

# DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO

GALLERIA VEDEGGIO-CASSARATE



CIRCONVALLAZIONE AGNO-BIOGGIO



Studio d'ingegneria  
Lepori Bruno, Canobbio

Ufficio ingegneria  
Maggia SA, Lugano-Locarno

Studi ambientali e urbanistici  
Planidea SA, Canobbio

Studio d'ingegneria  
Ruprecht & Associati SA,  
Viganello

Studio d'ingegneria  
Steffen S., Lucerna

Studio d'architettura  
Galfetti Aurelio, Lugano

Studio di ingegneria  
Pedrozzi & Associati SA,  
Pregassona

Prof. ETHZ  
Kovari K., Zurigo

Dott. Prof. EPFL  
Hertig J.-A. - LASSEN, Losanna

Studio d'ingegneria  
Solcà Engineering SA, Barbengo

## CIGL - CONSORZIO INGEGNERI GALLERIA LUGANO, CANOBBIO

### INTRODUZIONE

Nel presente rapporto sono riassunte le principali caratteristiche del progetto e segnatamente:

- i concetti urbanistici particolari per:
  - il comparto Trevano-Cornaredo
  - il comparto Povrò-Cinque Vie
  - il comparto Pradone
  - il concetto dei trasporti in cui sono descritte le caratteristiche tecniche dei tracciati e delle opere con un accenno

### COMPARTO VEDEGGIO

alla fattibilità (capacità del sistema in relazione al volume di traffico presumibile)

- i costi / investimenti
- la realizzazione a tappe.

### CONCETTO URBANISTICO

#### CONCETTO URBANISTICO GENERALE DEL COMPENSORIO DI PERTINENZA DEL PTL

L'elaborazione delle componenti di progetto del PTL è stata preceduta da un esame di alcune ipotesi di sviluppo dell'area urbana. Con la realizzazione delle opere del PTL il quadro di riferimento dello sviluppo urbano cambia radicalmente. Infatti

le aree di Pian Scairolo, bassa Valle del Vedeggio, bassa Valle del Cassarate risulteranno integrate, complementari e ruotanti attorno alla nuova tangenziale determinando una nuova dimensione spaziale di riferimento.

Si sono infatti potute riconoscere alcune componenti su cui poggia lo sviluppo dell'area urbana (immaginando il quadro complessivo dopo la messa in esercizio delle opere del PTL) e segnatamente:

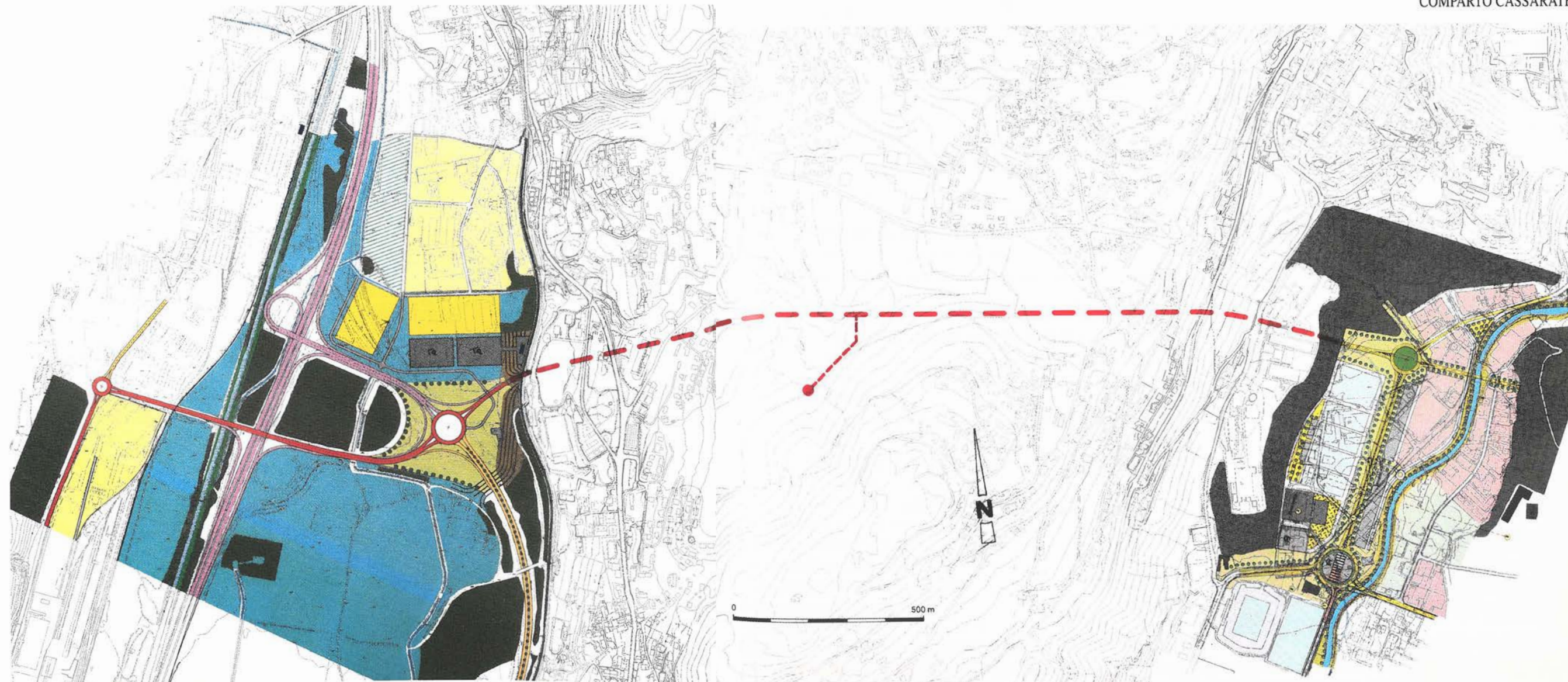
- Il posizionamento di porte (di servizio - entrata/uscita) dell'area urbana:
  - principali*
    - Povrò - Cinque Vie - Cappella delle Due Mani
    - Trevano-Cornaredo
    - Noranco-Paradiso
  - secondarie*
    - Manno con raccordo lungo l'itinerario della cantonale esistente Lamone-Cadempino a Pradone (opportunità

