

**COMMESSA PIANO FINANZIARIO: A2**

COD:

**a.20.40****CUP: D41B00000140003**

SCALA:



**centropadane**  
*l'esperienza si fa strada*

**autostrade centropadane spa**

**RACCORDO AUTOSTRADALE TRA IL CASELLO DI  
 OSPITALETTO (A4), IL NUOVO CASELLO DI PONCARALE  
 (A21) E L'AEROPORTO DI MONTICHIARI**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**INQUADRAMENTO GENERALE**

**Relazioni**

Relazione variante S.P. IX

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO		VERIFICATO	
0	EMISSIONE	Technital	05-12-2006		

CODIFICA DOCUMENTO:

Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto di Autostrade Centropadane S.p.A.

IL DIRETTORE TECNICO:

DOTT. ING. R. SALVADORI

IL PRESIDENTE:

RAG. AUGUSTO GALLI

**ORDINE DEGLI INGEGNERI  
 DELLA PROVINCIA DI CREMONA  
 Dott. Ing. ROBERTO SALVADORI  
 N. 755 di Iscrizione all' Albo**

I PROGETTISTI:

**RACCORDO AUTOSTRADALE TRA IL CASELLO DI  
OSPITALETTO (A4), IL NUOVO CASELLO DI PONCARALE  
(A21) E L'AEROPORTO DI MONTICHIARI**

**VARIANTE ALLA S.P. IX AZZANO MELLA**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**Maggio 2006**

**ALLEGATO 1  
RELAZIONE GENERALE**

**(art. 36 del DPR 554/99)**

## INDICE

<b>1.</b>	<b><i>PREMESSA, SCOPO E OBIETTIVI DELL'INTERVENTO.</i></b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b><i>PROGETTO STRADALE</i></b>	<b>2</b>
2.1.	<b>Descrizione e caratteristiche del tracciato e delle intersezioni</b>	<b>2</b>
2.2.	<b>Sezione stradale</b>	<b>4</b>
2.3.	<b>Velocità di progetto e distanze di visibilità</b>	<b>5</b>
2.4.	<b>Andamento altimetrico, scavi e rilevati</b>	<b>5</b>
2.5.	<b>Pavimentazione stradale</b>	<b>5</b>
2.6.	<b>Barriere di sicurezza</b>	<b>6</b>
2.7.	<b>Segnaletica orizzontale e verticale</b>	<b>6</b>
2.8.	<b>Rete di drenaggio, scolo ed irrigazione</b>	<b>6</b>
2.9.	<b>Viabilità secondaria interpoderale e ciclabile</b>	<b>8</b>
2.10.	<b>Impianti di illuminazione degli svincoli</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b><i>OPERE D'ARTE</i></b>	<b>9</b>
3.1.	<b>Inquadramento geologico, geotecnico, indagini geognostiche</b>	<b>9</b>
3.2.	<b>Opere d'arte maggiori – Sottopasso di svincolo al Raccordo Autostradale</b>	<b>9</b>
3.3.	<b>Opere d'arte minori – Sottopasso ciclo pedonale km 1+450</b>	<b>11</b>
3.4.	<b>Opere idrauliche minori – Scatolari, tombini, tubazioni irrigazione</b>	<b>12</b>
<b>4.</b>	<b><i>CANTIERIZZAZIONE</i></b>	<b>14</b>
<b>5.</b>	<b><i>INTERFERENZE E SOTTOSERVIZI</i></b>	<b>14</b>
<b>6.</b>	<b><i>ACQUISIZIONE DI AREE PRIVATE</i></b>	<b>14</b>
<b>7.</b>	<b><i>APPROVAZIONI ED AUTORIZZAZIONI</i></b>	<b>14</b>
<b>8.</b>	<b><i>IMPEGNO DI SPESA</i></b>	<b>14</b>

