#### **Cantiere di Camignolo/Mezzovico**

Rete di piezometri a 100 metri e 300 metri dal cantiere, con profondità di circa 20-25 m, da verificare.

#### **Deposito di Sigirino**

In accordo con l'Ordinanza tecnica sui rifiuti (OTR) sono necessari almeno 4 punti di controllo, di cui uno a monte ed uno a valle rispetto al senso di scorrimento dell'acqua. I piezometri a valle verranno posati a raggiera da N a S fino alla base delle ghiaie, ubicata a 4-6 metri di profondità. In considerazione dell'estensione del deposito, suggeriamo la posa di almeno 6 piezometri.

#### **Cantiere di Taverne**

In considerazione della mancanza di spazio dovuta all'urbanizzazione dell'area attorno al cantiere, si suggerisce di posare 4 piezometri e di integrare il pozzo 587.049 per eventuali controlli. La profondità dei piezometri dovrà essere di almeno 30-35 metri.

#### **Misure di pronto intervento**

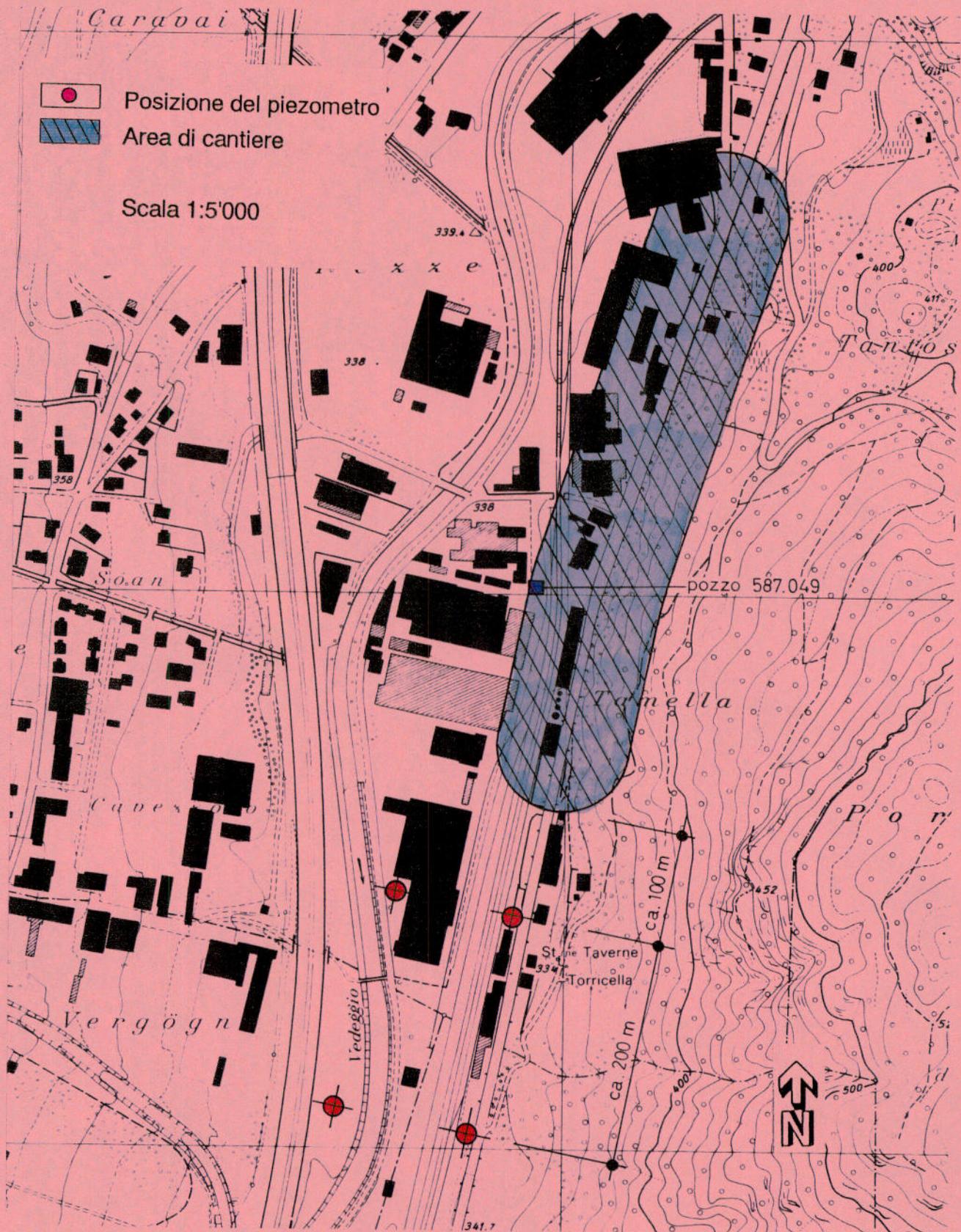
Predisporre pozzi di spurgo nelle aree di cantiere per recuperare eventuali inquinanti infiltrati nel sottosuolo.



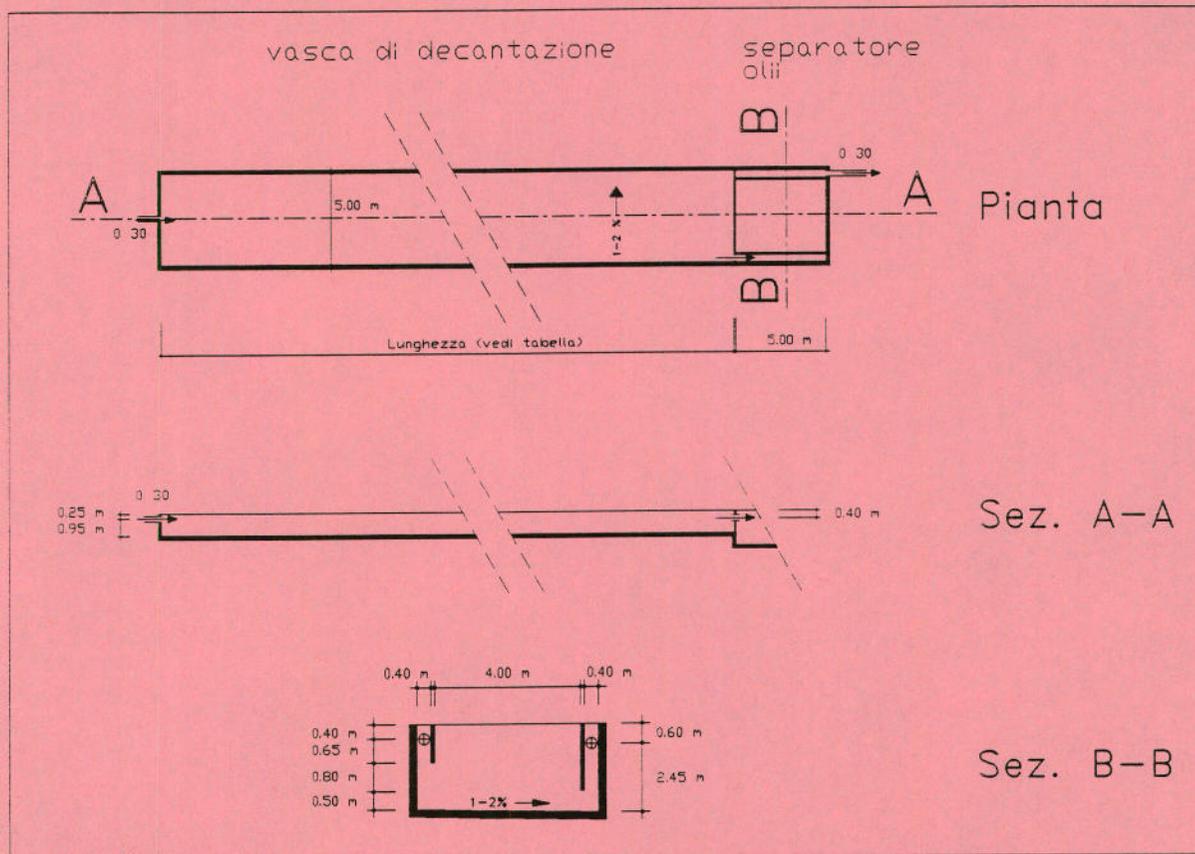


### MISURE DI CONTROLLO DELLA FALDA

#### Cantiere di Taverne (numero e posizione indicativa dei piezometri)

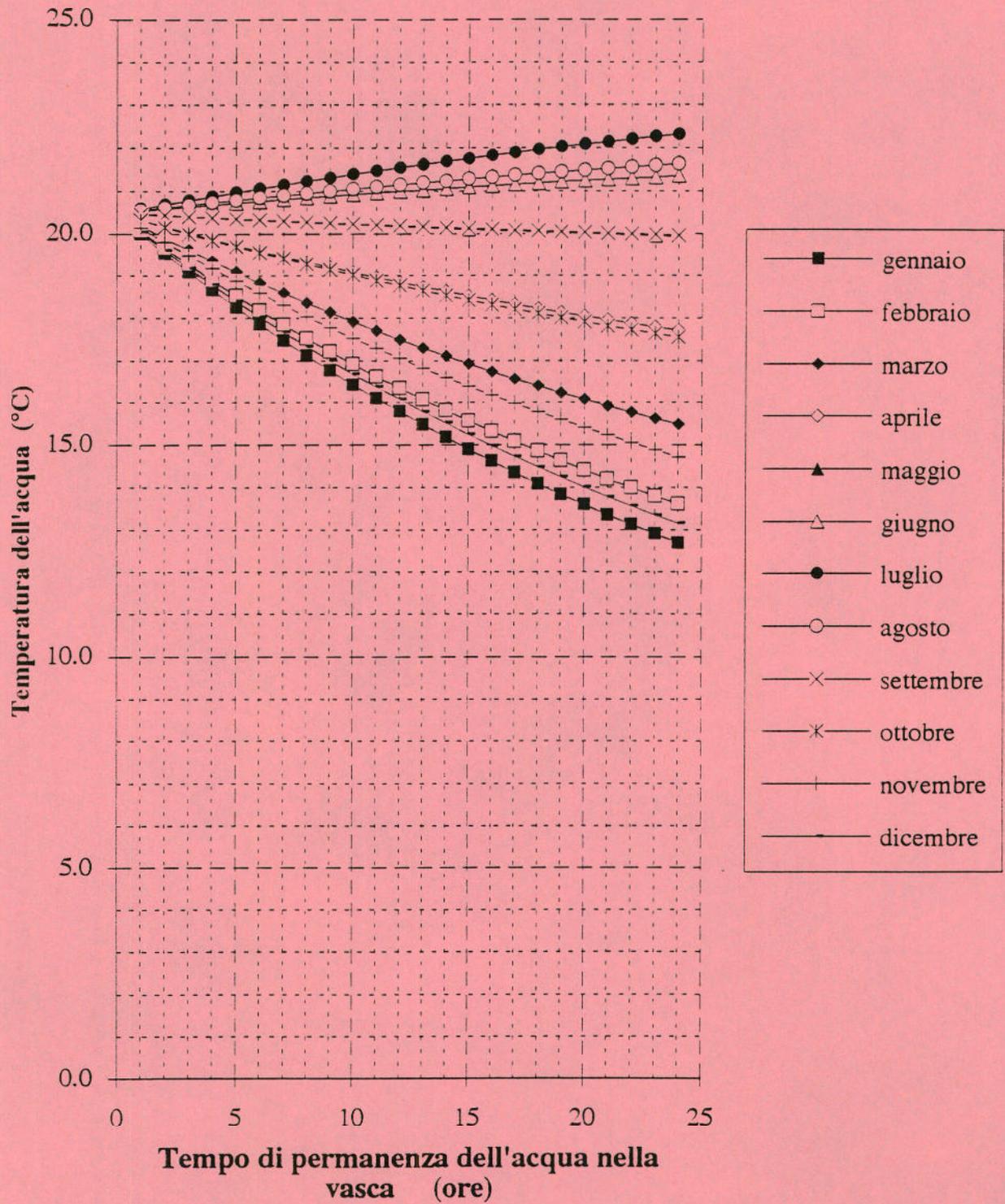


**Allegato 4: Schema della vasca di decantazione**



		Sigirino	Taverne
<b>DECANTATORE</b>			
Velocità ascensionale	m/h	1	1
Tempo di permanenza	sec	150	150
Portata in entrata	l/sec	25	8
	l/min	1500	510
Superficie di separazione	m <sup>2</sup>	90	31
Larghezza vasca	m	5	5
Lunghezza vasca	m	18	6
<b>SEPARATORE DI OLIO A GRAVITA'</b>			
Velocità ascensionale	m/h	12	12
Tempo di permanenza	sec	180	180
Volume zona di separazione	mc	4.5	1.5

**Allegato 5: Andamento della temperatura dell'acqua in funzione del tempo di permanenza nella vasca**



**Allegato 6: Vedeggio - massimi e minimi mensili**

	1981 [mc/s]			1982 [mc/s]			1983 [mc/s]			1984 [mc/s]			1985 [mc/s]			1986 [mc/s]		
	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED
GEN	0.54	0.33	0.45	3.82	1.21	1.78	2.65	1.27	1.61	2.08	0.95	1.24	3.11	1.00	1.38	1.12	0.74	0.89
FEB	0.38	0.28	0.30	1.78	1.07	1.22	1.22	1.04	1.02	1.24	0.69	0.80	5.41	1.59	2.22	1.26	0.60	0.82
MAR	31.60	0.29	2.99	2.01	1.01	1.19	3.96	1.02	1.84	13.70	0.73	1.79	10.00	1.70	4.71	3.48	0.93	2.17
APR	16.70	1.61	4.09	2.37	1.05	1.57	15.60	1.83	6.19	5.25	3.43	4.08	16.10	3.72	6.40	43.10	3.04	16.71
MAG	36.90	2.97	7.57	13.60	1.14	4.46	41.00	7.89	16.02	26.30	2.79	10.73	35.20	3.32	9.17	22.60	5.00	11.64
GIU	8.52	1.48	3.08	10.00	1.19	2.68	7.78	1.68	3.60	31.70	2.44	7.70	10.50	1.96	5.14	4.90	1.34	2.73
LUG	15.40	1.50	4.18	14.10	0.73	1.68	23.80	0.92	10.02	2.18	0.69	1.22	5.67	0.77	1.61	2.88	0.49	1.05
AGO	2.83	0.54	1.25	10.30	1.44	3.28	23.30	15.60	17.96	3.78	0.55	1.27	15.90	0.74	2.15	6.04	0.34	1.17
SET	32.90	0.53	6.76	57.50	2.87	8.49	64.60	20.00	28.53	32.30	0.76	7.89	2.53	0.74	0.95	2.42	0.47	0.87
OTT	9.17	2.41	5.03	13.80	3.38	5.64	25.10	19.60	20.93	22.40	2.68	6.32	0.75	0.58	0.64	0.55	0.41	0.47
NOV	5.66	1.27	2.87	14.50	2.84	6.52	20.30	18.00	18.27	7.64	2.15	3.57	1.13	0.38	0.60	0.76	0.45	0.52
DIC	1.83	0.81	1.06	7.60	2.90	4.89	25.80	16.80	19.41	5.93	1.87	2.71	1.29	0.53	0.69	0.68	0.25	0.33

