

Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia

DIREZIONE REGIONALE DELLA VIABILITA' E DEI TRASPORTI

Legge 21 dicembre 2001 n. 443 (c.d. "Legge obiettivo")
Primo Programma Nazionale Infrastrutture Strategiche
Intesa Generale Quadro Ministero Infrastrutture e Trasporti - Regione Autonoma
Friuli - Venezia Giulia

F.V.G. 3 NODO E HUB INTERPORTUALE DI TRIESTE

**F.V.G. 3.2 PENETRAZIONE NORD DI TRIESTE; COLLEGAMENTO IN GALLERIA
DA PROSECCO AL PORTO VECCHIO E SOTTOPASSO DELLA CITTA'
PER RIALLACCIO ALLA GRANDE VIABILITA' TRIESTINA.**

SOGGETTO AGGIUDICATORE: REGIONE AUTONOMA FRIULI-VENEZIA GIULIA

Progettazione preliminare affidata in avvalimento al Dipartimento di ingegneria civile
dell'Università degli Studi di Trieste con atto rep. n.7905 dd.19.12.2002

PROGETTO PRELIMINARE



Dipartimento di Ingegneria Civile

Università degli Studi di Trieste



Il Progettista:

Prof. Ing. Aurelio Marchionna

Il Responsabile del procedimento

Prof. Ing. Roberto Camus

Collaboratori:

Dott. Ing. Paolo Perco
Dott. Ing. Paola Capon
Dott. Ing. Giovanni Longo
Dott. Ing. Stefano Moratto
Dott. Ing. Alberto Robba

Consulenti:

Alpina S.p.A.
Studio Ing. Pierpaolo Ferrante
Geotecna Progetti S.p.A.
Soil S.r.l.
Studio Prof. Ass. Ingg. Ferro e Cerioni
Prof. Ing. Sascia Canale

Geologia:

Soil S.r.l.
Dott.Geol. Aldo Battaglia
Dott.Geol. Fabio Staffini

Data

Febbraio 2003

Titolo elaborato:

Scala:

**VIABILITA'
RELAZIONE TECNICA**

Revisioni:

00

Codifica

V 2 001

INDICE

1.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE	3
1.1.	Descrizione degli interventi puntuali	4
1.1.1.	Viale Miramare	4
1.1.2.	Via Giusti	5
1.1.3.	Via dei Moreri	5
1.1.4.	Via Fabio Severo (Università)	5
1.1.5.	Rotonda del Boschetto	6
1.1.6.	Via Cumano	6
1.1.7.	Valmaura (Cimitero di S. Anna)	6
1.1.8.	Grande Viabilità Triestina	7
1.1.9.	Svincolo A4	7
2.	PENETRAZIONE NORD	8
2.1.	Geometria dell'asse	8
2.2.	Sezioni tipo in galleria	8
2.3.	Sezioni tipo all'aperto	9
2.4.	Pavimentazioni	9
3.	PASSANTE INTERVALLIVO	10
3.1.	Geometria dell'asse	10
3.2.	Sezioni tipo in galleria	10
3.3.	Pavimentazioni	11
4.	RAMPE DI SVINCOLO	12
4.1.	Geometria dell'asse	12
4.2.	Sezioni tipo in galleria	12

4.3.	Sezioni tipo all'aperto	12
4.4.	Pavimentazioni	13
5.	ACCESSIBILITÀ	14
6.	INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DELLA VIABILITÀ	15

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE

La nuova viabilità in progetto collega, come punti estremi, l'autostrada A4 nella zona dell'attuale svincolo di Prosecco con la Grande Viabilità Triestina nella zona del Porto Nuovo.

Essa si compone di due arterie principali denominate "Passante Intervallivo" e "Penetrazione Nord".