## 1. PREMESSA, SCOPO E OBIETTIVI DELL'INTERVENTO.

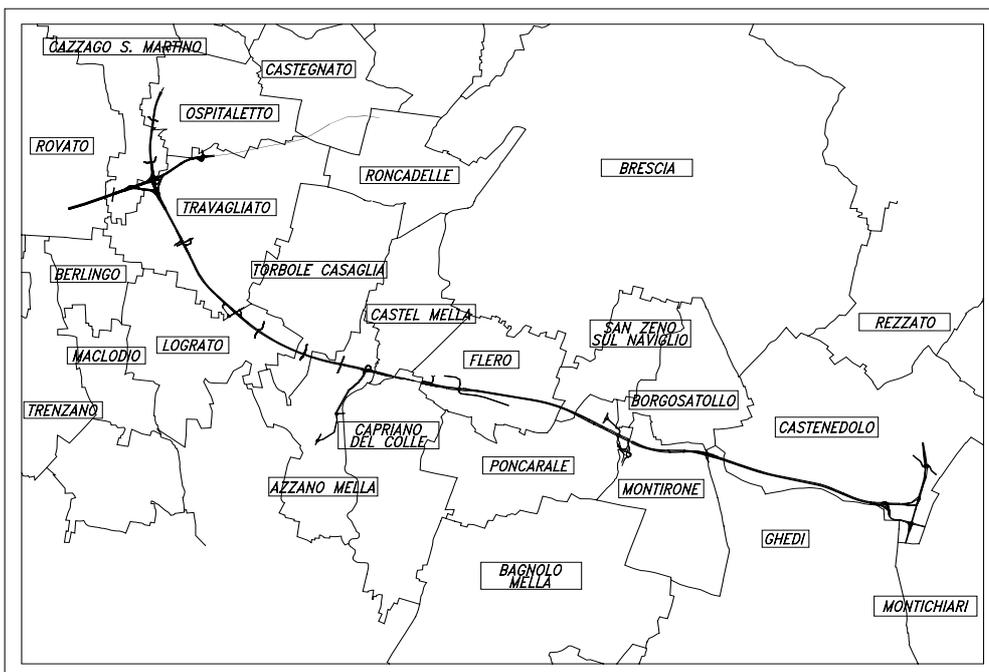
Il presente **Progetto Esecutivo (Maggio 2006)** riguarda i lavori per la realizzazione della **Variante alla Strada Provinciale IX nel Comune di Azzano Mella della Provincia di Brescia** ed è parte degli interventi relativi al nuovo Raccordo Autostradale fra il casello A4 di Ospitaletto, il nuovo casello A21 di Poncarale e l'aeroporto di Montichiari.

La SP IX attuale congiunge collega la rete viaria della A4 - Tangenziale Sud di Brescia con la SP 19 e la SP 73 attraversando, in particolare, l'abitato Azzano Mella in direzione Pinzano d'Oglio.

Con riferimento allo studio del traffico allegato al progetto generale, la SP IX attuale sopporta un volume giornaliero medio di circa  $TGM = 22.800$  ve/g (veicoli equivalenti / giorno) nelle due direzioni anno 2005 dall'intersezione con la SP 74 a quella sulla SP 19 nel tratto abitato compreso fra Castelmella e Flero. Tali flussi sono destinati ad aumentare per l'apporto e l'attrattività operata dal Nuovo Raccordo Autostradale in progetto aggravando quindi le già pesanti condizioni di transitabilità e di congestione della rete stradale nei comuni sopra citati.

La variante in nuova sede oggetto del presente intervento ha quindi lo scopo primario di bypassare l'abitato di Capriano e di collegare quello di Azzano Mella direttamente al nuovo svincolo con il Raccordo Autostradale previsto ad inizio del tratto in variante.

Il Progetto Esecutivo è stato elaborato sulla base dei tracciati di Progetto Preliminare e Definitivo e delle istruzioni impartite dalla Soc. Autostrade Centropadane tenendo conto delle osservazioni e prescrizioni emerse in sede di Conferenza Servizi e nei successivi incontri con le Amministrazioni e gli altri Enti e soggetti interessati al fine di ottimizzare e concordare gli interventi previsti.



