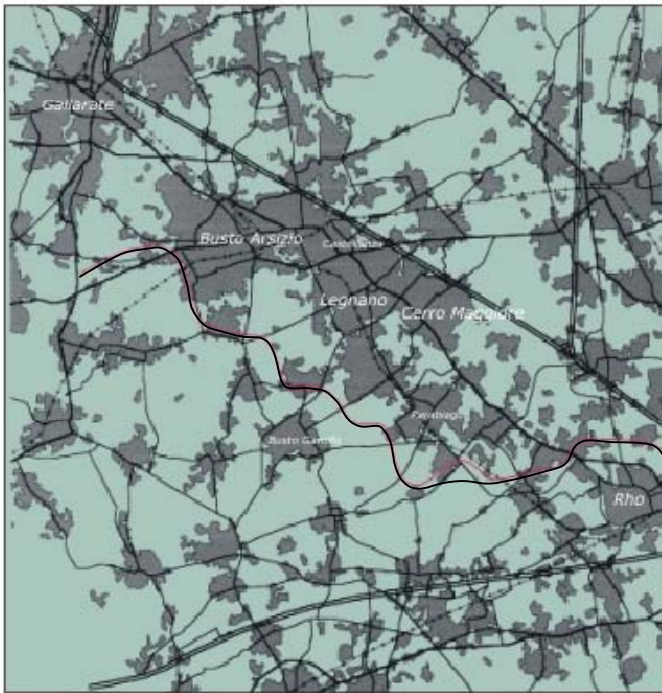




# ANAS S.p.A.

Compartimento della Viabilità per la Lombardia



Legge n.345/97  
Accordo di programma quadro in materia di trasporti  
Realizzazione di un sistema integrato di accessibilità ferroviaria e stradale  
all' aeroporto di Malpensa 2000

S.S. n°33  
"del Sempione"

Variante tra gli abitati  
di Rho e Gallarate

Progetto n°. 13380 del 8 Aprile 2003

## PROGETTO PRELIMINARE

Redatto con il coordinamento di:



**Regione Lombardia**

Il progettista:

**bonifica**

	NOME	FIRMA	DATA
REDAZIONE	Geom. S. VISCHIONI		Aprile 2003
VERIFICA	Ing. M. ZANETTI		Aprile 2003
APPROVAZIONE	Ing. F. BOCCHETTO		Aprile 2003

Titolo elaborato :

**RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

All.to n. :

**1.2**

Elaborato:

**PPEG00RT1**

Data:

Aprile 2003

REV.

**A**

FOGLIO

**/ /** DI **/ /**

SCALA:

REV.	DESCRIZIONE	NOME	FIRMA	DATA	NOME	FIRMA	DATA	NOME	FIRMA	DATA
		REDAZIONE			VERIFICA			APPROVAZIONE		

Visto  
La Sezione Progetti:  
Dott. Ing. Giuseppe BILANCIA

Visto  
Il Responsabile del Procedimento:  
Dott. Ing. Eutimio MUCILLI

**NUOVA  
S.S. 33 "DEL SEMPIONE"**

**VARIANTE TRA GLI ABITATI DI RHO E GALLARATE  
PROGETTO PRELIMINARE**

**RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA**

## **INDICE**

1. Introduzione	Pag. 3
2. Quadro programmatico e procedurale	Pag. 4
3. Iter procedurale espletato	Pag. 5
4. Descrizione del progetto	Pag. 5
4.1 Il tracciato di progetto	Pag. 5
4.2 Caratteristiche tecniche	Pag. 11
4.3 Tipologie opere d'arte principali	Pag. 12
4.4 Tipologie sistema smaltimento acque	Pag. 13
4.5 Opere accessorie	Pag. 15
5. Inquadramento geologico ed idrogeologico	Pag. 16
6. Quadro economico	Pag. 18

### Riferimenti bibliografici

#### ALLEGATI

- Tabella 01 Sintesi normativa
- Tabella 02 Sintesi caratteristiche tracciati
- Tabella 03 Sintesi Opere principali

## 1. INTRODUZIONE

L'area del Sempione in cui è compresa la direttrice storica della SS n. 33 rappresenta oggi una vistosa conurbazione di un sistema urbano continuo in cui sono compresi Legnano, Busto Arsizio e Gallarate con una dimensione demografica di oltre 200.000 abitanti e con circa 85.000 addetti; la totale dipendenza del sistema urbano dalla direttrice suddetta ha portato ad una situazione di congestione che contraddistingue i rapporti di mobilità di tutta l'area e le eventuali future possibilità di insediamento; il Sempione rappresenta inoltre la confluenza di altri bacini come quello della Valle dell'Olona, del Varesotto, della Valle dell'Arno e del Lago Maggiore che hanno come riferimento a nord la Svizzera e l'Europa e a sud il bacino dell'area milanese.

