



**LINEA FERROVIARIA MILANO-ASSO**

**STUDIO DI FATTIBILITA'  
DEGLI INTERVENTI PER SEVESO**

**PRIMA FASE**

**GIUGNO 2007**



---

**INDICE**

---

1. PREMESSE E SCOPO DELLO STUDIO	4
2. CENNI DI INQUADRAMENTO	7
3. IL PROBLEMA DEI PASSAGGI A LIVELLO	11
4. GLI INTERVENTI URGENTI	17
4.1 Gli interventi agli impianti di stazione	17
4.2 Il Sottopassaggio di stazione	20
4.3 Il Sottopasso Sud	24
5. LO SCENARIO "SOTTOPASSI"	34
5.1 Il sottopasso di via Montello	35
5.2 Il sottopasso "Nord"	38
5.3 I sottopassi ciclopedonali	39
6. LO SCENARIO "INTERRAMENTO LOCALE"	41
7. FERROVIENORD E IL POTENZIAMENTO DELLA LINEA	57
8. CONSIDERAZIONI DI SINTESI	59
9. LE SPECIFICHE PER LA SECONDA FASE DELLO STUDIO	64

## Indice Allegati

- A. Tav. R22 F - 001 AR – Interventi urgenti di stazione – Piano di Armamento
- B. Tav. R22 F - 002 SG – Interventi urgenti di stazione – Piano Schematico
- C. Tav. R22 F - 003 IT – Interventi urgenti di stazione – Riqualificazione recinzioni sede ferroviaria
- D. Tav. R22 F - 004 OA – Nuova viabilità Sud – Planimetria
- E. Tav. R22 F - 005 OA – Nuova viabilità Sud – Profilo longitudinale
- F. Tav. R22 F - 006 OA – Sottopasso ciclo-pedonale di stazione – Planimetria
- G. Tav. R22 F - 007 OA – Sottopasso di via Montello – Planimetria
- H. Tav. R22 F - 008 OA – Sottopasso Nord – Planimetria
- I. Tav. R22 F - 009 IT – Ipotesi abbassamento piano del ferro – Planimetria occupazione aree d'intervento
- J. Tav. R22 F - 010 IT – Ipotesi abbassamento piano del ferro – Profilo longitudinale
- K. Studio Polinomia - Analisi degli effetti del nuovo sottopasso stradale alla linea ferroviaria Milano-Asso sul traffico della rete urbana di Seveso (1° rapporto vers. 1.3)

## 1. PREMESSE E SCOPO DELLO STUDIO

L'amministrazione comunale di Seveso e FERROVIENORD sono da tempo consapevoli della entità dei disagi legati ai lunghi tempi di attesa ai passaggi a livello (e della pericolosità connessa a comportamenti scorretti da parte soprattutto di ciclisti e pedoni).

I disagi si sono acuiti negli ultimi 2-3 anni a motivo:

- dell'incremento del numero di treni,
- della concentrazione dei passaggi dei treni intorno ai minuti 0 e 30 di ogni ora, dovuto alla nuova impostazione dell'orario ferroviario regionale,
- della riapertura della tratta Seveso – Camnago.

La strategia che è stata perseguita negli ultimi 10 anni da parte della Regione - attraverso FERROVIENORD - per tentare una risposta alla problematica dei passaggi a livello della linea Milano Asso prevede:

- a lungo termine, l'interramento profondo di tratte significative della linea, inteso in una logica di potenziamento del servizio e non come semplice "eliminazione" del servizio in superficie;
- a breve – medio termine la realizzazione di opere sostitutive dei passaggi a livello, ove fattibili e con il consenso e il supporto delle amministrazioni comunali;
- le due strategie non sono tra loro alternative, sia in quanto hanno tempi e costi non paragonabili, sia in quanto l'interramento profondo si collocherà a quote inferiori a qualunque sottopasso.

Il tema dell'interramento nei prossimi anni potrà incrociarsi con il tema del potenziamento delle connessioni tra il tunnel del Gottardo e Milano; in questo senso la Regione ha prescritto a RFI di sviluppare soluzioni non solamente incentrate sulla direttrice Seregno - Monza, ma che possano servire ad alleggerire il carico anche della direttrice Camnago - Seveso - Milano.

Il tema dei sottopassi, che ha visto negli ultimi anni realizzazioni significative in altri comuni della linea, sconta nel caso di Seveso (e di Meda) un'urbanizzazione intensa a ridosso della ferrovia e senza soluzioni di continuità, che rende complessa l'esecuzione di opere di viabilità sostitutiva.

In questo quadro e nell'ambito del dialogo tra FERROVIENORD, la Regione e l'Amministrazione di Seveso, si collocano il Protocollo di accordo del gennaio 2006 e la ricognizione della possibilità di opere sostitutive in corrispondenza di tutti i passaggi a livello effettuata da FERROVIENORD nel corso del 2004.

Tale studio, pur con i limiti di un'analisi preliminare, ha permesso di evidenziare le soluzioni che presentano un livello realistico di fattibilità tali da meritare quanto meno un approfondimento specifico e quelle viceversa che non appaiono praticabili in termini di inserimento urbanistico.

Da tale analisi è emerso infatti come praticabile uno schema a 3 sottovia, di cui 2 "periferici" (uno a Nord in territorio di Meda e uno a Sud al confine con Cesano), e uno baricentrico in via Montello, che utilizzerebbe per la rampa di risalita a Est della ferrovia gli spazi ferroviari e in particolare la sede della squadra di manutenzione. Questo schema, integrato con opportuni attraversamenti ciclopedonali, può permettere la soppressione di alcuni dei passaggi a livello esistenti e fornire comunque valide alternative alle attese di fronte alle sbarre abbassate.

Nello "scenario sottopassi" così delineato, il sottovia di via Montello risulterebbe oggettivamente prioritario, tenuto conto della posizione baricentrica e del fatto che consentirebbe di sopprimere un passaggio a livello "doppio", che interessa sia il ramo Meda che quello di Carnago, e tra l'altro il passaggio a livello dove si verificano le sequenze di chiusura in assoluto più lunghe.

Pertanto FERROVIENORD per alcuni mesi ha concentrato su tale sottovia le analisi progettuali e la delibera comunale del 9 marzo 2006 ha preso atto di tale impostazione.

Successivamente è intervenuta, sia a livello comunale che regionale, la volontà di approfondire anche la proposta di interrimento locale formulata dal comitato Sevesoviva, proposta che si pone in radicale discontinuità rispetto alle ipotesi sostenute negli anni precedenti dal Comitato per l'Interrimento.

Questa proposta risulta incompatibile con il sottovia di via Montello, mentre è compatibile e coerente con i sottopassi "periferici" a Sud e a Nord.

FERROVIENORD, attraverso le sue strutture di ingegneria e su mandato dell'Assessorato Regionale Trasporti, ha pertanto attivato lo Studio di Fattibilità degli interventi possibili per

mitigare e risolvere la problematica dei tempi di attesa ai passaggi a livello, tenendo conto anche del nuovo scenario "interramento locale".

La volontà di prendere in considerazione anche la proposta di interramento locale e al tempo stesso avviare rapidamente alcuni interventi migliorativi, ha portato ad una revisione delle priorità, anche nelle attività di studio e progettazione, evidenziata anche nell'incontro pubblico del 3 aprile 2007.

La presente relazione riassume i risultati della prima fase dello Studio di Fattibilità che ha avuto l'obiettivo di inquadrare i due scenari alternativi di intervento, "sottopassi" e "interramento locale", nelle loro caratteristiche e conseguenze fondamentali, senza la pretesa di fornire elementi definitivi di scelta tra due strategie che sono tra loro fortemente differenti in termini di costi ed effetti e che richiedono comunque valutazioni più approfondite sia in termini di impatti che di sostenibilità economico-finanziaria.

Al tempo stesso si sono individuati gli interventi di mitigazione del problema dei passaggi a livello che sono compatibili con entrambe le strategie sopra delineate e che possono essere realizzati in tempi brevi e nell'ambito degli stanziamenti già disponibili.

Per l'analisi degli effetti delle diverse soluzioni sulla viabilità, NORD\_ING si è avvalsa della collaborazione di una società specializzata nel settore (Polinomia s.r.l.), che ha effettuato una campagna di indagini dirette e costruito il grafo ed un "modello di simulazione" del traffico sulla rete urbana.

I risultati dell'analisi specifica relativa agli effetti del sottopasso Sud sono riportati nella relazione allegata e formano parte integrante della prima fase dello studio.

## 2. CENNI DI INQUADRAMENTO

Si riportano di seguito, senza alcuna pretesa di completezza, brevi cenni di inquadramento ambientale e idrogeologico che costituiscono dei dati di base per tutti i possibili scenari di intervento. Si rinvia inoltre, soprattutto per la struttura della viabilità, alla relazione Polinomia allegata.

### ***La linea ferroviaria e l'urbanizzato***

La linea ferroviaria FERROVIENORD Milano-Asso attraversa centralmente il territorio di Seveso con direttrice nord-sud fino a raggiungere la stazione posta alla progr. km 17+008, da qui la linea si divide in due tratte distinte e separate, la tratta Seveso-Asso e la linea Seveso-Camnago.

La tratta Bovisa-Seveso, ad eccezione del tratto Bovisa-Affori a 3 binari, è a doppio binario, mentre le due diramazioni in direzione Asso e Camnago sono a singolo binario; la stazione ferroviaria di Seveso è dotata di 4 binari, oltre a un parco ricovero.

Il territorio di Seveso è toccato marginalmente anche dalla linea Saronno-Seregno di FERROVIENORD, che attraversa il Comune con direttrice est-ovest in prossimità dello svincolo della SS35 Milano-Meda.

Il Comune di Seveso, ancor più dei vicini centri abitati, ha visto crescere il proprio tessuto urbano sempre più a ridosso dell'esistente linea ferroviaria FERROVIENORD, anche per i vincoli all'espansione in altre direttrici costituiti dai confini comunali, dalla presenza della Superstrada e dalle aree vincolate per l'evento Icmesa.

In questo contesto urbano consolidato negli anni e cresciuto senza una vera programmazione delle interazioni tra territorio comunale, viabilità e ferrovia, risulta di fatto molto difficoltoso progettare e realizzare interventi viabilistici di ampio respiro.

### ***Inquadramento Geologico-Geotecnico***

Sulla base delle indagini disponibili sul territorio del Comune di Seveso, si è potuta verificare l'uniformità nella stratigrafia del sottosuolo investigato, formato principalmente da depositi alluvionali quaternari entro i quali sono riconoscibili differenti litozone situate a profondità crescenti e con diverse caratteristiche granulometriche.

In particolare procedendo dalla superficie verso il basso si riconoscono le seguenti unità (Avanzini M. et Al. 1995):

- Unità Ghiaioso-Sabbiosa
- Unità Ghiaioso-Sabbioso-Limoso
- Unità a Conglomerati ed Arenarie basali
- Unità Sabbioso-Argillosa in facies continentale e di transizione

- Unità Argillosa in facies marina

Tuttavia, ai fini della progettazione delle nuove opere, è semplice verificare come le aree di intervento interessino solo l'unità più superficiale che si estende sino a circa 35÷40 metri di profondità e che è costituita prevalentemente da depositi a granulometria ghiaioso-sabbiosa con ciottoli diffusi e locali lenti e letti a granulometria più fine, limoso-sabbiosa e, più raramente, limoso-argillosa.

I terreni presentano dunque buone caratteristiche geotecniche (angolo di attrito  $30^\circ < \phi < 35^\circ$ ), una buona permeabilità ( $\sim 10^{-4}$  cm/s), e una profondità della falda superiore ai 20 m, tale da non interferire con la realizzazione dei nuovi manufatti.

### ***Inquadramento Idrologico ed Idraulico***

Il Comune di Seveso è caratterizzato dalla presenza di due corsi d'acqua superficiali, il torrente Seveso e il torrente Certesa:

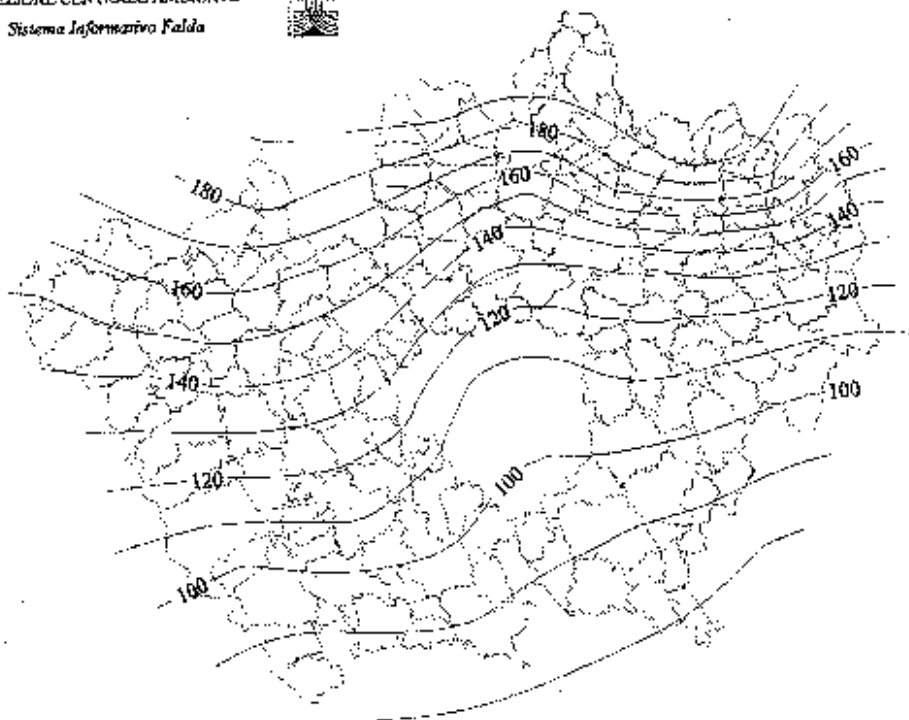
Come precedentemente accennato la profondità della falda, che si attesta ad una profondità superiore ai 20 m, non creerà interferenze o fenomeni di allagamento con le opere in progetto.

Allo stesso modo, anche durante le operazioni di scavo per la realizzazione delle opere dei sottopassi o di interrimento locale, che raggiungeranno profondità massime dell'ordine di 8 ÷ 9 m da piano campagna, sarà comunque mantenuto un consistente franco di sicurezza rispetto al massimo livello freatico.

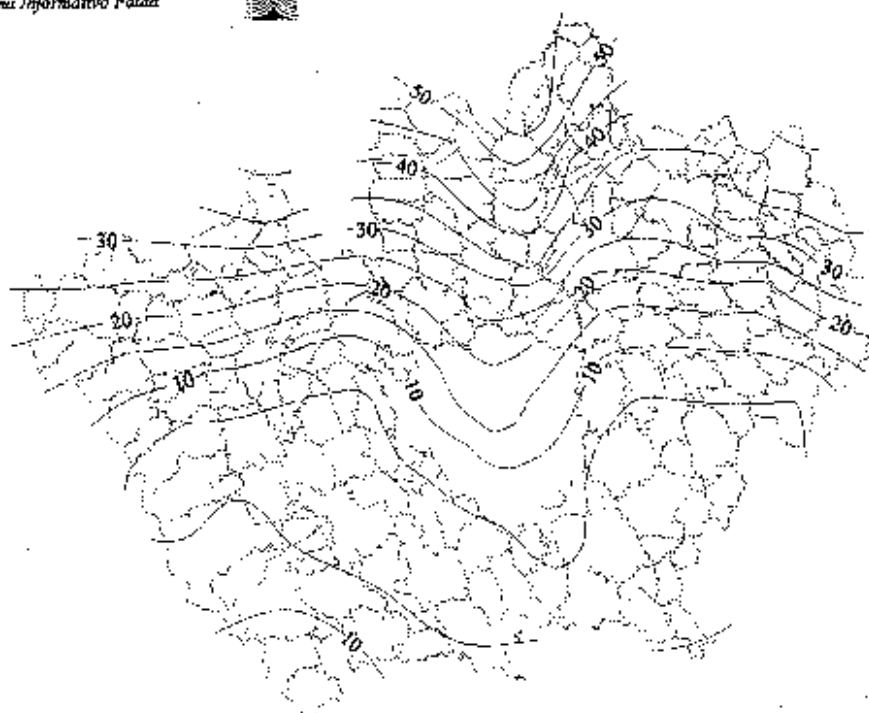
Si riportano di seguito le tavole relative al territorio della Provincia di Milano, elaborate dall'U.O. Tecnica Progetti Speciali della Provincia di Milano:

- Carta della piezometria della falda freatica al marzo 2001
- Carta della soggiacenza della falda freatica al marzo 2001
- Carta della soggiacenza della falda freatica al settembre 2000
- Carta della soggiacenza della falda freatica al marzo 2000





CARTA DELLA PIEZOMETRIA DELLA FALDA FREATICA DELLA PROVINCIA DI MILANO (metri s.l.m.)  
marzo 2001

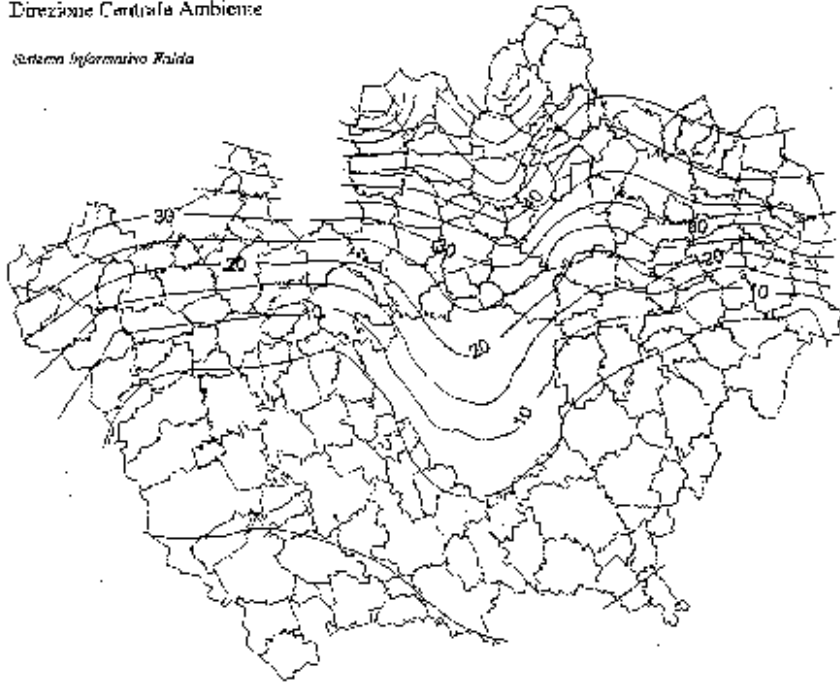


CARTA DELLA SOGGIACENZA DELLA FALDA FREATICA DELLA PROVINCIA DI MILANO (metri da p.c.)  
marzo 2001



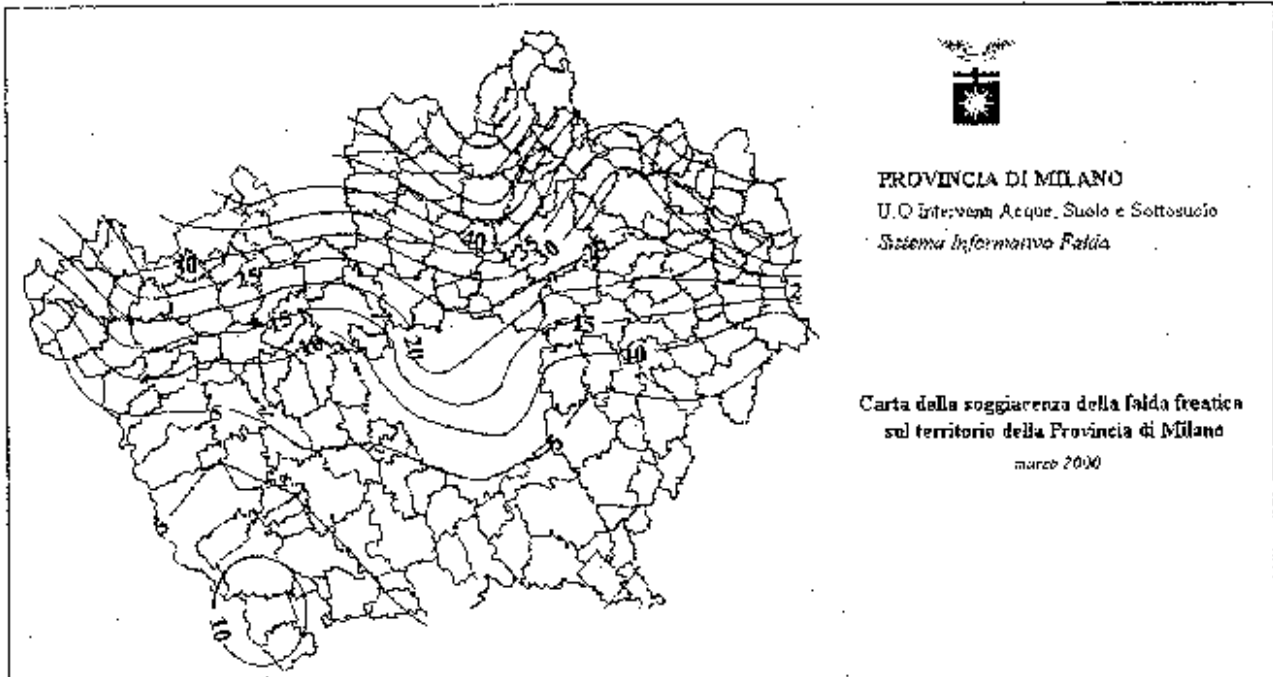
PROVINCIA DI MILANO  
Direzione Centrale Ambiente

*Sistema Informativo Falda*



**CARTA DELLA SOGGIACENZA DELLA FALDA FREATICA (metri da p.c.) NELLA PROVINCIA DI MILANO**

*Settembre 2000*



### 3. IL PROBLEMA DEI PASSAGGI A LIVELLO

#### *Un problema generale e le specificità di Seveso*

L'eliminazione dei passaggi a livello mediante realizzazione di opere sostitutive è un importante obiettivo delle FERROVIENORD come di ogni esercente ferroviario.