**Figura 1 : Corografia schematica generale**

## 2. PROGETTO STRADALE

### 2.1. Descrizione e caratteristiche del tracciato e delle intersezioni

Le principali caratteristiche dell'intervento sono descritte nella presente relazione e riassunte nella seguente scheda:

#### Ambito territoriale interessato :

Provincia: **Brescia**

Comune : **Azzano Mella**

#### Lunghezza intervento:

Asse principale Variante SP IX (parte in rilevato e parte in sottopasso)	L= ml 2.668
Tratti di collegamento alle rotatorie (sviluppo totale)	L = ml 370
Tratti di svincolo (parte in sottopasso compreso in progetto)	L = ml 166,3
Intersezione a rotatoria	n. 2

#### Opere principali:

Opere d'arte maggiori : Sottopasso Raccordo Autostradale 12.50x6.20x166 m	n. 1
Opere d'arte minori : Sottopasso ciclo pedonale 3.0 x 3.0 m	n. 1
Opere idrauliche minori : Scatolari Idraulici 5.0 x 3.0 m	n. 2
: Scatolari Idraulici 6.0 x 4.0 m	n. 2
: Tombini Idraulici dia. 800-1200 mm	n. 7

#### Opere a corredo:

segnaletica di codice (e di indicazione nelle somme a disposizione)  
 barriere stradali di sicurezza  
 interventi a verde sulle aiuole di svincolo  
 rete di collettamento e drenaggio delle acque meteoriche  
 rete di continuità idraulica degli scoli e dei fossi di irrigazione  
 impianti di illuminazione dei tratti di svincolo e delle rotatorie  
 interventi a supporto della viabilità locale interpodereale e ciclabile

Con riferimento agli elaborati piano altimetrici allegati al Progetto Esecutivo, il tracciato della **Variante alla SP IX** inizia alla progressiva km 0+000, in corrispondenza dell'imbocco nord del sottopasso di svincolo con il soprastante Raccordo Autostradale, mentre la struttura di rampa del sottopasso (muri e vasca antifalda) è ubicata alla progressiva -0+075 all'interno della chiocciola dello svincolo realizzata nell'ambito del suddetto raccordo.

La sezione stradale corrente è conforme al **Tipo C1 "Strade Extraurbane Secondarie"** del **DM. del 05.11.2001 "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade.**

Il sottopasso ha una lunghezza di 31.30 ml, all'uscita sud progressiva km 0+031,30, l'asse principale prosegue in rettilineo all'interno dei muri di vasca antifalda fino al km 0+091,30 e si collega alle rampe di svincolo al km 0+125 (comprese nel progetto del Raccordo Autostradale). Per tutto il primo tratto in sottopasso ed fra muri di 166,30 ml la sezione Tipo C1 pavimentata è allargata di 1.0 m per lato per il posizionamento della cunetta e caditoie di colettamento acque meteoriche e della barriera redirettiva in cls (tipo New Jersey) accostata ai muri laterali.

Dal raccordo con le piste di svincolo lato sud km 0+125 fino alla progressiva km 0+350, la sezione stradale comprende le corsie di accelerazione / decelerazione della larghezza di m 4.0 oltre alla banchina corrente di m 1.50. La lunghezza delle corsie è dimensionata in base a criteri geometrici e cinematica come d relazione di paragrafo 4.2 della pubblicazione pre-normativa del Ministero Delle Infrastrutture e dei Trasporti **"Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle intersezioni stradali"**

$$L = \frac{V_1^2 + V_2^2}{2a}$$

dove

- L (m) = lunghezza necessaria per la variazione cinematica  
 V<sub>1</sub> (m/s) = velocità di ingresso del tratto di decelerazione o accelerazione  
 V<sub>2</sub> (m/s) = velocità di uscita del tratto di decelerazione o accelerazione  
 a (m/s<sup>2</sup>) = accelerazione positiva o negativa normalmente assunta = 1 m/s<sup>2</sup>

Per le corsie di accelerazione V<sub>1</sub> (m/s) è assunta pari alla velocità di progetto all'uscita della rampa (50 km/h = 13.9 m/s) mentre V<sub>2</sub> (m/s) è assunta pari a 80% della velocità di progetto dell'asse principale (max 80% x 100 km/h = 22.2 m/s) e viceversa per le corsie di decelerazione. L'applicazione della relazione di cui sopra fornisce una lunghezza cinematica della corsia di circa 150 m ai quali va aggiunto un tratto di raccordo geometrico di 75 m per un totale di 225 m come riportato in progetto.

Alla fine del rettilineo al km 0+101, l'asse stradale prosegue con curva a destra e controcurva a sinistra ambedue di raggio R=800 m in affiancamento al futuro Parco del Fiume Mella come da tracciato definitivo approvato da ACP. Le due curve sono precedute e collegate da una clotoide di raccordo di parametro A= 270 a norma; la curva sinistra termina in corrispondenza della prima rotatoria all'intersezione con la vecchia SP IX al km 1+524.