da verificare)

– Piodella-Agnuzzo  
Porte da considerare come punti strategici dell'organizzazione territoriale da cui si dipartono (e convergono) le linee di tensione (attrattività dello sviluppo urbano (da progettare)).

### COMPARTO CASSARATE

Planimetria generale





- L'articolazione della zona urbana in quartieri di riferimento:
  - est  
Lugano-Pregassona-Viganello-Cannobbio
  - sud  
Lugano-Paradiso-Pian Scairolo
  - centrale  
Fascia collinare Comano-Agra (in cui si è riconosciuta l'opportunità di una ricomposizione tendente ad un'integrazione nord-sud come risposta alla crescita spontanea del dopoguerra quale espansione di corona est-ovest della Città di Lugano
  - ovest  
Piodella (Agnò) - Bioggio - Manno  
L'area Agnò - Bioggio può rappresentare un'ulteriore asse di tensione complementare.
- Il complemento del sistema dei trasporti di questo concetto prevede una serie di nodi d'interscambio ed il completamento della linea FLP e segnata-mente:
  - un nodo d'interscambio a Povrò-Cinque Vie con P (2'000 posti-auto) e terminale-bus (navetta) con itinerari verso l'interno dei quartieri di riferimento (est in particolare)
  - un nodo d'interscambio a Trevano-Cornaredo con P (1'000 + 1'000 posti-auto) con terminale-bus (navetta) con itinerari di servizio all'interno del quartiere di riferimento (est in particolare)
  - un nodo d'interscambio a Noranco-Paradiso con P (500 + 2'000 posti-auto) con terminale-bus (navetta) con itinerari all'interno del quartiere di pertinenza (sud ed est in particolare)
  - la FLP è pensata come elemento portante del trasporto pubblico tra il quartiere ovest ed il quartiere est attraverso il prolungamento fino a Taverna, ed il ritorno lungo il tracciato della linea

FFS fino alla Stazione di Lugano, nonché il prolungamento verso Trevano (con fermata per il servizio del Centro Studi) fino al lago lungo il Cassarate. Si tratta di ipotesi di pianificazione che devono restare aperte.

- Il prolungamento della tangenziale verso Gandria è mantenuto a livello di orizzonte pianificatorio (così come da bando).