L'attuale direttrice, importante anche a livello regionale, appare quindi oggi inadeguata a reggere lo sviluppo sia nel campo della mobilità, sia in quello insediativo.

L'esigenza di sostenere lo sviluppo del nuovo hub, potenziando la rete infrastrutturale lungo itinerari alternativi a quelli attuali in condizioni di perenne saturazione, viene colta come occasione di riordino complessivo del sistema delle relazioni in un'area già interessata da rilevanti carenze nell'offerta di trasporto.

In quest'ottica si colloca la **Variante alla S.S. n. 33 del "Sempione"**, compresa tra gli abitati di Rho e Gallarate che è stata inserita nell'Accordo di Programma Quadro tra lo Stato e la Regione Lombardia del marzo 1999, quale opera di importanza strategica, sulla base della legge n. 345/97, relativa al miglioramento del sistema di accessibilità stradale del nuovo aeroporto di Malpensa 2000.

## 2. QUADRO PROGRAMMATICO E PROCEDURALE

Il riconoscimento del carattere strategico e prioritario dell'intervento viene sancito il 3 marzo 1999 con la sottoscrizione dell'Accordo di Programma Quadro.

Nello stesso anno l'ANAS ha affidato alla scrivente la progettazione preliminare riservandosi in uno con la Regione il coordinamento dell'attività tecnico amministrative. La Regione, in particolare, assume un ruolo di raccordo istituzionale al fine di coordinare il coinvolgimento degli Enti nella definizione delle alternative di progetto.

Più di recente, il **Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Milano**, adottato con deliberazione di Consiglio Provinciale n. 27 del 25 settembre 2002, ha inserito tra gli interventi viabilistici previsti la Variante del Sempione. L'opera, in particolare, si inserisce in un quadro di interventi stradali già in atto per potenziare la mobilità del Comparto nord ovest milanese. In particolare:

- *Collegamento S.S. 527 (Malpensa) – A4 Torino Milano (Boffalora) – S.S. 11 (Magenta)*, di cui è in fase di avvio la realizzazione dei lavori;
- Variante S.S. 341, il cui progetto preliminare è in corso di affidamento e che prevede un percorso alternativo agli abitati di Vanzaghello e Samarate con una nuova interconnessione, a nord, con la SS n. 336 e la A8 con il previsto Tracciato "Pedemontana".

L'intervento in oggetto interessa le province di Milano e Varese, ed attraversa i territori comunali di Rho, Vanzago, Pogliano, Nerviano, Parabiago, Busto Garolfo, Villa Cortese, Dairago, Legnano, Busto Arsizio, Magnago, Vanzaghello e Somarate e interessa il Parco Lombardo della valle del Ticino ed il Parco del Roccolo.

Lo sviluppo complessivo dell'opera è di circa 28 chilometri con piattaforma a semplice carreggiata (categoria C1) con svincoli a due livelli fatto salvo per la parte iniziale del tracciato (comune di Rho) in ammodernamento in sede per il quale è prevista la doppia carreggiata (categoria A).

### **3. ITER PROCEDURALE ESPLETATO**

Il progetto preliminare in oggetto si è concluso nel mese di giugno 2001.

Su tale progetto, in data 19 dicembre 2001, l'ANAS ha avviato il procedimento di Conferenza dei Servizi nell'ambito del quale la Giunta Regionale ha espresso (DGR n. 7782 del 18 gennaio 2002) parere favorevole, assentendo lo sviluppo progettuale successivo in conformità alle prescrizioni tecniche regionali espresse dalle Direzioni Generali competenti.

Nel corso della seconda sessione di Conferenza dei Servizi, il 15 febbraio 2002, non si è potuta registrare la piena condivisione da parte degli Enti territorialmente interessati, pertanto la Regione ha promosso incontri specifici con gli Enti per verificare e definire le problematiche ancora aperte, proponendo soluzioni migliorative che tenessero conto sia degli aspetti puramente tecnici che di quelli connessi all'ambiente ed al paesaggio ed alle condizioni di ottimizzazione del tracciato in attraversamento dei territori interessati.

A conclusione delle attività di coordinamento in data 14 febbraio 2003 la Regione ha emesso un "**Documento di indirizzi per l'adeguamento del progetto preliminare**" in cui sono riportate proposte e soluzioni migliorative formulate dai vari Enti interessati.

Il Documento è stato approvato dalla maggior parte delle Amministrazioni coinvolte.