I passaggi a livello costituiscono infatti:

- innanzi tutto un punto di pericolo di gravissimi incidenti in caso di comportamenti scorretti di pedoni, ciclisti o conducenti di auto e motoveicoli;
- in secondo luogo una fonte di ritardi o irregolarità alla circolazione (in caso di mancata o ritardata liberazione del PL o di guasto agli impianti);
- e in terzo luogo un onere manutentivo non trascurabile.

Tuttavia su tratte interessate da traffico ferroviario intenso come la linea Milano-Asso, l'aspetto primario diviene quello di assicurare un rapporto corretto tra ferrovia e territorio, limitando i disagi connessi alle lunghe attese e code di fronte alle sbarre abbassate.

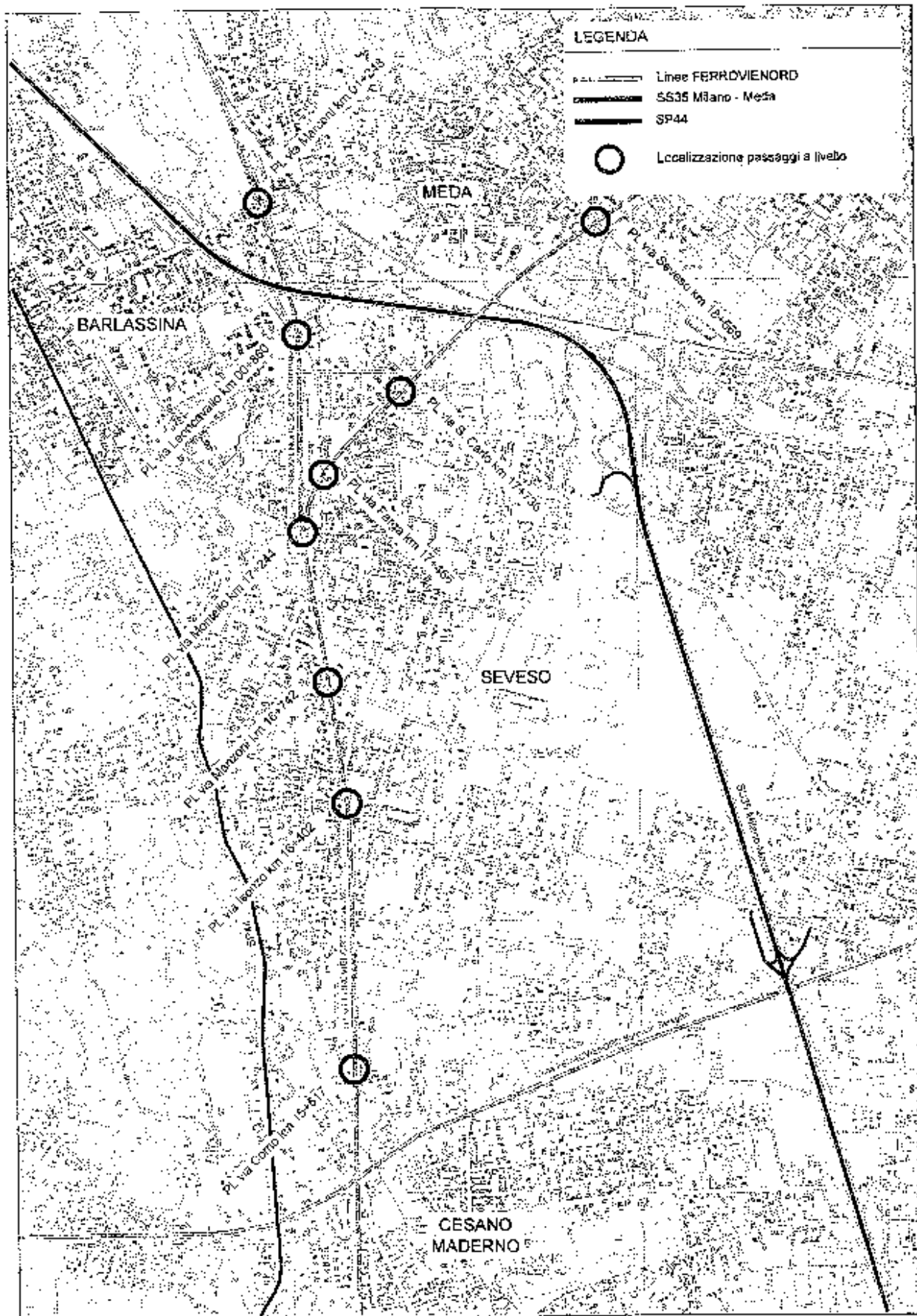
Da questo punto di vista, in situazioni limite come quella in esame, la realizzazione di opere di attraversamento può essere presa in considerazione perfino nel caso che ciò non comporti la contestuale chiusura di uno o più passaggi a livello.

La crescita dell'urbanizzazione in modo continuo a ridosso della ferrovia, tollerata di fatto dalle amministrazioni che si sono succedute a Seveso, rende infatti problematico progettare soluzioni viabilistiche che consentano di sostituire tutti i passaggi a livello.

I tempi di chiusura dei passaggi a livello rappresentano un problema molto sentito e oggettivamente pesante in tutti i comuni della linea Milano - Asso, a partire dalla periferia di Milano e in tutti i comuni della linea, ma soprattutto fino a Mariano Comense.

A Seveso tuttavia si sommano alcuni fattori critici specifici:

- la particolare densità dell'abitato,
- l'assenza di collegamenti viabilistici est - ovest privi di passaggi a livello,
- la recente riattivazione della linea per Carnago,
- la struttura dell'impianto con la confluenza delle 2 linee da nord,
- la struttura degli orari, che concentra nel nodo un gran numero di arrivi e partenze intorno ai minuti 0 e 30 di ogni ora: spesso pertanto non è possibile riaprire le sbarre tra un treno e l'altro e sono frequenti sequenze di chiusura dell'ordine di 10-15 minuti, in particolare al passaggio a livello di via Montello.



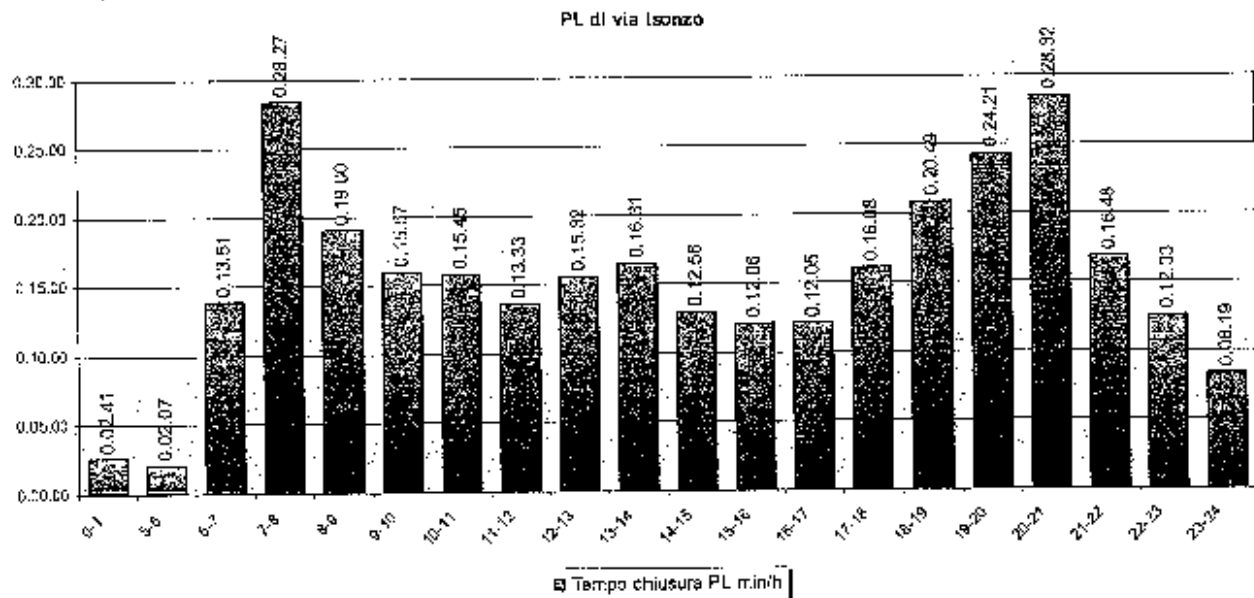
**Figura 1 – Corografia localizzazione PL sulla rete ferroviaria FERROVIENORD.**

Attualmente tutte le intersezioni fra la linea ferroviaria e la rete viaria locale, individuate nella planimetria sopra riportata, sono regolati con passaggi a livello (PL) comandati dall'impianto ACEI di Seveso.

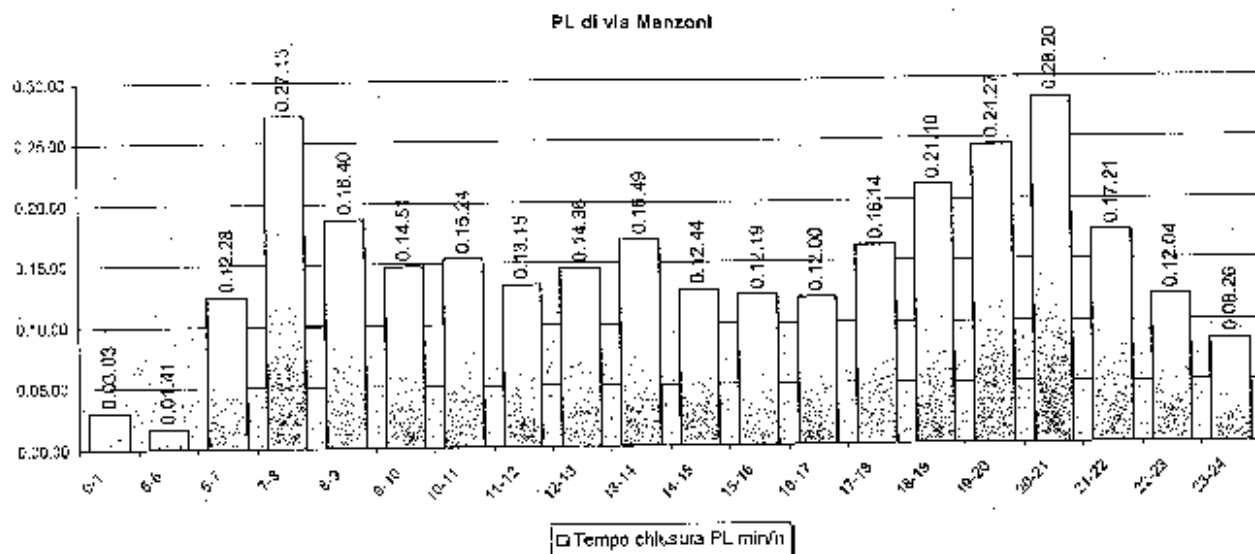
La corografia evidenzia inoltre come la successione dei PL sia caratterizzata da una ridotta distanza fra attraversamenti consecutivi, che di fatto vincola fortemente la gestione delle chiusure dei PL stessi, impedendone il controllo attraverso l'utilizzo di sequenze temporali distinte.

Nel caso di Seveso più che i tempi di chiusura per il passaggio di singoli treni, di norma compresi fra 3 e 5 minuti, sono soprattutto le lunghe sequenze di chiusura a risultare particolarmente penalizzanti per pedoni, cicli e autovetture che debbono attraversare la ferrovia. Sono frequenti infatti i casi di 4 o 5 transiti successivi senza un intervallo sufficiente per il tempo di apertura delle sbarre.

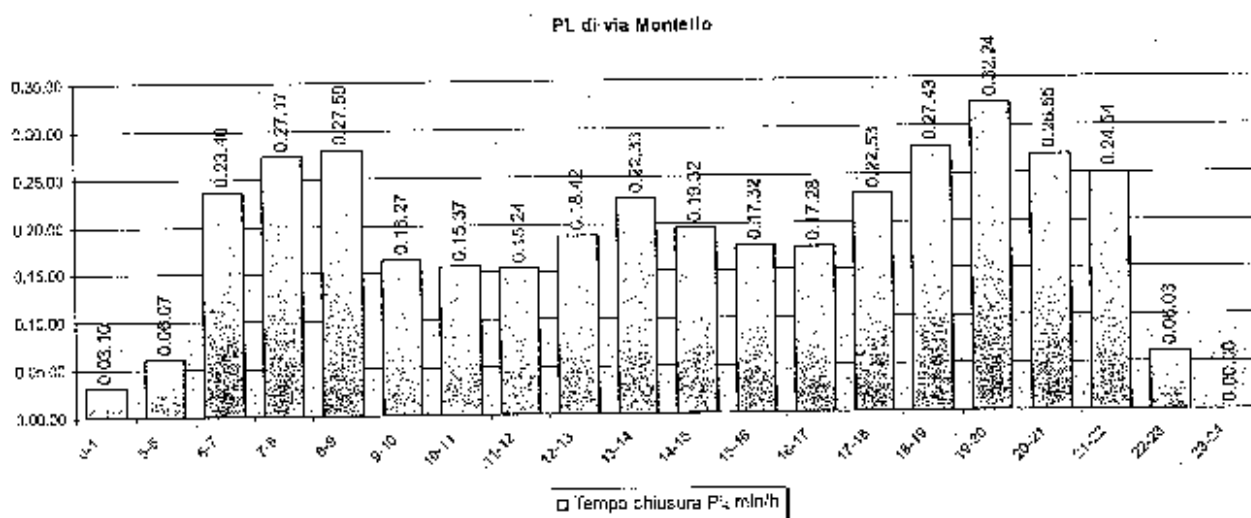
Per evidenziare le dimensioni del problema si riportano di seguito i grafici relativi al rilievo delle chiusure dei PL durante una giornata ferialle tipo.



**Figura 2** – Andamento tempi di chiusura PL di via Isonzo (min/h)



**Figura 3 - Andamento tempi di chiusura PL di via Manzoni (min/h)**



**Figura 4 - Andamento tempi di chiusura PL di via Montello (min/h)**

Si vede come nelle ore di punta i tempi di chiusura si avvicinano al 50% del totale, mentre nelle ore centrali si collocano intorno ai 15 minuti/ora.

In via Montello nella punta serale si superano i 32 minuti/ora di chiusura.

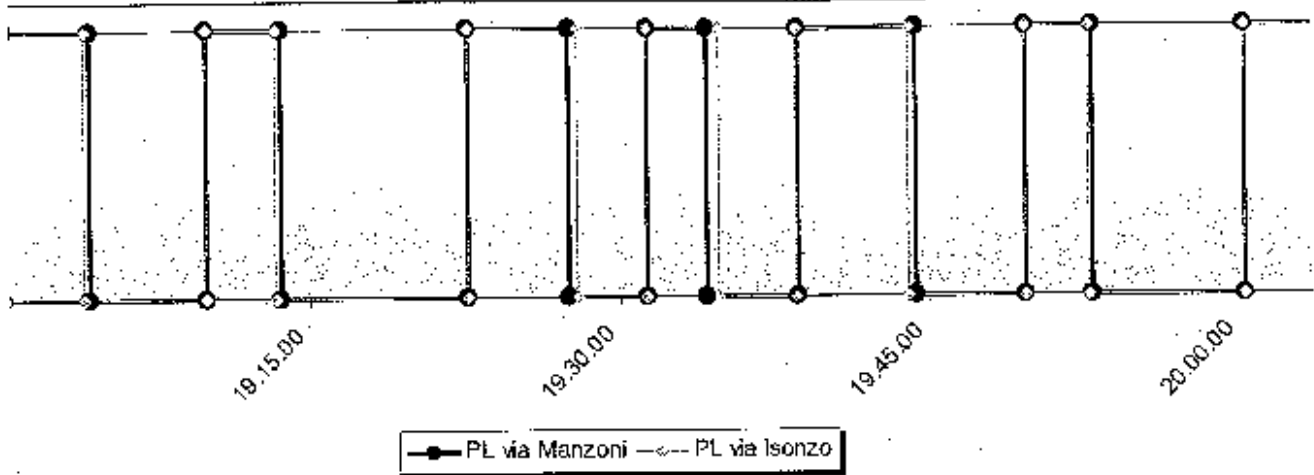


Figura 5 – Diagramma dei tempi di chiusura PL di via Manzoni e via Isonzo

Quest'ultimo grafico mostra quanto già sopra evidenziato, ovvero come per i PL comandati dall'impianto ACEI della stazione di Seveso e, nello specifico, per i PL di via Manzoni ed Isonzo, la chiusura avvenga contemporaneamente (le linee gialla e blu coincidono), mentre l'apertura sia sfalsata in funzione della direzione di passaggio del treno.

### ***L'automazione e la riduzione dei tempi di chiusura***

In questo quadro si comprende la pressante richiesta al gestore ferroviario di trovare soluzioni tecnologiche ed automatismi per ridurre i tempi di chiusura.

A questo fine vengono spesso citate esperienze di linee straniere oppure, sulla rete FERROVIENORD, il caso degli ultimi passaggi a livello in arrivo alla stazione di Como Lago in cui i tempi di chiusura sono dell'ordine di un minuto.

Rispetto a questo problema va precisato che i tempi di chiusura dei passaggi a livello sono comandati dalle esigenze primarie della sicurezza della circolazione ferroviaria: i passaggi a livello debbono chiudersi anticipatamente rispetto all'arrivo dei treni, in maniera da garantire i tempi necessari per l'accertamento della avvenuta chiusura senza ostacoli del passaggio a livello stesso e gli spazi per la frenatura di emergenza del treno.

FERROVIENORD adotta necessariamente gli schemi di principio RFI, pur apportando di norma una serie di accorgimenti mirati a minimizzare i tempi di chiusura (anche a costo di rischiare alcune irregolarità nella marcia dei treni) proprio in considerazione del denso tessuto urbanizzato in cui si collocano le linee intensamente trafficate.

In particolare FERROVIENORD è attenta ad assicurare, attraverso l'installazione ovunque possibile di specifici circuiti addizionali, che la riapertura delle sbarre avvenga subito dopo il transito del treno. Qualora le sbarre del passaggio a livello non si rialzino

immediatamente, nella quasi totalità dei casi ciò significa che un altro treno è in arrivo a breve distanza.

In questi anni FERROVIENORD ha perseguito un programma di progressiva automazione delle manovre dei passaggi a livello, tanto che la manovra automatica dei passaggi a livello è divenuta ormai la regola e l'intervento manuale del personale di stazione è sempre più un'eccezione limitata al caso di guasti o perturbazioni.

Attualmente tuttavia, per gli aspetti di sicurezza sopra accennati, non ci sono soluzioni tecnologiche facili e a portata di mano che permettano di ridurre i tempi in cui le sbarre rimangono abbassate.

L'automazione dei passaggi a livello, infatti, non comporta "a priori" una riduzione dei tempi di chiusura rispetto alla manovra manuale, anche se assicura un rigoroso rispetto dei tempi di chiusura effettivamente necessari e quindi una maggiore regolarità.

Il caso degli ultimi passaggi a livello in approccio a Como Lago, poi, è una situazione assolutamente particolare come tipo di esercizio (tratta terminale percorsa a velocità limitata da un treno alla volta), per la quale è prevista una specifica deroga impiantistica; si tratta pertanto di un caso che non può essere esportato in nessun'altra situazione della rete FERROVIENORD.

Quanto finora detto, se esclude la possibilità di prevedere drastiche riduzioni dei tempi di chiusura, non significa tuttavia rassegnarsi a non far nulla.

In particolare a Seveso FERROVIENORD sta monitorando costantemente l'evoluzione dei tempi di chiusura attraverso le registrazioni automatiche delle manovre che pervengono al Posto Centrale di Movimento e ha individuato alcuni interventi all'armamento e al segnalamento – descritti al punto successivo e che prevede di implementare entro l'anno - per facilitare l'accesso contemporaneo dei treni e di conseguenza un certo miglioramento delle sequenze di chiusura.

Inoltre viene costantemente monitorata l'evoluzione delle tecnologie e delle normative, soprattutto in vista di poter automatizzare ed accelerare anche la sequenza di accertamento dell'assenza di ostacoli sul passaggio a livello dopo la chiusura delle sbarre.



## 4. GLI INTERVENTI URGENTI

In questo capitolo sono riassunti gli interventi di mitigazione del problema dei passaggi a livello che sono compatibili con tutte le strategie a medio lungo termine e che possono essere realizzati in tempi brevi nell'ambito degli stanziamenti già disponibili.

### 4.1 Gli interventi agli impianti di stazione

#### *Interventi per favorire la regolarità e migliorare le sequenze*

Come accennato, sono stati individuati una serie di possibili interventi sul segnalamento (in particolare la banalizzazione del primo binario), di modifiche allo schema di armamento e di revisione di regole e prassi di esercizio, che nel loro complesso possono apportare alcuni miglioramenti alle sequenze di chiusura dei passaggi a livello e rafforzare la possibilità di reagire a particolari perturbazioni.

Tali possibili interventi riguardano in particolare:

- La banalizzazione del primo binario, con la realizzazione di una nuova comunicazione lato Sud tra primo e secondo binario;
- La modifica delle comunicazioni lato Nord con eliminazione dello scambio inglese a Nord;
- L'avanzamento, lato Milano, della comunicazione tra 3° e 4° binario per consentire la realizzazione di una banchina, di lunghezza adeguata, a servizio del 4° binario tronco;
- La modifica temporanea alla tabella delle condizioni con deroga per consentire il ricevimento contemporaneo da Milano sul primo binario e da Camnago sul secondo;
- La modifica dei segnali lato Camnago per poter "chiamare" i treni al segnale anticipando la liberazione dei passaggi a livello della Camnago;
- In particolari condizioni di circolazione, la previsione di alcuni incroci con il treno regionale a Meda;
- In casi estremi, la previsione di forzare comunque l'apertura dei passaggi a livello tra treni successivi.

Nelle ore di punta un importante contributo alla regolarità può venire anche assicurando l'assistenza da parte della vigilanza urbana, soprattutto ai passaggi a livello a maggior rischio di tallonamento.

Altri miglioramenti saranno possibili con il completamento dei sistemi di tele-controllo della circolazione da Affori a Cesano.

### **Interventi di rinnovo della stazione**

Gli interventi sopra indicati costituiscono di fatto un sottoinsieme del complesso degli interventi necessari a breve-medio termine per completare l'adeguamento funzionale della stazione di Seveso e rinnovare gli impianti più obsoleti, in particolare quelli di armamento. A questo fine è stata effettuata una valutazione dei costi complessivi delle forniture e delle pose in opera dei nuovi impianti in un assetto definitivo.