La rotatoria collega la nuova Variante con la SP IX esistente; il ramo est lato Ponte sul Mella verso Brescia - Capriano rimane in esercizio mentre quello ovest verso Azzano Mella verrà dimesso dall'entrata in esercizio della nuova Variante e riservato al traffico locale e dei mezzi agricoli; sul corrispondente ramo della rotatoria può essere infatti previsto l'accesso controllato e/o riservato come da istruzioni della ACP.

Superata questa intersezione, il tracciato prosegue in rettilineo fino alla progressiva km 1+926 ove inizia un'ampia curva di raggio  $R=225$  e parametro clotoide  $A=135$  fino alla progressiva km 2+418 per poi terminare in retto alla progressiva km 2+668 di fine intervento e centro della seconda rotonda di collegamento alla SP IX esistente; la rotonda è anche collegata alla strada comunale di lottizzazione lato sud e attraverso questa alla viabilità locale / interpodereale.

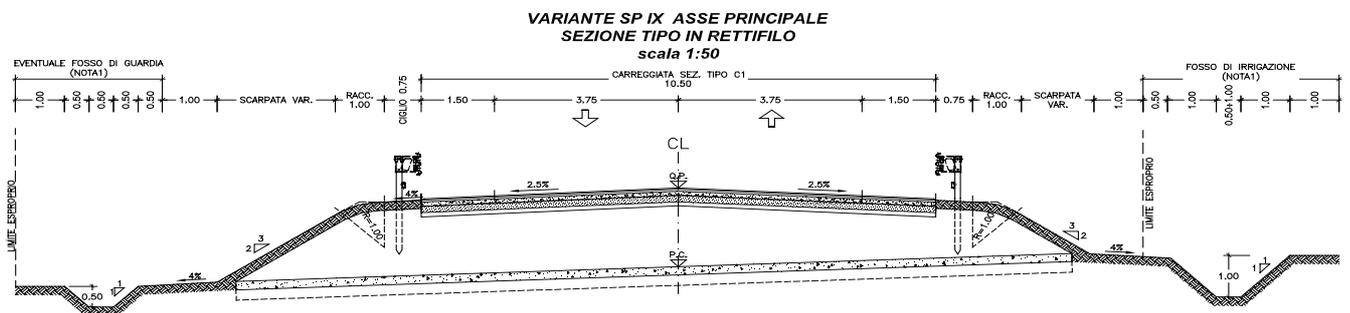
Le rotonde al km 1+524 e 2+668 sono conformi alle linee guida pre-normative del Ministero Delle Infrastrutture e dei Trasporti **“Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle intersezioni stradali”** e presentano i seguenti parametri geometrici e funzionali significativi :

Raggio esterno a bordo strada	R = 34.50 m
Raggio dell'isola centrale	R = 25.00 m
Larghezza dell'anello + banchina pavimentata	8.00 + 1.50 m
Larghezza delle entrate	6.50 m (1.0+4.0+1.5)
Larghezza delle uscite	6.50 m (1.0+4.0+1.5)

Le pendenze trasversali in rettilineo sono del 2,5% a doppia falda, quelle in curva variano da 4.75% per  $R=800$  m a max. 7% per  $R=225$  m secondo quanto prescritto dalle citate norme in funzione delle velocità di progetto.

## 2.2. Sezione stradale

La sezione stradale corrente è conforme al **Tipo C1 “Strade Extraurbane Secondarie”** del DM. n. 6792 del 05.11.2001 “Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade” composta da una corsia per senso di marcia di m 3.75 + banchina pavimentata m 1.50, per un totale di \10.50 m pavimentati + ciglio inerbito di m 1.50 compreso il raccordo alla scarpata a pendenza 3H / 2V. La sezione è allargata a 12.50 m in corrispondenza del tratto in sottopasso e delle corsie di accelerazione / decelerazione al Raccordo Autostradale come sopra detto.



### 2.3. Velocità di progetto e distanze di visibilità

A causa della presenza della barriera di sicurezza nel tratto in curva sinistra da km 0+740 a 1+500 è stato inserito l'allargamento della banchina esterna di m 1.15 per garantire la distanza di visibilità prescritta dal citato DM paragrafo 5.1.2 e Tabella 5.1.2c. In tutto il tratto di progetto è quindi garantita la distanza di visibilità per l'arresto prevista dalla norma mentre non può essere garantita quella per il sorpasso che deve essere quindi vietato su tutta la Variante anche per la presenza dello svincolo e delle due intersezioni a breve distanza..