Sulla base di detto documento si è provveduto ad effettuare una Revisione del progetto preliminare al fine di recepire le osservazioni e le ottimizzazioni in esso contenute.

## **4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

### ***4.1 Il tracciato di progetto***

L'intervento ha origine dalla Tangenziale Ovest di Milano e si dovrà raccordare ai percorsi funzionali previsti per il nuovo Polo Fieristico di Rho – Pero, per un tratto di circa 1500 m si sovrappone all'attuale sedime della SS n. 33 "del Sempione"; nel tratto successivo e per una lunghezza di circa 1500 m la nuova arteria viene depressa rispetto al piano campagna con altezze nell'ordine di circa 7 m per consentire la costruzione degli svincoli n. 1 e n. 2 in Comune di Rho, a servizio della viabilità comunale esistente.

Successivamente il tracciato prosegue sull'attuale sedime della statale fino a raggiungere lo svincolo n. 3 che lo raccorda al percorso storico della statale esistente (direzione Nerviano).

In questo primo tratto la sezione stradale di progetto corrisponde alla tipologia A (extraurbano) del D.M. Nesi Lunardi. La carreggiata pavimentata è di larghezza pari a 24,20 m con due corsie per carreggiata da 3,75 m, corsia di emergenza di 3,00 m, arginello di 1,25 m, spartitraffico centrale comprensivo di spazio tecnico di 3,20 m.

In questo tratto, recependo quanto emerso nella Conferenza dei Servizi tenutasi in data 14 febbraio 2003 presso la Regione Lombardia, il progetto è stato adeguato prevedendo un collegamento alla frazione Biringhello con un manufatto di scavalco, posto al km 3+100 circa, della nuova S.S. 33. Unitamente all'opera di scavalco si realizzano le rampe di accesso alla nuova viabilità. Si è inoltre provveduto a modificare lo svincolo n. 1, secondo quanto richiesto dal Comune interessato, centrando la rotatoria sulla nuova S.S. 33 e riammagliandosi alla viabilità locale con una rampa a doppio senso di marcia che si sovrappone alla S.S. 33 per un tratto di circa 300 m. Questa modifica ha comportato il prolungamento della galleria artificiale di circa 110 m portandola

dunque da 220 m a 330 m di sviluppo. Sulla viabilità di accesso ai nodi è stata eliminata la rampa di uscita posta al km 1+400 circa provenienza Milano in quanto questa manovra è già consentita in prossimità dello svincolo n. 1, mentre è stata aggiunta una rampa di accesso in direzione Milano.

Superato lo svincolo n. 3 il tracciato piega verso ovest con una curva di 300 m che sottopassa lo svincolo stesso.

Da questo punto in avanti la carreggiata si riduce alla tipologia C1 ovvero carreggiata stradale pavimentata di larghezza pari 10,50 m con corsie di larghezza 3,75 m per senso di marcia, con banchine da 1,50 m pavimentate, arginello in terra da 1,25 m.

A partire dal km 4+900 e fino al km 6+000, la nuova variante prevede un adeguamento in sede della strada provinciale esistente, mantenendo le caratteristiche sostanziali della provinciale ed adeguando la carreggiata alla tipologia C1. In tale tratto si incontrano curve di circa 500 m di raggio ed è stato inserito un nuovo svincolo in corrispondenza della variante alla S.P. n. 172, come richiesto dai comuni di Vanzago e Pagliano Milanese. Nel progetto giugno 2001, si prevedeva al km 6+000 c.a. (Comune di Vanzago) un adeguamento dello svincolo esistente sulla SP n. 229 e la costruzione di una galleria artificiale avente lunghezza di circa 260 m, che consente il mantenimento delle funzioni della viabilità locale ed il passaggio al di sotto del piano campagna della nuova variante. Accogliendo le indicazioni contenute nel Documento di Indirizzi, viene proposto, in luogo dello svincolo con la SP 229 trasferito sulla variante alla SP 172, il riordino dell'attuale area di svincolo mediante un semplice riammaglio delle strade, sovrapposte alla galleria artificiale. A seguito di queste modifiche, la galleria artificiale, inizialmente lunga 260 m, diventa di 385 m.

Il tratto successivo, e per circa 1 km, si mantiene sul sedime dell'attuale SP n. 229, fino allo svincolo n. 5 costituito da un rotatoria che riammaglia la



viabilità di superficie e che viene sottopassata in galleria artificiale dalla nuova arteria.

Proseguendo oltre, la livelletta stradale si colloca al di sotto del piano di campagna ad una quota di circa 8 m più bassa. Da questo punto il tracciato prosegue in variante rispetto alla soluzione del progetto 2001.