	1987 [mc/s]			1988 [mc/s]			1989 [mc/s]			1990 [mc/s]			1991 [mc/s]		
	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED
GEN	0.56	0.19	0.27	4.15	1.07	2.21	0.85	0.42	0.58	2.49	1.29	0.69	2.18	0.54	1.66
FEB	2.00	0.23	0.80	5.70	1.61	2.39	6.62	0.38	1.07	1.47	0.91	0.80	1.03	0.73	0.99
MAR	4.82	0.50	1.01	3.85	1.12	1.55	4.92	1.58	2.11	24.10	1.61	0.60	0.72	0.47	6.72
APR	11.20	1.32	3.38	6.22	1.96	3.23	36.90	1.89	13.26	6.39	1.67	1.56	2.85	0.46	2.76
MAG	6.05	1.41	2.41	21.70	4.38	9.98	9.64	4.63	6.79	4.50	1.63	1.47	3.12	0.92	2.77
GIU	27.20	1.22	9.47	17.80	2.61	6.15	10.10	1.50	3.59	21.30	1.17	7.00	32.50	0.97	3.17
LUG	48.00	1.77	9.97	21.50	1.61	5.20	3.67	0.84	1.43	9.00	0.85	1.68	5.74	0.64	1.69
AGO	11.70	1.22	3.15	16.90	0.94	2.26	2.32	0.56	0.87	1.16	0.45	0.65	2.85	0.35	0.66
SET	4.47	1.45	2.21	15.10	0.56	1.76	0.79	0.42	0.51	41.30	0.42	0.49	1.35	0.36	3.16
OTT	30.00	1.32	8.63	15.90	0.67	4.72	0.46	0.39	0.42	23.30	2.23	2.64	9.50	0.23	6.47
NOV	3.89	1.41	2.12	2.04	1.06	1.42	1.66	0.35	0.48	9.47	1.51	2.30	5.77	0.99	2.48
DIC	3.64	1.38	1.93	2.64	0.88	1.18	8.81	0.36	1.43	1.74	0.98	1.83	3.23	1.16	1.24

Dati di base: Servizio geologico ed idrologico nazionale

## SUOLO, SITI CONTAMINATI

## ALLEGATO 1: PROCEDIMENTO E ULTERIORI INFORMAZIONI

### utilizzazione dei dati esistenti

- indagine preliminare
- dati relativi alla rete cantonale e nazionale di osservazione dei suoli;
- dati dal catasto delle discariche (Sezione protezione acque);
- carte di idoneità agricola 1:10'000;
- dati GESPOS (banca dati dell'Istituto geologico cantonale)
- carte geologiche 1:25000

### collaborazioni

- Ufficio strade nazionali (Dip. del Territorio).
- Sezione agricoltura (Dip. delle Finanze e dell'Economia)
- Ufficio Federale delle foreste e del paesaggio

### Valutazioni peritali

- IATE-Pédologie, EPF Lausanne

### Rilevamenti

Per le aree di maggiore impatto (Camignolo, Sigirino), sono stati effettuati rilevamenti cartografici e altre indagini. Il loro grado di definizione è stato fissato, sito per sito, in funzione di:

- grado di trattazione progettuale (es. delimitazione esatta o meno, delle superfici coinvolte)
- presenza o meno di una precedente trattazione durante la fase preliminare dell'EIA
- probabilità di utilizzazione per il progetto Alptransit di dette superfici (es. alta probabilità per Camignolo e Sigirino in quanto coinvolte in ambedue le varianti)
- situazione attuale (attribuzione pianificatoria, area agricola, area boschiva, interesse economico, valore ecologico, ecc.)

Camignolo: La zona di Camignolo è già stata sommariamente descritta nell'ambito dell'indagine preliminare; dei sedimenti precedentemente previsti, solo la parte Nord sarà toccata dal progetto.

L'approfondimento è avvenuto secondo quanto stabilito dal capitolato d'onere:

- analisi agronomiche e descrizione di profili
- controllo dello stato di contaminazione (metalli pesanti)
- cartografia 1:1000 (e classificazione secondo le classi di fertilità)

Sigirino: La descrizione della zona di Sigirino, comprende un rilevamento cartografico e un'approccio analitico (analisi delle sostanze nocive ai sensi dell'OSuolo).

Suolo agricolo:

- Riconoscimento di eventuali aree problematiche (siti contaminati)
- Valutazione della qualità del suolo in vista della sua riutilizzazione (rilevamento cartografico 1:5000, analisi morfologica e indagine analitica delle sostanze nocive)

Suolo forestale:

- Riconoscimento delle unità principali di suolo (rilevamento cartografico a larga scala)

## ALLEGATO 2: STATO ATTUALE E INIZIALE

### 1. CAMIGNOLO

#### 1.1. Descrizione e stato attuale

(cfr. fig. 5.3-1)

La scarsa profondità del suolo su gran parte della superficie, concede una certa predominanza ai suoli grezzi a profilo poco differenziato di tipo Ah-C (Regosol) ev. Ah-BwC-C su quelli più sviluppati (Suoli bruni acidi).

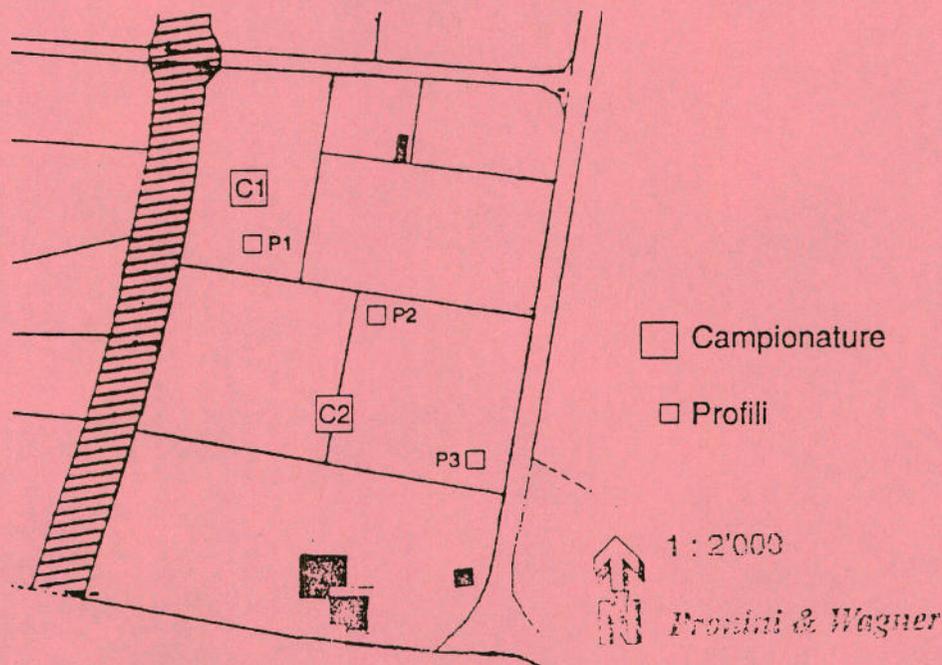
La differenziazione di un orizzonte Bw si presenta, infatti, solo a partire da profondità superiori a 50-60 cm e, anche in questi casi, è morfologicamente poco riconoscibile essendo individuabile principalmente attraverso differenze di strutturazione (quindi difficilmente evidenziabile con metodi d'indagine distruttivi quali sonda olandese o Puerkhauer).

#### Analisi agronomica

Tre profili sono stati aperti: due di questi sono riportati e descritti unitamente ad una caratterizzazione analitica.

Sono state inoltre effettuate due campionature per la valutazione del grado di contaminazione da metalli pesanti ai sensi dell'Ordinanza Federale.

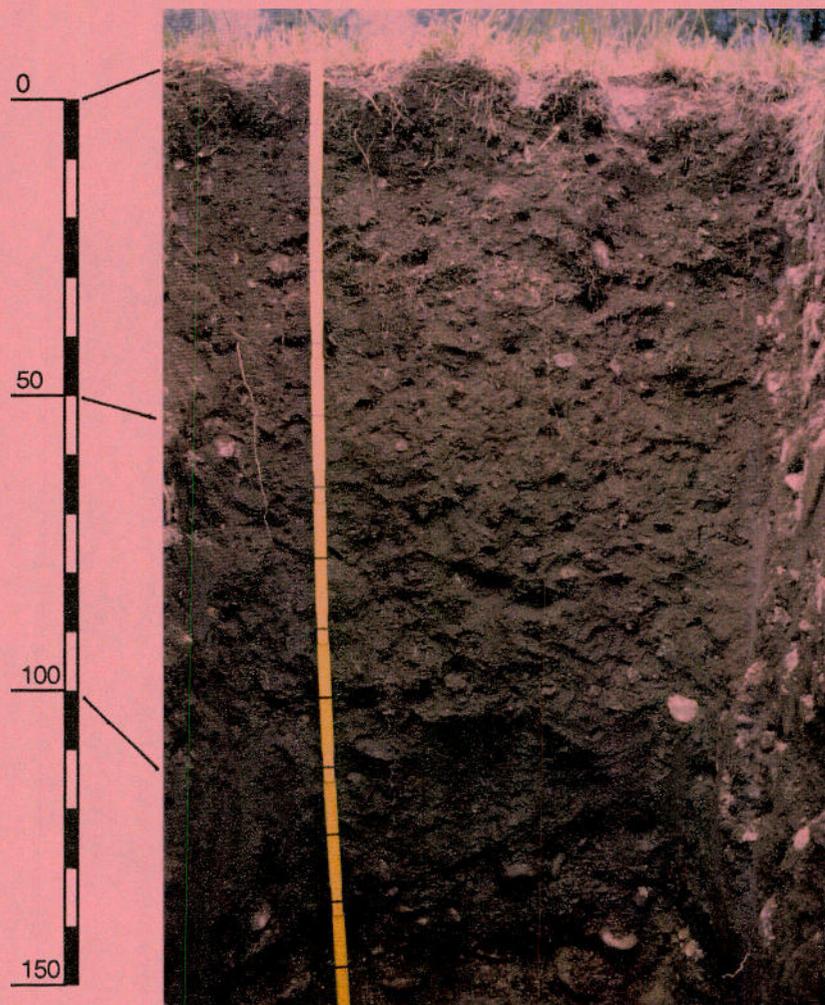
Il punto C1 (715.590/106.725) è stato scelto ipotizzando una possibile contaminazione da Cu (linea ferroviaria). C2 (715.615/106.660) funge da referenza.



(Risultati analitici e descrizione profili cfr. figg. 1 e 2)

**Località:** Camignolo  
**Coord:** 715.650/106.660

**Unità:** suolo bruno colluviale, acido  
**Gestione:** prato estensivo



cm	oriz.
0-1/2	A11
1/2-28/35	A12
	(B11)
28/35-120/125	B
	(B12)
>120/125	C

orizz.	granulometria%			pH H2O	% Mat. organica	CSC Eff. cméq/100g	colore Munsell	Radici (0-3)	Scheletro %*
	A	L	S						
A11	-	-	-	-	-	-	7.5YR3/4	3fini	0
A12	8	17	74	5.4	7.1	6.7	7.5YR3/3	2-3fini	40
B11	4	11	85	5.9	2.6	3.5	7.5YR2/3	1-2(f+g)	40
B12	4	17	79	6.2	2.2	3.2	7.5YR2/3	1 (f+g)	40
C	-	-	-	-	-	-	10YR5/4	0(-1)	90-95

orizzonte	struttura	scheletro	transizione (su orizz. sottostante)
A11	grumulosa stabile	-	netta orizzontale (< 1cm)
A12	poliedrica subangolosa a sottostruttura grumulosa, mediamente stabile	ghiaie e ciotoli fino a ca. 5cm Ø, arrotondati e angolosi, eterogenei, parzialmente alterati	ondulata su ca. 5cm al massimo
B(11+12)	massiva, mediamente stabile	come A12, ma con aumento progressivo del % di ciotoli (fino a 20cm Ø)	netta ondulata su ca. 1cm
C	particolare	ghiaia e ciotoli (>20cm), non alterati, arrotondati, lavati	-

Oss: Il suolo è profondo, ben strutturato, drenante, con una discreta attività biologica (lombrichi) negli orizzonti superficiali (A12, B11). La suddivisione B11e B12 è arbitraria ed è stata effettuata per una migliore interpretazione.

Località: Camignolo  
 Coord: 715.590/106.710

Unità: regosol  
 Gestione: prato estensivo



cm	orizz.
0-1/2	A11
1/2-20/35	A12
> 20/35	C

orizz.	granulometria %			pH H2O	% Mat. organica	CSC Eff. cméq/100g	colore Munsell	Radici (0-3)	Scheletro %*
	A	L	S						
A11	-	-	-	-	-	-	7.5YR3/3	3fini	0
A12	8	19	73	5.7	4.9	7.6	7.5YR3/3	2-3fini	25-80
C	-	-	-	-	-	-	-	0-1gr.	90-95

orizzonte	struttura	scheletro	transizione (su orizz. sottostante)
A11	grumulosa stabile	-	netta orizzontale su meno di 1cm
A12	grumulosa, mediamente stabile	aumento progressivo: fino a 20cm, 25%, ghiaia + ciotoli (fino a 4cmØ) arr. e ang. parzialmente alterati. A partire da 20 cm, 80%, ghiaia e ciotoli (fino e oltre 20cm Ø)	netta su ca. 1cm, molto irregolare
C	particolare	ghiaia e ciotoli (>20cmØ), non alterati, arrotondati, lavati	-

Oss: Suolo superficiale, drenante, ben strutturato. La buona strutturazione permette il mantenimento di un certo equilibrio idrico anche durante periodi siccitosi malgrado la tessitura sabbiosa e la superficialità del suolo.

Le unità descritte si caratterizzano principalmente per l'elevata acidità, comune alla gran parte dei suoli ticinesi sviluppatasi su rocce silicee, e per la limitatezza del complesso assorbente (CSC) dovuta alla ristrettezza del complesso argillo-umico.

La loro estrema permeabilità e la limitata profondità utile, rendono i suoli alquanto sensibili alla siccità. La buona attività biologica (espletata principalmente dai lombrichi), attribuibile al sistema di gestione (prateria estensiva) e la conseguente buona strutturazione, compensa almeno parzialmente questi inconvenienti (aumento della capacità di ritenuta idrica).

## 1.2. livello di contaminazione

punto di prelievo	pH (H <sub>2</sub> O)	tenori totali (ppm) e in % dei V.I.													
		Cd		Co		Ni		Cu		Pb		Cr		Zn	
		ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.
C 1	5.4	0.21	26	8.1	32	18	36	48	96	50	100	20	27	140	70
C 2	5.3	0.19	24	7.9	32	16	32	31	62	35	70	18	24	134	67
Osuolo* (V.I.)		0.8	100	25	100	50	100	50	100	50	100	75	100	200	100

punto di prelievo	pH (H <sub>2</sub> O)	tenori solubili (ppm) e in % dei V.I.									
		Cd		Ni		Cu		Pb		Zn	
		ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.
C 1	5.4	<0.0125	<42	0.03	15	0.05	7	<0.125	<12.5	0.63	126
C 2	5.3	<0.0125	<42	<0.025	<12.5	0.04	6	<0.125	<12.5	0.65	130
Osuolo* (V.I.)		0.03	100	0.2	100	0.7	100	1	100	0.5	100

\* valori indicativi relativi all'ordinanza del 9.6.'86

Presso la ferrovia (C1) i tenori in Cu si rivelano assai più elevati che altrove. È interessante notare come anche altri metalli siano più rappresentati in C1 che in C2; in particolar modo il valore del Pb è significativamente più alto<sup>1</sup>.

I tenori di Zn sono da considerare elevati: ambedue i tenori solubili sono al di là del valore indicativo. L'alta acidità dei suoli è il fattore principale di questa solubilizzazione.

Relativizzando la causa geogenica, si può ricondurre l'arricchimento in Zn, analogamente al Pb, a immissioni di tipo diffuso (traffico, industrie) ed, ev., alla gestione agricola.

Mancando il punto di riferimento costituito dalla rete di osservazione Kabo (rapporto non pubblicato) non ci è possibile inserire la nostra osservazione nel quadro della situazione ticinese.