#### CONCETTI URBANISTICI PARTICOLARI

##### Comparto Cornaredo-Trevano

Il concetto urbanistico prevede la realizzazione di una nuova porta nord al quartiere est dell'area urbana verso la quale convergono anche le direttrici di raccordo alla Valle del Cassarate (sponda destra in modo indiretto). Le direttrici di sviluppo all'interno del quartiere est, ed in particolare della viabilità privata, pubblica, ciclabile e pedonabile possono per il momento restare aperte (vedi concezione rotonda di Cornaredo che permette il massimo di flessibilità decisionale). È preferibile un asse di ricomposizione urbanistica attrattivo attorno e lungo il Cassarate (fruizione del fiume; presenza di importanti insediamenti pubblici o di interesse pubblico, area della foce e Parco Ciani). La fattibilità del concetto urbanistico è stata dimostrata sia dal punto di vista finanziario che operativo (prima fase collegata alle opere del PTL). Alcune componenti del modello urbanistico sono da considerare sul lungo periodo (30-40 anni). La soluzione è pertanto sostenibile da tutti i punti di vista anche per il fatto che sono coinvolti quasi esclusivamente dei sedimi di proprietà della Città di Lugano (accordi convenzionali possibili ed auspicati). La collocazione dei parcheggi risponde all'obiettivo della massimizzazione dell'attrattività per la loro fruizione e quindi grado di occupazione (uso anche

per il servizio di attrezzature sportivo-ricreative e non solo Park & Ride) nonché di percezione visuale degli elementi caratterizzanti l'immagine dell'area urbana (S. Salvatore) come supporto psicologico alla conduzione dell'utente (ci si rende conto che ci si trova in un ambito geografico conosciuto e quindi si percepisce che si arriva nel punto di destinazione voluto; problema di conduzione del traffico turistico in particolare). Il concetto urbanistico si fonda sugli elementi di forza seguenti:

- spazi aperti
  - lungo fiume Cassarate
  - attrezzature sportive al piede della collina di Trevano;
- spazi costruiti
  - sistema viario (grande viale con spazio aperto di pertinenza sul lato ovest)
  - insediamento orientato lungo il nuovo asse viario (lato est).

##### Comparto Cinque Vie-Povrò

Quest'area è riconosciuta come punto in cui collocare un nodo d'interscambio con le seguenti caratteristiche:

- ricomposizione del sistema viario attraverso la predisposizione di una rotonda in cui convergono l'uscita della N2 e la strada della Crespera con successivo raccordo alle Cinque Vie e Vezia-Savosa;
- collocazione di un parcheggio (2'000 posti-auto) da cui si accede in modo diretto dopo la rotonda con integrato un terminale-bus (navetta) le cui direttrici di collegamento con i quartieri est e centrale dovranno essere definite;
- questo concetto (che tiene conto di una possibile fattibilità sul breve periodo) è considerato sostitutivo (in una prima fase) del nodo d'interscambio di Pradone e di Molinazzo (in modo definitivo). I motivi sono ampiamente illustrati nel rapporto.

La soluzione individuata permette tra l'altro di eliminare la svolta a sinistra su Via Lepori a Massagno in uscita dalla N2 (necessità di una segnaletica opportuna in corrispondenza della rotonda). Il progetto urbanistico dovrebbe essere esteso a tutto il comparto Cinque Vie-Povrò-Cappella delle Due Mani (entrata N2 Lugano-nord) attorno al grande vuoto attualmente utilizzato dal profilo agricolo.

##### Comparto Pradone

Il concetto urbanistico di Pradone si fonda su due componenti prioritarie:

- la ricomposizione morfologica-paesistica del versante est (portale della galleria Trevano-Cornaredo; parcheggio con raccordo a linea FFS; rimodellamento del versante di raccordo con la Piana del Vedeggio). Nodo d'interscambio da attuare sul lungo periodo (2'500 P);
- assetto e ridisegno del grande pianoro su cui è collocata la rotonda con i suoi raccordi alla tangenziale Pian Scairolo-Trevano (Gandria) ed alla N2.