In particolare a seguito delle osservazioni presentate dai Comuni di Nerviano e Parabiago, nonché dal comitato di coordinamento del Parco del Roccolo, constatato che il confronto tra Enti locali e del Parco non ha consentito di trovare una soluzione totalmente condivisa, si è addivenuti ad una soluzione che interpreta meglio le esigenze di ANAS e del comune di Parabiago garantendo nel contempo una forte mitigazione del tracciato. Sono previste tre gallerie artificiali lunghe 550 m, 150 m e 500 m, estese nei limiti del possibile in funzione della giacitura e delle condizioni di sicurezza. Successivamente il tracciato si connette con uno svincolo avente tipologia a diamante modificato con rotatoria, alla S.P. 171.

Tra il km 11+000 ed il km 13+000 analogamente si è impostata tutta la livelletta alla medesima quota e pertanto l'unica galleria artificiale di 300 m (del progetto 2001) è sostituita con tre gallerie di 150, 250 e 280 m. In particolare quest'ultima consente di sottopassare il canale Villorosi, che era previsto, nel progetto 2001, di scavalcare con un viadotto.

Lo svincolo successivo con la S.P. 109 (svincolo n. 7) è realizzato con uno schema di rotatoria a due livelli che consente l'interconnessione con il percorso esistente della SP n. 109 stessa e con un tratto di raccordo alla viabilità comunale in frazione Rovello di Parabiago.

Successivamente, fino allo svincolo n. 8 realizzato con uno schema analogo a quello precedente, il tracciato si sovrappone sostanzialmente al tracciato della S.P. n. 109.

Da questo punto e fino alla progr. Km 16+500 il progetto della nuova variante si sovrappone al sedime della variante di Busto Garolfo, già oggetto di

progettazione e relativo appalto in corso da parte della Provincia di Milano. In questo tratto si prevede un adeguamento alla tipologia C1 della sezione in corso di realizzazione nonché la rettifica altimetrica che consenta la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati con la S.P. 198 (previsto nel progetto 2001 come semplice rotatoria a raso) ed una migliore mitigazione ambientale dell'itinerario.

In corrispondenza dello svincolo n. 10 (ex n. 9) previsto per l'interconnessione con la SP n. 12 il presente progetto prevede il mantenimento della rotatoria con il passaggio, al di sotto del piano campagna della nuova arteria con un tratto di galleria artificiale pari a circa 100 m.

Il tracciato del progetto preliminare 2001 proseguiva poi verso nord con una curva avente 600 m di raggio, lambendo i confini dei territori comunali di Villa Cortese e Legnano, ponendosi ad est dell'abitato di Dairago, con un lungo rettilineo di circa 1300 m, sempre al di sotto del piano campagna e prevedendo due gallerie artificiali la prima di circa 300 m in località Madonna di Campagna la seconda, più a nord, di 200 m a protezione di una piccola zona residenziale alla periferia del suddetto centro abitato.

Sulla base del Documento di Indirizzi il tracciato prevede una variante del tratto sotteso dalla curva di 600 m spostando il tracciato verso sud ovest più a ridosso dei confini comunali. Ciò determina un aumento del grado di tortuosità in quanto ha richiesto la riduzione del raggio da 600 a 400 m. La ricostruzione del tessuto dei collegamenti locali è resa possibile e con la realizzazione di una galleria artificiale di 250 m a supporto delle opere di mitigazione necessarie.

Nel progetto attuale lo svincolo n. 11, posto al km 20+150 circa, permette l'interconnessione a due livelli, con schema a rotatoria, tra la nuova arteria e la SP n. 128 che collega Dairago alla periferia sud di Busto Arsizio. Quindi, a partire dal km 21+000, il tracciato si riporta al piano campagna descrivendo una curva avente raggio di 400 m e, rimanendo in Comune di Busto Arsizio, lambisce la periferia sud ovest del centro abitato; in tale tratto, in

corrispondenza della SP n. 148, dovrà essere previsto l'incrocio con la variante di Magnago, in corso di studio da parte della Provincia di Milano.

Lo svincolo n. 12, proposto con tipologia a trombetta, consente il raccordo della variante con la nuova zona industriale sud ovest prevista nel Piano d'Area di Malpensa – cod. Bu2 mq 950.000 di cui 40% attuato (cfr. tabella 16 B.U.R.L. s.o. n. 15 del 16.04.1999 – grandi progetti urbanistici dell'area Malpensa).

Appena superato lo svincolo n. 12 il tracciato, ottemperando alle indicazioni del Documento di Indirizzi viene portato in galleria artificiale per circa 615 m. Successivamente sottopassa la linea FMN Milano Novara Malpensa, previsto in corrispondenza della prog. km 24+560.