Si sono quindi enucleati solo quegli interventi minimi (prima fase) che debbono essere realizzati a breve termine per realizzare l'obiettivo di mitigazione di cui al punto precedente e comunque non possono essere differiti fino alla realizzazione dell'eventuale futura nuova stazione interrata.

Nella tabella seguente sono sintetizzate le stime dei 2 livelli di interventi ora indicati. Trattandosi di interventi che si prevede di realizzare attraverso appalti singoli di fornitura, utilizzando per la posa e le installazioni, almeno in parte, le squadre di manutenzione, e svolgendosi interamente in aree della concessionaria, si è considerata una percentuale minima di somme a disposizione.

Impianti di stazione	Interventi di rinnovo assetto definitivo	Interventi di prima fase
Armamento	1.856.000,00	621.000,00
Segnalamento	406.000,00	328.000,00
Telecomunicazioni	246.000,00	82.000,00
Trazione elettrica	102.000,00	81.600,00
Illuminazione	45.000,00	30.000,00
Riscaldamento deviatori	126.000,00	
Opere civili (banchine e recinzioni)	464.000,00	46.400,00
<b>Totale forniture e pose</b>	<b>3.245.000,00</b>	<b>1.189.000,00</b>
<b>Somme a disposizione<sup>1</sup></b>	<b>575.000,00</b>	<b>221.000,00</b>
<b>Totale</b>	<b>3.820.000,00</b>	<b>1.410.000,00</b>

La differenza tra i 2 insiemi rappresenta quegli interventi che andranno programmati per i prossimi 5-10 anni, nel caso si opti per lo scenario "sottopassi" e quindi per il

<sup>1</sup> Valori arrotondati risultanti da Quadro Economico.

mantenimento della stazione in superficie. Viceversa qualora si opti per lo scenario di interramento locale il costo dei nuovi impianti sarà già contenuto nella valutazione del progetto di stazione interrata. Nell'analisi costi benefici andrà tenuto conto di questo aspetto.

### Quadro economico

#### COMUNE DI SEVESO / INTERVENTI DI STAZIONE - PRIMA FASE

#### PROGETTO PRELIMINARE

#### QUADRO ECONOMICO

						importi	
						parziali	totali
A)	<b>LAVORI</b>						
1	<u>analisi</u>					3,00	
2	<u>a corpo</u>						
	Opere Civili					16.400,00	
	Armaria					621.000,00	
	Segnaletica					329.000,00	
	Trazione Elettrica e Illuminazione					111.600,00	
	Telecomunicazioni					82.300,00	
2b	<u>modifica impianti esistenti e attivazioni</u>					0,00	
3	<u>in economia</u>					0,00	
4	<u>di cui per la sicurezza cantieri (non soggetti a ribasso)</u>	6%	su (A1+A2) + A2b	1.189.000	71.340,00		
							<b>1.189.000,00</b>
							<b>totale A</b>
B)	<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>						
1	<u>lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto</u>					0,00	
2	<u>adeguamento pubblici servizi</u>					0,00	
3	<u>imprevisti</u>	5%	su A2	1.189.000	59.450,00		
4	<u>acquisizione aree e immobili (espropri, indennità)</u>					0,00	
5	<u>accantonamenti per art. 31 bis</u>	0%	su A-A2b	1.189.000	0,00		
6	<u>accantonamento di cui all'art. 26 comma 4</u>	0,5%	su A-A2b-A4	1.189.000	0,00		
7	<u>spese tecniche</u> * :					106.974,75	
	a) <u>utenti, accantonamenti e viaggi, progettazioni, coordinamento sicurezza D.Lgs.494/96 in progettazione</u>					66.313,72	
	b) <u>coordinamento sicurezza D.Lgs.494/96 in esecuzione</u>					19.276,86	
	c) <u>procedure espropriative (progetto+esecuzione)</u>					9,00	
	d) <u>direzioni lavori, assistenza giornaliera e contabilità</u>					32.624,17	
8	<u>spese generali</u> * :	3,5%	su A-A2b-51+53+55	1.244.450	43.695,75		
	- attività di consulenza, di supporto alla conferenza di servizi, commissioni giudicatrici, pubblicità e trasparenze						
	- costi di materiali, servizi e tecnico-amministrativi						
							<b>totale B</b>
						212.120,50	
C)	<b>I.V.A.</b>						
	su spese generali	6%	20%	45.666	<b>totale C</b>	8.739,15	
							<b>totale somme a disposizione B+C</b>
							220.859,65
							<b>TOTALE FINANZIAMENTO</b>
							1.409.859,65

Il quadro economico sopra riportato è stato sviluppato per i soli interventi di prima fase. Risulta evidente come, per questo tipo di attività, le somme a disposizione siano calcolate considerando i soli oneri relativi ad imprevisti, spese tecniche e spese generali e risultano pertanto contenute rispetto al calcolo ordinario.

## **4.2 Il Sottopassaggio di stazione**

### ***Scopo e principali caratteristiche***

Nell'ambito degli interventi urgenti all'interno dell'impianto di Seveso, la realizzazione di un nuovo sottopassaggio ciclo-pedonale di stazione riveste una duplice funzione: adeguare lo standard di stazione fornendo un'adeguata accessibilità alle banchine anche per persone a mobilità ridotta e nello stesso tempo realizzare un punto di attraversamento ciclo-pedonale della linea nei periodi di chiusura del PL di via Manzoni.

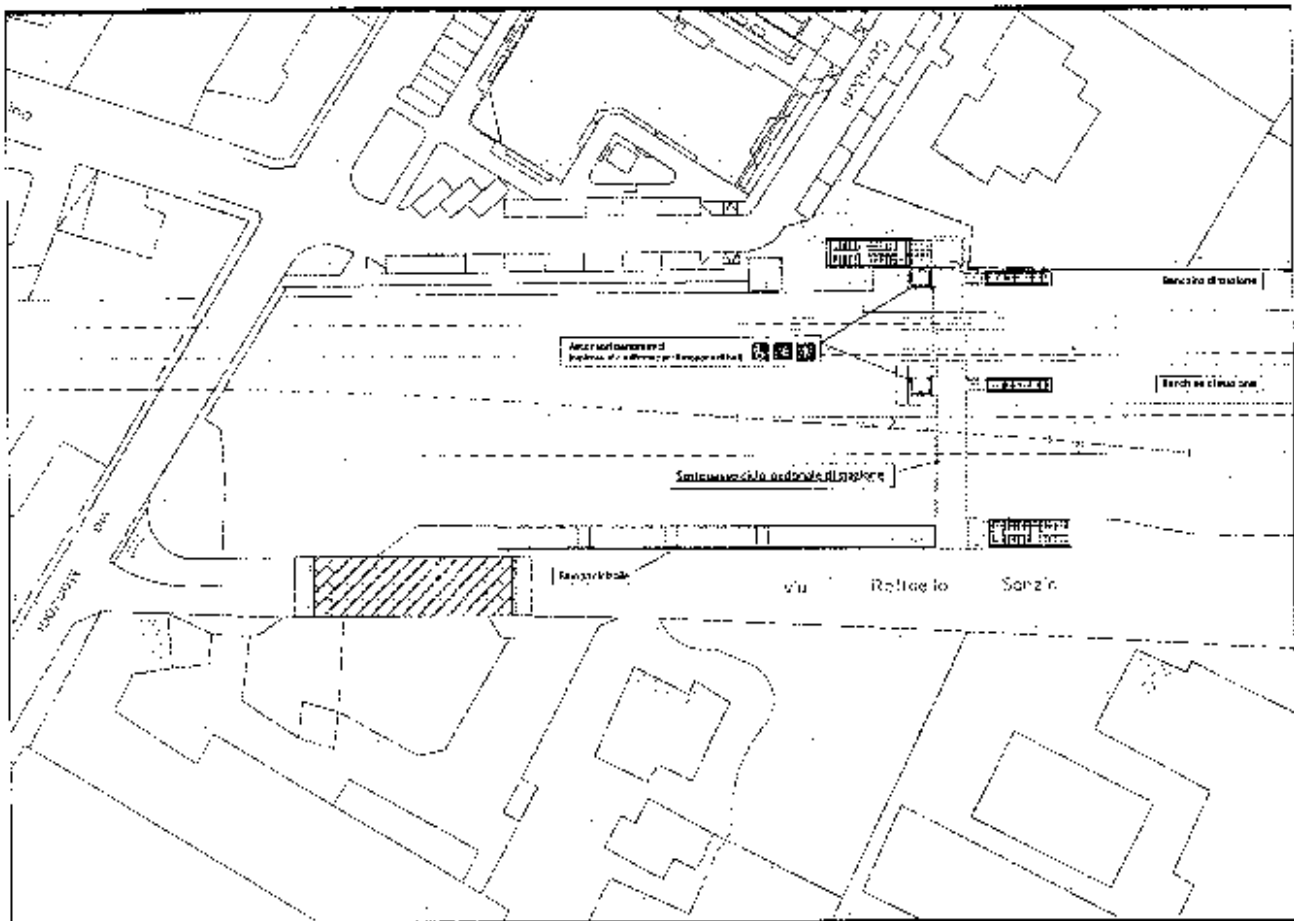
A tale scopo la nuova struttura, posta all'estremità sud delle banchine di stazione, prevede, oltre alle rampe ed agli ascensori di accesso alle banchine di stazione, la costruzione di una rampa di accesso al sottopassaggio in corrispondenza di via Corridoni, l'apertura di un cancello per l'accesso diretto alla banchina del 1° binario di stazione sulla quale sarà realizzato un nuovo ascensore di capienza sufficiente per il trasporto anche delle biciclette. Analogamente, lungo via Sanzio, saranno realizzate una nuova rampa di scale con scivolo centrale, orientata verso il fabbricato viaggiatori ed il parcheggio delle bici, ed una rampa di adeguata pendenza che raggiunge il piano stradale in prossimità del PL di via Manzoni.

In corrispondenza dell'uscita di quest'ultima rampa sarà inserito un tratto rialzato di pavimentazione stradale, al fine di limitare la velocità di percorrenza delle autovetture in prossimità dell'attraversamento pedonale della via Sanzio.

La realizzazione del nuovo sottopassaggio migliora quindi, la fruibilità della stazione, consentendo l'accesso alle banchine anche da parte di persone disabili o con problemi motori, e definisce una valida alternativa per l'attraversamento ciclo-pedonale al PL di via Manzoni. Inoltre l'apertura dell'accesso su via Corridoni e la costruzione della rampa lungo via Sanzio, in prossimità dell'incrocio con via Manzoni, puntano a contrastare lo scorretto utilizzo del PL, che attualmente viene adoperato come via di accesso per raggiungere le banchine di stazione poste a breve distanza, definendo appunto un percorso pedonale di immediata percezione, sicuro e protetto dal traffico ferroviario e veicolare.

Infine, la realizzazione della nuova opera sarà l'occasione per adeguare, almeno in parte, l'altezza delle banchine di stazione, portandole dagli attuali 25 cm da p.f. ai 55 cm, che

garantiscono una accessibilità ottimale ai treni da parte degli utenti e nello stesso tempo scoraggiano l'attraversamento dei binari.



**Figura 6** – Planimetria di inserimento del sottopassaggio ciclo-pedonale di stazione

### **Descrizione del progetto**

L'intervento consiste essenzialmente nella costruzione di un monolite in calcestruzzo armato gettato fuori opera e spinto al di sotto dei binari 1 e 2 di stazione, con il metodo dello spingitubo. A questo concio si vincola in adiacenza un ulteriore elemento scatolare gettato in opera, al di sotto dei binari 3 e 4 di stazione, fino a raggiungere via Sanzio a cui sarà collegata grazie la realizzazione di una scala e di una rampa ciclabile.

Il sottopassaggio ciclo-pedonale di lunghezza complessiva pari a 38.30 m (valutata sull'asse) si compone, come sopra accennato, di due manufatti; il primo di struttura scatolare posto in opera "a spinta" (metodo dello spingitubo) lungo 10.0 m., mentre il secondo, realizzato in opera e del tutto analogo al precedente per quanto riguarda la sezione trasversale, lungo 28.30 m.

La sezione trasversale della canna del sottopassaggio ha luce netta al rustico pari a 3.40 m per 3.00 m di altezza, che saranno ridotte rispettivamente a circa 3,20 per 2,55 m una

volta completati gli elementi di finitura. Gli spessori strutturali sono previsti di 0.40 m per la traversa inferiore e di 0.35 m per i piedritti e soletta superiore.

La fase di spinta viene realizzata mediante l'ausilio di travi di manovra che fungono da appoggio per il rilevato situato davanti ai rostri del manufatto. Man mano che procede la fase di avanzamento, verranno recuperati i materiali di risulta ed il terreno antistante dall'interno dello stesso manufatto.

Previa demolizione dei rostri e del muro reggispinta, verranno costruiti in opera rispettivamente:

- una scala di collegamento con via Corridoni, una rampa scale ed un corpo ascensore, contrapposto alla scala, per l'accesso alla banchina del binario 1 di Stazione;
- un secondo concio di manufatto, di sezione analoga al precedente, in cui saranno inseriti il vano ascensore e la scala di collegamento alla banchina centrale ad isola, una rampa ciclabile ed una scala di uscita verso via Sanzio.

Data la posizione defilata della nuova opera, durante le diverse fasi lavorative il cantiere potrà essere agevolmente separato dalle funzioni di stazione che potrà svolgere servizio viaggiatori evitando prescrizioni particolari o l'utilizzo di opere provvisorie speciali.

Le finiture interne al sottopassaggio comprendono la realizzazione di due tamponamenti contrapposti, cui saranno fissati i rivestimenti in lastre di materiale lapideo.

Le scale, dotate di apposito corrimano a norma, saranno rivestite con analogo materiale lapideo.

Inoltre, al fine di garantire la maggior visibilità possibile, la parte esterna degli ascensori sarà realizzata in profili metallici e cristalli.

Le acque meteoriche saranno raccolte al termine delle scale da apposite griglie: tali acque saranno convogliate mediante tubazioni a una camera di raccolta, situata sulla testata del manufatto, lato Fabbricato Viaggiatori, attrezzata con pompe elettromeccaniche che provvederanno a smaltirle nella rete fognaria esistente.

### Quadro Economico

Il costo stimato per la realizzazione del sottopasso ciclo-pedonale di stazione è di € 610.000,00 di soli lavori, a cui sono vanno sommati gli oneri relativi a spese tecniche, generali ed accantonamenti, per un totale di spesa pari a € 839.142,19.

## COMUNE DI SEVESO / SOTTOPASSO CICLO-PEDONALE DI STAZIONE

### PROGETTO PRELIMINARE

#### QUADRO ECONOMICO

				Importi	
				parziali	totali
A)	<b>LAVORI</b>				
1	a) misure			0,00	
2	a corpo			610.000,00	
2b	modifica impianti esistenti e attivazioni			0,00	
3	in economia			0,00	
4	di cui per la sicurezza cantieri (non soggetti a ribasso)	6% su (A1+A2) + A2b	36.600,00	0,00	
			<b>totale A</b>		<b>610.000,00</b>
B)	<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>				
1	lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto			10.300,00	
2	adeguamento pubblici servizi			61.000,00	
3	imprevisti	10% su A2	61.000,00	0,00	
4	acquisizione aree e immobili (espropri, indennità)			5.000,00	
5	accantonamenti per art. 31 bis	3% su A-A2b	51.000,00	15.300,00	
6	accantonamenti di cui all'art. 26 comma 4	0,5% su A-A2b-A4	5.500,00	0,00	
7	spese tecniche <sup>A</sup> :			108.660,19	
	a) oneri, accantonamenti e inagiti, progettazione, coordinamento sicurezza D.Lgs. 49/96 in progettazione			67.591,07	
	b) coordinamento sicurezza D.Lgs. 49/96 in esecuzione			15.295,04	
	c) procedure espropriative (progetto+esecuzione)			25.174,08	
	d) direzione lavori, assistenza gestionale e contabilità				
8	spese generali <sup>A</sup> :	2,5% su A-A2b+B1+B3+B6	27.100,00	22.485,00	
	- attività di consulenza, di supporto alle conferenze di servizi, commissioni giudicatrici, pubblicità e trasparenza				
	- costi per materiali, stoffe e tecnico-amministrativi				
			<b>totale B</b>	<b>224.445,19</b>	
C)	<b>I.V.A.</b>				
	su oneri generali	20%	20,00	4.697,00	
			<b>totale C</b>	<b>4.697,00</b>	
	<b>totale somme a disposizione B+C</b>				<b>229.142,19</b>
	<b>TOTALE FINANZIAMENTO</b>				<b>839.142,19</b>

## 4.3 Il Sottopasso Sud

### *Il tracciato*

Il tracciato stradale individuato è molto simile, e per lunghi tratti coincidente con quello indicato nella Variante Generale adottata del P.R.G. di Seveso.

Le finalità dell'intervento proposte discendono dalle valutazioni eseguite al fine di:

- organizzare in modo funzionale gli ingressi e le uscite dal centro abitato;
- offrire agli automobilisti un'alternativa alle attese in coda al passaggio a livello di via Isonzo;
- realizzare un percorso che faciliti il collegamento tra la SS35 e la SP44, riducendo la congestione locale all'interno del comune di Seveso;
- realizzare un percorso a basso impatto ambientale e visivo;
- creare una viabilità di supporto al possibile sviluppo di ulteriore attività in prossimità della futura stazione di interscambio all'incrocio tra le linee FERROVIENORD Milano-Seveso e Saronno-Seregno.

Il tracciato individuato risulta di fatto l'unica soluzione attualmente percorribile, come disponibilità di un corridoio continuo libero da ostacoli e rispondente agli obiettivi individuati.

### *Descrizione del progetto*

Il sottopasso veicolare Sud alla linea ferroviaria Milano-Seveso si sviluppa in Comune di Seveso, a ridosso del confine con il Comune di Cesano Mademo.

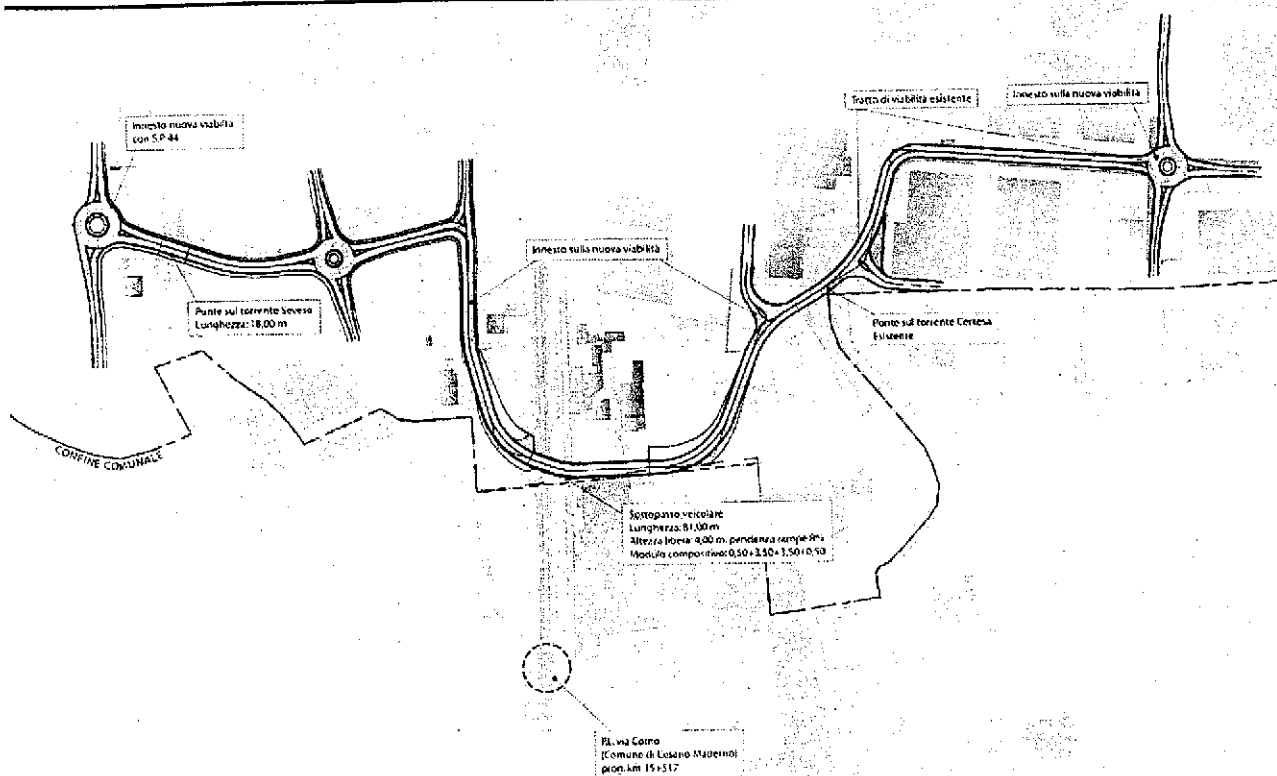
Sfruttando parte della viabilità già realizzata dal Comune di Seveso in precedenti interventi, quali il ponte sul Torrente Certesa (in prossimità di via Sabotino) e la via Cadore, che attraversa un'area industriale di recente urbanizzazione, il sottopasso in progetto garantisce il collegamento con una nuova viabilità che unirà la via Confalonieri con la SP44.

La realizzazione di questi interventi completerà di fatto una connessione veicolare privilegiata fra la SS35 (posta ad est del Comune di Seveso) e la SP44 (posta ad ovest).

Il sottopasso, posto perpendicolarmente alla via Confalonieri in corrispondenza del confine comunale, sarà realizzato, nel tratto al di sotto della sede ferroviaria con la costruzione, al di fuori della sede stessa, di una struttura monolitica in calcestruzzo armato infissa poi con la tecnica dello spingitubo al di sotto della linea ferroviaria, in modo da garantire sempre il regolare esercizio ferroviario su entrambi i binari di corsa.

La restante parte del sottopasso sarà realizzata, in fasi successive, con l'utilizzo di paratie tirantate collegate in testa da una soletta in calcestruzzo armato.





**Figura 7 – Planimetria di inserimento nuova viabilità sud**

L'opera così realizzata avrà una lunghezza coperta complessiva di circa 80 m ed un'altezza libera minima di 4,00 m atta a garantire il transito di bus urbani e di eventuali mezzi di soccorso (VVFF); completano l'intervento la realizzazione di una serie di paratie in corrispondenza degli imbocchi del sottopasso al fine di garantire l'integrità delle proprietà limitrofe e la stabilità dei pendii, che dove possibile sono stati sagomati con una scarpata naturale con pendenza 3/2.