Il Passante Intervallivo presenta caratteristiche di una strada di categoria D (urbana di scorrimento); esso, sviluppando il suo tracciato completamente in sotterraneo, costituisce il collegamento tra le valli che scendono dal Carso verso il mare e che rappresentano le direttrici lungo le quali, nel corso degli anni, si è sviluppata l'urbanizzazione di Trieste.

I punti di collegamento tra la viabilità esistente e il Passante Intervallivo sono i seguenti:

1. Viale Miramare
2. Via Giusti
3. Via dei Moreri
4. Via Fabio Severo (Università)
5. Rotonda del Boschetto
6. Via Cumano
7. Valmaura (Cimitero di S. Anna)
8. Grande Viabilità Triestina (Porto Nuovo)

La Penetrazione Nord, invece, costituisce un collegamento di tipo autostradale (categoria A) tra la A4 e il Passante Intervallivo stesso. Essa si stacca in corrispondenza dell'attuale uscita di Prosecco e scende verso il mare mantenendosi in sotterraneo con una pendenza pressoché costante. Essa va ad innestarsi sul Passante Intervallivo nel tratto compreso tra gli svincoli di Viale Miramare e Via Giusti.

1.1. Descrizione degli interventi puntuali

1.1.1. Viale Miramare

Il punto di innesto del Passante Intervallivo sulla viabilità esistente di Viale Miramare risulta particolarmente vincolato dalla presenza della linea ferroviaria Venezia-Trieste esistente che corre a mezza costa ad una quota di circa 20 m s.l.m.

La presenza di tale vincolo, oltre alla necessità di sovrappassare Viale Miramare, ha imposto di mantenere costante la sezione in sotterraneo del Passante Intervallivo senza prevedere allarghi o cameroni per l'inserimento di ulteriori corsie di uscita.

Nell'approssimarsi allo sbocco su Viale Miramare le due gallerie del Passante Intervallivo passano sopra la futura galleria della linea ferroviaria ad Alta Velocità. Le differenze di quota tra sede stradale e piano del ferro superano i 12.50 m rendendo così certa la fattibilità della risoluzione delle interferenze, eventualmente ricorrendo a particolari predisposizioni strutturali del rivestimento.

La soluzione adottata prevede che la carreggiata del Passante Intervallivo che dalla Grande Viabilità Triestina porta a Viale Miramare esca all'aperto sottopassando la linea storica Venezia- Trieste, sovrappassi Viale Miramare e poi scenda fino alla quota dello stesso innestandosi su una rotatoria; il flusso di traffico diretto verso il centro città è stato privilegiato inserendo un'apposita corsia di svolta diretta.

La carreggiata Miramare-Grande Viabilità prende origine dalle due rampe che provengono da Barcola e da Trieste centro. La prima è una rampa indiretta che sovrappassa Viale Miramare, mentre la seconda è una rampa di tipo diretto; ambedue queste correnti di traffico vengono preselezionate prima dell'ingresso nella rotatoria.

Nell'ambito di questo intervento Viale Miramare è stato riprofilato al fine di garantire i franchi necessari ed è stata prevista una risistemazione della pista ciclabile attualmente presente.

La soluzione in oggetto prevede l'utilizzo del sedime dell'attuale fascio binari del porto vecchio.

L'adozione di una soluzione con rotatoria consente di inserire in futuro un accesso all'area dell'Expo che in questo modo avrebbe un collegamento diretto con l'autostrada A4.

1.1.2. Via Giusti

Lo svincolo di Via Giusti si collega al Passante Intervallivo consentendo l'ingresso e l'uscita lato Viale Miramare/Penetrazione Nord. Il Comune di Trieste ha previsto la riqualificazione di Via Giusti con prolungamento della stessa verso monte; le rampe che dal Passante portano in superficie intersecano questa nuova viabilità con una rotatoria su. In fondovalle è presente un torrente che attualmente risulta scorrere in un manufatto; le quote della nuova viabilità risultano compatibili con l'interferenza idraulica.