Lo svincolo n. 13, con schema "a trombetta", consente il raccordo con la viabilità primaria del Comune di Busto Arsizio per il collegamento sia con la SS n. 527 che con gli assi principali di ingresso alla città.

Successivamente, per un tratto di circa 1500 m il tracciato utilizza il sedime di un percorso comunale esistente, prevedendo il nuovo percorso al di sotto del piano campagna con franchi variabili da 4 a 6 m. Quest'ultimo svincolo, pur mantenendo le medesime caratteristiche, è stato rigeometrizzato e traslato verso sud ovest per salvaguardare alcune preesistenze abitative.

Lo svincolo n. 14 prevede, con uno schema a rotatoria a livelli differenziati, l'incrocio con la SP n. 14 verso ovest e con la SS n. 527 verso est; successivamente il nuovo percorso rimane parallelo al sedime della SS n. 527 e sottopassa quest'ultima per portarsi definitivamente parallela al sedime ferroviario del Malpensa Express, fino all'interconnessione prevista con la nuova variante alla SS n. 341, dove ha termine il presente progetto.

## **4.2 Caratteristiche tecniche**

La nuova infrastruttura avrà le seguenti caratteristiche costruttive:

- Primo tratto: piattaforma stradale con sezione tipo A (ambito urbano) di cui al D.M. Nesi Lunari, di larghezza pari a 24,20 m caratterizzata, per ogni carreggiata, da due corsie di 3,75 m, corsia emergenza di 3,00 m, arginello di 1,25 m, spartitraffico centrale, comprensivo di spazio tecnico, di 3,20 m; la velocità di progetto è compresa nell'intervallo 80 – 140 km/h.
- Secondo tratto: piattaforma stradale pavimentata di larghezza pari a 10,50 m tipo C 1 extraurbana secondaria, corsie di larghezza 3,75 m per senso di marcia con banchine laterali di 1,50 m pavimentate, arginello in terra, o cunetta alla francese, di 1,25 m; la velocità di progetto è compresa nell'intervallo 60 – 100 km/h.
- Svincoli e rampe: si prevedono superfici pavimentate per rampe a doppio senso di marcia di 9,50 m (doppia corsia di 3,75 m e banchina di 1,00 m), per rampe monosenso di 6,50 m con corsia di marcia di 4,00 m e banchine laterali di 1,00 m e di 1,50 m; per gli anelli delle rotatorie si prevede un carreggiata anch'essa da 9,50 m.
- Pavimentazione:  
pacchetto di pavimentazione del tracciato principale costituito da:
  - strato in misto granulometricamente stabilizzato, spessore 25 cm;
  - strato in misto cementato, spessore 20 cm;
  - strato di base in tout-venant bituminoso, spessore 12 cm;
  - strato di collegamento (binder), spessore 6 cm;
  - tappeto d'usura "tipo drenante", spessore 5 cm.
- Rampe di svincolo:  
pacchetto di pavimentazione costituito da:
  - strato in misto granulometricamente stabilizzato, spessore 30 cm;
  - strato di base in tout-venant bituminoso, spessore 10 cm;

- strato di collegamento (binder), spessore 4 cm;
- tappeto d'usura, spessore 3 cm.

### ***4.3 Tipologie opere d'arte principali***

Le opere d'arte principali di questo intervento sono finalizzate sia al mantenimento della viabilità locale, che alla realizzazione degli svincoli a livelli differenziati; in sintesi si prevedono le seguenti tipologie:

- a) gallerie artificiali: si prevede di utilizzare, a seconda dei casi, due diverse tipologie d'opera:
  - realizzazione con strutture di tipo prefabbricato completate da getti in opera di finitura; le fondazioni saranno, di norma, di tipo diretto su letto di cls magro;
  - realizzazione con strutture tra paratie di pali o diaframmi completate con copertura di tipo prefabbricato e da getti in opera di finitura.
- b) sottovia: sono utilizzati per il mantenimento della continuità dei percorsi sovrappassanti i tratti in trincea e si prevedono tipologie a struttura mista con travature in acciaio e soletta in cemento armato; in corrispondenza del tratto a doppia carreggiata vengono utilizzate campate doppie aventi luce di 22 m ciascuna con pile centrali in c.a.; di norma la medesima tipologia avente cadenza di 22 m viene utilizzata anche per i tratti a semplice carreggiata.
- c) Cavalcavia: realizzati con strutture gettate in opera che consentano di realizzare opere di buone caratteristiche architettoniche e di bassa intrusione visiva.
- d) Monolite linea FNM Milano Novara Malpensa: in corrispondenza della progr. 24+600 è previsto l'attraversamento della presente linea mediante un monolite in c.a. a spinta; il manufatto avrà larghezza netta di 12 m tra le pareti e un'altezza interna strutturale di almeno 7 m, gli spessori minimi delle pareti sono di 1,20 m;

e) Murature di contenimento: per l'imbocco delle gallerie vengono adottate o paratie di pali o diaframmi rivestiti con pannelli prefabbricati, o tipologie prefabbricate con pannelli in calcestruzzo armato su fondazioni gettate in opera: hanno altezze variabili da 2 a 8 m.