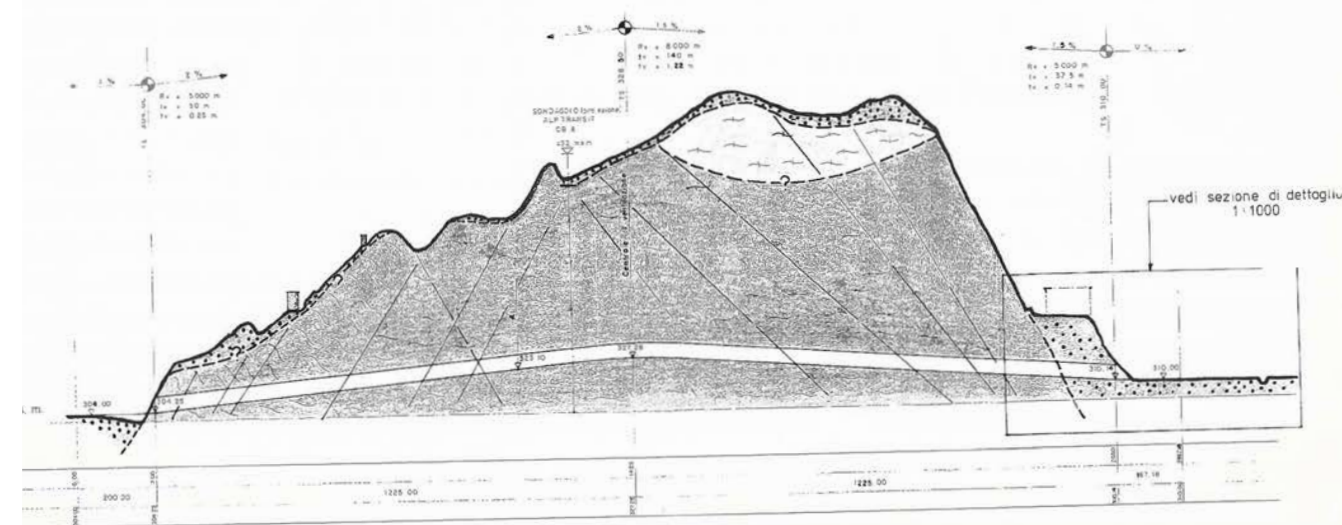
La galleria Pradone-Trevano può essere messa in esercizio senza la ristrutturazione dei raccordi alla N2 (problema generale di recupero di spazi per l'agricoltura e

per l'industria). La ristrutturazione dei raccordi alla N2 rientra in un concetto più generale di correzione degli interventi degli anni '60 ma anche come risposta ad esigenze di moderazione del traffico (velocità adeguata a criteri di sicurezza e per assicurare la massima capacità del sistema). La tratta che dalla rotonda di Pradone porta alle Cinque Vie-Cappella delle Due Mani è declassata (restringimento carreggiata) per segnalare che l'inizio (fine) dell'autostrada è situato sulla Piana del Vedeggio e non all'interno dell'area urbana (quartiere centrale) come finora.

#### CONCETTO TRASPORTI GALLERIA

La galleria Vedeggio-Cassarate si snoda su una lunghezza di 2'450 m tra i due portali. Il tracciato è disposto verso nord (rispetto ai portali) per tener conto dell'incrocio con la linea AlpTransit, della necessità di ubicare un camino di ventilazione circa a metà galleria con sbocco lontano dall'abitato nonché dell'attraversamento del materiale sciolto formante il terrazzo di Trevano (presenza di edifici). Le due curve ai portali corrispondono inoltre alle raccomandazioni dell'Ufficio Federale delle Strade. Dal portale Vedeggio la galleria sale con pendenza del 2%, pas-

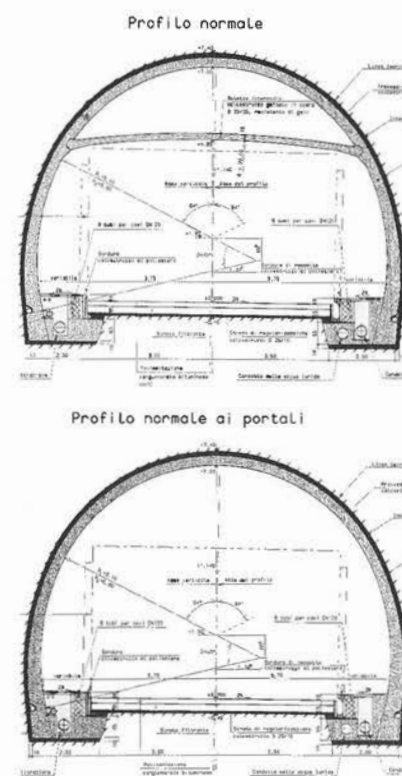
sa sopra la futura linea AT e raggiunto il culmine a metà galleria, scende verso il portale Cassarate con una pendenza dell'1.5%. A metà galleria, in corrispondenza della seconda nicchia di sosta, è prevista l'unica centrale di ventilazione, con un camino che sbocca alla sommità della collinetta di Pradanè. Lo scavo della galleria, con avanzamento dal portale Vedeggio, è previsto del tipo convenzionale con esplosivo, non escludendo tuttavia uno scavo meccanico, sia per un cunicolo pilota, sia per l'intera sezione, se una fresa dovesse essere disponibile a costi concorrenziali al momento dei lavori. Dal portale Cassarate è previsto uno scavo di controavanzamento nel tratto di ca. 170 m di materiale sciolto formante il terrazzo di Trevano. Questo avanzamento è protetto da un ombrello di tubi spinti o pali "Jetting". Il fronte di scavo verrà consolidato con iniezioni. Tutto il materiale di scavo può essere valorizzato in loco per la formazione di rilevati stradali e la rimodellizzazione del paesaggio. Le dimensioni della galleria corrispondono alle esigenze dell'UFS con una carreggiata di 2x3.75 m, una luce minima in altezza di 4.5 m e due banchine laterali di ca. 1.5 m. In galleria sono previste 3 nicchie doppie di sosta, 17 nicchie SOS e, dirimpetto, al-