<sup>1</sup>A questo proposito, nel quadro dello studio pilota "Bodenverschmutzung durch den Strassen- und Schienenverkehr in der Schweiz", lungo la linea del Gottardo, sono stati misurati tenori relativamente più elevati in Pb, Cd e Zn, sempre al di sotto, comunque, dei VR. Questo fatto rappresenta probabilmente un'eredità dell'epoca dei treni a vapore. L'osservazione effettuata a Camignolo sembra esserne la conferma: il fatto che il valore dell'ordinanza sia raggiunto è attribuibile all'effetto cumulativo delle immissioni diffuse dovute al traffico stradale. L'alta deposizione di Pb sembra essere una prerogativa del cantone TI (NABO - Messresultate 1985-1991 - Schriftenreihe Umwelt Nr. 200).

## 2. MEZZOVICO

### 2.1. Descrizione e stato attuale

L'area prevista per i cantieri comprende un'area AP (ca. 4000m<sup>2</sup>) e un area boscata (ca 6000m<sup>2</sup>).

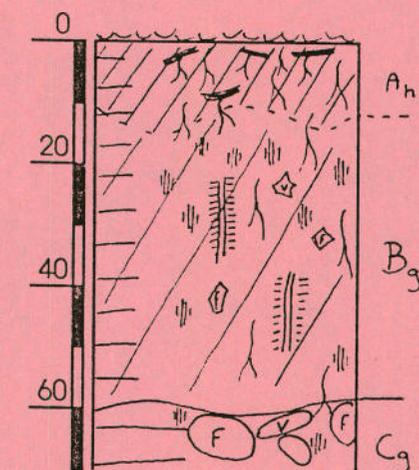
La superficie AP serve da luogo di raccolta per rifiuti riciclabili e per il compostaggio di vegetali.

Qui i suoli sono stati parzialmente o totalmente compromessi (zona di transito, piazzali).

#### Zona boscata (profilo tipo)\*

Coordinate: 715.125/105.620

Unità: Fluvisuolo brunificato acido, colluviale, a mull-moder e pseudogley



Ah: siltoso, ricco di humus, radici molto dense (grosse e fini) specialmente in superficie, struttura poliedrica mediamente stabile, scheletro debole (ghiaie).  
Colore: 10YR 2/3

Bg: siltoso, radici medie e fini su tutto l'orizzonte (meno numerose), struttura massiva instabile, scheletro debole (ghiaie) più o meno alterato. Tracce di ossidazione diffuse su tutto l'orizzonte, meno frequenti in profondità. Colore 10YR 3/1

Cg: alluvioni drenanti (ciotoli fino a 20cm Ø sovente molto alterati) colore ruggine diffuso e concrezioni di ossidi di Fe.

\* Per i simboli utilizzati nella descrizione si è fatto riferimento a "Klassifikation der Böden der Schweiz" edito dall'Istituto federale di ricerche agronomiche di Reckenholz

La superficie è situata su un antico terrazzo alluviale ai piedi di un ripido versante: la costruzione della massicciata ferroviaria (e della strada sterrata parallela) ha creato scompensi di deflusso delle acque superficiali, contribuendo alla formazione di una zona di accumulo (specialmente nella parte Sud).

L'apporto di materiale fine proveniente dal versante si rinnova ad ogni episodio pluviometrico.

Vista la posizione in conca e la pluviometria (>1700 mm), la permeabilità ridotta degli orizzonti sovrastanti al C provoca periodicamente delle saturazioni parziali: questo tipo di suolo perde quindi le caratteristiche dei suoli bruni, normalmente ben drenanti, e assume quelle di un pseudogley.

L'attività biologica risente della situazione idrica e dell'elevata acidità del suolo: la strutturazione, e quindi le possibilità di aerazione ne risentono.

L'humus è di tipo mull a tendenza moder malgrado il basso coefficiente C/N della lettiera di ontano nero (ca.16), che dovrebbe favorirne la degradazione: si nota comunque un accumulo di lettiera di castagno, a C/N molto elevato, proveniente dal versante.

## 2.2. livello di contaminazione

Zona forestale: Cfr. Sigirino zona boschiva

Zona AP: Probabile contaminazione dovuta alla dispersione dei succhi di compostaggio<sup>2</sup> su ca. 800m<sup>2</sup>.

## 3. SIGIRINO

(cfr. fig. 5.3-2)

La zona di studio è costituita da due unità pedo-fisiografiche principali: la prima, integrata nella piana alluviale del Vedeggio, adibita in gran parte a sfruttamento agricolo e la seconda costituita da un'area boschiva su pendio. La presenza di differenti unità pedologiche al loro interno è il riflesso della variabilità di alcuni fattori pedogenetici tra cui i principali sono individuabili nelle modalità di sfruttamento (agricolo o forestale) e nell'idrologia per quanto concerne il piano, e nell'esposizione, pendenza, substrato, vegetazione per ciò che riguarda i rilievi.

### 3.1. Area agricola

#### 3.1.1. Descrizione e stato attuale

I terreni situati sui terrazzi alluviali venivano periodicamente sommersi dalle piene del fiume. Le opere di arginatura e la costruzione della linea ferrata hanno impedito il ripetersi di questi eventi, creando così nuove condizioni di evoluzione dei suoli.

Nella parte occidentale (lungo la linea ferroviaria) e lungo la golena, il suolo è in genere relativamente profondo (70-100cm), solo localmente superficiale (ca. 40 cm) (unità 21 e 22) di tessitura prettamente sabbiosa e a struttura particolare su tutto il profilo. L'orizzonte Ap di ca. 35 cm, riposa su un (B)C (suoli in via di brunificazione). Il "C" è composto da materiale alluviale di grande granulometria (ciotoli e ghiaia).

La frazione scheletrica è praticamente assente, ad eccezione delle zone meno profonde (ciotoli).

La parte orientale si distingue dalla prima principalmente per la tessitura più limosa e per una migliore strutturazione (unità 24 e 25)

Localmente, tracce di ossidoriduzione sono presenti tra i 60 e gli 80 cm.

L'attitudine agricola é valutabile da buona a molto buona<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Klärschlamm und Kompost in der Landwirtschaft  
Schriftenreihe der FAC Nr. 9

<sup>3</sup>Sezione Agricoltura, Carte di idoneità agricola 1:10000

La mancanza di struttura e le caratteristiche granulometriche rendono la superficie della lingua occidentale assai soggetta a fenomeni erosivi, relativizzabili, comunque, in ragione della debole pendenza.

Da circa 10-15 anni le due superfici vengono coltivate a granoturco.

### 3.1.2. Siti contaminati

Sul limite orientale, tra il terreno agricolo e il bosco, è situata una discarica oggi parzialmente ricoperta con materiale inerte; durante gli anni '70, ha servito da luogo di deposito e di combustione di pneumatici.

Nessun documento relativo all'attività della discarica ha potuto essere reperito in sede comunale o cantonale.

Dalle informazioni raccolte fino ad ora (proprietario del fondo, responsabile della deponia), sembra altamente improbabile la presenza di altro materiale oltre pneumatici o gomma triturata.

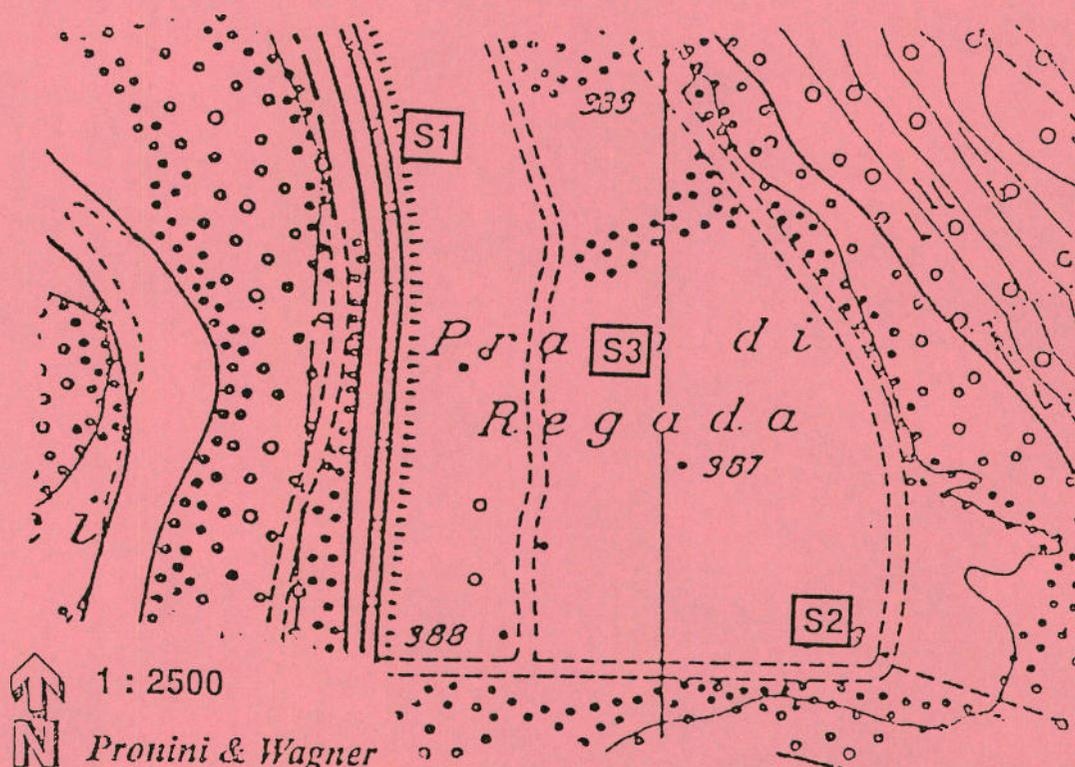
Superficie coinvolta: ca.1500m<sup>2</sup>

### 3.1.3. Livello di contaminazione

Tre campionature sono state effettuate per la valutazione del grado di contaminazione da metalli pesanti ai sensi dell'Ordinanza Federale.

Il punto S1 (714.930/104.330) è stato scelto ipotizzando una possibile contaminazione da Cu (linea ferroviaria).

La posizione di S2 (715.050/104.190) è stata scelta in prossimità della discarica (attualmente ricoperta), ipotizzando una possibile contaminazione ereditata dai tempi in cui questa era ancora attiva. S3 (714.990/104.270) è il punto di riferimento.



punto di prelievo	pH (H <sub>2</sub> O)	tenori totali (ppm) e in % dei V.I.													
		Cd		Co		Ni		Cu		Pb		Cr		Zn	
		ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.
S1	5.4	<0.1	<13	10	40	21	42	41	82	23	46	25	33	125	63
S2	5.5	<0.1	<13	7.1	28	15	30	32	64	27	54	14	19	121	61
S3	5.5	<0.1	<13	7.3	29	17	34	41	82	32	64	16	21	134	67
Osuolo* (V.I.)		0.8	100	25	100	50	100	50	100	50	100	75	100	200	100

punto di prelievo	pH (H <sub>2</sub> O)	tenori solubili (ppm) e in % dei V.I.									
		Cd		Ni		Cu		Pb		Zn	
		ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.	ppm	% V.I.
S1	5.4	<0.0125	<42	0.04	20	0.14	20	<0.125	<12.5	1.27	254
S2	5.5	<0.0125	<42	<0.025	<12.5	0.06	9	<0.125	<12.5	0.55	110
S3	5.5	<0.0125	<42	0.05	25	0.12	17	<0.125	<12.5	1.02	204
Osuolo* (V.I.)		0.03	100	0.2	100	0.7	100	1	100	0.5	100

\* valori indicativi relativi all'ordinanza del 9.6.'86

Tutti i tenori totali sono al di sotto del valore indicativo (V.I.) fissato dall'ordinanza. Presso la linea ferrata (S1), il valore di Cu raggiunge l'82 % del V.I. (lo stesso valore si registra però anche sul punto di riferimento S3).

I tenori solubili di Zn sono tutti al di sopra del V.I. (solubilizzazione grazie all'elevata acidità del suolo).

Oltre alle deposizioni di tipo diffuso, di grande rilevanza per tutto il cantone Ticino, entra sicuramente in linea di considerazione anche il tipo di gestione agricola: sulla parcella, coltivata a mais (monocoltura), vengono regolarmente sparsi fanghi di depurazione (fonti importanti di Zn e Cu) e concimi aziendali (colaticcio da allevamento di maiali, particolarmente ricco in Cu)<sup>4</sup>.

La zona compresa tra la golena e la linea ferroviaria è parzialmente utilizzata come area di compostaggio.

Su questa superficie non sono state effettuate campionature (possibilità di prelievo unicamente previo sgombero dell'area).

Secondo valutazioni sui tenori in sostanze nocive del compost<sup>6</sup>, la possibilità di contaminazione non può essere esclusa (principalmente Zn e Pb).

### 3.2. Zona boschiva

#### 3.2.1. Descrizione e stato attuale

I suoli sotto foresta, si sono sviluppati su rocce del tipo ortogneissico (gneiss plagioclasici a biotite, lenticolari fino a scistosi, spesso con muscovite e feldspato alcalino)<sup>5</sup>, direttamente su roccia madre o su detriti di falda e frane.

<sup>4</sup>Klärschlamm und Kompost in der Landwirtschaft  
Schriftenreihe der FAC Nr. 9

<sup>4</sup>NABO - Messresultate 1985-1991  
Schriftenreihe Umwelt Nr. 200

<sup>5</sup>Atlante geologico della Svizzera 1:25000  
Foglio 1333 Tesserete

Localmente e molto limitatamente non sono escluse leggere coperture moreniche.

I suoli appartenenti alle unità 41, 42 e 43 sono da considerare terreni di climax, al contrario di 31, 32, 33, dove i suoli sono giovani e quindi in fase di sviluppo.

La presenza di suoli non di climax è attribuibile agli apporti continui di detrito lungo il pendio: la disgregazione della roccia (poco quarzosa e facilmente alterabile), oltre a contribuire all'elevazione del grado trofico, permette l'instaurarsi di speci tipicamente calcicole<sup>6</sup> (a questo fatto è probabilmente delegata la presenza di feldspati alcalini), malgrado la reazione rimanga decisamente acida.

L'apporto in basi dovuto all'alterazione della roccia sarà tanto più significativo quanto maggiore sarà il suo grado di frammentazione (unità 31 e 32).

Sul pendio esposto a Nord i suoli sono sovente molto profondi e evoluti, malgrado l'apparente uniformità del profilo, dovuto alla tinta scura attribuibile al forte tenore di materia organica che rende ardua la valutazione macromorfologica.

Benché nessuna analisi di ridistribuzione del Fe o dell'Al o di caratterizzazione della M.O. sia stata effettuata, si è ritenuto opportuno accomunare tassonomicamente questi suoli a dei criptopodzoli umici (e a ranker criptopodzolici e podzoli oca nelle situazioni meno evolute). L'humus è di tipo moder (ev. a tendenza mull).

La frazione scheletrica è generalmente molto importante ed è costituita da blocchi angolosi di origine colluviale perlopiù notevolmente alterati.

In generale, il gradiente di maturità dei suoli passerà dai ranker criptopodzolici sulle sommità delle rocce montonate e degli speroni, ai criptopodzoli umici nelle antiche zone di accumulo e sulle colluvioni stabilizzate.

Per la caratterizzazione di questi suoli, peculiarità della zona insubrica, si è fatto riferimento ai lavori di Blaser<sup>7</sup>.

Particolarmente interessante è l'unità 43, eccezionalmente evoluta, reperibile su di un ripiano a quota 420m circa: il suolo è localmente molto profondo (100-150cm) e senza frazione scheletrica, al tatto l'impressione è quasi untuosa, a causa dell'elevato tenore in MO, particolarmente in profondità (>130cm) in corrispondenza del Bh molto sviluppato e dal colore sorprendentemente nero (profilo tipo O-Ah-AE-Bh-Bs-BC).

### 3.2.2. Livello di contaminazione

Per la zona forestale, non si è ritenuto di dovere procedere ad analisi del contenuto di sostanze nocive, da un lato per il fatto che il suolo non verrà esportato su altre superfici e dall'altro, perchè un'indagine rappresentativa implicherebbe un eccessivo numero di campionature.