#### ***4.4 Tipologie sistema smaltimento acque***

Il problema relativo allo smaltimento delle acque di piattaforma riveste nel caso in esame particolare importanza e delicatezza, sia per quanto riguarda la natura altimetrica del tracciato, quasi esclusivamente in trincea, con andamento a "corda molle", sia per quanto concerne i problemi legati alla tutela delle acque sotterranee dall'inquinamento, dal momento che, almeno in questa fase, si è ipotizzato di disperdere i drenaggi stradali negli strati superficiali del sottosuolo, non essendo emersi altri possibili recapiti.

Il sistema di drenaggio, cioè quell'insieme di opere destinate a raccogliere, allontanare e convogliare a recapito le acque di pioggia ricadenti nell'ambito della piattaforma stradale, assume pertanto caratteristiche particolari.

E' stato previsto pertanto un sistema di drenaggio in grado di raccogliere, per i tratti in trincea, le acque meteoriche ricadenti nell'ambito della piattaforma stradale e sulle scarpate, e di convogliarle a gravità, per mezzo di collettori longitudinali, posati al di sotto delle cunette laterali, ad appositi manufatti (nelle planimetrie di progetto sono state individuate le posizioni delle nove vasche previste), collocati in corrispondenza di alcuni con svincoli, corrispondenti ai punti di minimo della livelletta stradale.

La realizzazione di tale sistema di drenaggio consente, nel pieno rispetto della normativa vigente in merito alla tutela delle acque sotterranee dall'inquinamento (L.R. n. 62 del 27.05.1985 e T.U. sulle acque DL.gs. n. 152 del 11.05.99), la separazione e il trattamento delle sole acque di prima pioggia, individuate, ai sensi delle citate normative, dai primi 5 mm di precipitazione.

In corrispondenza di detti manufatti, infatti, le acque di prima pioggia, le più inquinanti da un punto di vista sia organica sia inorganica, per l'energica azione di lavaggio che esercitano sulle superfici pavimentate e sulle canalizzazioni fognarie, sono accumulate in un'apposita vasca, suddivisa in due parti separate, dove le acque vengono successivamente sottoposte ad un trattamento di disoleatura e di dissabbiatura.

La disoleatura, cioè la rimozione delle particelle di grasso e di olio, caratterizzate da un minor peso specifico dell'acqua, potrà avvenire per gravità, attraverso un setto di separazione in c.a., che consente l'accumulo di dette sostanze galleggianti sulla parte superiore della vasca, ovvero mediante altri sistemi meccanici (filtri a coalescenza o simili)

La sedimentazione dei materiali organici ed inorganici sedimentabili avverrà effetto della riduzione della velocità di avanzamento del flusso idrico all'interno della vasca che determina la riduzione dell'attitudine al trasporto delle particelle solide.

Terminato l'accumulo delle acque di prima pioggia, attraverso un opportuno organo di chiusura comandato da un galleggiante posto all'interno della vasca stessa, le ulteriori portate in arrivo vengono sfiorate in una seconda vasca di laminazione, e da qui, le acque vengono gradualmente recapitate in falda, attraverso un sistema di trincee o di pozzi disperdenti.

Il dimensionamento delle vasche di laminazione, destinate ad assicurare il volume necessario a compensare istante per istante la differenza fra il volume di pioggia affluito e quello restituito in falda attraverso sistemi di pozzi e/o trincee disperdenti, strettamente legato all'individuazione della reale permeabilità degli strati superficiali del sottosuolo, potrà essere effettuato solo nelle successive fasi progettuali, sulla base degli esiti di una specifica campagna di indagini idrogeologiche.

#### ***4.5 Opere accessorie***

L'intervento sarà completato da opere accessorie quali, barriere antirumore, opere di mitigazione ed inserimento ambientale, barriere antisvio messe in opera secondo la normativa vigente, segnaletica verticale ed orizzontale, illuminazione delle gallerie e degli svincoli, inerbimento delle scarpate, sistemazioni a verde, eccetera.