1.1.3. Via dei Moreri

Lo svincolo di Via dei Moreri consente di collegare la superficie con il Passante Intervallivo con la sola possibilità di entrare/uscire verso la Grande Viabilità Triestina. Le rampe si innestano sul prolungamento della Via dei Moreri stessi mantenendosi per la maggior parte del tracciato a sud dell'alveo del torrente presente nel fondovalle.

1.1.4. Via Fabio Severo (Università)

Lo svincolo è costituito da una doppia rotatoria. Una di queste si posiziona lungo Via Fabio Severo in sostituzione dell'intersezione attuale con Via Cantù e Via di Cologna La seconda raccoglie le rampe che provengono e vanno al Passante Intervallivo; su questa si attestano inoltre la Via Cantù e la futura strada che salirà lungo la valle. Le rampe collegano il Passante Intervallivo alla superficie garantendo il funzionamento di tutte le direttrici.

L'interferenza idraulica presente risulta compatibile, previa opportuna sistemazione, con la viabilità in progetto.

1.1.5. Rotonda del Boschetto

La sistemazione della rotonda del Boschetto prevede la realizzazione di una nuova rotatoria (raggio 20 m) che raccoglie la viabilità esistente (Via Giulia, Via Sanzio, Via Pindemonte e Strada di Guardiella) nonché le rampe di collegamento al Passante Intervallivo. L'attuale strada che sale all'interno del Boschetto (Viale al Cacciatore) viene deviata e si innesta sulla Strada di Guardiella.

La soluzione proposta consente di preservare l'edificio che attualmente si affaccia sulla Rotonda dal lato del Boschetto.

1.1.6. Via Cumano

In corrispondenza di Via Cumano il Passante Intervallivo esce all'aperto superando la valle sottostante con un viadotto a due campate; il fondo valle risulta occupato dalla linea ferroviaria ad unico binario Campo Marzio-Villa Opicina e dall'alveo del Torrente Sette Fontane; tale torrente risulta tombato al di sotto della Via Cumano esistente.

Al fine di poter collegare il Passante Intervallivo al piazzale posizionato al termine di Via Cumano, è stato scelto di modificare solo planimetricamente la linea ferroviaria e di risistemare l'alveo del torrente, creando lo spazio necessario all'inserimento delle rampe che si staccano dal Passante Intervallivo a Nord; queste si mantengono all'aperto fino al piazzale; le rampe che invece si innestano a sud si mantengono sempre in sotterraneo sottopassando l'alveo del torrente e la ferrovia e tornando all'aperto in corrispondenza del piazzale.

1.1.7. Valmaura (Cimitero di S. Anna)

Le rampe dello svincolo di Valmaura, che consentono il collegamento con il Passante Intervallivo in direzione Penetrazione Nord si attestano sulla Via S. Maria Maddalena; lo svincolo si inserisce all'interno dell'intervento di riqualificazione della viabilità locale previsto dal Comune; tale intervento contempla il collegamento di Via S. Maria Maddalena, tramite una rotatoria, a Piazzale Valmaura e Via dell'Istria.

1.1.8. Grande Viabilità Triestina

Il Passante Intervallivo si attesta sulla Grande Viabilità Triestina in corrispondenza dell'ex inceneritore. Lo svincolo è di tipo a trombeta; le carreggiate del Passante Intervallivo sottopassano la grande Viabilità e si collegano alla carreggiata sud di questa tramite due viadotti (rampa indiretta e semidiretta).

All'interno dell'area occupata dallo svincolo sono stati ricavati gli spazi necessari al posizionamento di una delle centrali tecnologiche.

1.1.9. Svincolo A4

In corrispondenza dell'uscita di Prosecco sull'autostrada A4 le carreggiate della Penetrazione Nord si staccano dall'autostrada e scendono verso il mare. Lo svincolo consente di collegare la Penetrazione Nord sia con la carreggiata verso la Ferneti, sia con quella verso Venezia. Le interferenze vengono risolte mantenendo la rampa Penetrazione Nord-Ferneti al di sotto del piano campagna, mentre la rampa Ferneti-Penetrazione Nord si sviluppa in viadotto.