---

<sup>6</sup>EIA Alptransit - Tratta del Ceneri, settore flora

<sup>7</sup>Blaser P.

La pedogenesi su roccia madre silicea nel Ticino Meridionale  
Istituto Svizzero di ricerche forestali, memorie, Vol. 49 Fasc.3 (1973)

Analogamente alle osservazioni effettuate nel quadro della rete Kabo e Nabo, si potranno ipotizzare valori relativamente elevati di taluni metalli (soprattutto Pb nei totali e Zn tra i solubili) specialmente dove i suoli sono biologicamente meno attivi (unità più evolute)<sup>8</sup>.

#### 4. TAVERNE

Nessun suolo inteso come base di produzione verrà coinvolto a Taverne: i lavori di allacciamento all'attuale linea implicheranno principalmente la demolizione di alcuni stabili industriali.

È presumibile che il livello di contaminazione del suolo all'interno dell'attuale perimetro della stazione ferroviaria di Taverne, sia elevato.

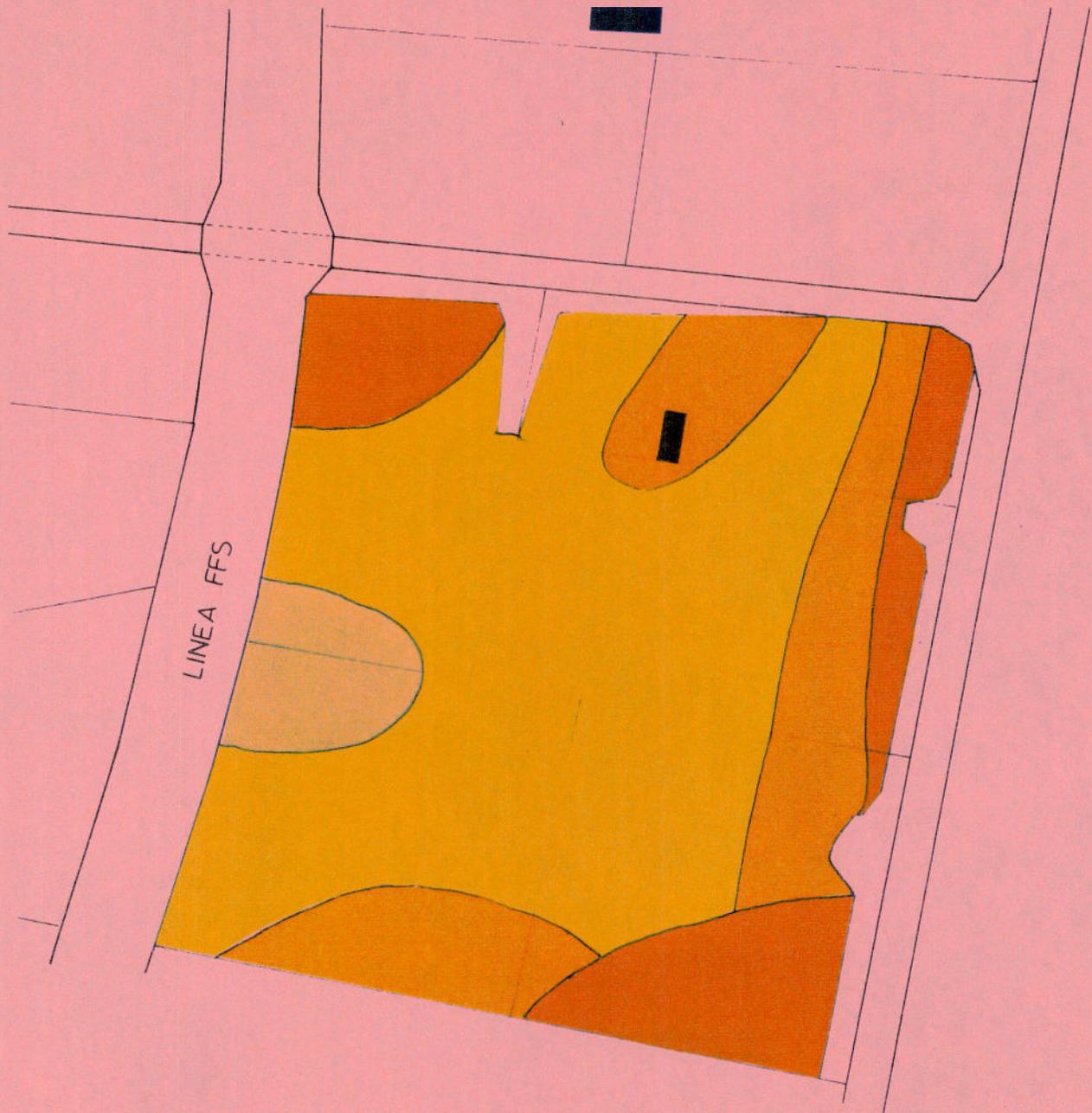
---

<sup>8</sup>La superficie di intercezione di una foresta è molto elevata: pulviscolo ed altre particelle depositate sulle foglie degli alberi si accumulano nella lettiera.

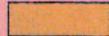
Il limitato effetto di bioturbazione, conseguente principalmente all'assenza di lombrichi sotto gli strati moder tipici dei suoli acidi sotto foresta di castagno, relega la dispersione delle sostanze nocive agli orizzonti organici di superficie, perlomeno per ciò che concerne i metalli a più elevata affinità con la materia organica.

Il confronto diretto dei dati assoluti tra suoli minerali e suoli organici, deve essere però condotto con precauzione, visto che il rapporto ponderale (mg/Kg) tra sost. nociva e suolo perde di significato con l'incremento del tenore di sostanza organica (per questi suoli l'utilizzazione del rapporto "volumetrico" (mg/l) sarebbe preferibile).

### ALLEGATO 3: carta di asportazione dei suoli



Profondità di asportazione\*:

- > 50 cm 
- 35 - 50 cm 
- 25 - 35 cm 
- 15 - 25 cm 

\* Tenuto conto della limitata volumetria degli orizzonti B, l'asportazione di suolo avverrà contemporaneamente per gli orizzonti sovrastanti il C. La rappresentazione è per gamme di profondità, vista l'eterogeneità del sottosuolo. La profondità di asportazione verrà stabilita al momento stesso dei lavori (sulla base della netta variazione della componente scheletrica lungo la transizione B-C, risp. A-C)



1 : 1'000

## **VEGETAZIONE, FLORA**

## PROCEDIMENTO E ULTERIORI INFORMAZIONI

<b>Tipologie ambientali</b>	<p>Rilievo in scala 1:2'000 delle tipologie ambientali di vaste aree attorno ai punti di impatto.</p> <p><u>Documenti disponibili:</u> piani dei contenuti naturalistici di St. Antonino, Rivera, Mezzovico-Vira, Sigirino, Taverne-Toricella.</p> <p><u>Indagini effettuate:</u> Rilievo tipologico a Cadenazzo e a Camignolo</p>
<b>Flora</b>	<p>Rilievo e analisi floristica delle aree con impatti diretti e immediate vicinanze. Valutazione del contesto regionale.</p> <p>Per l'area di Sigirino è stata elaborata una cartografia delle unità floristiche definite, mentre per le altre aree, tutte con impatto diretto più limitato, si è rinunciato ad elaborare una cartografia specifica.</p> <p>Per le aree di impatto indiretto si è ritenuto sufficiente valutare il potenziale floristico in base alle tipologie ambientali presenti ed a qualche sopralluogo degli specialisti.</p>

## FAUNA

## PROCEDIMENTO E ULTERIORI INFORMAZIONI

<b>Tipologie ambientali</b>	<p>Rilievo in scala 1:5'000 delle tipologie ambientali nelle aree attorno ai punti di impatto. Per il comparto di fondovalle fra Camignolo ed il Dosso di Taverne l'intero comprensorio regionale è stato indagato dal profilo tipologico.</p> <p><u>Documenti disponibili:</u> piani dei contenuti naturalistici di St. Antonino, Rivera, Mezzovico-Vira, Sigirino, Taverne-Torricella.</p> <p><u>Indagini effettuate:</u> Rilievo tipologico a Camorino, Camignolo e precisazione dei rilievi disponibili per le altre aree.</p>
<b>Mammiferi</b>	<p><u>Indagini effettuate:</u> Raccolta dati e rilievi sul terreno per le aree con impatti diretti, indiretti e le aree di possibile sostituzione.</p> <p><u>Dati disponibili c/o:</u> Guardacaccia, Ufficio caccia e pesca, Atlante svizzero dei mammiferi (in prep.).</p>
<b>Uccelli</b>	<p><u>Indagini effettuate:</u> Raccolta dati e verifiche sul terreno per le aree con impatti diretti e indiretti e valutazione della situazione regionale.</p> <p><u>Dati disponibili:</u> Atlante degli uccelli nidificanti del Cantone Ticino (Ficedula, in corso), Atlante degli uccelli nidificanti della Svizzera (Stazione ornitologica di Sempach, in corso).</p>
<b>Rettili</b>	<p><u>Indagini effettuate:</u> Raccolta dati e rilievo sul terreno per le aree con impatti diretti e indiretti e valutazione della situazione regionale.</p> <p><u>Dati disponibili:</u> Inventario dei rettili del Cantone Ticino (KARCH, in corso).</p>

## RUMORI

## Emissioni

**LIVELLI DI EMISSIONE DEI TRENI AL PORTALE SUD  
DELLA GALLERIA DEL CENERI**

**Catasto delle emissioni del 13.01.94 (\*)**

Scenario temporale	LV (galleria)		LV (uscita Ceneri)		LE		LV + LE	
	g	n	g	n	g	n	g	n
1993					79.1	73.5		
2008					79.3	77.4		
2020 (scenario 1)	85.0	78.1	77.5	73.4	65.6	54.2	78.0	74.5
2020 (scenario 2)	84.8	78.9	75.4	71.9	61.4	50.0	75.7	72.8
Osservazioni	velocità elevate		velocità come LE		velocità come LE		velocità come LE	

**Catasto delle emissioni del 13.01.94 (\*\*)**

Scenario temporale	LV (galleria)		LV (uscita Ceneri)		LE		LV + LE	
	g	n	g	n	g	n	g	n
1993					79.1	73.5		
2008					79.3	77.4		
2020 (scenario 1)	85.0	78.1	77.5	74.3	68.1	61.6	78.0	74.5
2020 (scenario 2)	84.8	78.9	75.4	72.5	63.9	58.4	75.7	72.8
Osservazioni	velocità elevate		velocità come LE		velocità come LE		velocità come LE	

(\*) Questi valori sono da utilizzarsi per il calcolo delle immissioni nei punti soggetti in modo predominante al rumore prodotto o dalla linea esistente o da quella Alpransit.

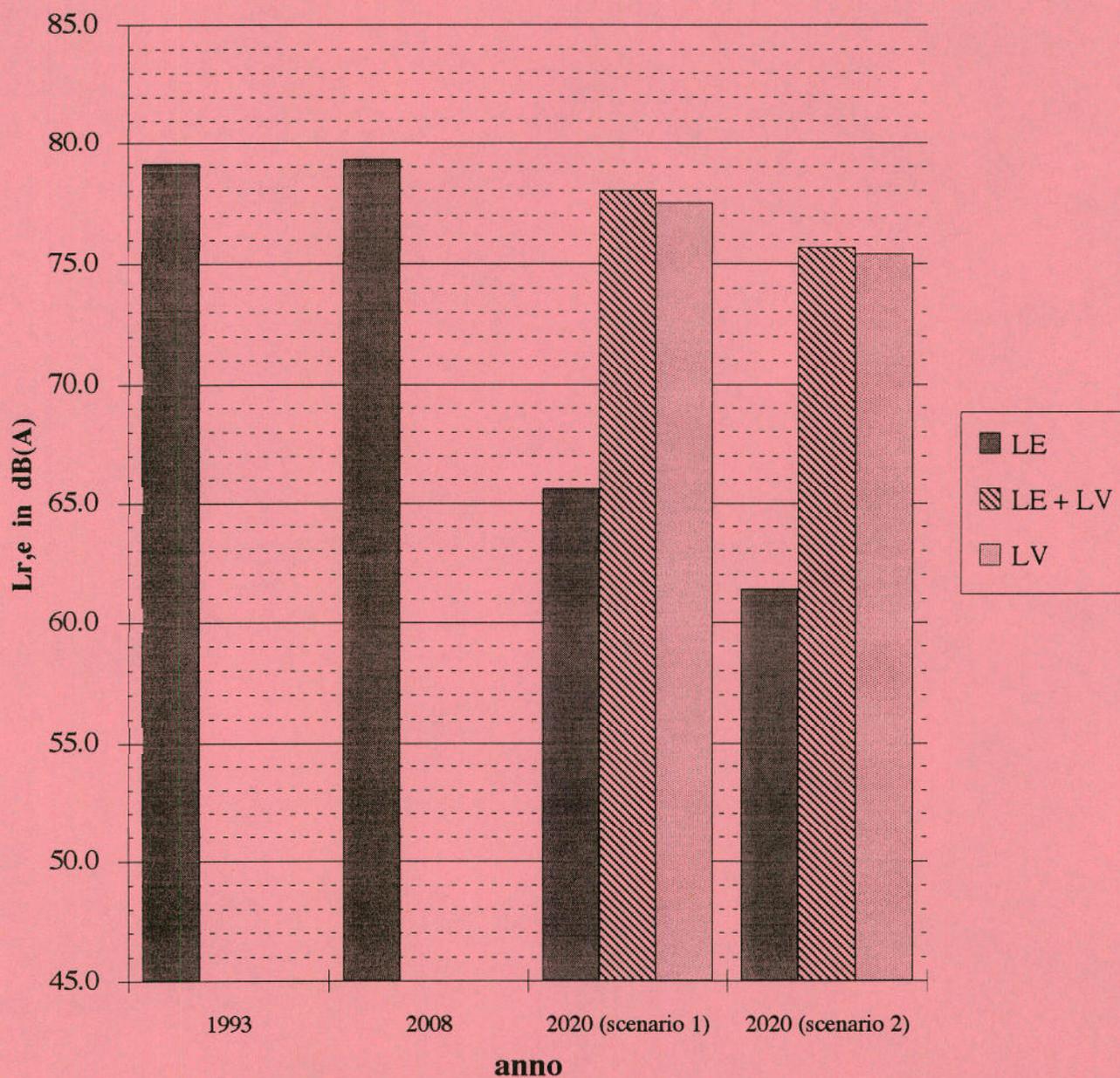
(\*\*) Questi valori sono da utilizzarsi per il calcolo delle immissioni nei punti soggetti contemporaneamente al rumore prodotto dalla linea esistente e da quella Alpransit. Tale situazione si riscontra quando le due linee sono affiancate, si intersecano o si uniscono.  
Il coefficiente K1 è stato calcolato tenendo conto del traffico globale (LE+LV).