## 5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Il territorio in cui è inserito il presente progetto è compreso nel settore della pianura Padana che è delimitato a nord dagli apparati glaciali dei laghi Maggiore e di Como, ad est e a ovest rispettivamente dai fiumi Adda e Ticino.

I caratteri morfologici derivano dalla combinazione di due fenomeni: il primo di carattere endogeno, legato ai movimenti interni della crosta terrestre, il secondo di carattere esogeno, legato ai mutamenti climatici che hanno interessato l'area, dandone l'attuale conformazione morfologica, attraverso l'azione erosiva combinata dei ghiacciai e dei corsi d'acqua.

L'evoluzione geologica è il risultato delle fasi di espansione di regressione dei ghiacciai, succedutesi nel Quaternario che hanno determinato la sovrapposizione di depositi morenici e fluvioglaciali; nel settore immediatamente a sud della fascia pedemontana, ad ovest dell'area milanese si identificano le tre zone distinte in base a criteri morfologici, rispettivamente in *alta, media e bassa pianura*: il settore che interessa il presente intervento è compreso nella zona della media pianura e si sviluppa secondo un piano debolmente inclinato verso il Fiume Po avente limite inferiore corrispondente alla fascia meridionale dei fontanali, localmente interrotti dalle alluvioni dei corsi d'acqua principali; in particolare si evidenzia come in tale settore la presenza di alcuni fiumi come Lambro Settentrionale, Lambro Meridionale e Olona possa essere considerata come una successione plio-quadernaria di ambiente marino e continentale avente spessori nell'ordine delle migliaia di metri e ricoprente un substrato deformato costituito da rocce carbonatiche e terrigene mesozoico – eoceniche e da depositi oligo-miocenici.

Il sottosuolo di quest'area è una parte integrante del sistema idrico padano che fornisce enormi volumi d'acqua per gli usi ed i servizi civili, industriali ed agricoli.

I serbatoi idrici di tale area sono costituiti da terreni permeabili principalmente da ghiaia e sabbia, presenti nella successione dei sedimenti di natura alluvionale e fluvioglaciale depositati nel Quaternario.

I vari serbatoi produttivi di acqua dolce sono localizzati entro i primi 300 m di sottosuolo, ma anche al di sotto di tale profondità si trovano livelli potenzialmente utilizzabili, sebbene si tratti di acque di quantità meno favorevoli per la produttività idrica.

Gli orizzonti acquiferi presenti nel sottosuolo sono delimitati e talora nettamente separati tra loro da strati argillosi impermeabili che esercitano una influenza determinata sul movimento sotterraneo delle acque, come pure sulle condizioni di pressione dei serbatoi che le contengono.

Nell'insieme, i depositi del Quaternario raggiungono localmente lo spessore di un migliaio di metri assottigliandosi verso nord dove, in corrispondenza dei rilievi prealpini, emerge il sottostante substrato roccioso più antico, costituito da rocce compatte di varia natura, sedimentaria e vulcanica.

Da uno studio effettuato dalla Provincia di Milano circa l'innalzamento della falda nella città di Milano nei primi anni '90, si evidenziano valori di soggiacenza nel marzo '95 da un minimo di 6 – 8 m di piano campagna fino ad un massimo di 22 – 24 m; dall'esame preliminare di alcuni pozzi privati e pubblici censiti in zona, vengono sostanzialmente confermati i suddetti dati di carattere generale.

## 6. QUADRO ECONOMICO

Il quadro economico seguente è stato elaborato sulla base di costi parametrici desunti e dalle stime allegate, redatte utilizzando l'elenco prezzi unitari ANAS Lombardia 2002.

ANAS COMPARTIMENTO VIABILITA' PER LA LOMBARDIA SS N. 33 DEL SEMPIONE - VARIANTE TRA GLI ABITATI DI RHO E GALLARATE				
PROGETTO PRELIMINARE QUADRO ECONOMICO				
A	LAVORI A BASE D'ASTA		Parziali	Totali
1	- OPERE STRADALI	€	54.632.482,56	
2	- OPERE D'ARTE MAGGIORI	€	99.213.800,00	
3	- OPERE D'ARTE MINORI	€	12.810.000,00	
4	- OPERE DI MITIGAZIONE	€	13.151.382,72	
5	- OPERE IMPIANTISTICHE	€	3.500.000,00	
	<b>TOTALE "A" LAVORI A BASE D'ASTA</b>	€	<b>183.307.665,28</b>	<b>183.307.665,28</b>
B	SOMME A DISPOSIZIONE:			
1	- Rimozione interferenze e allacci	€	7.500.000,00	
2	- Accertamenti e spese di laboratorio 1,5% di "A"	€	2.749.614,98	
3	- Imprevisti 5% di "A"	€	9.165.383,26	
4	- Oneri per la sicurezza 2% di "A"	€	3.666.153,31	
5	- Spese tecniche 5% di "A"	€	9.165.383,26	
6	- Espropri e/o indennizzi	€	25.000.000,00	
	<b>TOTALE "B" SOMME A DISPOSIZIONE</b>	€	<b>57.246.534,81</b>	<b>57.246.534,81</b>
	<b>TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA E SOMME A DISPOSIZIONE</b>	€		<b>240.554.200,09</b>
	- IVA 20% su (A+B1+B2+B4+B5)	€		<b>41.277.763,37</b>
	<b>TOTALE GENERALE</b>	€		<b>281.831.963,46</b>