Per creare lo spazio necessario per l'inserimento dello svincolo sono stati previsti degli interventi accessori sulla viabilità esistente. La s.s. 202 Triestina viene deviata diminuendo il tratto di stretto affiancamento alla A4, mentre il sovrappasso della s.p. n° 6 di Comeno verrà ricostruito in modo tale da creare campate di luci compatibili con la presenza della A4 e delle rampe di svincolo che vi si innestano.

2. PENETRAZIONE NORD

La Penetrazione Nord è una strada di categoria A; la velocità di progetto adottata è di 140 km/h.

La piattaforma è composta da due corsie di marcia da 3.75 m, una corsia di emergenza in destra da 3.00 m e una banchina in sinistra da 0.70 m. La larghezza del pavimentato risulta pari a 11.20 m.

Per la carreggiata che dal Passante Intervallivo va verso la A4 è stato necessario predisporre un incremento di 1.00 m della banchina in sinistra al fine di garantire la corretta distanza di visibilità.

2.1. Geometria dell'asse

L'andamento planimetrico dell'asse è caratterizzato da curve circolari con inserimento di clotoidi di transizione. Nel tratto in prossimità della A4, dove la Penetrazione Nord si trova all'aperto, il raggio minimo si adottato risulta pari a 670 m, mentre per la parte in galleria sono stati adottati raggi maggiori di 1600 m.

Dal punto di vista altimetrico le due carreggiate corrono per la maggior parte del tracciato alla stessa quota in modo tale da realizzare i by-pass tra le canne in piano. La pendenza massima adottata risulta pari a 3.4%.

2.2. Sezioni tipo in galleria

La Penetrazione Nord sviluppa la maggior parte del suo tracciato in galleria; la sezione di scavo è del tipo in tradizionale.

All'estremità della banchina in sinistra e della corsia di emergenza sono collocati profili redirettivi addossati ai piedritti della galleria.

All'interno delle banchine in destra e sinistra trovano posto anche le caditoie per la raccolta delle acque di piattaforma nonché di eventuali liquidi provenienti da

sversamenti accidentali. Le caditoie recapitano ad un collettore longitudinale posto al di sotto della sede stradale.

Le gallerie sono dotate di by-pass carrabili ogni 900 m, intervallati da by-pass pedonali ogni 300 m. In corrispondenza di ogni by-pass carrabile è stata prevista una piazzola in sinistra per la sosta dei mezzi di servizio di dimensione 17 x 3 m, mentre in destra con interasse 600 m sono state previste piazzole di sosta in destra di dimensioni 45 x 3 m.

In prossimità dell'innesto sulla A4 la differenza di quota e la distanza tra le canne della Penetrazione Nord ha imposto di sostituire i primi due by-pass pedonali con vie di fuga che portano direttamente in superficie.

2.3. Sezioni tipo all'aperto

In prossimità della A4 la Penetrazione Nord esce all'aperto; in tale situazione alle estremità della banchina sono stati predisposti, nel caso di sezione in trincea, cunette alla francese per la raccolta delle acque di piattaforma di larghezza 1.00 m e arginelli in terra da 1.25 m con dispositivo di ritenuta per le sezioni in rilevato.

Le scarpate presentano pendenze 2/3 e sono protette al piede da fossi di guardia in terra.

I dispositivi di ritenuta "bordo laterale", in accordo al decreto 223/92, sono stati previsti di classe H2 tenendo in conto che il TGM sarà maggiore di 1000 e la percentuale di traffico pesante è stimata intorno al 7%.

2.4. Pavimentazioni

La pavimentazione adottata per la Penetrazione Nord è stata scelta in riferimento al Bollettino CNR n. 178/95; considerando il fatto che essa costituisce un accesso autostradale alla città di Trieste è stata scelta una pavimentazione semirigida (scheda 2SR) composta da 6 cm di usura, 7 cm di strato di collegamento, 10 cm di strato di base e 25 cm di misto cementato.