LEGENDA      LE      linea esistente  
                  LV      linea veloce (AlpTransit)  
                  LV + LE      tratta con il traffico della linea esistente e di quella Alpransit

OSSERVAZIONE      tutti i livelli L<sub>r,e</sub> sono espressi in dB(A)

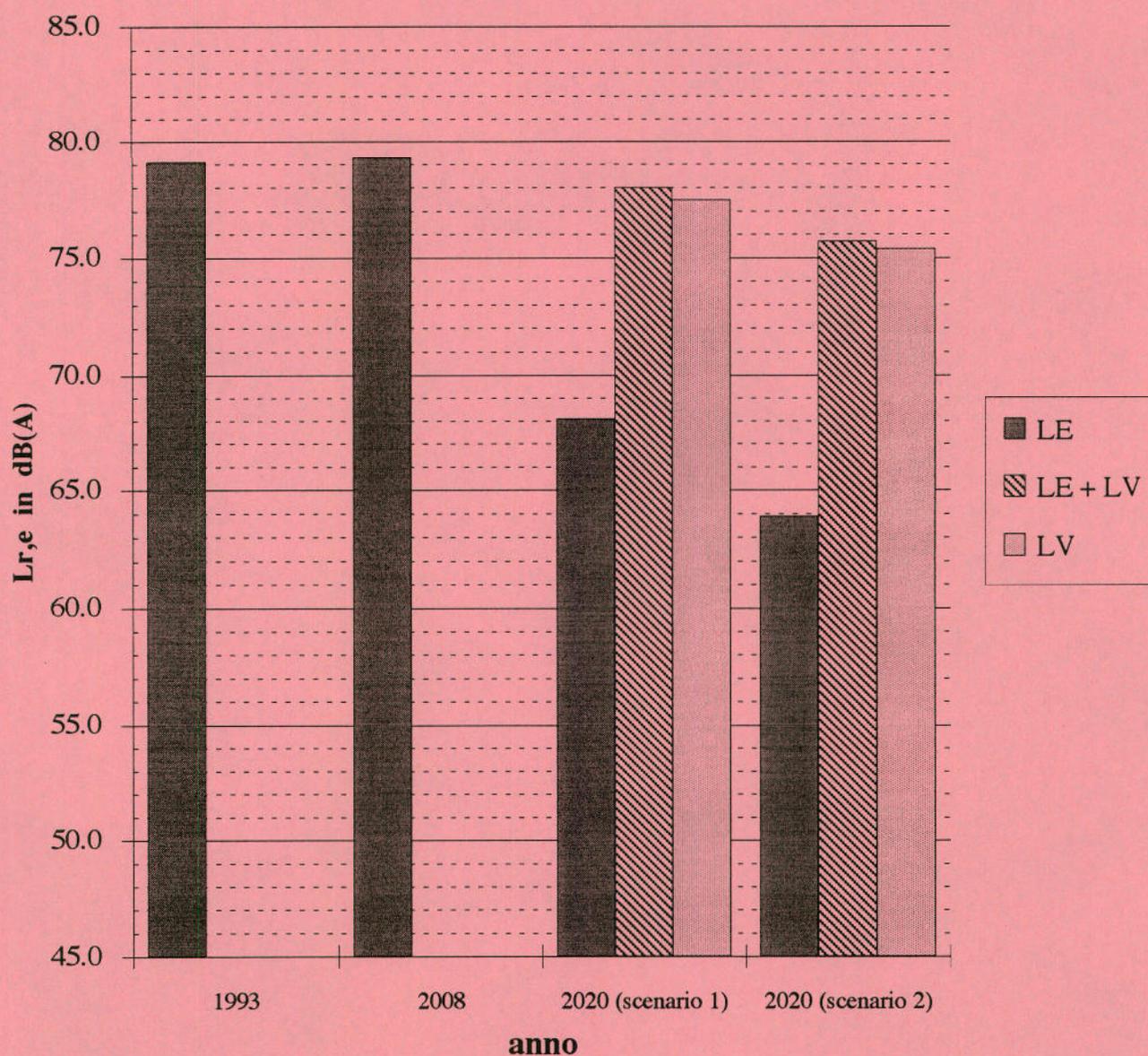
**Livello di emissione fonica  $L_{r,e}$  sulle linee esistente (LE) e veloce (LV) prima e dopo la loro connessione - Situazione giorno**

(coeff. K1 calcolato con ogni traffico separatamente)



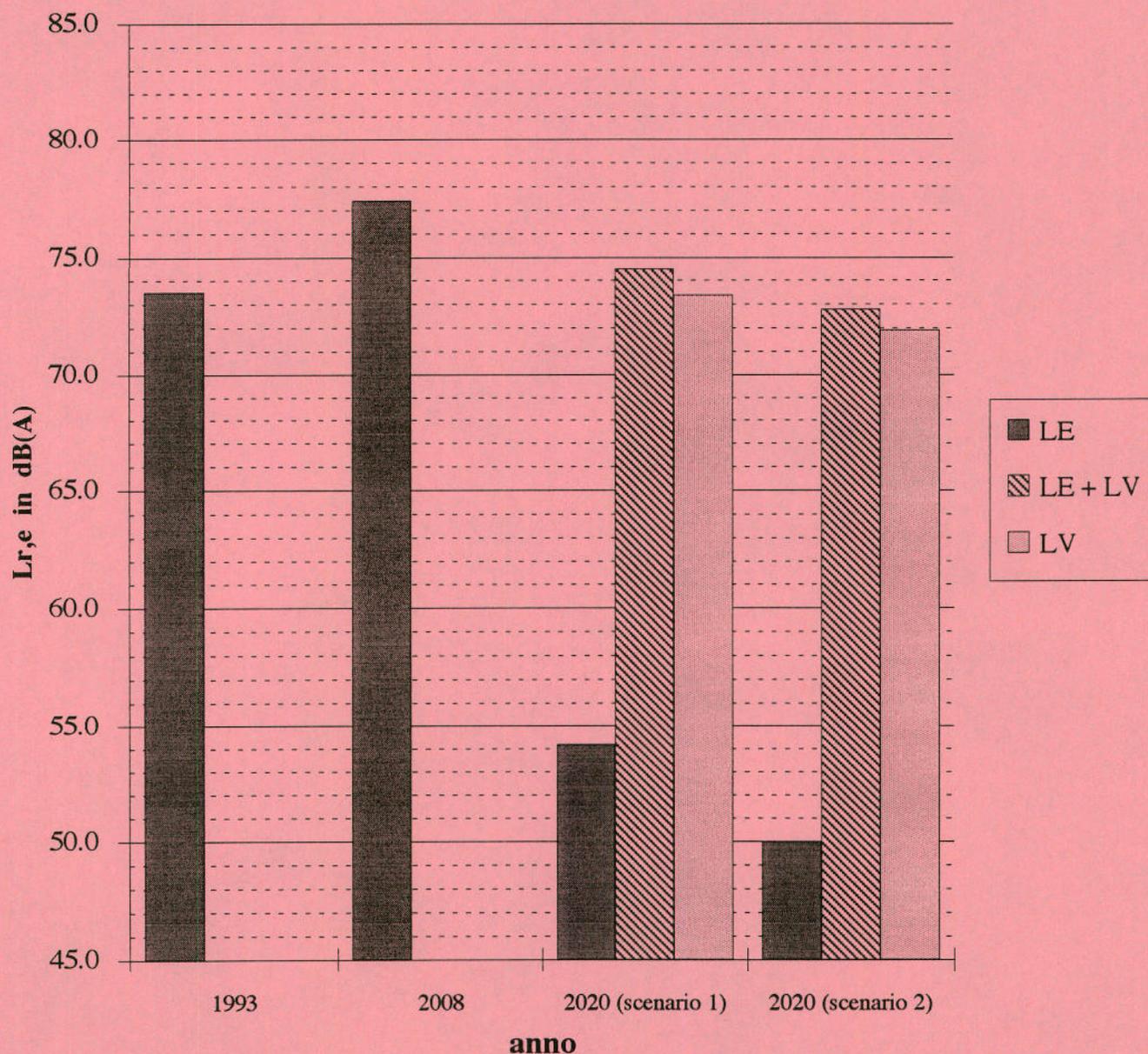
**Livello di emissione fonica  $L_{r,e}$  sulle linee esistente (LE) e veloce (LV) prima e dopo la loro connessione - Situazione giorno**

(coeff. K1 calcolato con il traffico di LE+LV)



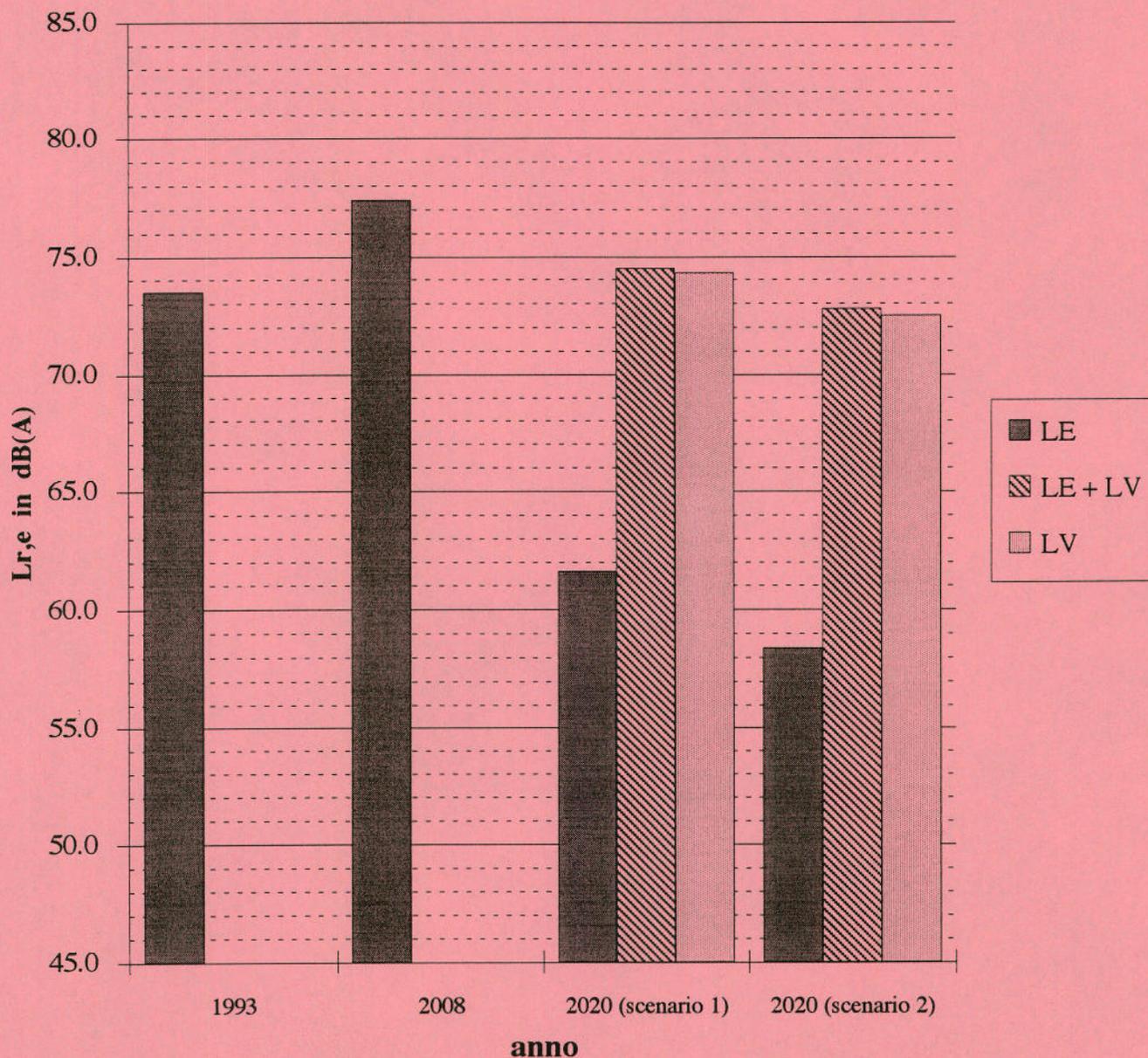
**Livello di emissione fonica  $L_{r,e}$  sulle linee esistente (LE) e veloce (LV) prima e dopo la loro connessione - Situazione notte**

**(coeff. K1 calcolato con ogni traffico separatamente)**



**Livello di emissione fonica  $L_{r,e}$  sulle linee esistente (LE) e veloce (LV) prima e dopo la loro connessione - Situazione notte**

**(coeff. K1 calcolato con il traffico di LE+LV)**



# Emissionen

Projekt AlpTransit Link Nr. 13  
 Strecke Giubiasco - Taveme (Stammlinie)  
 Zeitpunkt 1993  
 1  
 Istzustand  
 Fahrbahnkorrektur 3 dB(A)

## Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	1.69	72	16	342	0	0	0	358	67.2 dB(A)
SB	2.19	72	16	0	0	190	0	206	76.9 dB(A)
RZ	2.14	72	10	13	0	100	0	123	74.1 dB(A)
QG	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
UKV	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
RLS	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
WLV	1.47	64	19	0	0	0	370	389	76.6 dB(A)
Dienst	0.41	64	15	2	7	12	26	62	62.4 dB(A)
<b>Züge Tag</b>	<b>126</b>								
									Summe Leq,z 81.1 dB(A)
									Pegelkorrektur K1 -5.0 dB(A)
									Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)
									<b>Gesamtemission Lr,e 79.1 dB(A)</b>

## Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	0.38	72	16	342	0	0	0	358	60.7 dB(A)
SB	0.49	72	16	0	0	190	0	206	70.4 dB(A)
RZ	0.48	72	10	13	0	100	0	123	67.6 dB(A)
QG	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
UKV	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
RLS	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
WLV	2.13	64	19	0	0	0	370	389	78.2 dB(A)
Dienst	0.60	64	15	2	7	12	26	62	64.0 dB(A)
<b>Züge Nacht</b>	<b>33</b>								
									Summe Leq,z 79.4 dB(A)
									Pegelkorrektur K1 -8.9 dB(A)
									Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)
									<b>Gesamtemission Lr,e 73.5 dB(A)</b>
<b>Züge total</b>	<b>159</b>								

13. JAN. 1994

# Emissionen

Projekt AlpTransit Link Nr. 14  
 Strecke Taverne- Lugano (Stammlinie)  
 Zeitpunkt 1993  
1  
Istzustand  
 Fahrbahnkorrektur 3 dB(A)

## Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	1.69	72	16	342	0	0	0	358	67.2 dB(A)
SB	2.19	72	16	0	0	190	0	206	76.9 dB(A)
RZ	2.14	72	10	13	0	100	0	123	74.1 dB(A)
QG	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
UKV	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
RLS	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
WLV	1.47	64	19	0	0	0	370	389	76.6 dB(A)
Dienst	0.41	64	15	2	7	12	26	62	62.4 dB(A)
<b>Züge Tag</b>	<b>126</b>								
									Summe Leq,z 81.1 dB(A)
									Pegelkorrektur K1 -5.0 dB(A)
									Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)
									<b>Gesamtemission Lr,e 79.1 dB(A)</b>

## Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	0.38	72	16	342	0	0	0	358	60.7 dB(A)
SB	0.49	72	16	0	0	190	0	206	70.4 dB(A)
RZ	0.48	72	10	13	0	100	0	123	67.6 dB(A)
QG	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
UKV	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
RLS	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
WLV	2.13	64	19	0	0	0	370	389	78.2 dB(A)
Dienst	0.60	64	15	2	7	12	26	62	64.0 dB(A)
<b>Züge Nacht</b>	<b>33</b>								
									Summe Leq,z 79.4 dB(A)
									Pegelkorrektur K1 -8.9 dB(A)
									Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)
									<b>Gesamtemission Lr,e 73.5 dB(A)</b>
<b>Züge total</b>	<b>159</b>								

13. JAN. 1994

# Emissionen

Projekt AlpTransit Link Nr. 13

Strecke Giubiasco - Taveme (Stammlinie)

Zeitpunkt 2008

2

Ausgangszustand

Fahrbahnkorrektur 3 dB(A)

## Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)						total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter			
SA	4.84	72	19	370	0	0	0	389	72.3 dB(A)	
SB	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)	
RZ	2.14	72	10	13	37	63	0	123	72.8 dB(A)	
QG	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)	
UKV	1.42	64	37	0	0	0	648	685	78.9 dB(A)	
RLS	0.31	64	37	650	0	0	0	687	61.5 dB(A)	
WLV	0.64	64	18	0	0	0	316	334	72.4 dB(A)	
Dienst	0.44	64	15	2	7	12	26	62	62.7 dB(A)	
<b>Züge Tag</b>	<b>157</b>									
									Summe Leq,z	
									81.3 dB(A)	
									Pegelkorrektur K1	
									-5.0 dB(A)	
									Fahrbahnkorrektur F	
									3.0 dB(A)	
									<b>Gesamtemission Lr,e</b>	
									<b>79.3 dB(A)</b>	

## Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)						total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter			
SA	1.08	72	19	370	0	0	0	389	65.8 dB(A)	
SB	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)	
RZ	0.48	72	10	13	37	63	0	123	66.3 dB(A)	
QG	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)	
UKV	2.06	64	37	0	0	0	648	685	80.5 dB(A)	
RLS	0.45	64	37	650	0	0	0	687	63.1 dB(A)	
WLV	0.93	64	18	0	0	0	316	334	74.0 dB(A)	
Dienst	0.64	64	15	2	7	12	26	62	64.3 dB(A)	
<b>Züge Nacht</b>	<b>45</b>									
									Summe Leq,z	
									81.8 dB(A)	
									Pegelkorrektur K1	
									-7.4 dB(A)	
									Fahrbahnkorrektur F	
									3.0 dB(A)	
<b>Züge total</b>	<b>202</b>								<b>Gesamtemission Lr,e</b>	
									<b>77.4 dB(A)</b>	

13. JAN. 1995

## Emissionen

Projekt AlpTransit Link Nr. 14  
 Strecke Taverne- Lugano (Stammlinie)  
 Zeitpunkt 2008  
 2  
 Ausgangszustand  
 Fahrbahnkorrektur 3 dB(A)

## Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	4.84	72	19	370	0	0	0	389	72.3 dB(A)
SB	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
RZ	2.14	72	10	13	37	63	0	123	72.8 dB(A)
QG	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
UKV	1.42	64	37	0	0	0	648	685	78.9 dB(A)
RLS	0.31	64	37	650	0	0	0	687	61.5 dB(A)
WLV	0.64	64	18	0	0	0	316	334	72.4 dB(A)
Dienst	0.44	64	15	2	7	12	26	62	62.7 dB(A)

Züge Tag	157								
									Summe Leq,z
									81.3 dB(A)
									Pegelkorrektur K1
									-5.0 dB(A)
									Fahrbahnkorrektur F
									3.0 dB(A)
									<b>Gesamtemission Lr,e</b>
									<b>79.3 dB(A)</b>

## Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	1.08	72	19	370	0	0	0	389	65.8 dB(A)
SB	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
RZ	0.48	72	10	13	37	63	0	123	66.3 dB(A)
QG	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
UKV	2.06	64	37	0	0	0	648	685	80.5 dB(A)
RLS	0.45	64	37	650	0	0	0	687	63.1 dB(A)
WLV	0.93	64	18	0	0	0	316	334	74.0 dB(A)
Dienst	0.64	64	15	2	7	12	26	62	64.3 dB(A)

Züge Nacht	45								
									Summe Leq,z
									81.8 dB(A)
									Pegelkorrektur K1
									-7.4 dB(A)
									Fahrbahnkorrektur F
									3.0 dB(A)
Züge total	202								<b>Gesamtemission Lr,e</b>
									<b>77.4 dB(A)</b>

13. JAN. 1996

# Emissionen

Projekt AlpTransit Link Nr. 21  
 Strecke San Antonino Süd - Taverne (Neubaustrecke)  
 Zeitpunkt 2020  
 Szenario 1  
 Basisvariante  
 Fahrbahnkorrektur 3 dB(A)

## Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	2.59	180	19	370	0	0	0	389	82.1 dB(A)
SB	3.26	180	19	370	0	0	0	389	83.1 dB(A)
RZ	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
QG	0.73	128	37	450	0	0	0	487	73.5 dB(A)
UKV	0.76	96	37	421	0	0	227	685	75.5 dB(A)
RLS	0.76	96	37	650	0	0	0	687	70.7 dB(A)
WLV	1.60	80	19	72	0	0	328	419	78.1 dB(A)
Dienst	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
<b>Züge Tag</b>	<b>155</b>								
									Summe Leq,z 87.0 dB(A)
									Pegelkorrektur K1 -5.0 dB(A)
									Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)
									<b>Gesamtemission Lr,e 85.0 dB(A)</b>

## Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	0.58	180	19	370	0	0	0	389	75.5 dB(A)
SB	0.73	180	19	370	0	0	0	389	76.6 dB(A)
RZ	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
QG	0.69	128	37	450	0	0	0	487	73.2 dB(A)
UKV	0.71	96	37	421	0	0	227	685	75.2 dB(A)
RLS	0.71	96	37	650	0	0	0	687	70.5 dB(A)
WLV	1.51	80	19	72	0	0	328	419	77.8 dB(A)
Dienst	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
<b>Züge Nacht</b>	<b>39</b>								
									Summe Leq,z 83.1 dB(A)
									Pegelkorrektur K1 -8.0 dB(A)
									Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)
									<b>Gesamtemission Lr,e 78.1 dB(A)</b>
<b>Züge total</b>	<b>195</b>								

13. JAN. 1996

## Emissionen

Projekt AlpTransit Link Nr. 21  
 Strecke San Antonino Süd - Taverne (Neubaustrecke)  
 Zeitpunkt 2020  
 Szenario 1  
 Basisvariante, Einmündung in Stammlinie -> v max = 80 km/h  
 Fahrbahnkorrektur 3 dB(A)

### Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)						Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter	total	
SA	2.59	72	19	370	0	0	0	389	69.6 dB(A)
SB	3.26	72	19	370	0	0	0	389	70.6 dB(A)
RZ	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
QG	0.73	64	37	450	0	0	0	487	64.6 dB(A)
UKV	0.76	64	37	421	0	0	227	685	72.3 dB(A)
RLS	0.76	64	37	650	0	0	0	687	65.4 dB(A)
WLV	1.60	64	19	72	0	0	328	419	76.5 dB(A)
Dienst	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
<b>Züge Tag</b>	<b>155</b>								
								Summe Leq,z	79.5 dB(A)
								Pegelkorrektur K1	-5.0 dB(A)
								Fahrbahnkorrektur F	3.0 dB(A)
								<b>Gesamtemission Lr,e</b>	<b>77.5 dB(A)</b>

### Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)						Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter	total	
SA	0.58	72	19	370	0	0	0	389	63.1 dB(A)
SB	0.73	72	19	370	0	0	0	389	64.1 dB(A)
RZ	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
QG	0.69	64	37	450	0	0	0	487	64.3 dB(A)
UKV	0.71	64	37	421	0	0	227	685	72.0 dB(A)
RLS	0.71	64	37	650	0	0	0	687	65.1 dB(A)
WLV	1.51	64	19	72	0	0	328	419	76.3 dB(A)
Dienst	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
<b>Züge Nacht</b>	<b>39</b>								
								Summe Leq,z	78.4 dB(A)
								Pegelkorrektur K1	-8.0 dB(A)
								Fahrbahnkorrektur F	3.0 dB(A)
<b>Züge total</b>	<b>195</b>							<b>Gesamtemission Lr,e</b>	<b>73.4 dB(A)</b>

Se si considerano LE+LV allora:

$$k_1' = -7.1 \text{ dB(A)}$$

$$\Delta k_1' = +0.9 \text{ dB(A)}$$

$$L'_{r,e} = 73.4 + 0.9 = \underline{\underline{74.3 \text{ dB(A)}}}$$

13. JAN. 1994

# Emissionen

Projekt AlpTransit Link Nr. 22  
 Strecke Giubiasco - Taverne (Stammlinie)  
 Zeitpunkt 2020  
 Szenario 1  
 Basisvariante  
 Fahrbahnkorrektur 3 dB(A)

## Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
SB	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
RZ	2.59	72	10	13	100	0	0	123	69.8 dB(A)
QG	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
UKV	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
RLS	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
WLV	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
Dienst	0.18	64	15	7	19	0	21	62	57.5 dB(A)

Züge Tag 44

Summe Leq,z 70.1 dB(A)  
 Pegelkorrektur K1 -7.5 dB(A)  
 Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)

**Gesamtemission Lr,e 65.6 dB(A)**

$Se\ k_1' = -5 (LE+LV) \Rightarrow L_{r,e} = 65.6 + 2.5 = \underline{\underline{68.1\ dB(A)}}$

## Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
SB	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
RZ	0.58	72	10	13	100	0	0	123	63.3 dB(A)
QG	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
UKV	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
RLS	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
WLV	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
Dienst	0.53	64	15	7	19	0	21	62	62.1 dB(A)

Züge Nacht 9

Summe Leq,z 65.8 dB(A)  
 Pegelkorrektur K1 -14.5 dB(A)  
 Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)

Züge total 53

**Gesamtemission Lr,e 54.2 dB(A)**

$Se\ k_1' = -7.1\ dB(A) (LE+LV)$

$\Delta k_1' = +7.4\ dB(A)$

$L_{r,e}' = 54.2 + 7.4 = \underline{\underline{61.6\ dB(A)}}$

13. JAN. 1994

# Emissionen

Projekt AlpTransit Link Nr. 23  
 Strecke Taverne- Lugano (Stammlinie)  
 Zeitpunkt 2020  
 Szenario 1  
 Basisvariante  
 Fahrbahnkorrektur 3 dB(A)

## Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	2.59	72	19	370	0	0	0	389	69.6 dB(A)
SB	3.26	72	19	370	0	0	0	389	70.6 dB(A)
RZ	2.59	72	10	13	100	0	0	123	69.8 dB(A)
QG	0.73	64	37	450	0	0	0	487	64.6 dB(A)
UKV	0.76	64	37	421	0	0	227	685	72.3 dB(A)
RLS	0.76	64	37	650	0	0	0	687	65.4 dB(A)
WLV	1.60	64	19	72	0	0	328	419	76.5 dB(A)
Dienst	0.18	64	15	7	19	0	21	62	57.5 dB(A)
<b>Züge Tag</b>	<b>200</b>								
									Summe Leq,z 80.0 dB(A)
									Pegelkorrektur K1 -5.0 dB(A)
									Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)
									<b>Gesamtemission Lr,e 78.0 dB(A)</b>

## Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	0.58	72	19	370	0	0	0	389	63.1 dB(A)
SB	0.73	72	19	370	0	0	0	389	64.1 dB(A)
RZ	0.58	72	10	13	100	0	0	123	63.3 dB(A)
QG	0.69	64	37	450	0	0	0	487	64.3 dB(A)
UKV	0.71	64	37	421	0	0	227	685	72.0 dB(A)
RLS	0.71	64	37	650	0	0	0	687	65.1 dB(A)
WLV	1.51	64	19	72	0	0	328	419	76.3 dB(A)
Dienst	0.53	64	15	7	19	0	21	62	62.1 dB(A)
<b>Züge Nacht</b>	<b>48</b>								
									Summe Leq,z 78.6 dB(A)
									Pegelkorrektur K1 -7.1 dB(A)
									Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)
									<b>Gesamtemission Lr,e 74.5 dB(A)</b>
<b>Züge total</b>	<b>248</b>								

13. JAN. 1994

## Emissionen

Projekt AlpTransit Link Nr. 21  
 Strecke San Antonino Süd - Taverne (Neubaustrecke)  
 Zeitpunkt 2020  
 Szenario 2  
 Basisvariante  
 Fahrbahnkorrektur 3 dB(A)

## Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	2.59	180	19	370	0	0	0	389	82.1 dB(A)
SB	3.26	180	19	370	0	0	0	389	83.1 dB(A)
RZ	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
QG	1.43	128	37	450	0	0	0	487	76.4 dB(A)
UKV	1.43	96	37	648	0	0	0	685	73.5 dB(A)
RLS	1.21	96	37	650	0	0	0	687	72.8 dB(A)
WLV	1.60	80	19	300	0	0	100	419	74.0 dB(A)
Dienst	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
<b>Züge Tag</b>	<b>184</b>								
									Summe Leq,z 86.8 dB(A)
									Pegelkorrektur K1 -5.0 dB(A)
									Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)
									<b>Gesamtemission Lr,e 84.8 dB(A)</b>

## Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	0.58	180	19	370	0	0	0	389	75.5 dB(A)
SB	0.73	180	19	370	0	0	0	389	76.6 dB(A)
RZ	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
QG	1.34	128	37	450	0	0	0	487	76.1 dB(A)
UKV	1.34	96	37	648	0	0	0	685	73.2 dB(A)
RLS	1.14	96	37	650	0	0	0	687	72.5 dB(A)
WLV	1.51	80	19	300	0	0	100	419	73.7 dB(A)
Dienst	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
<b>Züge Nacht</b>	<b>53</b>								
									Summe Leq,z 82.7 dB(A)
									Pegelkorrektur K1 -6.7 dB(A)
									Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)
									<b>Gesamtemission Lr,e 78.9 dB(A)</b>
<b>Züge total</b>	<b>237</b>								

13. JAN. 1994

## Emissionen

Projekt AlpTransit Link Nr. 21  
 Strecke San Antonino Süd - Taverne (Neubaustrecke)  
 Zeitpunkt 2020  
 Szenario 2  
 Basisvariante, Einmündung in Stammlinie -> v max = 80 km/h  
 Fahrbahnkorrektur 3 dB(A)

## Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)						Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter	total	
SA	2.59	72	19	370	0	0	0	389	69.6 dB(A)
SB	3.26	72	19	370	0	0	0	389	70.6 dB(A)
RZ	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
QG	1.43	64	37	450	0	0	0	487	67.5 dB(A)
UKV	1.43	64	37	648	0	0	0	685	68.1 dB(A)
RLS	1.21	64	37	650	0	0	0	687	67.5 dB(A)
WLV	1.60	64	19	300	0	0	100	419	72.2 dB(A)
Dienst	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)

Züge Tag	184								
								Summe Leq,z	77.4 dB(A)
								Pegelkorrektur K1	-5.0 dB(A)
								Fahrbahnkorrektur F	3.0 dB(A)
								<b>Gesamtemission Lr,e</b>	<b>75.4 dB(A)</b>

## Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)						Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter	total	
SA	0.58	72	19	370	0	0	0	389	63.1 dB(A)
SB	0.73	72	19	370	0	0	0	389	64.1 dB(A)
RZ	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
QG	1.34	64	37	450	0	0	0	487	67.2 dB(A)
UKV	1.34	64	37	648	0	0	0	685	67.9 dB(A)
RLS	1.14	64	37	650	0	0	0	687	67.2 dB(A)
WLV	1.51	64	19	300	0	0	100	419	71.9 dB(A)
Dienst	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)

Züge Nacht	53								
								Summe Leq,z	75.7 dB(A)
								Pegelkorrektur K1	-6.7 dB(A)
								Fahrbahnkorrektur F	3.0 dB(A)
Züge total	237							<b>Gesamtemission Lr,e</b>	<b>71.9 dB(A)</b>

$$k_r' = -6,1 \text{ dB(A)} \quad (LE+LV)$$

$$\Delta k_r' = +0,6 \text{ dB(A)}$$

$$L_{r,e}' = 71,9 + 0,6 = \underline{\underline{72,5 \text{ dB(A)}}}$$

13. JAN. 1994

## Emissionen

Projekt AlpTransit Link Nr. 22  
 Strecke Giubiasco - Taveme (Stammlinie)  
 Zeitpunkt 2020  
 Szenario 2  
 Basisvariante  
 Fahrbahnkorrektur 3 dB(A)

### Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
SB	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
RZ	2.59	72	10	113	0	0	0	123	65.7 dB(A)
QG	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
UKV	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
RLS	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
WLV	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
Dienst	0.18	64	15	47	0	0	0	62	53.2 dB(A)

Züge Tag 44 Summe Leq,z 66.0 dB(A)  
 Pegelkorrektur K1 -7.5 dB(A)  
 Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)