## Riferimenti bibliografici

CENTRO STUDI PIM – VARI *“Proposta di deliberazione del C.P. di Varese relativo al Piano Territoriale d’Area Malpensa”*.

**1997**

PROVINCIA DI MILANO – Assessorato Pianificazione del Territorio *“Piano Territoriale di Coordinamento – Primo schema generale”*.

**1997**

SEA – ERRE.VI.A. *“Progetto dei sistemi di accessibilità stradale all’aeroporto di Malpensa 23000 con collegamenti alle autostrade A4, A8 (Gronda intermedia) e alla Tangenziale Ovest di Milano – Studio di Fattibilità”*.

**1998**

REGIONE LOMBARDIA *“Accordo di Programma Quadro Regione Lombardia – Stato sui sistemi di accessibilità stradale e ferroviaria dell’Aeroporto di Malpensa 2000”*.

**1999**

LEGGE REGIONALE 12/04/1999 N. 10 *“Piano Territoriale d’Area Malpensa”*.

**1999**

REGIONE LOMBARDIA *“Documento di indirizzi per l’adeguamento del progetto preliminare”*

**14 febbraio 2003**

**TABELLA 01 SINTESI NORMATIVA**

				Intervallo di velocità di progetto											
	<b>Ambito territoriale</b>	<b>Limite di velocità (km/h)</b>	Numero delle corsie per senso di marcia	Limite inferiore (km/ora)	Limite superiore (km/ora)	Larghezza della corsia di marcia (m)	Larghezza min. dello spartitraffico (m)	Larghezza min. della banchina in sinistra (m)	Larghezza min. della banchina in destra (m)	Larghezza della corsia di emergenza (m)	Larghezza min. del margine interno (m)	Larghezza min. del margine laterale (m)	<b>Livello di servizio</b>	Portata di servizio massima per corsia (autoveic./equiv./ora)	
A	Urbano	Strada principale 130	2 o più	80	140	3,75	1,80	0,70	-	3.00	3.2	5,3 (b)	C (2 o più corsie)	1550	
		Eventuale strada di servizio 50	1 o più	40	60	3.00	-	0,50	0,50	-	-	-	D (1 corsia) D (2 o più corsie)	1150 (d) 1650	
C	Extraurbano sec.	C1 90	1	60	100	3,75	-	-	1,50	-	-	-	-	-	
		Strada principale C2 90	1	60	100	3,50	-	-	1.25	-	-	-	C (1 corsia)	600 (e) -	

**TABELLA 02 SINTESI CARATTERISTICHE TRACCIATO**

<b>Lunghezza totale</b>	27.730 ml	100%
<b>Lunghezza tipologia. A</b>	4.128,4 ml	14,7%
<b>Lunghezza tipologia. C</b>	2.3987 ml	85,3%
Lunghezza trincea	22.000 ml	79%
Lunghezza in rilevato	5.730 ml	21%
R pla (min)	300 m	
R alt conv (min)	5.500 m	
R alt conc (min)	5.000m	
P max long.	3,79%	
P max trasv.	6%	
Numero svincoli	14	

**TABELLA 03 SINTESI OPERE PRINCIPALI**

<b>GALLERIA N.</b>	<b>LUNGHEZZA (m)</b>	<b>INCIDENZA (%)</b>
1	330	
2	170	
3	100	
4	385	
5	100	
6	550	
7	150	
8	500	
9	90	
10	150	
11	250	
12	280	
13	170	
14	35	
15	25	
16	45	
17	90	
18	100	
<b>19</b>	250	
<b>20</b>	70	
<b>21</b>	300	
<b>22</b>	200	
<b>23</b>	90	
<b>24</b>	615	
<b>25</b>	100	
<b>26</b>	100	
Sommano	<b>5.245</b>	<b>19%</b>

<b>SOTTOPASSI</b>	10
PONTI	2
MANUFATTI SCATOLARI	3