Ad ovest la viabilità del sottopasso proseguirà fino ad incrociare via Confalonieri, e successivamente via Mezzera, in corrispondenza delle quale sarà realizzata una nuova rotonda. Superata via Mezzera la nuova strada continuerà fino ad innestarsi con la SP44. Completeranno l'intervento la costruzione di una ulteriore rotonda lungo la SP44 e di un ponte di attraversamento del Torrente Seveso.

In particolare quest'ultimo manufatto sarà eseguito con la realizzazione di pali trivellati lungo gli argini del torrente e la posa di una serie di elementi prefabbricati in c.a. per la formazione dell'impalcato del ponte; ogni corsia sarà affiancata esternamente da una barriera metallica di sicurezza ad onda tripla, da un marciapiede di larghezza pari a 1,50 m

lato nord e da una pista ciclabile di larghezza pari a 2,50 m lato sud, entrambi dotati di parapetto metallico.

Ad est, la rampa del sottopasso, di pendenza massima pari al 7,5%, sarà raccordata con il prolungamento della via Sabotino, con il ponte sul torrente Certesa e con l'ingresso ad un nuovo parcheggio tramite la realizzazione di una intersezione a raso.

Attraversando il torrente Certesa la viabilità sarà raccordata con la via Cadore e quindi tramite un'ultima rotonda con la via Speri.

### **Sezione Stradale**

Nella progettazione della viabilità oggetto della presente relazione, si è fatto riferimento, ad una sezione di tipo E, così come individuata dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (D.M.05.11.01).

Il modulo stradale si compone infatti di due corsie da 3,50 m per ogni senso di marcia, affiancate da banchine di 0,5 m; inoltre al fine di garantire il miglior deflusso possibile si è evitato l'inserimento di intersezioni semaforizzate preferendo a queste l'utilizzo di rotonde. In particolare le tre rotonde inserite in progetto in corrispondenza dell'immissione con la SP44, dell'incrocio con la via Mezzera e dell'intersezione fra le vie Don Luigi Sturzo e Cascina Rossa, hanno tutte diametro esterno maggiore di 27 m, mentre la corona giratoria a partire dall'interno è così composta:

- banchina da 1 m.
- corsia centrale da 8 m.
- banchina esterna da 0,5 m.

### **Caratteristiche costruttive del corpo stradale**

La costruzione della nuova viabilità si realizzerà su aree quasi esclusivamente libere da fabbricati, agevolandone l'esecuzione che sarà condotta con la seguente successione:

- Strato di scotico dello spessore min di 50 cm, costipamento e posa di un telo geotessile e di eventuale materiale di bonifica;
- Pavimentazione carreggiata e banchine, con pendenza trasversale minima del 2,5% a scolare all'esterno, dello spessore totale di 50 cm, così composta:
  - Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato (o stabilizzato a cemento) sp. 30 cm
  - Strato di base, sp. 10 cm
  - Binder, in conglomerato bituminoso semiaperto, sp. 6 cm
  - Strato di usura (drenante), in conglomerato bituminoso aperto, sp. 4 cm

- Rivestimento della scarpata con terreno vegetale proveniente dallo scotico, dello spessore di 30 cm, modellato con pendenza  $p=3/2$ ;
- In corrispondenza del sottopasso della linea ferroviaria, la pavimentazione stradale, con pendenza trasversale minima del 2,5% a scolare all'esterno, è così composta:
  - Strato impermeabilizzante, sp. 0,5 cm
  - Binder, in conglomerato bituminoso semiaperto, sp. 6 cm
  - Strato di usura (drenante), in conglomerato bituminoso aperto, sp. 4 cm.

### **Opere di mitigazione ambientale**

Al fine di migliorare l'inserimento delle opere e per ridurre l'impatto visivo delle stesse saranno inoltre previste le seguenti opere per il completamento del corpo stradale e del piano viabile:

- scarpate dei rilevati, che avranno pendenza del 2/3, rivestite con uno strato di terreno vegetale dello spessore di cm 30 per ciascun lato, costipato in corso di esecuzione ed inerbate dopo la sagomatura;
- opere in verde costituite da rivestimento e semina delle scarpate dei rilevati, incigliatura e semina delle banchine;
- cunette piane, embrici lungo le scarpate, rivestimento dei fossi di guardia, pozzetti e tombini per la raccolta e lo smaltimento delle acque piovane.

Le acque meteoriche che si raccolgono all'interno del sottopasso verranno convogliate in una vasca di raccolta per la separazione delle acque di prima pioggia che saranno successivamente inviate in fognatura grazie all'ausilio di un impianto di sollevamento, con la possibilità di disperdere nel terreno il troppo pieno della vasca in caso di eventi eccezionali.

Particolare cura dovrà essere posta nella modellazione e piantumazione delle aree all'interno delle zone di svicolo.

### **Opere d'arte**

L'impostazione progettuale delle opere d'arte è stata condotta con l'obiettivo di raggiungere l'uniformità tipologica degli interventi minimizzando l'impatto che le nuove opere avranno sia a livello visivo che ambientale. A questo scopo si è optato per una carpenteria semplice e lineare sia nelle verticalità che negli orizzontamenti.

I manufatti consistono essenzialmente nella realizzazione di una galleria artificiale sotto la linea ferroviaria Milano-Seveso e di un ponte per l'attraversamento del torrente Seveso.

### Manufatto del sottovia

Per realizzare il sottopasso la linea ferroviaria Milano-Seveso e la viabilità circostante è prevista la costruzione di una galleria della lunghezza di m 80.

La galleria verrà realizzata con due diverse modalità operative. Una prima struttura concerne la realizzazione di un monolite per la formazione del sottopasso ferroviario, da costruire fuori opera e quindi a mezzo di attrezzature di spinta posizionarlo in opera sotto la linea ferroviaria.

Tale opera è realizzata mediante una struttura scatolare in c.a. della luce netta di 8,00 m ed altezza di 5,00 m per una lunghezza in soletta di 20 m.

La costruzione di tale opera comporta anche la realizzazione di opere di contenimento del traliccio ad ovest della linea ferroviaria mediante diaframmi oltre che la realizzazione di micropali di contenimento delle pareti di scavo a ridosso della linea ferroviaria.

La seconda struttura, a completamento della galleria, sarà realizzata in fasi successive con l'ausilio di diaframmi tirantati su cui poggerà l'impalcato, costituito da travi in c.a.p. accostate e da una soletta di completamento in c.a. gettata in opera.

Completano la struttura la realizzazione di una vasca di raccolta e sollevamento delle acque meteoriche, l'impermeabilizzazione dei manufatti e la posa di pannelli di rivestimento in c.a. delle pareti della galleria.

La viabilità sovrastante la galleria e tutti gli accessi alle proprietà verranno ripristinati nella posizione e con caratteristiche analoghe alla configurazione attuale.

### Ponte sul fiume Seveso

Per il ponte sul fiume Seveso è previsto un impalcato, di lunghezza pari a circa 20 m, è costituito da un'unica campata e sarà realizzato con travi a cassone accostate e sovrastate da una soletta di completamento in c.a., e poggiato su spalle costituite da diaframmi, collegati superiormente con un cordolo in c.a. gettato in opera.

Il manufatto è completo di appoggi in neoprene, giunti di dilatazione e impermeabilizzazioni dell'impalcato.

E' previsto il rivestimento dell'alveo del fiume nella zona in cui si verrà a creare la fascia d'ombra entro la quale lo sviluppo della vegetazione è compromesso.

### **Opere impiantistiche**

Riguardano sostanzialmente la realizzazione della illuminazione della nuova viabilità con particolare attenzione per le aree di maggior criticità, ovvero le rotatorie e le intersezioni stradali, il tratto in galleria e gli attraversamenti ciclo-pedonali per i quali, in sede di progettazione esecutiva, dovranno essere prodotti appositi studi illuminotecnici.

Inoltre sarà realizzata, in corrispondenza del sottopasso veicolare, una vasca di raccolta e laminazione acque, tramite stazione di pompaggio, che prevede la separazione delle acque di prima pioggia, dotata di un by-pass di troppo pieno in pozzo perdente in caso di evento meteorico eccezionale.

### Spostamento sottoservizi

La realizzazione della nuova opera di attraversamento comporta il necessario spostamento di alcuni sottoservizi presenti nell'area di intervento.

Nel caso specifico il progetto prevede la modifica del tracciato del collettore fognario, attualmente collocato lungo via della Repubblica, e del gasdotto SNAM che attraversa la linea ferroviaria con andamento pressoché parallelo al tracciato della nuova viabilità.

Per entrambi gli enti sarà realizzata una deviazione focale dell'attuale percorso. In particolare, per evitare interferenze con il collettore fognario, verrà posata a lato dell'esistente, per un tratto di circa 500 m, una nuova condotta con pendenza inferiore rispetto all'attuale, in modo che possa transitare al di sopra della soletta di copertura della struttura di sottopasso. Superato il nuovo manufatto sarà inserito, immediatamente a valle, un pozzetto con salto di fondo per collegare la nuova condotta con l'esistente.

### **Sicurezza**

Il contesto in cui si colloca la nuova viabilità, seppur ai margini delle aree maggiormente edificate, è principalmente di tipo urbano e destinato a sviluppare tali caratteristiche in futuro, la velocità di percorrenza è stata pertanto limitata a 50 Km/h.

Inoltre, in considerazione del percorso sviluppato e della distanza fra intersezioni successive, è opportuno venga impedito il sorpasso.

La scelta delle barriere di sicurezza è stata eseguita tenendo conto della loro destinazione e ubicazione, del tipo e delle caratteristiche della strada, nonché quelle del traffico cui la stessa sarà interessata come prescritto dal D.M. n°223 del 18.02.92 e successivo aggiornamento con D.M. del 15.10.96.

A protezione degli imbocchi della galleria artificiale sarà inserito un parapetto di altezza 2,00 m costituito da montanti e pannelli di rete elettrosaldata in acciaio zincato.

Dispositivi particolari di segnaletica saranno predisposti a protezione del traffico pedonale in corrispondenza degli attraversamenti della sede stradale sia sulle rotatorie sia in corrispondenza delle confluenze di traverse laterali, anche con lo scopo di scoraggiare il superamento dei limiti di velocità imposti nei tratti in rettilineo.

Tali dispositivi riguarderanno la segnalazione luminosa notturna degli attraversamenti e la realizzazione di sopralzi della sede al fine di limitare la velocità dei veicoli in corrispondenza delle intersezioni dei flussi veicolari e ciclo-pedonali.

### Quadro economico

Il costo stimato dell'intervento, relativo al sottopasso veicolare ed alle opere di viabilità ad esso connesse, comprensivo degli interventi accessori di completamento e dei collegamenti alla viabilità esistente, è stato stimato in circa € 3.200.000 di lavori.

A tali somme vanno poi aggiunti gli oneri relativi ad imprevisti, adeguamento pubblici servizi, spese tecniche, spese generali ed acquisizione aree che conducono ad un importo complessivo stimato in € 4.945.439,67.

## COMUNE DI SEVESO / NUOVA VIABILITA' SUD

### PROGETTO PRELIMINARE

#### QUADRO ECONOMICO

				importi	
				garziati	totali
<b>A)</b>	<b>LAVORI</b>				
1	a misura			60.000,00	
2	a corpo			3.140.000,00	
2b	modifica impianti esistenti e attivazioni			0,00	
3	in economia			0,00	
4	di cui per la sicurezza cantieri (non soggetti a ribasso)	6% su (A1+A2) + A2b	6.000,00	192.000,00	
					<b>totale A</b>
					<b>3.200.000,00</b>
<b>B)</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>				
1	lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto			51.000,00	
2	adeguamento pubblici servizi			250.000,00	
3	imprevisti	10% su A2	3.140.000	314.000,00	
4	acquisizione aree e immobili (espropri, indennità)			510.000,00	
5	accantonamenti per art. 31 bis	3% su A-A2b	1.020.000	36.000,00	
5	accantonamento di cui all'art. 28 comma d	0,0% su A-A2b-A4	1.020.000	0,00	
7	spese tecniche *:			674.709,67	
a)	rievii, accertamenti e indagini, progettazione, coordinamento sicurezza D.Lgs.494/96 in progettazione		215.262,09		
b)	coordinamento sicurezza D.Lgs.494/96 in esecuzione		60.126,19		
c)	procedure espropriative (progetto+esecuzione)		32.753,70		
d)	direzione lavori, assistenza gestionale e contabilità		77.941,70		
8	spese generali *:	3,5% su A-A2b-B1, B3+26	1216.000	124.775,00	
	- attività di consulenza, di supporto alla conferenza di servizi, commissioni giudicatrici, pubblicità e trasparenza				
	- collaudi, materiali, stallo e tecnico-amministrativi				
					<b>totale B</b>
					<b>1.720.484,67</b>
<b>C)</b>	<b>I.V.A.</b>				
	su spese generali	20%	124.775		<b>totale C</b>
					<b>24.955,00</b>
	<b>totale somme a disposizione B+C</b>				<b>1.745.439,67</b>
	<b>TOTALE FINANZIAMENTO</b>				<b>4.945.439,67</b>

In questo come nei quadri economici successivi, relativi a tutti gli scenari, non è stata considerata l'IVA sui lavori, ma solo sulle spese generali. Il perdurare delle condizioni che consentono attualmente di escludere tale voce dal finanziamento andrà verificato puntualmente.

I tempi previsti per la fase di costruzione delle opere del sottopasso possono essere stimati in 18 mesi.

Tuttavia il cronoprogramma dell'intervento è legato soprattutto ai tempi delle fasi di progettazione e appalto, la cui durata può essere stimata tra un minimo di 12 e 24 mesi, a seconda della celerità delle procedure di acquisizione delle aree, della conferenza dei servizi e della gara di appalto.

### ***Gli effetti del sottopasso Sud sulla mobilità***

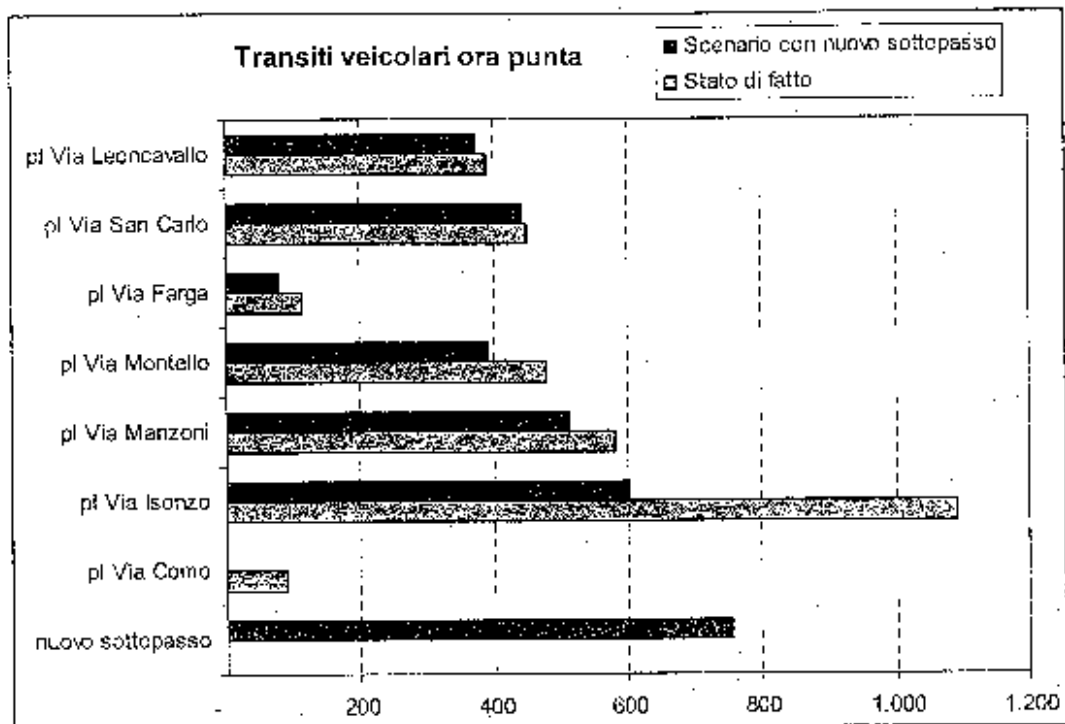
Una volta verificata la possibilità tecnica di inserire un sottopasso veicolare all'estremità sud dell'abitato di Seveso, si sono verificati gli effetti di tale intervento sul sistema viabilistico complessivo.

A tal fine si è dato incarico alla società specializzata (Polinomia srl) in piani della viabilità di valutare i dati di traffico disponibili, integrarli con opportune indagini dirette e costruire un grafo e un modello di simulazione, inclusivo dei tempi di chiusura dei passaggi a livello, per prevedere i flussi di traffico che utilizzeranno la nuova infrastruttura. I risultati della prima fase di indagine sono riportati nella relazione allegata.

Il modello costruito costituisce naturalmente anche una base utile per le simulazioni successive per la valutazione delle conseguenze sulla viabilità dei 2 possibili scenari di intervento. Il modello di simulazione è stato calibrato per tenere conto dell'effetto dei lavori in corso sulla strada ex statale dei Giovi.

Le indagini e le simulazioni hanno portato alle seguenti conclusioni:

- il traffico che si prevede interesserà il sottopassaggio è compreso tra 800 e 900 veicoli bidirezionali nell'ora di punta,
- si tratta di un traffico del tutto compatibile con la capacità tecnica teorica del sottopassaggio valutata in 2.400 veicoli/ora sempre nelle due direzioni,
- il traffico previsto è costituito soprattutto da traffico che avrebbe utilizzato il passaggio a livello di via Isonzo, una riduzione dell'ordine del 50% dei passaggi, e in misura molto minore da veicoli provenienti da altri passaggi a livello, come si evince dal grafico di seguito riportato,



**Figura 8** - Confronto fra scenario di traffico attuale e con l'apertura del nuovo sottopasso (studio Polinomia)

- è emersa infine la relativa debolezza della rete viabilistica sul lato est della ferrovia dove andranno approfonditi alcuni interventi per assicurare una maggiore fluidità.

### **La compatibilità con l'interramento locale**

Dal punto di vista della compatibilità con lo scenario dell'interramento locale (cfr. cap. 6) si è verificato quanto segue:

- l'opera non interferisce con il profilo della ferrovia che in corrispondenza del sottovia sarà ancora a piano campagna e incomincerà l'impostazione del raccordo verticale per la rampa in trincea (situazione molto simile al sottovia della SP. 19 di Castellanza);
- l'opera riduce, ma non compromette, la disponibilità di aree di cantiere a questa estremità dell'interramento; trattandosi peraltro di un cantiere lineare (senza necessità di pozzi di accesso e uscita della fresa), non è indispensabile disporre di un grande cantiere di estremità e appaiono più strategiche altre aree quali le aree di FERROVIENORD nella zona della stazione e il parco ferroviario sul ramo Camnago;



- l'opera appare al contrario rappresentare, proprio nello scenario dell'interramento locale, un'importante opportunità di sfogo durante i lavori sia della mobilità privata che dei veicoli connessi con i cantieri.

#### **La chiusura del passaggio a livello di via Como**

Altre verifiche, condotte con il Comune di Cesano Maderno, hanno riguardato l'efficacia dell'opera ai fini della chiusura del passaggio a livello di via Como, che costituisce dal punto di vista di FERROVIENORD e della Regione una delle motivazioni fondamentali per il finanziamento dell'opera. Il mantenimento di un passaggio a livello nella tratta tra Cesano e Seveso sarebbe peraltro evidentemente contraddittorio soprattutto con l'ipotesi di eliminazione completa dei passaggi a livello in caso di scelta della strategia dell'interramento locale.

A tale riguardo è emerso che la realizzazione del sottopasso sud di Seveso è condizione necessaria, anche se non sufficiente, per la chiusura del passaggio a livello di via Como e si sono individuate le ulteriori opere necessarie ad assicurare efficaci collegamenti soprattutto per le aree residenziali situate in comune di Cesano ad ovest di via Como.

#### **4.4 Riepilogo degli interventi urgenti**

Complessivamente pertanto l'insieme degli interventi urgenti che

- sono realizzabili in un periodo compreso tra 1 e 3 anni,
- danno una prima risposta al problema dei tempi di attesa ai passaggi a livello,
- sono finanziabili nell'ambito delle risorse disponibili,
- sono indipendenti dallo scenario di intervento a medio-lungo termine che verrà adottato dalla prossima amministrazione,

comporta un investimento complessivo di circa 7 milioni di €, dettagliato come segue:

Interventi agli impianti di stazione	1.409.859,65
Sottopassaggio pedonale di stazione	839.142,19
<u>Sottopasso Sud</u>	<u>4.945.439,67</u>
Totale	7.194.441,51

A tale importo vanno aggiunti, ai fini della eliminazione del passaggio a livello di via Como, alcuni interventi in comune di Cesano Maderno, in corso di definizione.

## 5. LO SCENARIO "SOTTOPASSI"

Nonostante le difficoltà dovute alle modalità, più volte richiamate, con le quali il tessuto urbanizzato è cresciuto a ridosso della ferrovia senza soluzione di continuità, lo studio ha verificato che è ancora possibile realizzare, a costi realistici, uno scenario infrastrutturale che consenta - oltre a una riduzione del numero complessivo di passaggi a livello - l'eliminazione delle attese per i pedoni e i ciclisti e la realizzazione di alternative per alleggerire la pressione del traffico automobilistico.

Lo scenario "sottopassi", come accennato nelle premesse, è impostato sulla realizzazione progressiva di 3 bypass veicolari, uno baricentrico in via Montello e due periferici, quello Sud già considerato tra gli interventi urgenti e "invarianti" in quanto compatibile e utile anche in caso di opzione per l'interramento locale, ed un altro a Nord nel territorio comunale di Meda. Lo scenario è completato dalla realizzazione di una serie di sottopassi ciclopedonali in corrispondenza dei residui passaggi a livello.

Uno dei pregi fondamentali dello scenario dei sottopassi è la possibilità di realizzazione graduale o anche parziale, in quanto ogni opera realizzata costituisce un'importante riduzione dei disagi.

Ad esempio anche la semplice realizzazione di un sottopassaggio ciclopedonale, pur senza consentire la chiusura del passaggio a livello corrispondente, comporta con una spesa limitata l'eliminazione delle attese per pedoni e ciclisti e costituisce un deterrente rispetto a comportamenti scorretti e molto pericolosi.