Sulla base dei parametri geometrici e funzionali sopra descritti, la velocità di progetto della Variante soddisfa quella massima prevista dalla norma  $V = 100$  km/h nel tratto da fine svincolo del Raccordo Autostradale alla rotatoria km 1+524 (velocità di Codice  $V = 90$  km/h), mentre è necessariamente ridotta a 75 km/h comunque nell'intervallo di norma (limite amministrativo  $V = 70$  km/h) nel tratto fra le due rotatorie per la presenza delle stesse che per la curva di  $R = 225$  m.

### 2.4. Andamento altimetrico, scavi e rilevati

Il profilo stradale della Variante allegato al progetto mostra l'andamento piano altimetrico dell'asse principale che presenta una livelletta regolare con pendenze modeste contenute entro il limite minimo del 0.5% e massimo del 1.5%. I raggi altimetrici concavi variano da un minimo di 1.000 m ad un massimo di 5.000 m cos' come quelli convessi.

L'altezza media del rilevato è di circa 1.0-1.50 m, fatti salvi alcuni tratti di scavalco delle opere idrauliche, con un massimo di circa 4.0 m in corrispondenza della rotatoria al km 1+524 per la necessità di raccordarsi alla SP IX esistente, a valle del ponte sul Mella, e per sopra passare le strutture di attraversamento dei fossi esistenti.

La Variante in oggetto è quasi interamente in rilevato da p.c. ad un massimo di 3.50 m ad esclusione del solo tratto del sottopasso di svincolo. I rilevati saranno costituiti da materiali delle classi previste in capitolato con preparazione del piano di posa (scortico e riempimento) a -30 cm da p.c. come da indicazioni risultanti dalle indagini e dallo studio geologico predisposto dal Committente ACP.

### 2.5. Pavimentazione stradale

Su istruzione delle ACP, la sovrastruttura stradale adottata per l'asse principale con relative rotatorie e rami di collegamento è composta da :

- |  |       |
|--|-------|
| ▪ Misto granulare stabilizzato con legante naturale spessore | 10 cm |
| ▪ Misto cementato spessore                                   | 15 cm |
| ▪ Base bituminosa spessore                                   | 10 cm |
| ▪ Strato di collegamento spessore                            | 6 cm  |
| ▪ Strato di usura spessore                                   | 4 cm  |

Tale pavimentazione è idonea a sopportare i carichi stradali a lungo termine considerati i flussi e la tipologia di traffico indicati in premessa e nello specifico paragrafo della presente relazione.

La pavimentazione delle strade poderali sterrate è costituita da preparazione del piano di posa 30 cm + misto granulare stabilizzato 20 cm; per i tratti pavimentati è previsto un ulteriore strato di "binder chiuso" spessore 5 cm così come per la pista ciclo pedonale inserita in progetto.

## 2.6. Barriere di sicurezza

La posizione e le tipologie delle barriere di sicurezza sono dettagliatamente indicate negli elaborati di progetto. Sono previste barriere laterali tipo H2 sull'asse principale e a lato rotatoria 1 per tutti i tratti in rilevato di altezza > 1.5 m sul p.c. anche per alcuni tratti delle strade poderali. In corrispondenza delle opere d'arte sono previsti tratti di barriera tipo H3 bordo ponte in continuità con quelli bordo rilevato. Nel tratto lungo i muri del sottopasso sono previste barriere redirettive in cls tipo "New Jersey", il punto d'inizio muri lato Variante è protetto da attenuatori d'urto per V= 100 km/h posizionati su ambedue i lati alla congiunzione con le piste di svincolo. Tutte le barriere saranno dei tipi omologati secondo le vigenti normative.