trettante nicchie con idrante. Il rivestimento è con doppio anello, dapprima il calcestruzzo spruzzato quale misura di sicurezza durante lo scavo, in seguito l'impermeabilizzazione e l'anello interno di calcestruzzo gettato in opera. Il tipo di ventilazione proposto comporta 2 tipi di profilo normale; nella parte centrale con soletta intermedia e canale di ventilazione in calotta, vicino ai portali su ca. 600 m è invece possibile una sezione piena risparmiando la realizzazione della soletta. Il concetto della ventilazione tiene conto delle nuove esigenze UFS e si basa su una ventilazione longitudinale con aspirazione dell'aria fresca dai portali ed espulsione dell'aria viziata da un camino a metà galleria e con accesso dalla nicchia di sosta. Nella centrale sono pure concentrati tutti gli altri impianti elettromeccanici. Questa concezione, molto razionale ed economica, permette di risparmiare strutture tecniche presso i portali (centrali e camini), favorendo il loro inserimento architettonico ottimale nel paesaggio. Il ricambio dell'aria in galleria nelle ore con poco traffico è assicurato dall'effetto di tiraggio naturale attraverso il pozzo centrale, mentre solo nelle ore di punta entrano in funzione i ventilatori. In caso d'incendio sono previste, a dipendenza della localizzazione dell'incendio, diverse possibilità di aspirazione dei fumi tramite il canale in calotta e l'esercizio dei ventilatori (reversibili) ai portali. La galleria è attrezzata con tutti gli impianti elettromeccanici necessari all'esercizio ed alla manutenzione. L'alimentazione di energia è prevista in alta tensione di 16 KV dai portali. Il fabbisogno energetico è stimato in ca. 1'000 kVA. Tutte le apparecchiature sono alimentate dalla centrale intermedia e da due sottostazioni. Per il controllo e l'esercizio della galleria sono presenti diverse apparecchiature, e precisamente:

- l'impianto d'illuminazione, con l'illuminazione di transizione, di adattamento e di emergenza in caso d'incendio;
- diversi impianti di sicurezza:
  - rilevatori di contenuto di CO e dell'opacità dell'aria
  - rilevatori di incendio
  - segnali di regolamentazione traffico
  - telefono di soccorso
  - sistema di comunicazione radio
  - impianto di videosorveglianza
  - contatori del traffico;
- i servizi ausiliari per l'esercizio della centrale intermedia;
- il sistema di telegestione di tutta la galleria.



#### SVINCOLO PRADONE

Il nuovo svincolo in zona Pradone, in prossimità del portale d'entrata-uscita alla galleria sul versante Valle del Vedeggio, è caratterizzato da una rotonda a doppia corsia interna, con diametro esterno di 90 m, con

centro sull'asse dell'esistente accesso della N2 verso Lugano nord.

La rotonda, ubicata alla quota indicata (4.0 ml sopra la pianura naturale) garantisce un'immediata agibilità della struttura, indipendentemente dalla ristrutturazione completa dello svincolo N2. Inoltre si creano le premesse per l'utilizzo in loco del materiale di risulta proveniente dagli scavi per la galleria.

Le caratteristiche geometriche principali delle opere sono le seguenti:

- corsie d'entrata e d'uscita alla rotonda: 2 x 7.50 ml
- corsie di raccordo esterne alla rotonda: 1 x 3.75 ml
- diametro esterno rotonda: 90.00 ml
- corsie interne rotonda: 2 x 4.00 ml
- raggio d'uscita dalla rotonda: 30.00 ml
- raggio d'entrata alla rotonda: 20.00 ml

#### SVINCOLO TREVANO

Lo svincolo di Trevano è caratterizzato dalla presenza di due rotonde collegate tra loro da un viale, avente la funzione di formare una nuova e qualificante "porta" d'accesso a Lugano.