Il sottopasso Sud, descritto al capitolo precedente tra gli interventi urgenti ed invarianti rispetto ai 2 scenari, costituisce al tempo stesso una componente necessaria per la fattibilità dello scenario "sottopassi".

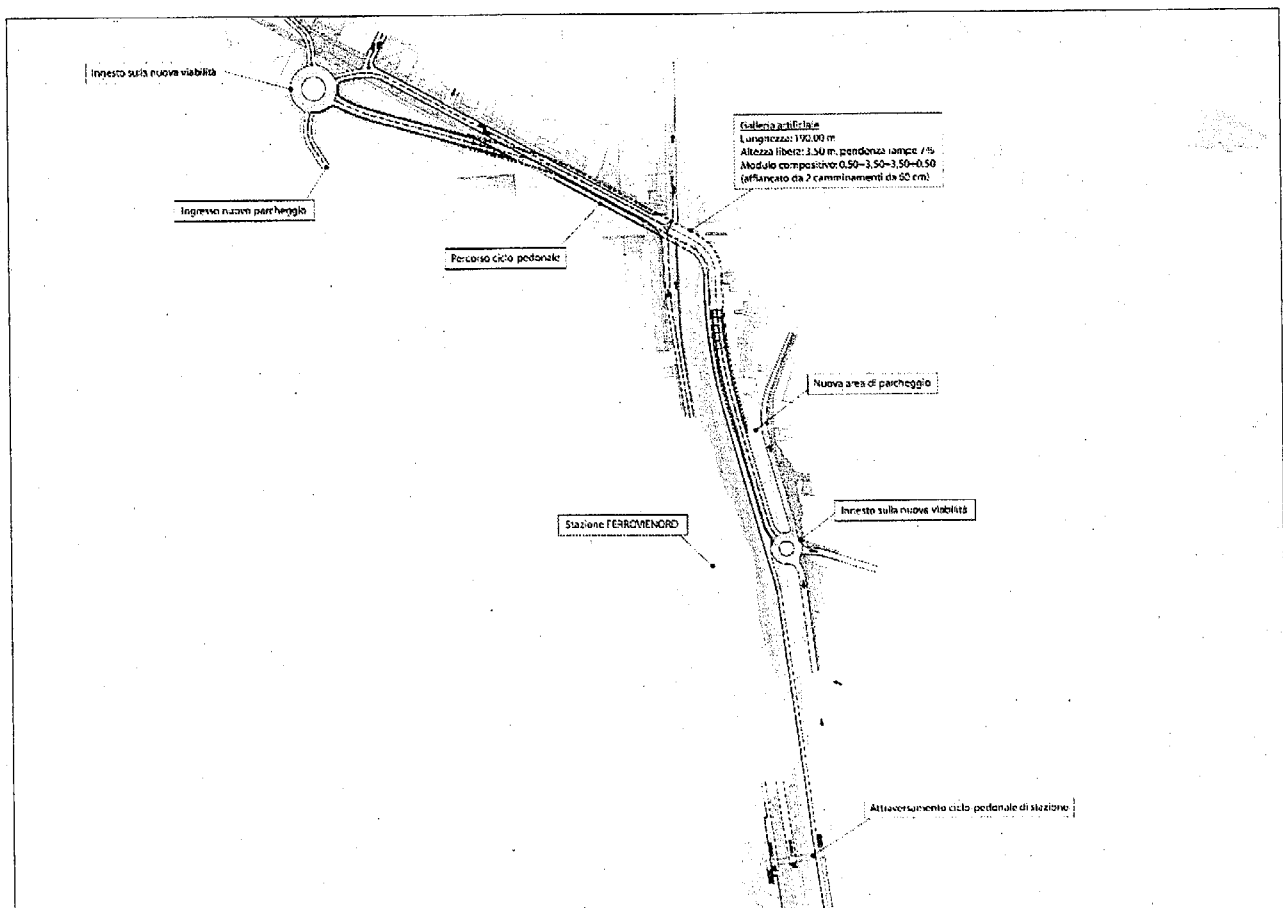
D'altra parte anche nello scenario interrimento è indispensabile un'opera sostitutiva del passaggio a livello di via Como; come si vedrà al punto successivo, la zona immediatamente a monte del sottopasso Sud fino a Corso Isonzo sarà impegnata dalla trincea di discesa e quindi non sarà permeabile al traffico.

## 5.1 Il sottopasso di via Montello

Il progetto della nuova viabilità in corrispondenza del PL "doppio" di via Montello si sviluppa sulla base di una serie di vincoli, sia viabilistici sia di carattere urbanistico, che hanno condotto a sviluppare una soluzione che:

- lato est impegna sostanzialmente i sedimi di FERROVIENORD
- lato ovest salvaguarda la sede stradale dell'attuale via Montello, garantendo quindi gli accessi a tutte le proprietà che vi affacciano, ed impatta il meno possibile sulle aree di futuro sviluppo commerciale.

La soluzione proposta prevede dunque la realizzazione di una nuova rotatoria lungo la via Montello nella quale confluiranno i due rami della via Montello stessa, la rampa di accesso al sottopasso veicolare e la rampa per l'accesso alla proprietà privata ed ad un possibile futuro parcheggio.



**Figura 9** – Planimetria di inserimento sottopasso in corrispondenza del PL di via Montello

Dalla rotatoria, posta in prossimità del ponte sul torrente Seveso, si sviluppa, come sopra accennato, anche la rampa di accesso al sottopasso veicolare che raggiunta la quota necessaria, si innesta diagonalmente alla sede attuale di via Montello, ne percorre l'intero

sviluppo e, una volta superata la sede ferroviaria, piega verso destra cominciando la risalita verso la superficie, sfociando in una nuova rotatoria all'intersezione con la via Fantoni dove si ricollega con l'esistente viabilità.

Il sottopasso veicolare sarà formato da un modulo compositivo costituito da due corsie di larghezza pari a 2,75 m, affiancate da banchine di 0,50 m e da due camminamenti di sicurezza, ciascuno di 0,60 m; l'altezza netta minima di 3,50 m ne garantirà la percorribilità da parte di tutti i veicoli leggeri ed anche dei pullman urbani.

Lo sviluppo coperto della galleria sarà pari a circa 190 m e, come detto, si svilupperà completamente al di sotto dell'attuale sede viaria di via Montello, risalendo ad est della linea ferroviaria con andamento circa parallelo alla linea stessa, con una pendenza massima del 7%.

Ad est, nello spazio compreso tra la rampa di accesso/risalita al sottopasso e la viabilità di collegamento con la via Sanzio potranno essere collocati nuovi posti auto disposti diagonalmente alla via a senso unico ed accessibili esclusivamente da essa, in modo da limitare il numero degli stalli che verranno a mancare con la realizzazione della nuova viabilità.

Il progetto in esame prevede inoltre la realizzazione di un attraversamento ciclo-pedonale in sottopasso che affianca nel suo sviluppo il percorso veicolare, ma che, a differenza di quest'ultimo, risale immediatamente dopo aver superato in galleria la linea ferroviaria e la via Zeuner.

La larghezza ipotizzata per tale percorso è di 2,50 m, mentre la sua altezza libera pari a 2,60 m, sarà raggiunta con l'ausilio di due rampe di pendenza pari all' 8%, intervallate da pianerottoli di 1,50 m di lunghezza ogni 10 m di rampa.

Il costo delle opere è stato stimato in circa € 5.075.000,00 di lavori, a cui vanno aggiunti gli oneri relativi ad espropri, indennizzi, spese tecniche, imprevisti, ecc. che portano a stimare l'ammontare complessivo dell'intervento in circa € 8.396.164,89.

È da sottolineare come l'ammontare delle opere sia stato opportunamente incrementato al fine di compensare anche tutti gli interventi di fase necessari per il completamento dei lavori, che inoltre dovranno necessariamente prevedere lo spostamento di tutti i sottoservizi presenti lungo la via Montello ed in attraversamento alla sede ferroviaria.

**COMUNE DI SEVESO / OPERE SOSTITUTIVE PL. PROGR. KM 17+244**
**STUDIO DI FATTIBILITA'**
**QUADRO ECONOMICO**

				Importi	
				parziali	totali
A)	<b>LAVORI</b>				
1	a misura			100.000,00	
2	a corpo			4.975.000,00	
2b	modifica impianti esistenti e attivazioni			0,00	
3	in economia			0,00	
4	d) <u>cul per la sicurezza cantieri (non soggetti a ribasso)</u>	6% su (A1+A2) + A2b	5.075,000	354.500,00	
			<b>totale A</b>		<b>5.075.000,00</b>
B)	<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>				
1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto			111.000,00	
2	adeguamento pubblici servizi			350.000,00	
3	imprevisti	10% su A2	497.500,00	497.500,00	
4	acquisizione aree e immobili (espropri, indennità)			1.110.000,00	
6	accantonamenti per art. 31 bis	3% su A-A2b	5.075,000	152.250,00	
6	accantonamento di cui all'art. 28 comma 4	0,5% su A-A2b-A4	4.170,500	23.852,50	
7	spese tecniche *:			671.207,70	
	a) oneri, accertamenti e indagini, progettazione, coordinamento sicurezza D.Lgs.49/96 in progettazione			652.311,47	
	b) coordinamento sicurezza D.Lgs.49/96 in esecuzione			80.835,75	
	c) procedure espropriative (progetto+esecuzione)			5.495,95	
	d) direzione lavori, assistenza giuridica e contabilità			121.064,53	
8	spese generali *:	3,0% su A-A2b-51+43-66	5.075,000	171.220,58	
	- attività di consulenza, di supporto alle conferenze di servizi, commissioni giudiziarie, pubblicità e trasparenza				
	- collaudi materiali, stadii e tecnico-amministrativi				
			<b>totale B</b>	<b>3.286.920,78</b>	
C)	<b>I.V.A.</b>				
	su spese generali	6%	20%	171.220	<b>totale C</b>
					<b>34.244,12</b>
	<b>totale somme a disposizione B+C</b>				<b>3.321.164,89</b>
	<b>TOTALE FINANZIAMENTO</b>				<b>8.396.164,89</b>

## 5.2 Il sottopasso "Nord"

Lo scenario "sottopassi" prevede la realizzazione di un'opera viabilistica nel territorio del Comune di Meda per disporre anche a Nord di un'opera viabilistica priva dei vincoli dei passaggi a livello.

Come soluzione di riferimento si è assunta la realizzazione di un sottopasso veicolare, tuttavia anche una soluzione in sovrappasso merita un ulteriore approfondimento progettuale, soprattutto per verificare la possibilità di un inserimento nel contesto urbano, in quanto risulterebbe molto meno costosa.

Come per il caso del sottopasso a sud, si tratta di un'opera che non interferisce con l'eventuale interrimento della linea ferroviaria in Comune di Seveso<sup>2</sup>, ed inoltre sviluppa il proprio tracciato su aree attualmente incolte o a ridosso della SS35 Milano-Meda, riducendo l'impatto dell'opera sul territorio comunale.

Proprio la vicinanza alla SS35 ne costituisce un vincolo, soprattutto dovuto alla incertezza legata ai futuri progetti viabilistici di inserimento della "Pedemontana" e alla relativa viabilità complementare e di accesso, il cui tracciato non è tuttora pienamente definito.

Il tracciato di collegamento alla nuova struttura si sviluppa quasi completamente in Comune di Meda. Partendo da via Icmesa, prima dell'ingresso al parcheggio del campo sportivo, la strada di accesso al sottopasso riprende il percorso di una strada campestre esistente, si dirama in direzione nord fino ad accostare parallelamente la SS35 Milano-Meda e si innesta quindi nel nuovo attraversamento.

Superata la struttura scatolare, di dimensioni del tutto analoghe a quelle previste per il sottopasso a sud, la strada risale raccordandosi a via San Celso (attualmente a fondo cieco) che dovrà essere necessariamente ampliata e riqualificata per accogliere l'accresciuto traffico veicolare, che si prevede transiterà per accedere al sottopasso.

Lo sbocco verso via San Carlo sarà completato con la realizzazione di una nuova rotonda. Merita invece un maggior approfondimento lo studio di una viabilità a sud del PL che favorisca l'accessibilità alla nuova opera.

Il modulo compositivo della nuova viabilità sarà formato da due corsie di larghezza pari a 3,50 m affiancate da banchine di 0,50 m; lungo via San Celso saranno inoltre realizzati due marciapiedi di 1,20 e 0,90 m per garantire l'accesso pedonale alle abitazioni esistenti.

---

<sup>2</sup> A tal fine si evidenzia che anche gli studi di interrimento locale della linea ferroviaria indicano, per il completamento della viabilità stradale di superficie e la completa eliminazione del PL in territorio comunale, la realizzazione di un'opera di sovrappasso nella medesima posizione di quella attualmente allo studio.

In prima approssimazione si è stimato un investimento dell'ordine di € 2.334.040 di cui circa € 1.720.000 di lavori per la realizzazione delle nuove opere.

Comune	Tipologia	Importi	
		Parziali	Totali
Seveso - Meda PL km 17+736	<b>Lavori</b>		
	- a corpo	1.720.000	
	<b>Totale</b>		<b>1.720.000</b>
	<b>Somme a disposizione</b>		
	Imprevisti 15,00%	1.720.000	258.000
	Accantonamenti e spese tecniche e spese generali 18,00%	1.978.000	356.040
	<b>Totale</b>		<b>614.040</b>
<b>Totale generale</b>		<b>2.334.040</b>	

### 5.3 I sottopassi ciclopedonali

Lo scenario sottopassi ha come obiettivo sostanziale quello di offrire un'alternativa non solo alla mobilità veicolare o motociclistica, che può accettare facilmente un allungamento di percorso invece dell'attesa davanti alle sbarre abbassate, ma prima di tutto ai pedoni e ciclisti che, al protrarsi dell'attesa e in assenza di un'alternativa in sito, possono essere tentati di mettere in atto comportamenti scorretti e pericolosissimi.

In linea di massima si prevede pertanto di realizzare un sottopasso pedonale o ciclopedonale in corrispondenza dei PL di via Isonzo, via S. Carlo e via Leoncavallo.

Andrà inoltre valutata la necessità di rafforzare i collegamenti ciclopedonali nella zona tra via Montello e via Farga, oltre a quanto già previsto con l'opera sostitutiva di via Montello.

La progettazione delle singole opere richiede un approfondimento delle soluzioni soprattutto ai fini dell'inserimento nel contesto specifico e della opportunità o meno di prevedere ascensori, rampe a norma o montascale. In alcuni casi potrà essere presa in considerazione anche l'alternativa in passerella. Le scelte progettuali possono inoltre essere differenti a seconda che l'opera consenta o meno l'eliminazione del passaggio a livello corrispondente.

In questa fase, ai soli fini di un dimensionamento di massima dello scenario sottopassi, ci si è limitati a prevedere cautelativamente un investimento complessivo di 3,2 milioni di €, pari a 4 volte quello stimato per il sottopassaggio di stazione di cui al punto 4.2.

## 5.4 Riepilogo degli interventi dello scenario "sottopassi"

### **Investimenti**

L'investimento richiesto per il completamento delle opere che definiscono lo scenario "sottopassi" è composto dalle tre voci di spesa riferite agli interventi descritti nei precedenti paragrafi che ammontano complessivamente a circa 13,9 milioni di euro, dettagliati come segue:

Sottopasso di via Montello	8.396.164,89
Sottopasso "Nord"	2.334.040,00
Sottopassi ciclo-pedonali	3.200.000,00
Totale	13.930.204,89

### **Cronoprogramma**

Lo scenario sottopassi ha il pregio di poter essere realizzato per stralci e fasi funzionali, anche in funzione della disponibilità dei finanziamenti.

In particolare gli attraversamenti ciclopedonali possono essere realizzati isolatamente non appena raggiunto un adeguato consenso sulla soluzione tecnica.

Per l'opera fondamentale di questo scenario, il sottovia di via Montello si può stimare necessario un tempo di realizzazione di circa 4 anni, a valle della decisione per lo scenario sottopassi, di cui 18 mesi per la progettazione definitiva ed esecutiva e le approvazioni, 8-12 mesi per la fase di gara, aggiudicazione e cantierizzazione e 18-24 mesi per la fase di costruzione.



## 6. LO SCENARIO "INTERRAMENTO LOCALE"

---

### ***La proposta di Seveso Viva non è quella del Comitato per l'Interramento.***

La proposta di interrimento locale promossa dal Comitato Sevesoviva si distingue fortemente e non va confusa con le proposte avanzate in questi anni dal Comitato per l'Interramento della linea Milano Asso (vedi in particolare lo studio Norconsult), che sono state oggetto di approfondimenti tecnico economici, sia da parte di FERROVIENORD sia in sede di tavoli di lavoro regionali.

La logica di Sevesoviva è infatti locale e propone un abbassamento del piano del ferro all'interno del territorio comunale, con copertura della tratta centrale, invece che un effettivo interrimento completo della linea o comunque di lunghe tratte intercomunali.

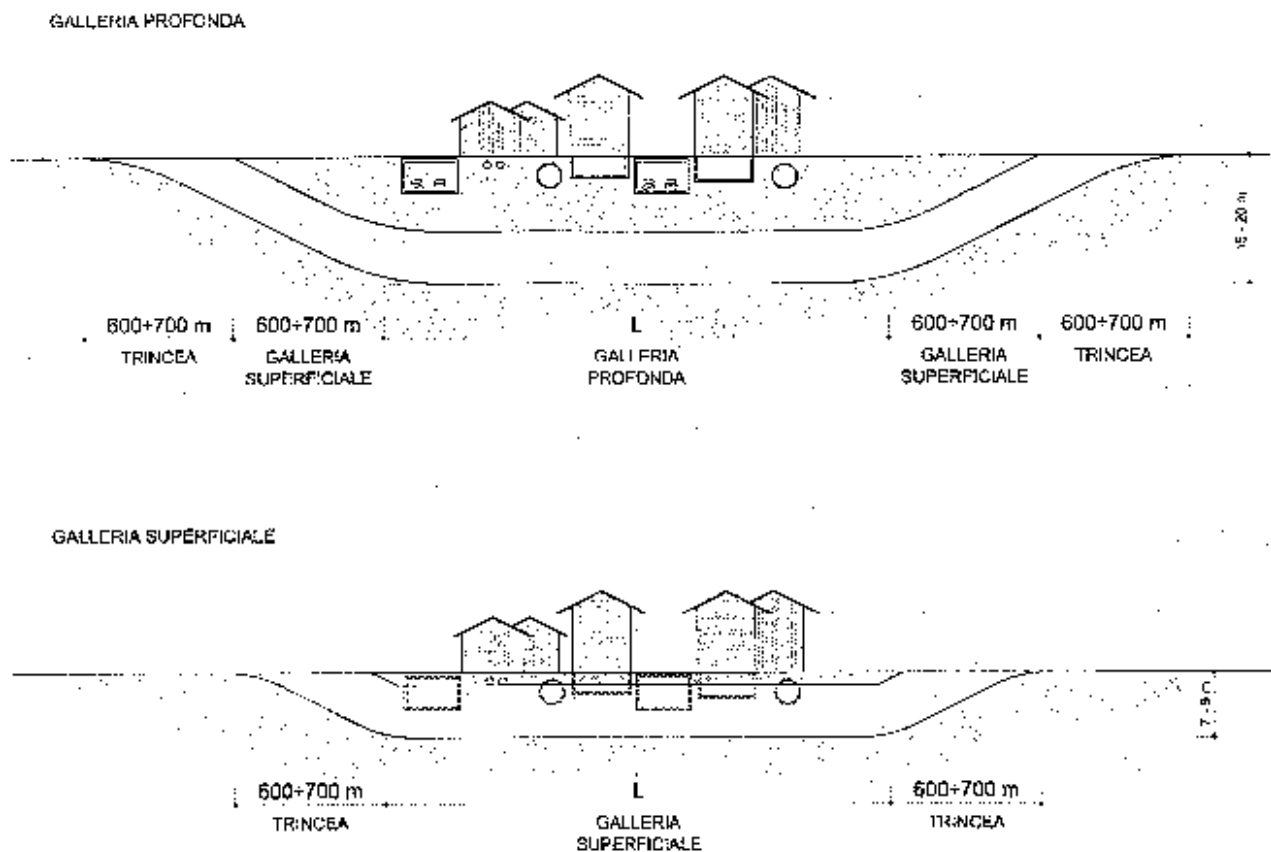
In questo modo le dimensioni economiche della proposta - pur importanti - si collocano ad un ordine di grandezza inferiore rispetto agli investimenti necessari per l'interrimento di gran parte della linea proposto dal Comitato per l'Interramento.

### ***Galleria superficiale e galleria profonda***

La differenza di impostazione comporta in particolare una differenza tecnologica.

Mentre tutti gli studi sull'interramento degli ultimi 10 anni (sia di FERROVIENORD sia del Comitato) assumono la realizzazione in galleria profonda scavata con scudo meccanizzato (analogamente a quella realizzata a Castellanza) in modo da ridurre al minimo le interferenze con l'esercizio e i disagi in superficie, la proposta di interrimento locale, ipotizza una galleria superficiale scavata "a cielo aperto" nella tratta centrale, con una stazione interrata a 3-4 binari, e con 3 rampe di discesa (lato Cesano, Meda e Camnago), che iniziano in prossimità dei confini comunali.

Dal punto di vista tecnico si riallaccia pertanto agli studi dell'inizio degli anni '90, quando ancora non si era pienamente confidenti nelle tecnologie meccanizzate a foro cieco.



**Figura 10** – Schemi di realizzazione degli interventi in galleria profonda e superficiale

Gli schemi di figura 10 evidenziano le profonde differenze tra galleria profonda e galleria superficiale.

Nel caso di gallerie lunghe (indicativamente di lunghezza  $L$  maggiore di 2 – 3 km) in ambiti urbanizzati, la costruzione in profondità mediante scudo meccanizzato (la cosiddetta “talpa”) rappresenta ormai la soluzione di riferimento.

Con il piano del ferro posizionato ad almeno 15 metri dalla superficie, la galleria non interferisce con fognature e sottoservizi, può passare al di sotto di edifici con cantine e di sottopassi, senza interrompere né il traffico ferroviario, né la viabilità.

A fronte di questi importantissimi vantaggi, i punti deboli della galleria profonda sono la profondità di eventuali stazioni<sup>3</sup>, la necessità di un cantiere di grandi dimensioni al pozzo di imbocco della talpa e soprattutto la lunghezza delle rampe di accesso, in parte in trincea ed in parte in galleria superficiale, necessarie per raggiungere la profondità di lavoro dello scudo, tenuto conto dei vincoli di pendenza e di raggio dei raccordi verticali tipici della ferrovia.