Gesamtemission Lr,e 61.4 dB(A)

$$k_r' = -5 \text{ (LE+LV)} \Rightarrow L_{r,e}' = 61.4 + 2.5 = \underline{\underline{63.9 \text{ dB(A)}}$$

### Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
SB	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
RZ	0.58	72	10	113	0	0	0	123	59.2 dB(A)
QG	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
UKV	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
RLS	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
WLV	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.0 dB(A)
Dienst	0.53	64	15	47	0	0	0	62	57.8 dB(A)

Züge Nacht 9 Summe Leq,z 61.6 dB(A)  
 Pegelkorrektur K1 -14.5 dB(A)  
 Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)

Züge total 53 Gesamtemission Lr,e 50.0 dB(A)

$$k_r' = -6,1 \text{ dB(A) (LE+LV)}$$

$$\Delta k_r' = +8.4 \text{ dB(A)}$$

$$L_{r,e}' = 50.0 + 8.4 = \underline{\underline{58.4 \text{ dB(A)}}$$

13. JAN. 1994

## Emissionen

Projekt AlpTransit Link Nr. 23  
 Strecke Taverne- Lugano (Stammlinie)  
 Zeitpunkt 2020  
 Szenario 2  
 Basisvariante  
 Fahrbahnkorrektur 3 dB(A)

## Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	2.59	72	19	370	0	0	0	389	69.6 dB(A)
SB	3.26	72	19	370	0	0	0	389	70.6 dB(A)
RZ	2.59	72	10	113	0	0	0	123	65.7 dB(A)
QG	1.43	64	37	450	0	0	0	487	67.5 dB(A)
UKV	1.43	64	37	648	0	0	0	685	68.1 dB(A)
RLS	1.21	64	37	650	0	0	0	687	67.5 dB(A)
WLV	1.60	64	19	300	0	0	100	419	72.2 dB(A)
Dienst	0.18	64	15	47	0	0	0	62	53.2 dB(A)
<b>Züge Tag</b>	<b>229</b>								
									Summe Leq,z 77.7 dB(A)
									Pegelkorrektur K1 -5.0 dB(A)
									Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)
									<b>Gesamtemission Lr,e 75.7 dB(A)</b>

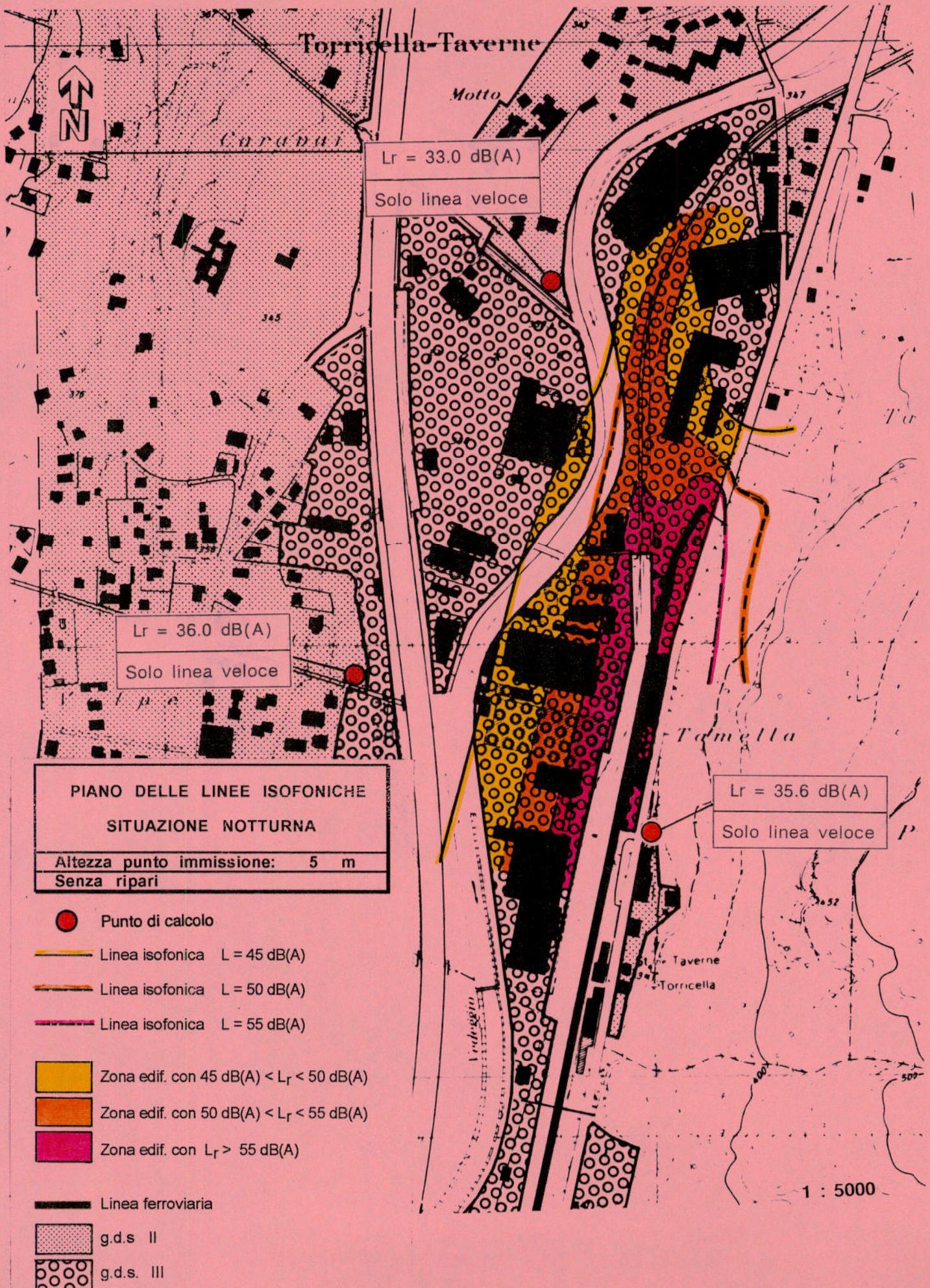
## Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Kategorie	Züge/h	v eff (km/h)	Teil- und Gesamtlänge der Züge (m)					total	Leq,z
			Lok	Disc	KST	Guss	Güter		
SA	0.58	72	19	370	0	0	0	389	63.1 dB(A)
SB	0.73	72	19	370	0	0	0	389	64.1 dB(A)
RZ	0.58	72	10	113	0	0	0	123	59.2 dB(A)
QG	1.34	64	37	450	0	0	0	487	67.2 dB(A)
UKV	1.34	64	37	648	0	0	0	685	67.9 dB(A)
RLS	1.14	64	37	650	0	0	0	687	67.2 dB(A)
WLV	1.51	64	19	300	0	0	100	419	71.9 dB(A)
Dienst	0.53	64	15	47	0	0	0	62	57.8 dB(A)
<b>Züge Nacht</b>	<b>62</b>								
									Summe Leq,z 75.8 dB(A)
									Pegelkorrektur K1 -6.1 dB(A)
									Fahrbahnkorrektur F 3.0 dB(A)
									<b>Gesamtemission Lr,e 72.8 dB(A)</b>
<b>Züge total</b>	<b>291</b>								

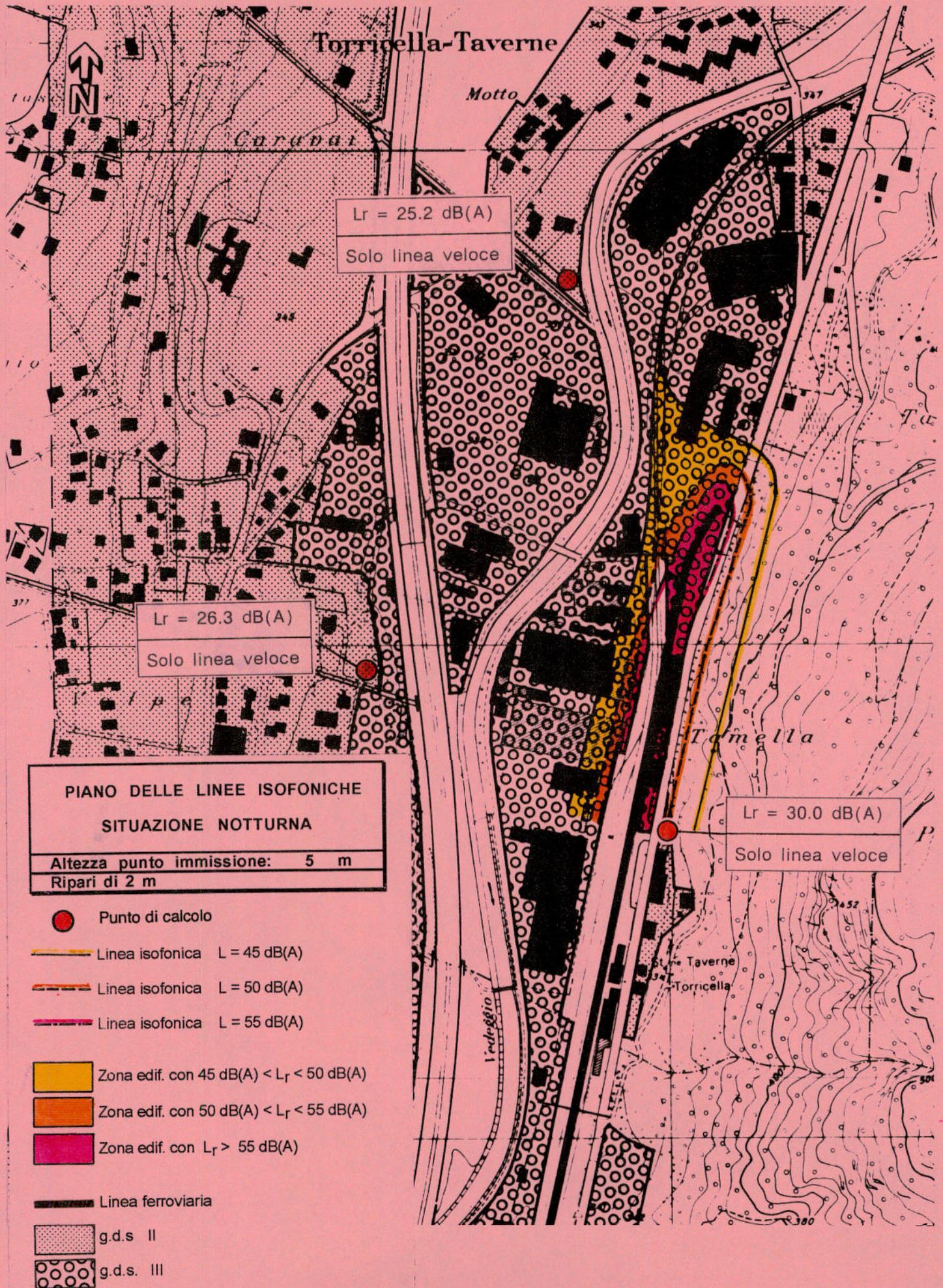
13. JAN. 1994

## Immissioni

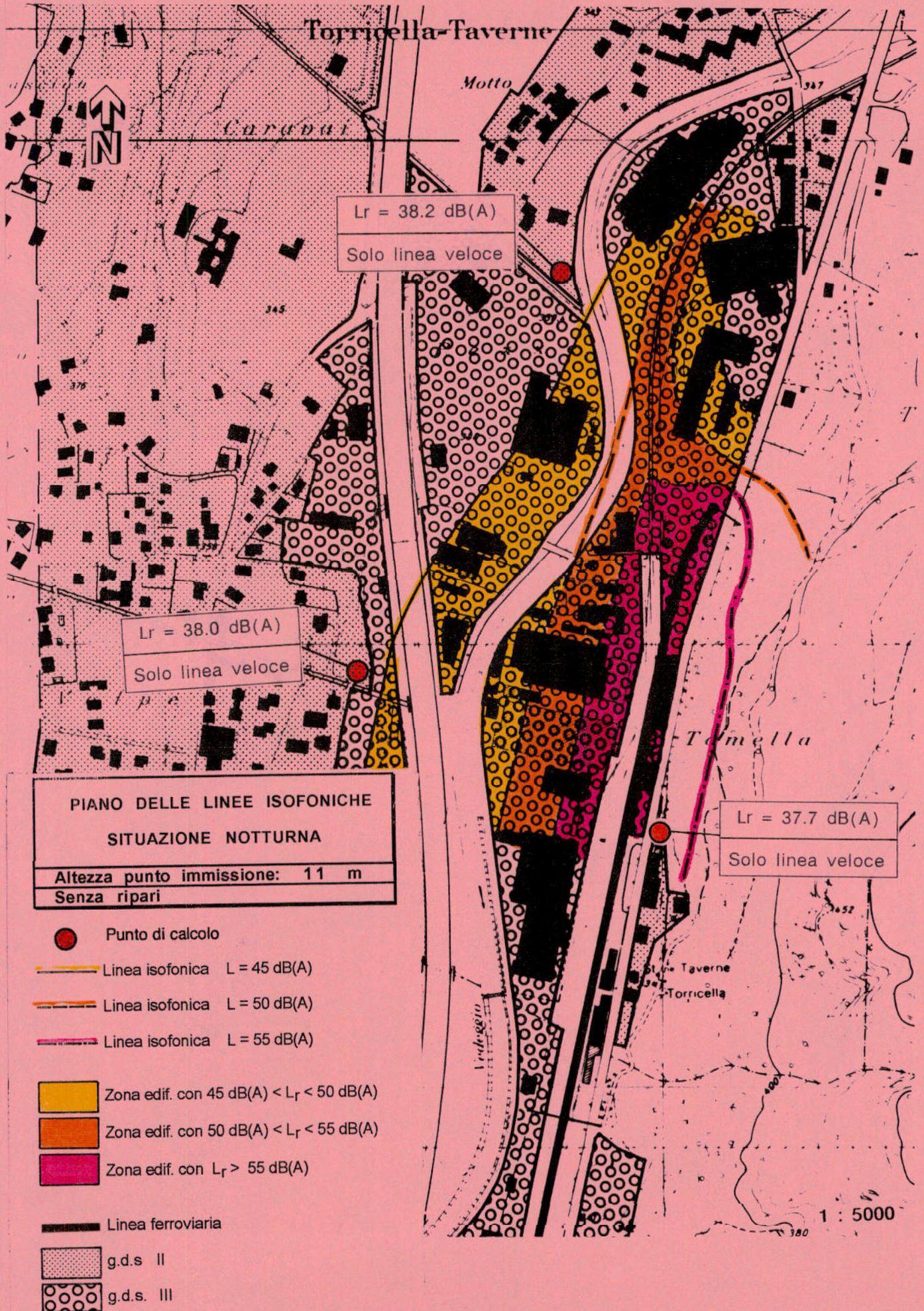
# IMMISSIONI FONICHE DOVUTE AL TRAFFICO FERROVIARIO (LE+LV) anno 2020 - scenario 1