La prima rotonda si trova a ca. 170 m dal portale della galleria, ai Prati di Trevano. Essa ha un diametro esterno di 80 m e smista i traffici verso la Valle del Cassarate, il futuro portale della galleria per Gandria e la rotonda di Cornaredo con il Park & Ride. Quest'ultima ha un diametro esterno di 110 m e smista i traffici verso l'area urbana (e Gandria in un primo tempo) nonché l'accesso alla struttura Park & Ride, ubicata al centro della rotonda.

Le due rotonde sono entrambe a doppia corsia, quella di Cornaredo è prevista inoltre con uno spazio interno di 7 m che la separa dall'edificio Park & Ride, garantendo condizioni di visuale adeguate sull'anello stradale.

Le principali caratteristiche tecniche sono le seguenti:

#### Rotonda Prati di Trevano

- diametro esterno: 80.00 ml
- corsie interne alla rotonda: 2 x 4.00 ml
- corsie d'entrata portale-rotonda: 2 x 3.75 ml
- corsie d'entrata e d'uscita rotonda Prati di Trevano - rotonda Cornaredo: 2 x 3.75 ml
- altre corsie d'entrata e d'uscita: 1 x 3.75 ml

#### Tratta collegamento delle due rotonde

- due corsie d'andata: 2 x 3.75 ml
- due corsie di ritorno: 2 x 3.75 ml
- area verde centrale: 3.00 ml

#### Rotonda Cornaredo

- diametro esterno: 110.00 ml
- doppie corsie in rotonda: 2 x 4.00 ml
- corsia d'uscita direzione Pregassona: 1 x 3.75 ml
- corsie entrata-uscita direzione sponda destra Cassarate: 1 x 3.75 ml
- tutte le altre corsie d'entrata e d'uscita: 2 x 3.75 ml

#### PARK & RIDE CORNAREDO

L'edificio Park & Ride è previsto per una capienza di 1'000 posti-auto ed è a pianta circolare con un diametro esterno di 80 m. Esso è ubicato al centro della rotonda di Cornaredo, vicino ai terminali dei mezzi pubblici ed al centro di una vasta area con attrezzature sportive.

Si tratta di un edificio di ca. 8 piani esterni e 2 piani interrati per un volume totale SIA stimato in ca. 140'000 m<sup>3</sup>. L'accesso (entrata ed uscita) è garantito direttamente dalla rotonda.