<sup>3</sup> Una stazione a 4 binari e standard ferroviari di 250/350 metri di lunghezza, collocata a 20 metri di profondità rappresenta, soprattutto se realizzata dal basso a foro cieco, uno scavo ed un investimento di enormi proporzioni.

Al contrario la galleria superficiale, con il piano del ferro posizionato di norma a 7-9 metri dalla superficie, viene realizzata a cielo aperto e richiede ovviamente una fascia libera da edifici, è incompatibile con sottopassi veicolari ed interferisce con tutti i sottoservizi.

Interferisce inoltre con la viabilità e le linee ferroviarie in superficie, per le quali vanno pertanto previste opportune deviazioni o interruzioni.

Si tratta pertanto di un cantiere molto più intrusivo, ma ha il grande vantaggio, nel caso che la tratta da coprire sia breve, di richiedere rampe di dimensione sensibilmente più corte (di fatto solo le rampe in trincea scoperta).

### ***Gli effetti sull'esercizio ferroviario***

La difficoltà principale della proposta di interrimento locale sta nell'assicurare la continuità dell'esercizio ferroviario durante la realizzazione "a cielo aperto" della nuova sede ferroviaria ribassata.

La realizzazione dell'abbassamento del piano del ferro sarebbe infatti agevolmente fattibile se si potesse interrompere completamente la circolazione per almeno 3 anni.<sup>4</sup>

L'ipotesi di interruzione del servizio ferroviario tra Cesano e Meda è tuttavia inaccettabile e questo è stato uno tra i principali argomenti che hanno portato tutti gli studi per l'interrimento ad optare - non appena sono divenute affidabili - per le soluzioni e le tecnologie della galleria profonda.

Come si è visto e come indicato anche dagli estensori della proposta, nel contesto urbano di Seveso l'intervento di interrimento locale risulta fattibile senza interrompere l'esercizio ferroviario, programmando le fasi costruttive in modo da mantenere la circolazione attiva su di un solo binario.

Si è pertanto verificato preliminarmente il modello di esercizio compatibile con un binario unico tra Cesano e Seveso durante i lavori.

Per comprendere i termini del problema occorre tenere conto che, da quando le reti ferroviarie delle FERROVIENORD e di RFI si sono strettamente integrate con l'apertura del Passante di Milano, l'orario ferroviario dell'area metropolitana milanese è una struttura complessa, che deve inserirsi in un rigido schema di tracce e coincidenze anche con i servizi della rete nazionale.

Con l'adozione dello schema di esercizio delle linee suburbane (linee S), è stata adottata la filosofia dell'Orario Cadenzato Simmetrico Integrato (OCSI), che è la soluzione che in

---

<sup>4</sup> come avvenne per l'interrimento di Busto Arsizio negli anni '90, con trasbordo dei viaggiatori su pullman da Vanzaghella a Castellanza che durò circa 5 anni.

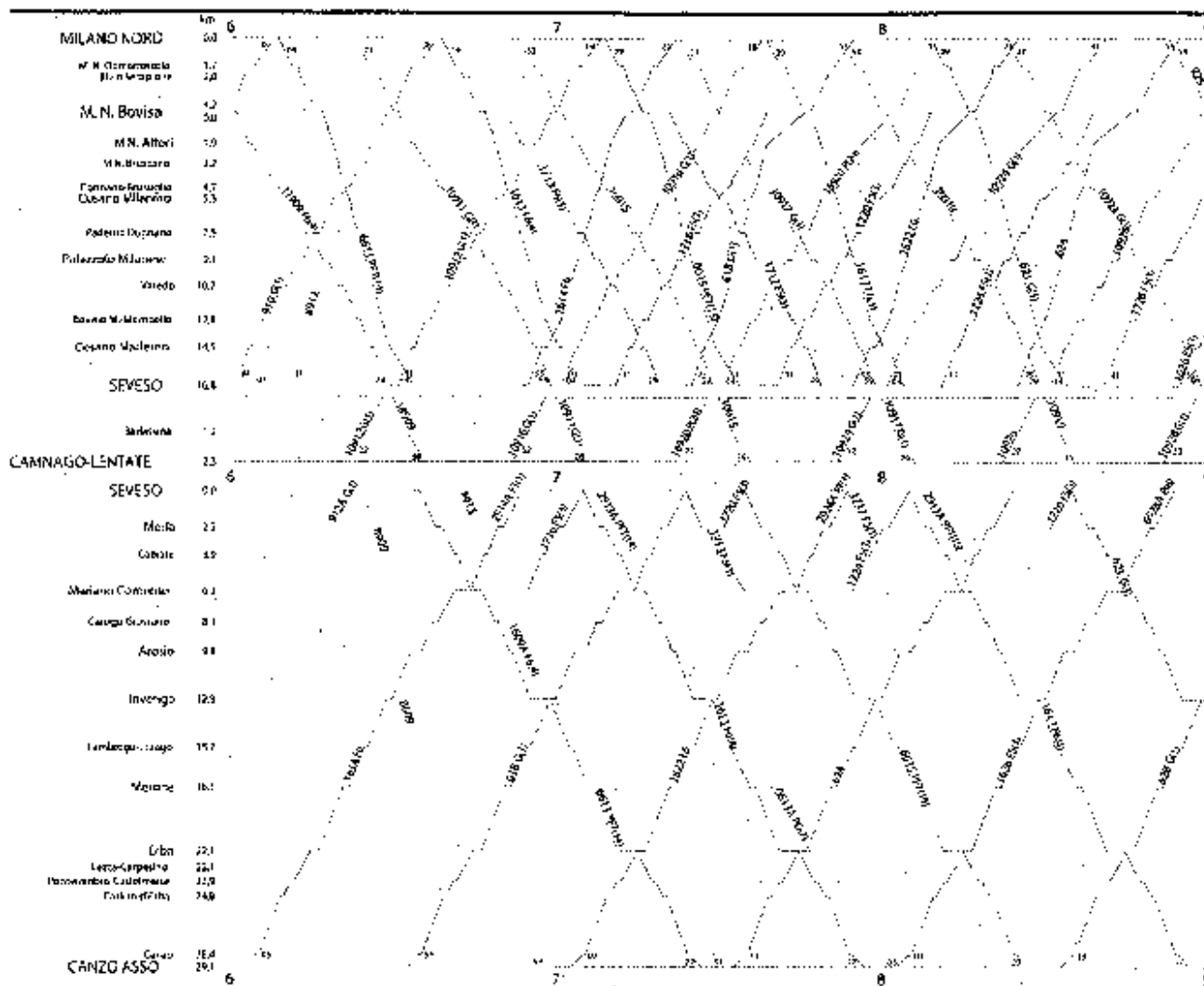
prospettiva consente di offrire frequenze di servizio competitive, ottimizzando gli interscambi tra tutti i modi di trasporto e la gestione del materiale rotabile.

L'orario regionale è divenuto così il cardine anche per la pianificazione infrastrutturale e le conseguenze di ogni modifica impiantistica, quale ad esempio l'ipotizzata circolazione su un binario semplice fra Cesano e Seveso durante i lavori di realizzazione dell'interramento locale, devono essere valutate all'interno dello schema complessivo di orario.

Di seguito si riassumono le principali caratteristiche dell'Orario Cadenzato Simmetrico Integrato:

- Le tracce sono simmetriche fra loro rispetto ad un punto temporale preciso e costante per tutto il sistema; tale punto, solitamente, è rappresentato dal minuto "00" dell'orologio
- Concretamente il minuto di partenza di un servizio da A verso B è l'immagine speculare del minuto di arrivo da B verso A. Ad esempio: il treno da Milano Bovisa arriva a Seveso al minuto 59, il treno per Milano Bovisa parte da Seveso al minuto 01; viene così rispettata la regola, che diviene anche un facile strumento per la memorizzazione degli orari, che la somma tra il minuto di arrivo e quello di partenza è sempre 60,
- Gli incontri fra treni dello stesso tipo avvengono quindi ad intervalli regolari, pari alla metà della frequenza o cadenza del servizio; perciò un orario cadenzato integrato con cadenza semioraria produce automaticamente incroci ai minuti 00, 15, 30 e 45 (vedi linea Milano - Como e linea Milano Seveso Asso)
- Le stazioni divengono così nodi d'interscambio per il fatto che i treni vi giungono contemporaneamente e ciò facilita l'integrazione modale con altri vettori

Per quanto illustrato in precedenza Seveso è un nodo 00; come evidenzia il grafico sotto riportato, le tracce orario convergono verso Seveso e questo è il motivo per cui attorno al minuto 00 e al minuto 30 di ogni ora si registrano sequenze più lunghe di chiusura dei Passaggi a livello.



**Figura 11 – Grafico di uno stralcio dell’orario di servizio della linea Milano-Asso**

La valutazione precisa di che cosa comporterebbe il binario unico tra Seveso e Cesano Maderno andrà approfondita con le strutture regionali responsabili dell’orario.

In termini sintetici tuttavia, sulla base delle simulazioni effettuate, si ritiene che il modello di esercizio praticabile nei 3-4 anni dei lavori, senza innescare gravi perturbazioni nella circolazione di tutte le linee S, sia il seguente:

- attestare entrambe le linee S2 ed S4 a Cesano Maderno nell’attuale stazione; pertanto le stazioni e fermate di Mariano, Cabiato, Meda e Seveso saranno servite dai soli treni regionali;
- assegnare a Cesano Maderno la fermata a tutti i treni regionali;
- mantenere tutto il giorno il cadenzamento dei treni regionali ogni mezzora valutando la possibilità/necessità di eventuali rinforzi delle composizioni dei treni;

- interrompere la circolazione su Camnago consentendo il solo transito per l'accesso all'impianto di manutenzione che sarà stato attivato;
- rinunciare ad attivare l'interscambio a Cesano Mademo con la linea Saronno Seregno fino a quando non saranno completati i lavori dell'interramento.

Tale schema di esercizio richiede che la stazione di Cesano venga pesantemente rivista con 4 binari banalizzati e 2 binari tronchi, una croce lato Bovisio ed una lato Seveso (tipo Malpensa). Richiede inoltre la predisposizione di locali sosta per il personale treno.

Per la regolarità della circolazione in questa fase è opportuno che il passaggio a livello di via Como sia stato eliminato.

### ***Un intervento "definitivo"***

Il progetto di interrimento locale rappresenta un intervento di particolare impegno, destinato a condizionare in modo permanente sia l'assetto urbano che l'assetto della ferrovia. Pertanto richiede un approfondimento progettuale che va ben oltre le considerazioni che sono state sviluppate in questa fase, a partire dagli schemi prodotti dal comitato Sevesoviva, e che hanno solamente la finalità di individuare le principali caratteristiche dimensionali e le problematiche legate all'intervento.

Un intervento della portata dell'interrimento locale - in termini di costi, tempi e impatti dei lavori - non può essere concepito solo come "portare sottoterra gli impianti attualmente esistenti", ma deve naturalmente essere l'occasione anche per rinnovare gli impianti e dar loro un assetto più funzionale e tendenzialmente "definitivo", anche in funzione dei possibili sviluppi futuri in termine di volume di traffico ferroviario.

Le riflessioni condotte a questo livello hanno portato in questa fase a formulare l'ipotesi di realizzare:

- la stazione a 4 binari con 2 banchine ad isola, con una configurazione analoga a quella realizzata nella stazione interrata di Busto Arsizio;
- le trincee a nord con sede predisposta ad ospitare un doppio binario, considerando quanto sarebbe dispendioso e complesso operare in un secondo momento per l'allargamento della sede ferroviaria.

La scelta di una configurazione a quattro binari passanti si rende necessaria, considerando la funzione di confluenza della stazione di Seveso, per consentire una certa flessibilità sia per la gestione del normale esercizio ferroviario, sia delle possibili

perturbazioni, durante le fasi di realizzazione della galleria, legate ad eventi connessi alla circolazione ferroviaria (guasti, disservizi, ecc.).

La riproposizione senza modifiche dello schema funzionale di Busto comporterebbe tuttavia, come accennato in seguito, un'interferenza con le strutture di 2 edifici residenziali situati in prossimità del PL di via Manzoni (vedi disegno allegato).

In fase progettuale, pertanto, la configurazione della stazione ed in particolare delle radici lato sud e lato nord, andrà ottimizzata simulando l'effettivo modello di esercizio futuro e tenendo conto dei vincoli dimensionali per la presenza degli edifici.

### **Descrizione delle opere**

L'ipotesi progettuale formulata per l'abbassamento del piano del ferro nel Comune di Seveso, prevede la realizzazione di una galleria "superficiale" con la metodologia di scavo a cielo aperto, comprendente l'impianto di stazione, nonché le rampe di risalita su entrambi i lati da realizzare in trincea tra paratie/muri di sostegno.

Dal punto di vista dell'occupazione territoriale, in considerazione del necessario sviluppo delle rampe di accesso alla galleria artificiale, l'opera pur sviluppandosi per la maggior parte della sua estensione nel comune di Seveso, nella parte a Nord interessa marginalmente anche i territori comunali di Meda, per quanto riguarda la tratta Seveso – Asso, e di Barlassina, per la tratta Seveso–Camnago.

La copertura della sede ferroviaria permette l'eliminazione, a raso, degli esistenti passaggi a livello (PL) della linea Bovisa - Asso presenti su corso Isonzo, via Manzoni e via Montello; per i rimanenti PL di via Farga e via S.Carlo, sulla tratta per Meda, e per il PL di via Leoncavallo, sulla tratta Seveso – Camnago, andrà valutata comunque la realizzazione di opere d'arte *ad-hoc* che consentano l'attraversamento della linea in quanto i PL stessi ricadono sui tratti in trincea.

Partendo da Sud il punto iniziale di abbassamento del piano del ferro dell'attuale linea è previsto a circa 100 m a Nord del confine con il territorio comunale di Cesano Maderno. L'ipotesi formulata prevede il mantenimento dell'attuale configurazione della linea a doppio binario e la realizzazione di una trincea artificiale con muri e paratie di sostegno, che consentono di ridurre l'impatto dell'opera. La discesa avviene mediante una rampa di lunghezza pari a 510 metri circa con una pendenza (10‰ circa) tale da consentire,

all'altezza del PL di corso Isonzo, la copertura della trincea senza variazioni altimetriche dell'attuale quota dell'attraversamento stradale. La copertura della trincea, con sede a doppio binario, prosegue per circa 310 metri immettendosi all'interno della struttura interrata che andrà a costituire il nuovo impianto della stazione di Seveso, localizzata, per la maggior parte della propria estensione, al di sotto del sedime ferroviario occupato dall'attuale stazione, ma con possibile interessamento di due edifici a carattere residenziale posti a Sud-Est dell'attuale PL di via Manzoni.

L'impianto di stazione prevede la realizzazione di uno schema di armamento a quattro binari costituito da due binari di corsa e due binari con funzione di precedenza muniti di tronchini di sicurezza che consentono di avere l'indipendenza d'itinerario e la migliore gestione dell'esercizio ferroviario. I binari saranno serviti con due banchine a isola della lunghezza di circa 250 metri interposte tra i binari di corsa e i rispettivi binari di precedenza.

La profondità del piano del ferro rispetto al piano campagna, prevista tra i 7 ed i 9 metri, andrà ottimizzata anche tenendo conto della presenza dei sottoservizi, tra cui il collettore fognario che viene intercettato all'altezza del PL di via Manzoni.

Procedendo in direzione Nord, in uscita dalla struttura interrata della stazione, è prevista sino all'altezza dell'attuale PL di via Montello una trincea artificiale con sede a doppio binario completamente coperta al fine di consentire il mantenimento della continuità della viabilità di superficie senza variazioni altimetriche.

La presenza della confluenza della tratta Seveso-Asso e della Seveso-Carnago impone la realizzazione di un bivio collocato nella parte coperta del tracciato ferroviario. A partire da tale bivio, sarà realizzata la rampa di risalita per ciascuna delle due tratte.

Le comunicazioni ad entrambe le radici della stazione sono state previste a raso, evitando schemi a salto di montone, che risulterebbero eccessivamente costosi e intrusivi.

Le rampe in uscita dal termine della parte di trincea coperta, presentano una lunghezza di circa 860 metri con una pendenza del 16‰ circa. Tale estensione va interessare il PL di via Farga e via S. Carlo, sulla tratta Seveso-Asso, e il PL di via Leoncavallo, sulla tratta Seveso - Carnago, e pertanto andrà prevista la realizzazione di opere che consentano lo scavalco della trincea con una variazione altimetrica delle viabilità interessate.

La localizzazione dei punti terminali di entrambe le rampe ferroviarie di uscita in direzione Nord tiene conto dell'opportunità di evitare interventi di modifica ai sovrappassi presenti su



entrambe le tratte, in particolare il sovrappasso veicolare della superstrada Milano – Meda e quello ferroviario adiacente della linea RFI Como – Chiasso. Un'eventuale modifica comporterebbe infatti un deciso incremento dei costi e una notevole ripercussione sui flussi veicolari e ferroviari, con tutte le difficoltà connesse alle limitazioni o interruzioni temporanee del servizio.

Dal punto di vista dell'impiantistica ferroviaria in prima ipotesi è previsto l'armamento di tipo tradizionale su ballast con traverse in c.a.p. ed attacchi elastici con uno scartamento delle rotaie pari a 1435 mm e, per quanto concerne l'alimentazione dei convogli, l'elettificazione mediante linea di contatto aerea alimentata in corrente continua a 3000 V.

Per quanto riguarda i sistemi di segnalamento e sicurezza ferroviaria, per il controllo dei distanziamenti dei treni in linea, è prevista l'adozione di un sistema a sezioni di blocco e in stazione l'installazione dell'impianto ACEI (Apparato Centrale Elettrico ad Itinerari), per il comando dei deviatori per l'effettuazione di precedenza, incroci e manovre nell'ambito di stazione.

Andrà prevista l'impiantistica per la bigliettazione ed il controllo dei varchi e sistemi di comunicazione al pubblico (teleindicatori, diffusione sonora, TVCC, help point, ecc) idonei alla configurazione sotterranea.

### ***Gli impianti di sicurezza in sotterraneo***

Lungo il tratto in galleria artificiale, con particolare riguardo all'area di stazione, è prevista la realizzazione di una serie di uscite di sicurezza costituite da pozzi di accesso/uscita, attrezzati mediante sistemi di risalita verticali al fine di permettere eventuali evacuazioni degli utenti o l'intervento del personale di soccorso in caso di emergenza. Dovrà comunque essere eseguito uno studio dettagliato della sicurezza che individui le predisposizioni da adottare per la prevenzione nei confronti di eventi critici in galleria e per la protezione e riduzione di possibili conseguenze di eventi accidentali.

In linea di massima, le predisposizioni necessarie riguardano:

- strutture e impianti realizzati con materiali che garantiscano, in caso di sinistro, il mantenimento dell'integrità strutturale, la non propagazione dei fumi e una resistenza al fuoco come richiesto dalla normativa;

- l'installazione, lungo tutta la galleria, di impianti per le comunicazioni radio tra personale di bordo macchina, tra questo e la centrale operativa, e tra il personale addetto alle attività di soccorso;
- un impianto di altoparlanti e telecamere che permettano al personale della centrale operativa di comunicare con i passeggeri presenti all'interno della galleria;
- un impianto di illuminazione di emergenza al fine di agevolare l'eventuale evacuazione dei passeggeri, in caso di evento accidentale, indirizzandoli verso le più efficaci uscite di sicurezza;
- un impianto di spegnimento anche con lo scopo di rallentare il processo di combustione nel tempo e quindi l'aumento della temperatura e la produzione di fumi;
- l'impianto antintrusione in corrispondenza dei manufatti utilizzati come uscite di sicurezza e agli ingressi della nuova stazione interrata, con lo scopo di controllare lo stato di porte e griglie, a garanzia del buon funzionamento degli impianti tecnologici;
- sistemi di rilevamento continuo dei parametri che permettono la tempestiva individuazione di un principio di incendio di mettere in atto procedure operative di emergenza per la circolazione ferroviaria e per gli interventi di soccorso e spegnimento;
- gli apprestamenti di supporto alle operazioni di soccorso (individuazione e localizzazione dell'evento accidentale, facile individuazione e localizzazione delle vie d'accesso per gli addetti e delle vie di fuga, continuità nella fornitura d'acqua e di energia in emergenza, ecc).

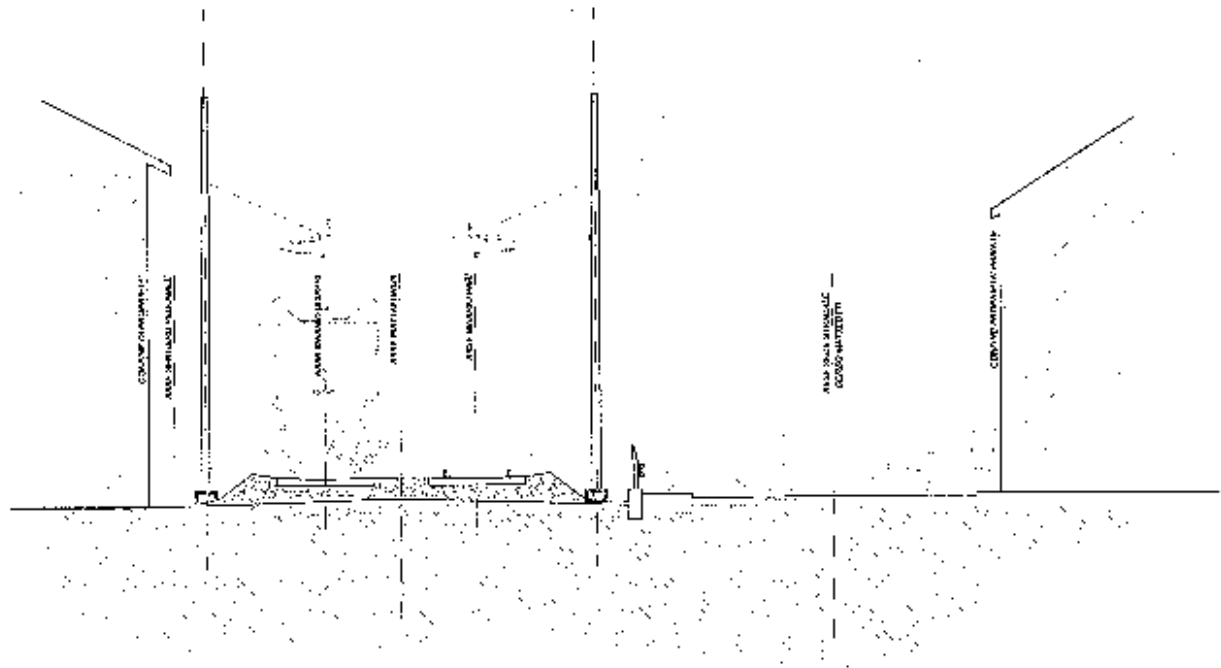
### ***Fasi di realizzazione***

Negli schemi riportati nelle figure seguenti si è visualizzata una sequenza delle principali fasi di lavorazione.