## 2.7. Segnaletica orizzontale e verticale

E' inserita in progetto la segnaletica orizzontale e verticale di prescrizione secondo i tipi e le prescrizioni del vigente CdS. La segnaletica di indicazione sarà invece inserita nelle somme a disposizione di progetto

Tutta la segnaletica orizzontale verrà realizzata con vernice acrilica ad alta visibilità in particolare quella di segnalazione degli attraversamenti ciclo pedonali. Le vernici da impiegare debbono rispondere alle norme del Capitolato Particolare del SEGNALAMENTO STRADALE DEL MINISTERO DEI LL.PP. - ISPETTORATO GENERALE CIRCOLAZIONE E TRAFFICO. La segnaletica verticale sarà realizzata con segnali in classe 2° dimensioni grandi 90 cm con pellicola ad alta risposta luminosa. I pali di sostegno e la minuteria di saranno in tubolare di acciaio zincato.

## 2.8. Rete di drenaggio, scolo ed irrigazione

La rete idraulica comprende le opere relative a :

- Drenaggio delle acque di piattaforma stradale in rilevato
- Raccolta e scarico delle acque in sottopasso
- Rete di continuità idraulica degli scoli e dei fossi esistenti
- Rete di continuità idraulica della rete di irrigazione esistente

Su istruzione di ACP, lo scarico delle acque meteoriche che ricadono sulla piattaforma stradale in rilevato è effettuato a ciglio strada dalla scarpata direttamente a smaltimento nei fossi di guardia laterali 50-150xH50 cm. I cigli e le scarpate sono rivestite in terreno vegetale inerbito spessore 25 cm per evitare il dilavamento, il vegetale è mantenuto ad di sotto della quota del tappeto di usura a bordo strada per evitare ristagni in banchina.

Il drenaggio dell'anello pavimentato delle rotatorie, previste con pendenza interna 2,5% verso l'isola centrale come da istruzioni ACP, è realizzato mediante apertura della cordonata di bordo ed inserimento di imbocchi e cunette ad embrice che scaricano le acque in una corona e sottostante trincea drenante ubicata all'interno dell'isola stessa.

La rete di raccolta delle acque lungo tutto il tratto in scavo del sottopasso di 166 ml è realizzata mediante caditoie a caduta 50x50 cm con griglia in ghisa classe C250KM posizionate a lato barriera al di fuori della banchina stradale; l'interasse delle caditoie è di circa 7.5 m.

Le tubazioni di collettamento, che corrono lato barriera, sono previste in acciaio DN 200 – 250 mm con sottofondo in cls causa il ridotto ricoprimento necessario per contenere l'altezza della struttura. Il sistema di raccolta confluisce in due pozzetti a caduta 80x80x80 cm alla progressiva -0+014 e da questi alla stazione di sollevamento mediante tubazioni in acciaio DN 300.

La stazione di sollevamento e la tubazione di recapito finale al vicino corso d'acqua sono esclusi dal progetto della Variante S.P. IX e compresi nel progetto generale dello svincolo autostradale.

Sono previste in progetto le opere idrauliche minori per la continuità dei fossi, degli scoli e della rete di irrigazione esistenti, come indicato sugli elaborati di progetto, e costituite da :

<b><u>Scatolari idraulici</u></b>
Scatolare 5.00x3.00 km 0+935
Scatolare 6.00x4.00 km 1+350,50
Scatolare 6.00x4.00 km 1+768
Scatolare 5.00x3.00 km 2+500
<b><u>Tombini circolari, Tubazioni irrigue, Fossi e Canali</u></b>
Tubazione irrigua Ø 1200 km 0+340
Tubazione irrigua Ø 1200 km 0+740
Tubazione irrigua Ø 800 km 1+378
Tubazione irrigua Ø 1200 km 1+590
Tombino circolare Ø 1200 km 2+037
Tubazione irrigua Ø 800 km 2+475
Tubazione irrigua Ø 800 km 2+575

Nello studio degli attraversamenti idraulici principali è stata ridotta la minimo la deviazione dei fossi e degli scoli compatibilmente con esigenze di corretto allineamento e costruttive dato che tutte le opere sono ubicate in falda e devono essere in parte realizzate con il flusso in esercizio.

I tratti all'imbocco ed allo sbocco degli scatolari e dei tombini sono rivestiti in c.a. per mantenere la capacità della sezione idraulica e variare la pendenza dello scavo da 3H/2V nei tratti di raccordo non rivestiti a 1H/1V in quelli di imbocco / sbocco rivestiti. Le tubazioni di irrigazione in attraversamento all'asse principale sono provviste di camerette di manovra in c.a. 3.0x3.0xH1.50m con paratoie di comando in acciaio zincato.