Per la parte in galleria, il riempimento dell'arco rovescio è stato predisposto con misto granulare non legato.

3. PASSANTE INTERVALLIVO

Il Passante Intervallivo è una strada urbana di scorrimento di categoria D; la velocità di progetto adottata è di 80 km/h.

La piattaforma è composta da due corsie di marcia da 3.50 m, una banchina in destra da 1.00 m e una banchina in sinistra da 0.50 m. La larghezza del pavimentato risulta pari a 8.50 m. Sul lato destro trova spazio un marciapiede di servizio di larghezza 1.20 m.

3.1. Geometria dell'asse

Il tracciato del Passante Intervallivo si sviluppa completamente in sotterraneo uscendo all'aperto solamente in corrispondenza della valle di Via Cumano, nonché agli imbocchi a Viale Miramare e alla Grande Viabilità Triestina.

L'andamento planimetrico dell'asse è caratterizzato da curve circolari con inserimento di clotoidi di transizione. Il raggio minimo adottato risulta pari a 400 m.

L'andamento altimetrico prevede una pendenza massima del 4.9% adottando una pendenza eccezionale del 6% solamente nei tratti all'aperto e in corrispondenza delle zone di imbocco.

3.2. Sezioni tipo in galleria

Il Passante Intervallivo presenta una sezione di scavo circolare; al di sotto del piano viabile trovano posto i vani tecnici e i condotti per la ventilazione.

Sia a lato della banchina in sinistra, sia all'estremità del marciapiede, sono collocati profili redirettivi addossati alle pareti della galleria.

All'interno delle banchine in destra e sinistra trovano posto anche le caditoie per la raccolta delle acque di piattaforma nonché di eventuali liquidi provenienti da sversamenti accidentali. Le caditoie recapitano ad un collettore longitudinale che corre all'interno dei vani tecnici al di sotto della sede stradale.

Le gallerie sono dotate di by-pass carrabili ogni 750 m, intervallati da by-pass pedonali ogni 250 m. In corrispondenza di ogni by-pass carrabile è stata prevista una piazzola in sinistra per la sosta dei mezzi di servizio di dimensione 23 x 3 m, mentre in destra con interasse 500 m sono state previste piazzole di sosta in destra di dimensioni 45 x 3 m.

3.3. Pavimentazioni

La pavimentazione, in conglomerato bituminoso, è composta da uno strato da 6 cm di usura, e da uno strato di collegamento di 7 cm.

Essa appoggia sulla soletta in calcestruzzo all'interno della galleria, che verrà spalmata con uno strato di bitume al fine di garantire un migliore incollaggio.

4. RAMPE DI SVINCOLO

Le rampe di svincolo sono caratterizzate da una piattaforma pavimentata da 6.50 m composta da una corsia di marcia da 3.75 m, una banchina in destra da 1.75 m e una banchina in sinistra da 1.00 m. Sul lato destro trova spazio un marciapiede di servizio di larghezza 1.20 m.

4.1. Geometria dell'asse

A causa della situazione orografica in cui si inseriscono e dell'ambito urbano in cui vanno a confluire, le rampe di svincolo presentano talvolta pendenze pronunciate (intorno al 7%) e bassi raggi di curvatura. Ove possibile si è scelto di mantenere il più possibile le rampe in galleria in modo tale da aumentare lo sviluppo delle stesse e mantenere raggi di curvatura più ampi e pendenze più dolci, cercando di localizzare le zone a maggiore pendenza nei tratti all'aperto.

4.2. Sezioni tipo in galleria

La sezione di scavo per le rampe è del tipo in tradizionale.

Sia a lato della banchina in sinistra, sia all'estremità del marciapiede, sono collocati profili redirettivi addossati alle pareti della galleria.