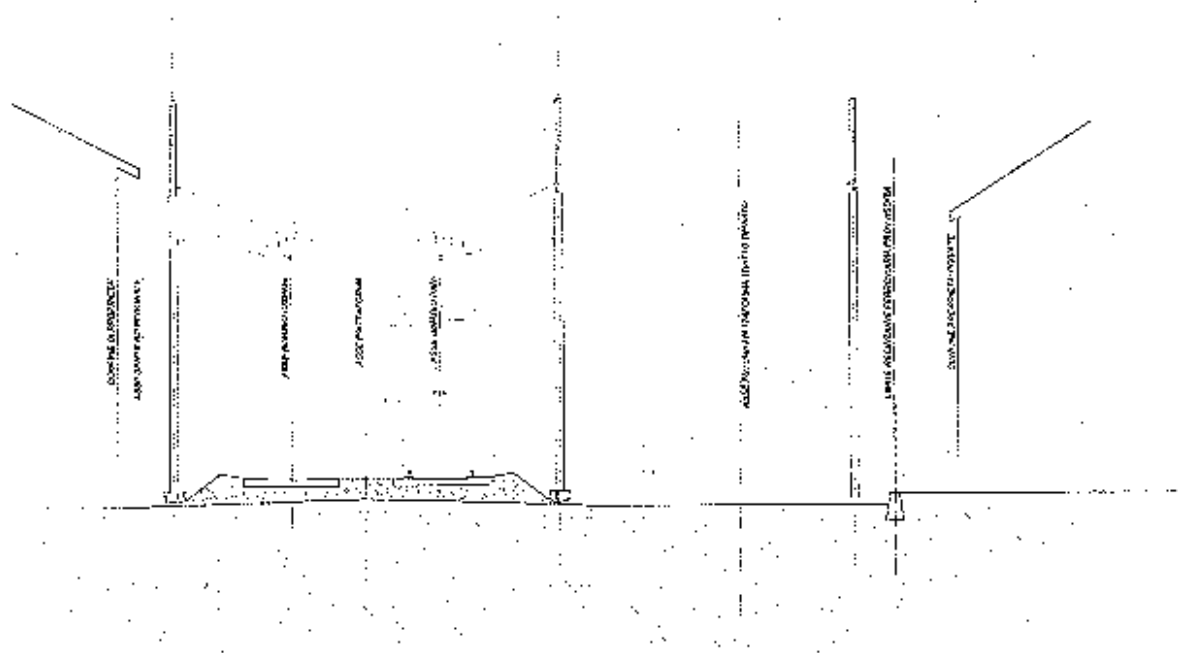
L'ipotesi fondamentale è quella di realizzare, in una prima fase funzionale, una linea ferroviaria provvisoria a semplice binario sulla viabilità ad Est della linea esistente, che si innesti su 2 binari della stazione che rimarranno in esercizio (a seconda delle fasi: il 2 e il 3 ovvero il 3 e il 4 reso passante). Trasferita la circolazione ferroviaria sulla linea provvisoria, i binari dismessi divengono la sede del cantiere per la realizzazione delle paratie e l'abbassamento del piano del ferro.

Sul ramo Carnago la comunicazione funzionale con il deposito potrà essere assicurata tramite uno dei binari del parco ferroviario.

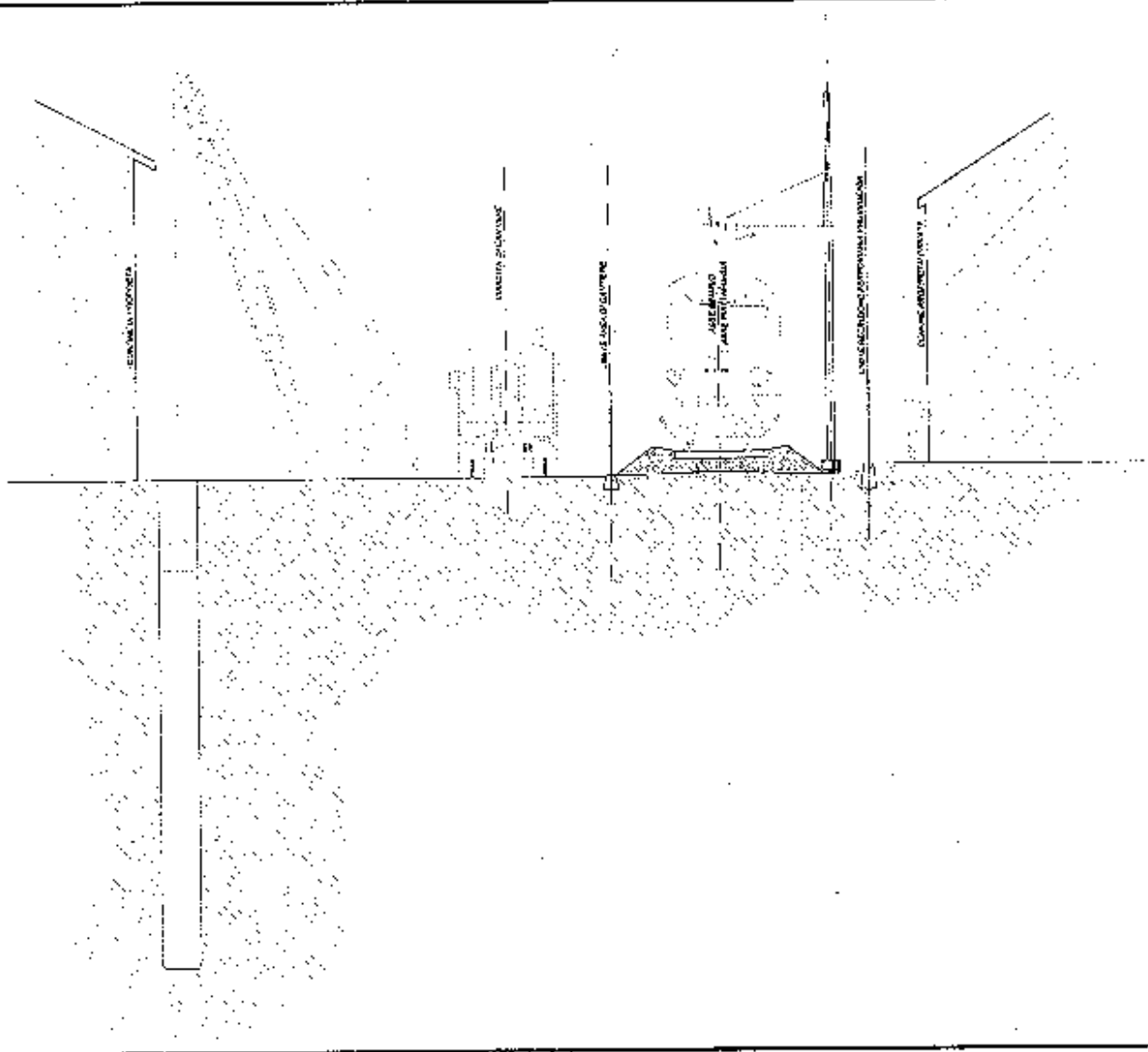
La definizione delle fasi operative lato Meda si presenta più complessa e andrà ottimizzata in modo da assicurare gli accessi ai frontisti sul lato Est e limitare gli espropri sul lato Ovest.



**Figura 12 – Stato di fatto**



**Figura 13 -- Fase 1 – Realizzazione linea provvisoria a singolo binario (occupazione permanente sede stradale)**



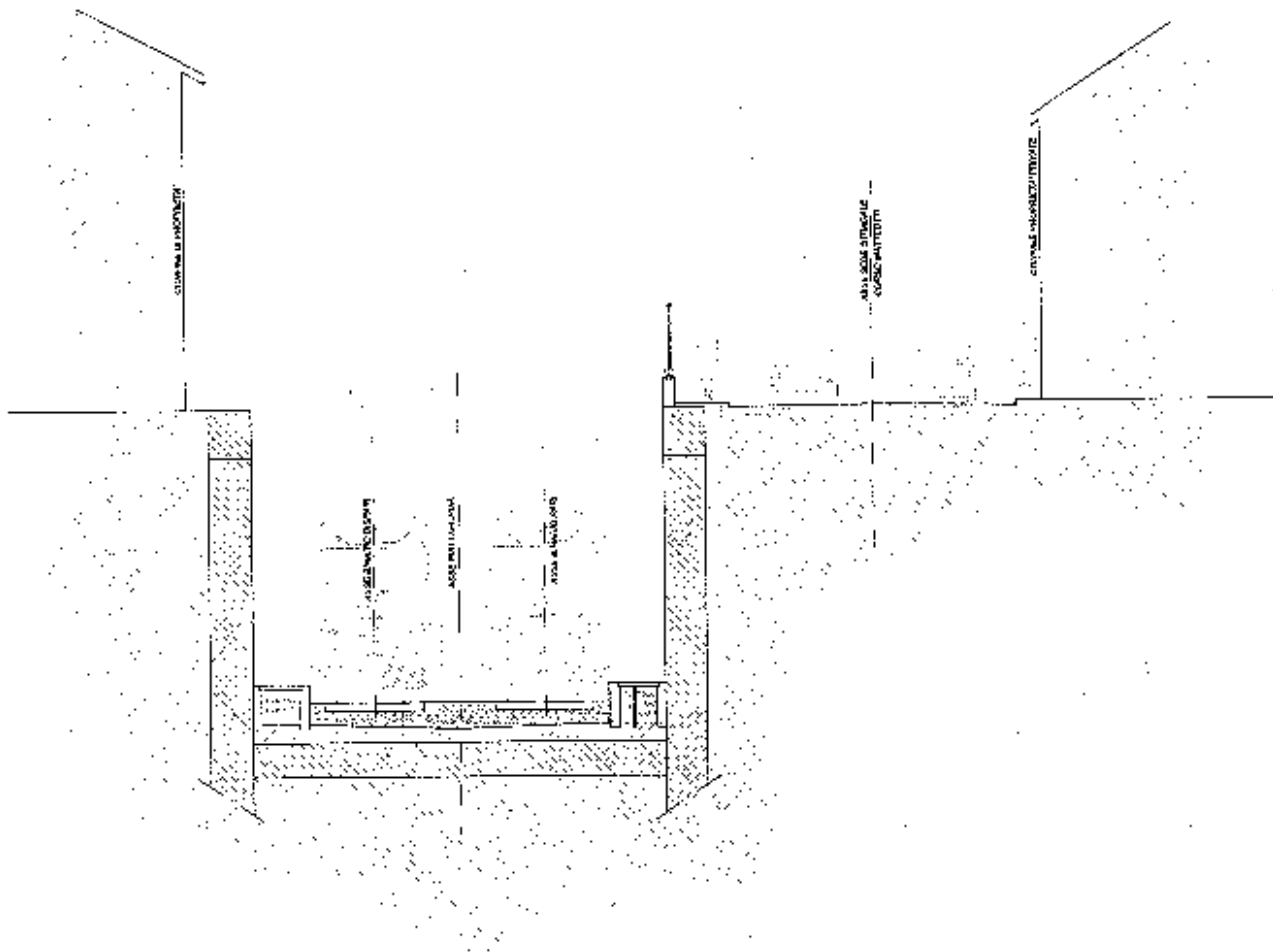
**Figura 14 – Fase 2 – Attivazione linea deviata e realizzazione trincea per nuova linea**

In particolare, gli schemi riportati in questo paragrafo mostrano la sequenza temporale delle fasi operative necessarie per la realizzazione dei tratti in galleria artificiale ed in trincea, per una sezione tipica della viabilità che si sviluppa a sud della stazione, lungo via della Repubblica ed anche lungo il tratto terminale di via Matteotti.

Fasi operative così concepite discendono da considerazioni valutate in funzione della sicurezza sia ferroviaria (e di regolarità dell'esercizio già fortemente limitato dall'utilizzo di un solo binario), sia del personale operante in cantiere e non può prescindere dalla necessità di dover disporre di spazi sufficienti per la movimentazione ed il transito dei mezzi di cantiere.

Viene inoltre limitato l'onere di dover realizzare successivi spostamenti della linea ferroviaria, che rappresenta comunque una voce di spesa, e di tempo, importante nell'economia dell'intervento, in quanto comporta ogni volta la predisposizione del piano di

posa del nuovo armamento, la formazione della nuova sede, lo spostamento della linea di frazione elettrica e dei segnali lungo linea.



**Figura 15** -- Fase 3 – Completamento trincea, dismissione linea provvisoria e ripristino sede stradale

È necessario inoltre evidenziare come, con questo tipo di soluzione, questa sequenza sia l'unica realizzabile nei tratti in trincea (ovvero dove non viene realizzata la copertura della galleria), in quanto, in sezione, la linea ferroviaria non può essere collocata fra le due paratie che definiscono la futura sede, non potendosi eseguire lo scavo al di sotto della linea in esercizio.

Di particolare difficoltà appare poi l'intervento per l'abbassamento del piano del ferro per la realizzazione della nuova stazione, in cui le fasi, qui non approfondite in dettaglio, dovranno essere sviluppate in funzione, non solo delle problematiche e dei vincoli sopra menzionati, ma anche della necessità di dover garantire, in ogni momento, la funzionalità degli impianti e l'accessibilità della stazione stessa da parte dei viaggiatori.

### Quadro economico

L'importo dei lavori per la realizzazione di un interramento in galleria superficiale, valutata in base agli schemi planimetrici ed altimetrici sopra riportati, è stato stimato in € 63.958.900,00 di lavori<sup>5</sup> cui sono stati aggiunti gli oneri relativi a imprevisti, spese tecniche, accantonamenti e l'adeguamento dei pubblici servizi che conducono ad un importo complessivo del quadro economico pari a € 91.164.499,53.

**R22 - Analisi dell'ipotesi di interramento della linea nella Città di Seveso**  
**STUDIO DI FATTIBILITA'**

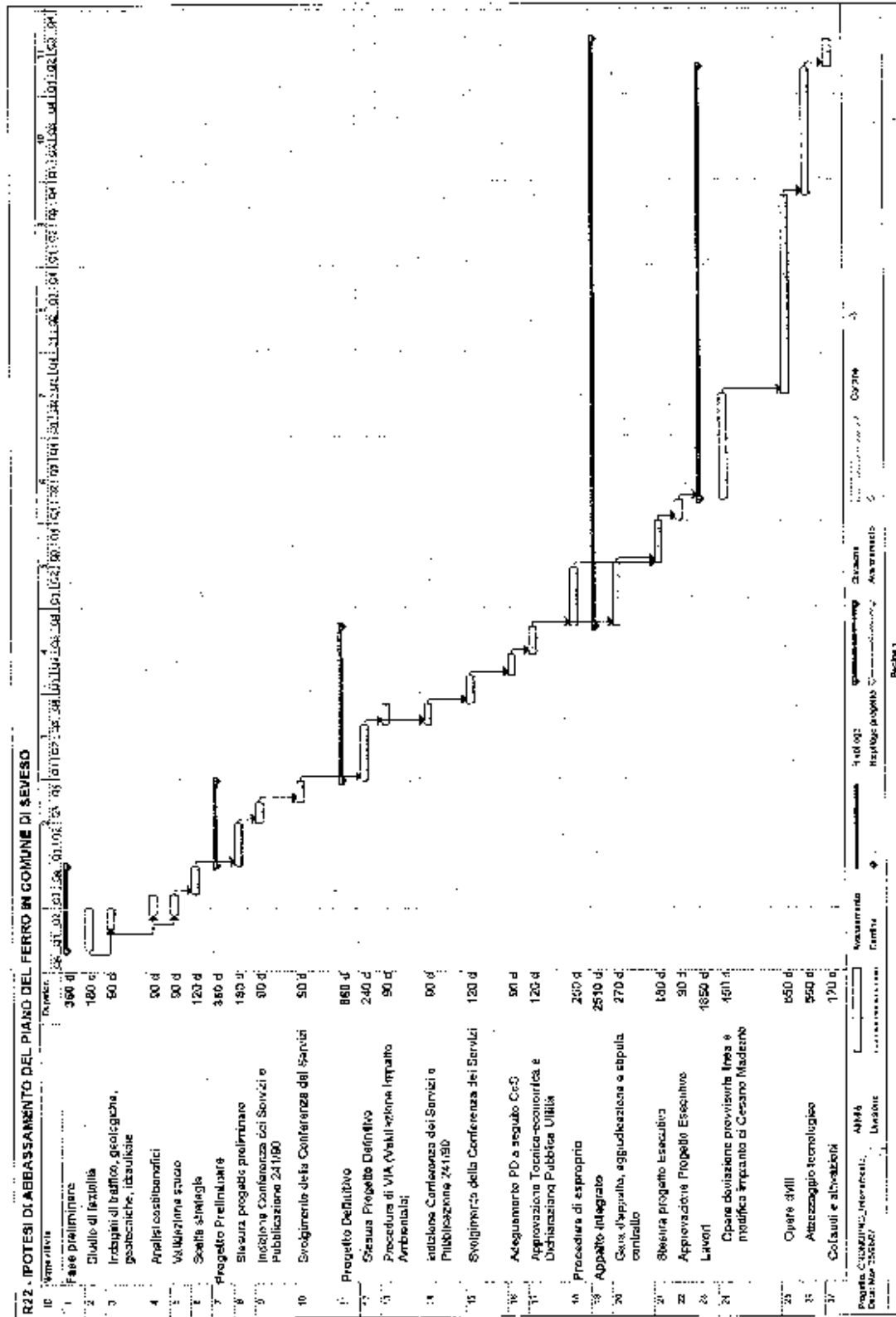
**QUADRO ECONOMICO**

				Importi	
				parziali	totali
<b>A)</b>	<b>LAVORI</b>				
1	a misura			984.800,00	
2	a corpo			62.104.300,00	
2b	modifica impianti esistenti e attivazioni - Soppressione attestazione a Seveso e attivazione di quella di Cesano Maderno			0.000.000,00	
3	in economia			0,00	
4	di cui per la sicurezza cantieri (non soggetti a ribasso)	6% su ((A1+A2)+ A2b))	5938,00	3.837.534,00	
					<b>63.958.900,00</b>
				<b>totale A</b>	
<b>B)</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>				
1	lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto			1.870.073,58	
2	adeguamento pubblici servizi			2.889.100,00	
3	imprevisti	15% su A2	9.154,30	9.579.145,00	
4	acquisizione aree e immobili (espropri, indennità)	8% su A2	5.194,50	4.575.544,00	
5	accantonamenti per art. 31 bis	3% su A-A2b	24.682,00	1.744.767,00	
6	accantonamento di cui all'art. 26 comma 4	0,5% su A-A2b-44	24.213,66	271.606,83	
7	spese tecniche *:			5.208.882,02	
	a) oneri accantonamenti e viaggi, progettazione, escandimento sicurezza D.Lgs.434/06 in progettazione			32.962,67	14
	b) cumplimiento sicurezza D.Lgs.434/06 in esecuzione			707.000,25	
	c) onerosità espropriativa (progettazione-elezioni)			85.525,28	
	d) direzione lavori, assistenza garantita e copiosità			1.125.071,38	
8	spese generali **: - attività di consulenza, di supporto alla prefettura di servizi, commissioni giudiziarie, pubblicità e trasparenza - calcoli, materiali, stadi e tecnico-amministrativi	3,0% su A-A2b-31-E5-46	24.071,02	2.083.391,76	
					<b>26.793.521,18</b>
				<b>totale B</b>	
<b>C)</b>	<b>I.V.A.</b>				
	su spese generali	36	25%	242.378,35	<b>412.378,35</b>
					<b>totale C</b>
	<b>totale somme a disposizione B+C</b>				<b>27.205.599,53</b>
	<b>TOTALE FINANZIAMENTO</b>				<b>91.164.499,53</b>

<sup>5</sup> L'importo lavori è stato stimato sulla base di opere già realizzate/appaltate da FERROVIENORD ed utilizzando, per gli importi non direttamente desumibili da questi, utilizzando stime parametriche elaborate da ITALFER.

## Cronoprogramma

Il cronoprogramma riportato di seguito evidenzia le tempistiche di realizzazione dell'interramento della linea ferroviaria in Comune di Seveso, partendo dalla fase di progettazione fino al completamento dell'intervento.



Il tempo complessivo necessario per la realizzazione dell'opera, presupponendo l'assenza di intoppi in fase di approvazione, esproprio ed appalto, è stato stimato in circa 10 anni a valle della decisione di procedere.

Si stima che le fasi di progettazione e valutazione di impatto, approvazione e validazione impegnino circa quattro anni; tale previsione risulta assolutamente congruente, se paragonata ad altre opere di dimensioni paragonabili a quella in oggetto.

Tenuto conto della complessità dell'opera si è ipotizzato il ricorso all'appalto integrato di progettazione esecutiva e realizzazione. Questa formula può consentire, se non vi sono inconvenienti nella fase di appalto, anche una leggera riduzione dei tempi procedurali.

I tempi effettivi di esecuzione dei lavori sono stati invece valutati in circa 5 anni e mezzo, comprensivi delle lavorazioni necessarie per la modifica dell'impianto di Cesano Maderno e per la realizzazione della deviazione della linea ferroviaria su di un unico binario di corsa.



## 7. FERROVIENORD E IL POTENZIAMENTO DELLA LINEA

Nel dibattito sviluppatosi sulle possibili strategie di soluzione del problema dei passaggi a livello molte volte l'intervento di FERROVIENORD e delle sue strutture di ingegneria nello studio di fattibilità e nella progettazione è stato contestato dai promotori dell'interramento in quanto FERROVIENORD soffrirebbe di un "palese conflitto di interessi" nel realizzare lo studio di un'opera che potrebbe "disturbare temporaneamente il servizio che gestisce".

Può essere opportuno pertanto richiamare alcuni dati che caratterizzano l'azione e il ruolo di FERROVIENORD in questa materia.