La rete idraulica è oggetto di specifica Relazione Tecnica specialistica allegata al progetto generale del Raccordo Autostradale..

## 2.9. Viabilità secondaria interpodereale e ciclabile

E' parte degli interventi in progetto la realizzazione di strade poderali di collegamento ai fondi agricoli interessati dall'intervento oltre alla realizzazione di un tratto di pista ciclabile :

- Strada poderale sterrata in SX asse da km 1+500 a 1+750 L=200 ml
- Accesso poderale in DX asse km 1+780
- Strada poderale sterrata in SX asse da km 2+330 a 2+480 L=150 ml
- Strada poderale pavimentata in SX asse da km 2+480 a strada comunale L=250 ml
- Pista ciclabile dalla strada argine Mella km 1+350 a SP IX km 1+524 L= 300 m

La pavimentazione delle strade poderali sterrate è costituita da preparazione del piano di posa 30 cm + misto granulare stabilizzato 20 cm; per i tratti pavimentati è previsto un ulteriore strato di "binder chiuso" spessore 5 cm così come per la pista ciclo pedonale inserita in progetto.

## 2.10. Impianti di illuminazione degli svincoli

Gli svincoli sono provvisti di impianto di illuminazione pubblica come indicato negli elaborati di progetto e nella Relazione Tecnica specialistica relativa agli impianti allegata.

In particolare, su istruzione di ACP, per le intersezioni a rotatoria sono previsti pali esterni H = 11 m fuori terra con armatura e lampada A.P.V.S. da 250 W ubicati a 2.10 m dal bordo pavimentazione su plinti di dimensioni 100x120x135 cm dotati di pozzetto di collegamento 40x40 cm; la distanza di 2.10 m è stata mantenuta per evitar interferenze con la distanza di lavoro / deformazione della barriera metallica presente sulla prima rotatoria. I pali sono comunque ubicati in posizioni protette e/o in tratti a velocità ridotta.

Sono inoltre compresi n. 2 quadri di controllo degli impianti sulle due rotatorie da ubicare in fase esecutiva su istruzione della D.L. in funzione dei punti di collegamento alle altre linee e dei punti di fornitura dell'energia ENEL.

**Sono compresi nell'appalto della Variante alla S.P. IX , nell'ambito del raccordo autostradale sopra detto, le opere civili dell'impianto di illuminazione pubblica (plinti in c.a. , pozzetti e cavidotti), mentre le opere impiantistiche (cavi, pali, armature, quadri elettrici, collegamenti e messa in esercizio) saranno eseguiti in amministrazione diretta dell'Ente appaltante con separato affidamento ad altra Ditta.**

### **3. OPERE D'ARTE**

#### **3.1. Inquadramento geologico, geotecnico, indagini geognostiche**

La descrizione e le indicazioni relative alla parte geologica – geotecnica e le indagini effettuate per le opere di Variante sono comprese nella apposita Relazione Geologica Geotecnica allegata al progetto.

#### **3.2. Opere d'arte maggiori – Sottopasso di svincolo al Raccordo Autostradale**

Le opere d'arte di importanza previste in progetto sono costituite dal solo sottopasso di svincolo fra il Raccordo Autostradale e la Variante alla SP IX di Azzano Mella dettagliatamente descritto negli elaborati grafici e nella specifica Relazione di Calcolo Strutturale..