All'interno delle banchine in destra e sinistra trovano posto anche le caditoie per la raccolta delle acque di piattaforma nonché di eventuali liquidi provenienti da sversamenti accidentali. Le caditoie recapitano ad un collettore longitudinale posto al di sotto della sede stradale.

4.3. Sezioni tipo all'aperto

All'uscita delle gallerie le rampe vanno a innestarsi o su intersezioni a rotatoria o su viabilità di tipo urbano con una larghezza di pavimentato pari a 7.00 m (categoria E).

Le rotatorie hanno un anello pavimentato di larghezza di 9.00 m composto da due corsie da 4.00 m e da due banchine laterali da 0.50 m, la pendenza trasversale è verso l'esterno della rotatoria.

4.4. Pavimentazioni

La pavimentazione adottata per le rampe di svincolo è stata scelta in riferimento al Bollettino CNR n. 178/95: pavimentazione semirigida (scheda 2SR) composta da 6 cm di usura, 7 cm di strato di collegamento, 10 cm di strato di base e 25 cm di misto cementato.

Per la parte in galleria, il riempimento dell'arco rovescio è stato predisposto con misto granulare non legato.

5. ACCESSIBILITÀ

Le aree tecnologiche sono state posizionate, ove possibile, in prossimità della viabilità esistente in modo tale da garantirne la piena accessibilità per la manutenzione. Ove ciò non sia stato possibile sono state previste opportune viabilità di servizio.

Gli impianti che trovano collocazione in galleria (centrale di ventilazione del Boschetto, impianti di sollevamento, cabine elettriche, ecc.) sono accessibili dalle carreggiate della Penetrazione Nord e del Passante Intervallivo in corrispondenza dei by-pass e delle piazzole di sosta.

La centrale di ventilazione CV1 trova collocazione all'interno dell'area dello svincolo della GVT; essa risulta accessibile tramite la viabilità, prevista in progetto, che si stacca da Via Rio Primario.

La centrale di ventilazione CV3, posizionata in prossimità di Viale Miramare risulta accessibile dal viale stesso.

La centrale di ventilazione CV4 è stata posizionata lungo la S.P. 1 del Carso, risultando così facilmente accessibile dalla viabilità ordinaria.

Laddove la distanza o la differenza di quota tra le gallerie non hanno consentito di posizionare dei by-pass per la fuga in caso di emergenza, si è scelto di predisporre delle scale che portano in superficie; queste risultano facilmente accessibili o tramite la viabilità ordinaria o tramite apposite viabilità di servizio.

6. INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DELLA VIABILITÀ

Per la redazione del progetto definitivo occorre predisporre un rilievo aerofotogrammetrico restituito in scala minima 1:2000; il rilievo dovrà essere tridimensionale.

Dovrà inoltre essere prevista una campagna di rilievi a terra atta a definire:

- l'andamento del terreno nelle zone di svincolo e di imbocco
- l'andamento plano-altimetrico di tutte le linee ferroviarie interferite, sia all'aperto che in sotterraneo
- le interferenze idrauliche superficiali rilevando le quote di fondo degli alvei e le sezioni trasversali degli stessi
- dimensioni e profondità delle fondazioni degli edifici in prossimità delle aree di intervento
- per le opere d'arte esistenti tutte le caratteristiche geometriche nonché le quote di fondo scorrevole per le opere idrauliche.

I rilievi saranno eseguiti in conformità alle specifiche ANAS relative ad un progetto di simile importanza.

Il progetto dovrà essere composto da planimetrie generali di progetto in scala 1:2000 e da profili in scala 1:2000/200. Per quanto riguarda gli interventi puntuali (svincoli o imbocchi) si predisporranno planimetrie in scala minima 1:1000 e profili 1:1000/100. Per i tratti all'aperto si redigeranno sezioni trasversali in scala 1:200 con interdistanza massima 50 m.