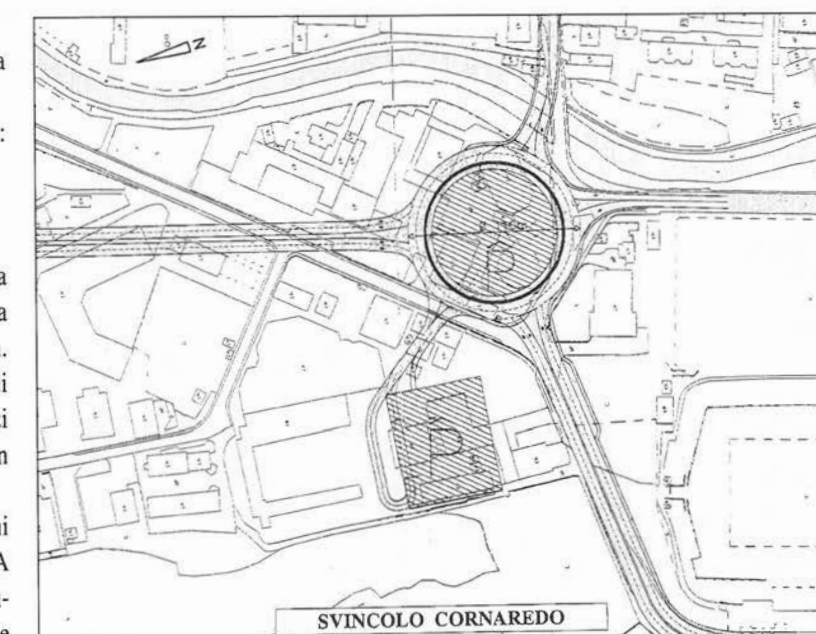
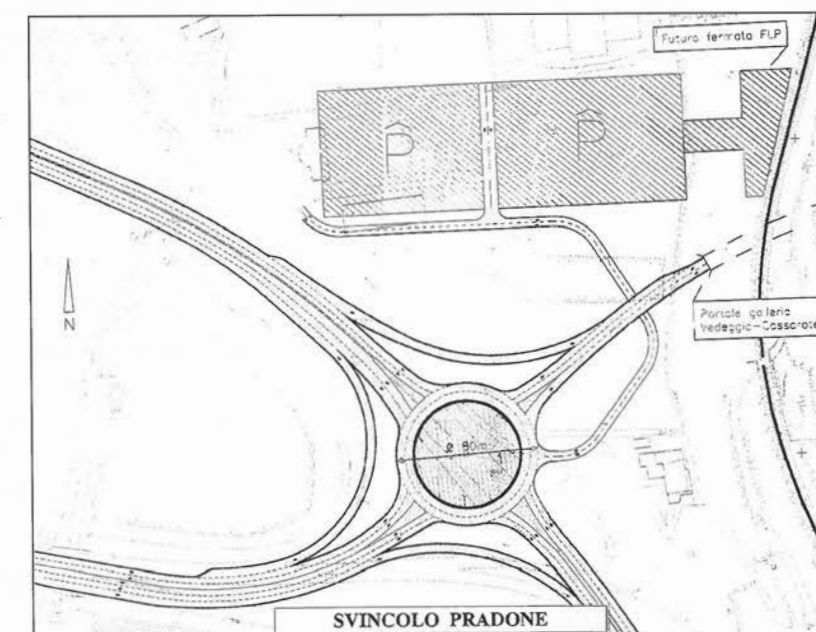
#### REALIZZAZIONE A TAPPE

La soluzione proposta permette la realizzazione a tappe delle diverse opere e precisamente:

##### I. Fase

##### Svincolo Pradone

Formazione rotonda con raccordi delle varie tratte stradali in entrata ed uscita.



##### Svincolo Trevano

Raccordo fra il portale della galleria, la rotonda Prati di Trevano e la strada esistente che collega la Valle del Cassarate.

Viale di raccordo tra la rotonda Prati di Trevano e la rotonda di Cornaredo.

Rotonda di Cornaredo con Park & Ride.

Galleria

Opera completa.

##### II. Fase

##### Svincolo Pradone

Ristrutturazione completa svincolo N2 e ricomposizione urbanistica.

##### Svincolo Trevano

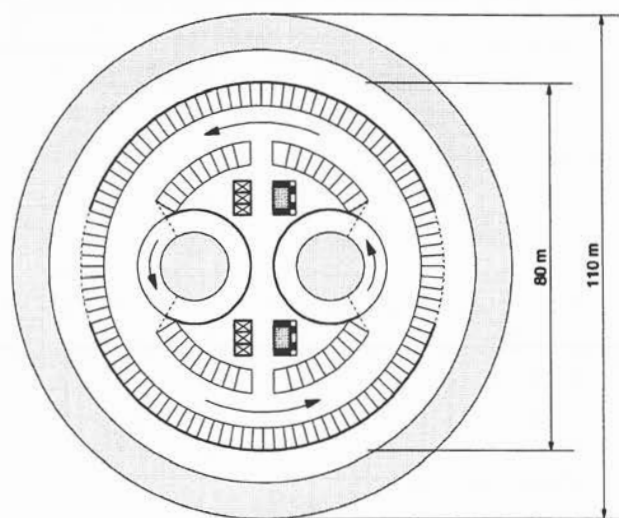
Riconversione urbanistica complessiva dell'area Trevano-Cornaredo.

Raccordo direzione Gandria.

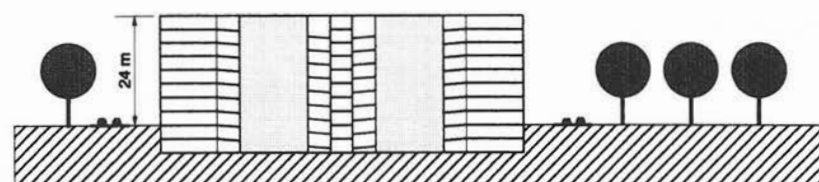
Nuovo raccordo Valle del Cassarate. ■



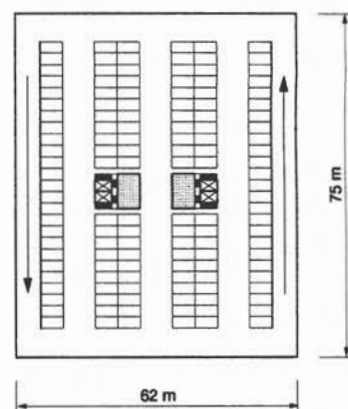
Pianta  
Posteggio P1 - ca. 1000 posti auto  
Schema piano tipo  
(135 posti per piano)