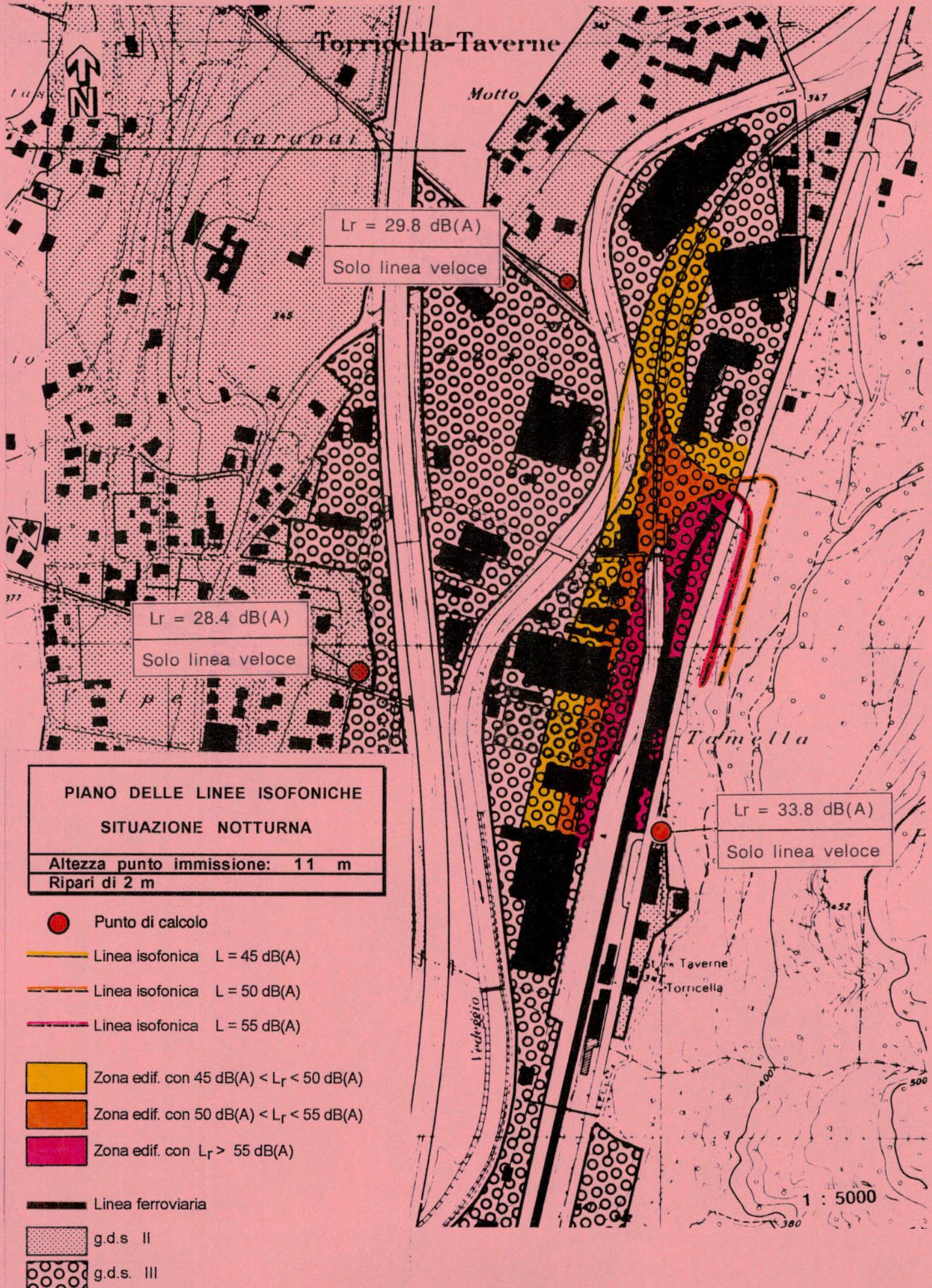
IMMISSIONI FONICHE DOVUTE AL TRAFFICO FERROVIARIO (LE+LV)  
anno 2020 - scenario 1



IMMISSIONI FONICHE DOVUTE AL TRAFFICO FERROVIARIO (LE+LV)  
 anno 2020 - scenario 1

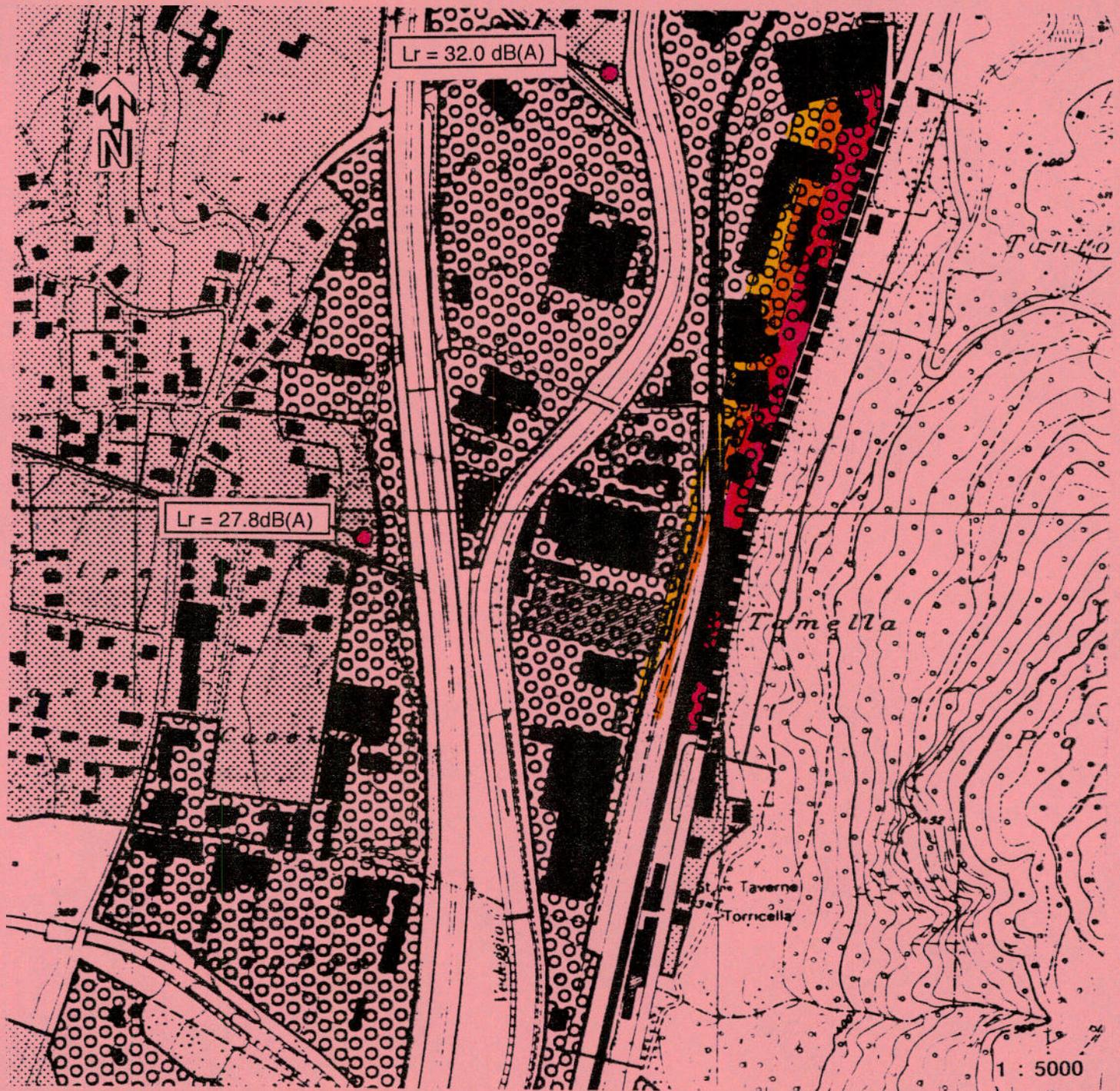


IMMISSIONI FONICHE DOVUTE AL TRAFFICO FERROVIARIO (LE+LV)  
 anno 2020 - scenario 1



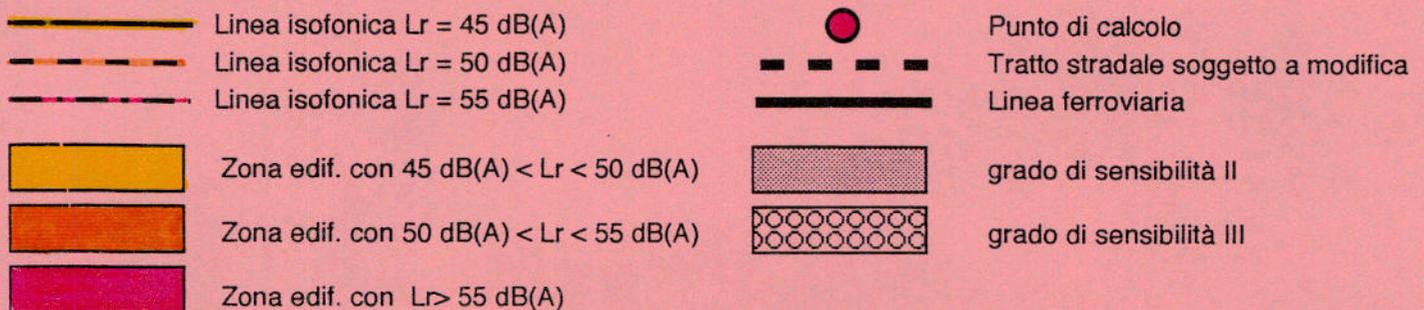
# IMMISSIONI FONICHE DOVUTE AL TRAFFICO STRADALE

anni 1993 e 2008 (in assenza del progetto Alptransit)



## PIANO DELLE LINEE ISOFONICHE SITUAZIONE NOTTURNA

Altezza dei punti d'immissione: 5 m





**TAVOLA SINOTTICA  
DEGLI INTERVENTI PREVISTI  
PER LA RIDUZIONE DEGLI IMPATTI**

## INTERVENTI PREVISTI PER LA RIDUZIONE DEGLI IMPATTI

La prevenzione, la gestione ed il controllo delle conseguenze ambientali dell'AlpTransit descritte nel capitolo 5 del presente rapporto possono essere realizzate attraverso:

MISURE DI PREVENZIONE E PIANIFICAZIONE		
Aria	Diffusione delle polveri	Mantenere umidi i depositi di materiale, gli accessi ed i piazzali Mantenere o impiantare protezioni (ev. alberature) ai lati degli accessi Fissare le parti volatili (filtri, fanghi, ecc.) in deposito ricoprendole con materiale pesante
	Emissioni traffico	Ev. utilizzare veicoli omologati secondo le norme EURO 2 o 3, oppure mezzi di 40 t
Acqua	Protezione della falda	Predisporre pozzi di spurgo nelle aree di cantiere per recuperare ev. inquinanti infiltrati nel sottosuolo
Suolo	Preservare fertilità	Asportazione dei suoli dalle aree per i cantieri con scelta dei periodi di lavoro in funzione della tolleranza alle sollecitazioni e con utilizzo di tecniche e mezzi che riducano gli impatti dovuti a manipolazioni Gestione corretta dei depositi intermedi
	Riduzione contaminazioni	Scelta degli accessi ai cantieri in modo da limitare il deposito di sostanze inquinanti prodotte da veicoli a motore
Flora		Limitare le emissioni secondarie (polveri, depositi, acidificanti, ecc.) con la delimitazione dei cantieri e degli accessi e utilizzare tecniche ecologicamente compatibili per la realizzazione dei manufatti Muovere i depositi intermedi di materiale di risulta, o seminari con specie autoctone, in modo da contenere le invasioni di infestanti
Fauna		Limitare le emissioni secondarie (polveri, rumori, ecc.) con la delimitazione dei cantieri e degli accessi e utilizzare tecniche ecologicamente compatibili per la realizzazione dei manufatti Spostare specie animali i cui areali sono soggetti a modifiche radicali
Rumore		Scelta di macchinari mobili poco rumorosi, concentrazione delle fasi rumorose, limitazione delle attività rumorose durante il periodo notturno, scelta dell'ubicazione degli impianti fissi, ev. ripari fonici.
Paesaggio		-----
Selvicoltura		-----
Utilizzo territorio		Scelta delle superfici di cantiere in modo da conseguire, nel limite del possibile, gli obiettivi della LPT e permettere ai Comuni possibilità di rivalorizzazione a lavori ultimati.

INTERVENTI TECNICI DI RISANAMENTO		
Aria	Ventilazione scavo galleria	Installazione di un adeguato sistema di filtraggio dell'aria durante la fase di costruzione
		Ev. realizzazione di un camino ai portali per assicurare un'ottimale diluizione delle polveri in presenza di inversioni termiche (fase cost.)
Acqua	Acque di drenaggio e lavorazione	Realizzazione di bacini di decantazione per eliminare la frazione solida in sospensione, eventuali fasi oleose e limitare anisotropie termiche nei punti di immissione delle acque in ricettori naturali
Suolo		-----
Flora		-----
Fauna		-----
Rumori		Ev. ripari fonici di 2.0 m di altezza a lato del nuovo tracciato ferroviario a Taverne, limitatamente ad alcune zone (raccordo linea AlpTransit-linea esistente)
Paesaggio		Realizzazione del portale di Taverne in modo da rendere leggibili le caratteristiche locali, geologiche, idrologiche e paesaggistiche
Selvicoltura		-----
Utilizzo territorio		-----

MISURE SOSTITUTIVE e/o COMPENSATIVE		
Aria		-----
Acqua	Sorgenti	Disporre in caso di necessità una rete di adduzione per l'acqua potabile a Camignolo, Medeglia e Robasacco dove l'approvvigionamento potrebbe essere condizionato dallo scavo della galleria
Suolo		-----
Flora		Valorizzare aree degradate (es. tagli selettivi robinie) e creare nuovi spazi floristicamente pregiati
		Recuperare condizioni idromorfe del terreno a Mezzovico e reimpiantare il bosco originale
		Ripristinare fondo e larghezza attuale della strada di cantiere Mezzovico - Sigirino e favorire lo sviluppo del margine boschivo
		Ripristinare ambienti golenali a Sigirino (deposito inerti)
Fauna		Favorire condizioni per il passaggio longitudinale e creare possibilità di insoglio nel polo biologico di S. Ambrogio
		Ripristinare bosco umido e funzioni di insoglio a Mezzovico
		Ripristinare ambienti golenali a Sigirino (deposito inerti per CLZ)
Rumori		-----
Paesaggio		-----
Selvicoltura		Rimboschimento compensativo a lavori ultimati
Utilizz. territorio		Possibilità di ripristino utilizzazioni attuali a lavori ultimati

Il deposito per il materiale di risulta di Sigirino determina a sua volta la necessità delle seguenti misure particolari di interventi di prevenzione, gestione e controllo delle conseguenze ambientali:

MISURE DI PREVENZIONE E PIANIFICAZIONE		
Acqua	Protezione della falda	Gestione idonea del materiale di risulta per proteggere i pozzi della Capriasca (ev. lavaggio del materiale prima del deposito)
Rumori		-----

INTERVENTI TECNICI DI RISANAMENTO		
Rumori		-----
Paesaggio		Realizzazione dell'intervento in modo da rendere leggibili le caratteristiche locali, geologiche, idrologiche e paesaggistiche
Utilizz. territorio		Realizzazione di una passerella di collegamento per garantire l'accessibilità e sistemazione della rete di sentieri interna

MISURE SOSTITUTIVE e/o COMPENSATIVE		
Flora		Mantenere e migliorare le condizioni degli ambienti residui in modo che possano funzionare quali "riserve biologiche"
		Ripristinare gli ambienti di origine golenale (ripristino suoli idromorfi, piantagione forestale, recupero dinamica idraulica della golena)
		Creare ambienti interessanti sul corpo del deposito: boschi di Querce, fasce arbustive ed erbacee xerofile, boschi di pendio
		Ripristinare un riale ad alveo naturale che convoglia le acque di infiltrazione del deposito verso il Vedeggio
Fauna		Sostituire il polo biologico ed il corridoio di scambio con un intervento sul dosso di Taverne, costruendo un sovrappasso sulla strada cantonale, ingrandendo il sottopasso ferroviario (presso la COMIBIT) e smantellando lo stand di tiro
		Rivitalizzare (pulizia e gestione) la golena
		Sistemare il deposito in modo da formare un rilievo favorevole allo spostamento della fauna e alla creazione di ambienti interessanti
		Ripristinare e potenziare l'attuale passaggio fra i due versanti
Rumori		-----
Selvicoltura		Rimboschimento compensativo a lavori ultimati
Utilizz. territorio		Possibilità di ripristino utilizzazioni attuali a lavori ultimati