Innanzitutto va sottolineato che le approvazioni dei progetti; le decisioni sugli investimenti, il reperimento dei finanziamenti, le scelte sul modello di esercizio e sulle penalizzazioni al servizio accettabili durante i lavori competono - oltre che al Ministero dei Trasporti in materia di sicurezza - alla Regione Lombardia, che è azionista di maggioranza e concedente di FERROVIENORD.

In particolare le analisi sulla domanda, sul modello di esercizio compatibile durante i lavori e dei costi/benefici dei diversi scenari vengono effettuati sempre in stretto coordinamento con le strutture tecniche dell'Assessorato regionale dei Trasporti e da queste verificate e validate.

Per quanto riguarda gli aspetti di tecnica progettuale e le stime dei costi, va ricordato che le strutture di ingegneria di FERROVIENORD hanno maturato negli ultimi 20 anni un'esperienza unica e diretta di progettazione e gestione degli appalti e dei lavori, in presenza di esercizio ferroviario, con tutte le tipologie di opere (gallerie profonde e superficiali, trincee, sottopassi a spinta, ecc).

Pertanto è intenzione e interesse di FERROVIENORD far validare gli elaborati tecnici dello studio da altri soggetti specialistici terzi (quali ad esempio le strutture tecniche di RFI).

Per quanto riguarda specificamente la linea Milano Asso va sottolineato che FERROVIENORD non è portatrice di interessi o valutazioni aprioristiche pro o contro nessuna soluzione progettuale.<sup>6</sup>

La cautela con cui FERROVIENORD affronta le proposte di interrimento delle ferrovie nasce dall'obbligo di privilegiare, ove possibile, soluzioni che richiedono minore ricorso a finanziamenti pubblici, tenuto conto che la rete ferroviaria è ancora bisognosa di consistenti interventi di adeguamento funzionale e potenziamento.

---

<sup>6</sup> Lo stesso non si può dire "per definizione" dei comitati sorti per promuovere una specifica soluzione progettuale.

La cautela deriva poi dalla consapevolezza che gli effetti emulativi da parte di molte altre comunità locali che preferirebbero eliminare i binari all'interno dell'abitato (effetti già presenti in molti comuni sia sulla rete FERROVIENORD che RFI) configurano, se accolte, dimensioni di investimento insostenibili e alla fine incompatibili con il mantenimento stesso del servizio ferroviario.

Nella fattispecie di Seveso, al contrario, qualora le risorse necessarie fossero disponibili, l'interesse di FERROVIENORD sarebbe la realizzazione dell'interramento, in quanto consentirebbe l'eliminazione totale dei passaggi a livello (e non parziale come nello scenario con i sottopassi).

Va infine sottolineato che FERROVIENORD, attuando le indicazioni contenute nei Contratti di Programma e di Servizi con la Regione Lombardia, in questi anni non ha accettato che il dibattito tra interramento e sottopassi avesse come esito l'immobilismo.

La convinzione che tutta la linea Milano Seveso Asso costituisca una risorsa sempre più preziosa per la qualità della vita e l'economia dell'area metropolitana milanese e della Brianza si accompagna infatti alla consapevolezza che sono necessari e urgenti importanti interventi di adeguamento infrastrutturale e per il miglioramento del servizio.

Per questo motivo, oltre allo sforzo in corso per l'acquisto dei nuovi treni, e ai sottopassi realizzati in accordo con i comuni di Cesano Maderno, Paderno Dugnano, Cusano, Cormano e Milano, sono in corso i lavori per la realizzazione della nuova stazione di Affori in corrispondenza con la linea 3 della metropolitana, si stanno concludendo i lavori alla stazione di Palazzolo, stanno per essere consegnati i lavori alla stazione di Bovisio e per essere appaltati i lavori per la seconda fase della stazione di Mariano e per la fermata di Cesano all'interscambio con la linea Saronno – Seregno (linea di cui è in corso l'appalto per il ripristino e potenziamento).

Sono inoltre in progettazione gli interventi di adeguamento di Bruzzano, Paderno, Varedo e la stazione unificata di Cormano-Cusano.

## 8. CONSIDERAZIONI DI SINTESI

Di ferrovia c'è sempre più bisogno.

La situazione di congestione della viabilità in tutta l'area metropolitana milanese porta le amministrazioni a ipotizzare forme di dissuasione dell'utilizzo dell'automobile (si pensi agli studi per il ticket di ingresso a Milano).

La prevista creazione di nuovi assi di grande viabilità, come la Pedemontana e le terze e quarte corsie sulla rete autostradale esistente, richiederanno ancora molti anni e comunque non modificheranno sostanzialmente un quadro che richiede di poter contare su servizi ferroviari più frequenti e competitivi.

La Regione Lombardia sta operando un eccezionale sforzo tecnico e finanziario per assicurare un servizio su ferro sempre più rispondente alle esigenze della Lombardia, intervenendo con cospicui finanziamenti sia per l'acquisto di nuovi convogli che per il potenziamento delle infrastrutture.

Con l'apertura del passante di Milano e l'istituzione delle linee suburbane (linee S) il numero di treni effettuati sulla linea della Brianza è cresciuto in modo significativo e l'orario obiettivo per il 2009 prevede ulteriori estensioni del servizio.

Ma più treni significa anche chiusure più frequenti dei passaggi a livello e più lunghe attese davanti alle sbarre abbassate da parte di automobilisti, ciclisti e pedoni.

In questo modo la ferrovia viene vista come la responsabile di un problema di cui è la prima a soffrire, problema che ha invece le proprie cause fondamentali nella crescita della motorizzazione e dell'urbanizzazione, oltre che nella scarsa capacità di programmare lo sviluppo del territorio, salvaguardando idonee fasce di rispetto e corridoi infrastrutturali.

Anche per ridurre e regolarizzare i tempi di chiusura, FERROVIENORD sta progressivamente automatizzando e centralizzando il controllo dei passaggi a livello.

L'automazione tuttavia non consente di per sé di ridurre il tempo di anticipo della chiusura prima del passaggio di un treno: come si intuisce, occorre infatti che il treno abbia ancora il tempo e lo spazio per arrestarsi prima del passaggio a livello, mentre avviene l'accertamento che le sbarre si sono chiuse e che nessun veicolo è rimasto sui binari.

I criteri di sicurezza sono fissati dal Ministero dei Trasporti e sono peraltro analoghi a quelli in uso presso le Ferrovie dello Stato.

Le analisi sviluppate nei capitoli precedenti hanno fornito gli elementi essenziali di valutazione dei diversi interventi possibili al fine di eliminare o comunque alleviare le attuali problematiche legate all'interazione tra la ferrovia ed il contesto urbano di Seveso e in

particolare al grave intralcio alla mobilità pedonale e veicolare dovuto ai tempi ed alle sequenze di chiusura dei passaggi a livello.

Sono stati delineati, nei loro elementi fondamentali, i 2 possibili scenari alternativi, entrambi tecnicamente fattibili, lo scenario "sottopassi" e lo scenario "interramento locale" proposto dal Comitato "Sevesoviva", mentre non è stata più presa in considerazione, in quanto non proponibile ad una scala solo comunale, l'ipotesi di interrimento in galleria profonda.<sup>7</sup>

La tabella che segue sintetizza le caratteristiche principali dei 2 scenari, caratteristiche che andranno approfondite in dettaglio nella seconda fase dello studio di fattibilità, come meglio precisato al capitolo successivo.

Già dagli elementi sintetizzati nella tabella risulta evidente come gli scenari di intervento, pur puntando alla soluzione della medesima problematica, non sono tra loro facilmente paragonabili.

---

<sup>7</sup> E' opportuno infatti sottolineare ancora una volta che lo scenario di abbassamento del piano del ferro è stato concepito come uno scenario per il solo territorio comunale di Seveso; tale caratteristica, che ne costituisce al tempo stesso un punto di forza e di debolezza, è un dato di fatto da assumere nelle valutazioni. In questo senso l'ipotesi di "interramento locale" è profondamente differente dall'ipotesi di interrimento di una parte significativa della linea che è stata più volte oggetto di proposte e studi di fattibilità nell'ultimo decennio. Nel caso infatti di interrimento di una tratta più lunga (ad esempio Seveso - Mariano Comense), sarebbe decisamente conveniente (dal punto di vista dei costi, dei disagi dei cantieri e della continuità dell'esercizio ferroviario e della viabilità) orientarsi verso le moderne tecniche di costruzione della galleria profonda mediante scudo meccanizzato.

Qualora maturassero le condizioni per rilanciare un progetto così ambizioso come l'interrimento di tutta o parte della linea di Seveso, tale progetto non potrebbe naturalmente limitarsi a riprodurre in sotterraneo la linea ed il servizio attuale, ma dovrebbe essere inquadrato nella realizzazione di un nuovo asse ferroviario di accesso al nodo di Milano, con funzioni di alleggerimento anche della direttrice Seregno - Monza.

Alcune proposte in tal senso sono stati formulate anche da FERROVIENORD e potranno essere riprese nell'ambito dei progetti di potenziamento del corridoio di accesso al tunnel del Gottardo, che appare nel prossimo decennio l'unico contesto in grado di richiamare cospicui flussi di finanziamenti per il potenziamento della ferrovia. Il Gottardo potrebbe rappresentare infatti, nel prossimo decennio, il fattore di trascinamento che il collegamento ferroviario con l'aeroporto di Malpensa ha rappresentato per la rete delle FERROVIENORD negli anni '90.

Principali elementi da approfondire nella seconda fase dello studio di fattibilità	Scenario 1 "sottopassi"	Scenario 2 "interramento locale"
Costi	15-20 M€	80-100 M€
Finanziamento	Contratto di programma Regione - FNM	Comune (tassa di scopo?) Provincia ? Regione ? fondi comunitari ? sviluppi immobiliari ?
Tempi	5 - 6 anni	10 - 12 anni
Realizzazione	graduale	completa
Eliminazione PL	parziale	totale
Effetti limitazione servizio ferroviario	nulla	molto forti (binario unico e linee S attestate a Cesano)
Effetti sull'assetto urbano	sensibili	molto importanti
Disagi dei cantieri	limitati e localizzati	forti e diffusi
Impatto su viabilità e parcheggi	da verificare	da verificare
Analisi costi benefici	da sviluppare	da sviluppare
Estensione a Meda	decisione indipendente	da valutare contestualmente

Lo scenario che prevede la realizzazione di alternative veicolari e ciclopedonali (alle attese) ai passaggi a livello è uno scenario più "tradizionale", che tiene conto dell'interesse della ferrovia a ridurre gradualmente il numero dei passaggi a livello, che sono comunque un punto di potenziale pericolo e di irregolarità della circolazione ferroviaria, ma tiene conto realisticamente anche dei limiti delle risorse finanziarie messe a disposizione dallo Stato e dalla Regione per l'ammodernamento e potenziamento degli impianti ferroviari.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Queste risorse, pur essendo state negli ultimi anni complessivamente significative (anche per recuperare lunghi anni di mancati investimenti) devono tenere conto di una serie di esigenze prioritarie per la sicurezza ed il servizio ferroviario. Ad esempio è evidente che il rinnovo del materiale rotabile oppure l'adeguamento dello standard di sicurezza delle stazioni, con la realizzazione di sottopassaggi di stazione e l'allargamento e innalzamento dei marciapiedi, per la ferrovia sono prioritari rispetto al programma di sostituzione dei

Lo scenario che ipotizza l'interramento locale è invece uno scenario del tutto diverso, che punta ad eliminare la "barriera" rappresentata dalla presenza dei binari e della stazione (e in questo modo anche i passaggi a livello). Dal punto di vista della ferrovia l'eliminazione di tutti i passaggi a livello sarebbe un importante vantaggio per la sicurezza e la regolarità della circolazione, con alcune contropartite negative legate ai maggiori costi e problematiche di gestione delle tratte ferroviarie in galleria superficiale e della stazione sotterranea. Non va trascurata poi, sempre dal punto di vista del servizio ferroviario, la grave penalizzazione dovuta all'esercizio su un unico binario durante tutti i lavori.

Tenuto conto dell'urgenza di mitigare gli attuali disagi e del fatto che entrambi gli scenari, pur sostanzialmente differenti, sono comunque impegnativi in termini di costi e tempi di studio, decisione, finanziamento, progettazione e realizzazione, sono stati inoltre individuati alcuni interventi che possono essere realizzati da subito, indipendentemente dalle successive scelte circa la strategia migliore a medio-lungo termine per la soluzione del problema dei passaggi a livello.

Tali interventi a brevissimo termine riguardano innanzi tutto:

- alcune modifiche agli impianti di armamento e segnalamento della stazione, finalizzate a migliorare le condizioni di ricevimento dei treni per ridurre i tempi e le sequenze di chiusura dei passaggi a livello;
- il miglioramento dell'accessibilità alla stazione da Sud (anche per persone a mobilità ridotta) con un sottopassaggio di stazione, utilizzabile anche dai pedoni per evitare le attese al passaggio a livello di via Manzoni.

Rientra inoltre tra gli interventi "invarianti" da avviare subito, indipendentemente dallo scenario che verrà adottato, la realizzazione del sottopassaggio veicolare all'estremità sud del territorio comunale, che può consentire di disporre in tempi molto brevi di un attraversamento veicolare in grado di alleggerire le code al PL di via Isonzo, particolarmente conveniente per tutta la parte sud dell'abitato.

Questo intervento è essenziale nel caso si adotti lo scenario dei "sottopassi", ma è compatibile e necessario anche nel caso si adotti l'opzione "interramento locale".

---

passaggi a livello. Va sottolineato tuttavia come, all'interno delle risorse per la realizzazione delle opere sostitutive, il caso in esame sia stato posto in cima alle priorità, per l'oggettiva complessità dovuta alla configurazione del nodo di Seveso, sia in termini di impianto che di orario.

Infatti il sottopasso Sud non interferisce con il progetto di abbassamento del piano del ferro e rimarrà utile anche una volta realizzato tale abbassamento.<sup>9</sup>

Si è anche verificato che la realizzazione del sottopasso Sud non comporterà una riduzione delle aree disponibili per i cantieri tale da inficiare le possibilità di realizzazione dell'interramento locale<sup>10</sup>, ma al contrario potrà ridurre i disagi sulla viabilità durante la realizzazione dei lavori.

Gli effetti sulla viabilità del sottopasso Sud sono stati studiati affidando ad una società specializzata indipendente (Polinomia s.r.l.) le indagini di traffico integrative e la costruzione del grafo e di un modello di simulazione.<sup>11</sup>

I risultati sono riportati integralmente nella relazione allegata e sono ampiamente positivi, sia in termini di capacità dell'opera di smaltire il traffico previsto che di effetto di alleggerimento delle code in via Isonzo. Si è evidenziata invece una criticità nella viabilità ad Est della ferrovia che andrà risolta con specifici interventi.

---

<sup>9</sup> Nello scenario interrimento è comunque indispensabile un'opera sostitutiva del passaggio a livello di via Como; va ricordato che la zona immediatamente a monte del sottopasso Sud fino a Corso Isonzo sarà impegnata dalla trincea di discesa e quindi non sarà permeabile al traffico.

<sup>10</sup> trattandosi di galleria superficiale, senza pozzo di accesso della fresa, non è indispensabile disporre di un grande cantiere di estremità; il cantiere è lineare e appaiono più strategiche le aree di FERROVIENORD nella zona della stazione e il parco ferroviario sul ramo Camnago

<sup>11</sup> Il modello di simulazione, opportunamente implementato, sarà utile anche nella successiva fase di approfondimento degli effetti sulla viabilità dei 2 scenari

## 9. LE SPECIFICHE PER LA SECONDA FASE DELLO STUDIO

Come detto sopra, la presente relazione ha riassunto i risultati della prima fase dello studio di fattibilità che aveva l'obiettivo di:

- delineare nei loro elementi fondamentali le due possibili strategie di intervento alternative, l'interramento locale o il sistema di sottopassi
- individuare e quantificare gli interventi "invarianti", la cui implementazione è compatibile con entrambe le strategie e appare urgente e utile indipendentemente dalla strategia che verrà adottata.

A questo punto pertanto, se le amministrazioni Regionale e Comunale concordano con le indicazioni emerse dallo studio,

- da un lato occorre integrare la progettazione degli interventi "invarianti" (le modifiche agli impianti di armamento e segnalamento della stazione, il sottopassaggio di stazione e il sottovia al confine con Cesano Mademo) in modo da perfezionare l'iter approvativo e di finanziamento degli stessi e attivare la fase di appalto;
- dall'altro occorre procedere ai necessari approfondimenti della fattibilità degli scenari individuati, in modo da fornire a tutte le amministrazioni coinvolte un quadro adeguato alla definitiva scelta per una delle 2 strategie di intervento.

Di seguito si indicano i principali aspetti e le domande che dovranno trovare adeguate risposte nella seconda fase dello studio (e pertanto costituiscono le Specifiche di tale seconda fase).

Per entrambi gli scenari sarà necessario:

- approfondire gli aspetti progettuali di entrambe le soluzioni non ancora sufficientemente valutati (ad es. per lo scenario "sottopassi" le caratteristiche dell'opera in comune di Meda e gli ulteriori sottopassi ciclopedonali; per lo scenario "interramento locale" l'effettiva estensione delle coperture, la configurazione definitiva e provvisoria dell'impianto di stazione, gli impianti di sicurezza, le sistemazioni superficiali, ecc);
- esaminare possibili varianti plano-altimetriche di tracciato o di tecniche realizzative;
- approfondire gli aspetti legati allo spostamento dei sottoservizi;
- approfondire il cronoprogramma e le fasi dei lavori in funzione delle interferenze con la viabilità e l'esercizio ferroviario;
- definire le aree soggette ad esproprio o ad occupazione temporanea, incluse le cantierizzazioni,



- verificare, sulla base di quanto sopra, le stime dei costi in modo più analitico;
- far validare le soluzioni progettuali ipotizzate e le stime dei costi da parte di specialisti di ingegneria ferroviaria non coinvolti nella fase dello studio;

e inoltre:

- definire l'iter e il cronoprogramma delle fasi di progettazione, approvazione, finanziamento ed appalto;
- simulare, anche attraverso l'apposito modello, gli effetti sulla viabilità ed i parcheggi sia durante i lavori che ad opere finite;
- stimare i costi di esercizio e manutenzione delle nuove opere;
- stimare i benefici in termini di riduzione delle attese e dei tempi persi di automobilisti, ciclisti e pedoni
- stimare gli effetti ambientali degli interventi.

Inoltre, per lo scenario dei "sottopassi" sarà necessario:

- definire in modo preciso, anche in funzione delle simulazioni di traffico, quali passaggi a livello potranno essere soppressi dopo la realizzazione delle opere sostitutive e quali dovranno rimanere comunque attivi.

Per lo scenario di "interramento locale" è invece necessario:

- definire in dettaglio il modello di esercizio ferroviario compatibile con il mantenimento durante i lavori di un binario unico a valle della stazione di Seveso e verificare l'entità degli interventi necessari per attestare le linee S sull'impianto di Cesano e mantenere la connessione funzionale con l'area di manutenzione di Camnago;
- valutare l'entità dei disagi per i viaggiatori ferroviari legati alla fase dei lavori (maggiori attese, trasbordi, ecc.) e i possibili effetti sulla domanda di trasporto;
- impostare una progettazione finanziaria a medio-lungo termine valutando l'entità dei finanziamenti realisticamente reperibili a livello locale ed eventuali possibilità connesse a valorizzazioni immobiliari.

Nella valutazione degli scenari e delle loro possibili alternative, appare opportuna anche un'ulteriore riflessione, sia tecnica che di modello di esercizio, sulla futura praticabilità di un'estensione del doppio binario fino a Meda.

I dati sopradescritti forniranno gli input di base per una analisi costi-benefici, da affidare ad uno specialista di tale tecnica di valutazione, al fine di cercare di "pesare" con parametri omogenei i costi e benefici diretti e indiretti e le esternalità connesse con le due strategie, confrontandole tra loro e rispetto alla soluzione di riferimento di tipo "do nothing", costituita

dalla realizzazione dei soli interventi "invarianti". Nel caso di Seveso si ritiene importante impostare un'Analisi Costi Benefici e non una semplice Analisi Multicriteria.

Dall'Analisi Costi-Benefici non ci si attende che possa scaturire "automaticamente" e "univocamente" la strategia ottimale, quasi esautorando la fondamentale responsabilità politica della scelta tra scenari così differenti tra loro<sup>12</sup>, ma si ritiene che tale tipo di analisi possa consentire una migliore comprensione del valore dei diversi parametri in gioco e di impostare analisi di sensitività in funzione delle variabili critiche.

L'Analisi Costi Benefici può inoltre fornire utili indicazioni per tentare un'allocazione dei costi ai diversi soggetti in funzione della effettiva distribuzione dei benefici<sup>13</sup> (e dei disagi).

Si ritiene che il tempo necessario per svolgere gli approfondimenti sopra indicati e per sviluppare le comparazioni costi-benefici tra gli scenari sia dell'ordine di 6 - 8 mesi.

---

<sup>12</sup> Da un'analisi costi-benefici ci si attendono risultati significativi ma non "dirimenti", anche per le accennate differenze di logica e di effetti (incluse le cosiddette esternalità) esistenti tra i 2 scenari. La problematica non è infatti quella "classica" di una scelta tra modalità alternative per soddisfare un problema di trasporti, dove la soluzione vincente è quella che minimizza il costo generalizzato del trasporto. L'ipotesi dell'interramento locale coinvolge infatti pesantemente aspetti di struttura del contesto urbano e di organizzazione della vita dei residenti, non misurabili solo in termini di valore del tempo delle attese ai passaggi a livello, che pure hanno innescato una sorta di "conflitto di interessi" tra i residenti e la quota parte di popolazione (non solo di Seveso) che utilizza la ferrovia ed è interessata a disporre di servizi sempre più frequenti.

<sup>13</sup> Come detto, lo scenario di interramento locale non si configura innanzi tutto come un progetto per il potenziamento della ferrovia, ma essenzialmente come un intervento di carattere urbanistico, prima ancora che sulla viabilità urbana. Pertanto il montaggio finanziario dell'intervento di abbassamento del piano del ferro non può essere ipotizzato, se non marginalmente, a carico delle fonti finanziarie normalmente impiegate per il potenziamento della rete ferroviaria. I consistenti investimenti dello scenario dell'interramento locale dovrebbero trovare gran parte della copertura finanziaria in ambito comunale, come peraltro riconosciuto anche dai promotori di tale ipotesi.