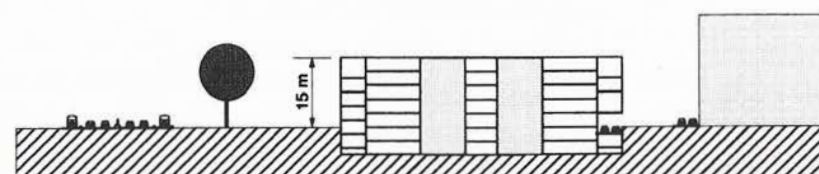
Sezione



Pianta  
Posteggio P2 - ca. 1000 posti auto  
Schema piano tipo  
(140 posti per piano)



Sezione



## INVESTIMENTI

Il preventivo di spesa generale è stato valutato in 210 Mio Fr. ed è comprensivo delle spese per opere costruttive e costi indotti. La ripartizione del preventivo di spesa è la seguente:

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| Opere costruttive            |               |
| - Svincolo Pradone           | 7.7 Mio Fr.   |
| - Svincolo Trevano-Cornaredo | 12.8 Mio Fr.  |
| - Park & Ride Cornaredo      | 35.0 Mio Fr.  |
| - Galleria                   | 110.0 Mio Fr. |

Totale 165.5 Mio Fr.

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| Costi indotti                     |              |
| - Demolizione e sgombero immobili | 2.6 Mio Fr.  |
| - Indennizzo immobili             | 21.6 Mio Fr. |
| - Acquisto sedimi                 | 20.3 Mio Fr. |

Totale 44.5 Mio Fr.

**TOTALE GENERALE 210.0 Mio Fr.**

Per i sedimi si è considerata la superficie necessaria per le opere stradali + Park & Ride.

Per lo svincolo Pradone sono considerati i costi della I. fase.

Per lo svincolo Trevano-Cornaredo sono considerati i costi per le due rotonde, la nuova tratta di collegamento fra le rotonde ed il collegamento con la strada esistente per l'accesso alla Valle del Cassarate

## VALUTAZIONE TECNICA DT

Il progetto CiGL risulta il progetto che meglio risponde, per il settore Vedeggio, alla necessità di creare un attestamento dei veicoli in corrispondenza del nodo di interscambio e nel contempo che meglio si presta ad una realizzazione in fasi successive.

La proposta di realizzazione di una rotonda che pone gerarchicamente allo stesso livello le diramazioni verso le 5 Vie e verso il Cassarate (galleria) risulta particolarmente interessante.

La prima fase esecutiva indicata dal Gruppo, con interventi minori di ristrutturazione dello svincolo, appare assai promettente e fattibile a corto termine.

L'ubicazione del portale della galleria, spostato verso Nord rispetto alla proposta Strade Nazionali, permette di ottenere un tracciato della galleria quasi rettilineo, con evidenti risparmi sui costi di esecuzione, sui rischi geologici e sui costi di gestione e di esercizio.

Il progetto si distingue inoltre per il sistema di ventilazione proposto ritenuto innovativo ed interessante dal profilo economico, della sicurezza e della flessibilità di gestione.

Anche per il settore Cassarate (portale zona Prati di Trevano) il progetto CiGL pre-

senta soluzioni valide (rotonda di attestamento e asse di penetrazione verso Lugano).

Si rileva in particolare l'interessante ubicazione del P&R a Cornaredo, e la proposta di riassetto urbanistico che potrebbe però essere considerata solo a più lungo termine.

## VALUTAZIONE CT

La Commissione dei trasporti del Luganese valuta il progetto CiGL "buono" secondo i criteri "costruzione", "concezione urbanistica" e "progetto" (livello di approfondimento raggiunto e qualità degli elaborati) e "discreto" per quanto concerne la "congruità con il PTL", la "logica del trasporto" e "ambiente".

Questo progetto è uno dei due che la Commissione dei trasporti ha segnalato al DT come maggiormente rispondente agli indirizzi formulati dalla CT.