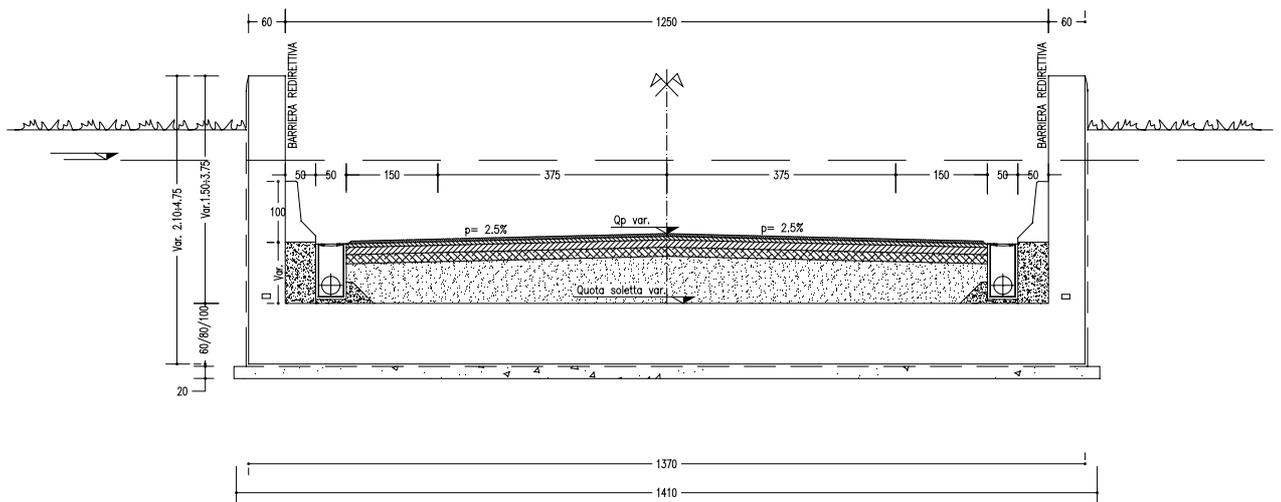
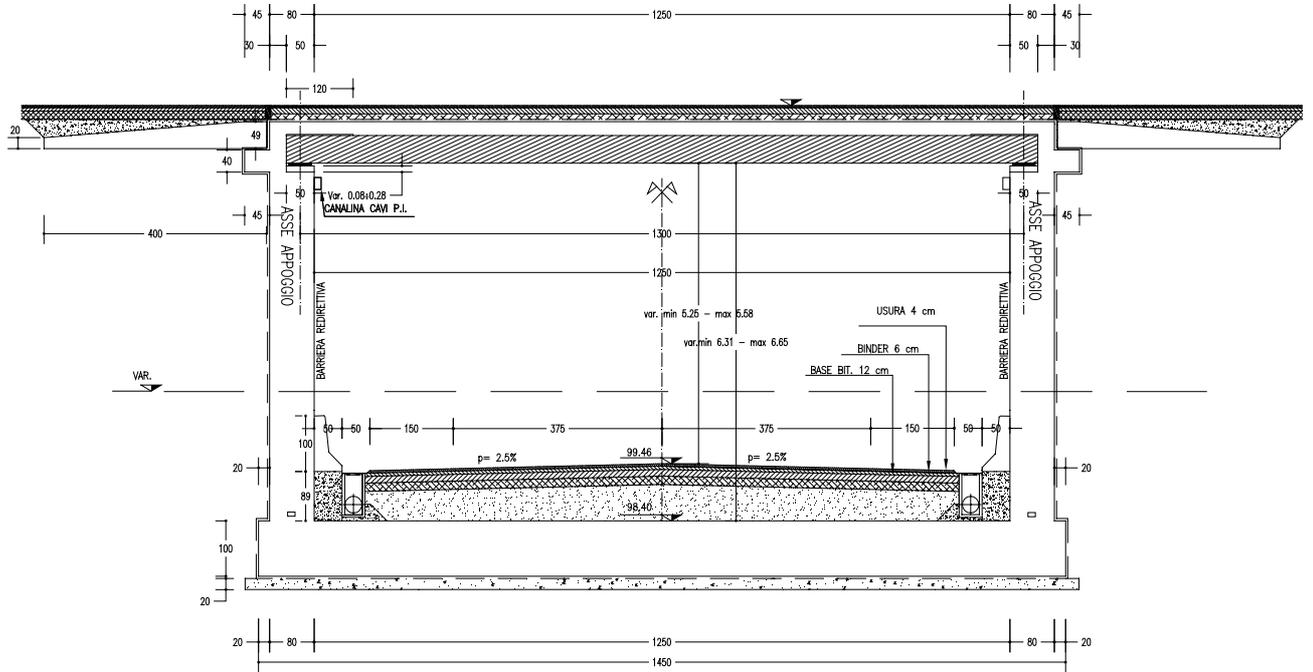
Il sottopasso è costituito da una struttura scatolare con solettone di fondo e muri in elevazione in c.a. gettati in opera, impalcato con travi accostate in c.a.p. con soletta collaborante. All'imbocco ed allo sbocco della struttura sono previste vasche antifalda costituite da soletta e muri in c.a. impermeabilizzati della lunghezza di m 75 lato nord e 60 lato sud necessari per isolare la falda posta ad una altezza massima di piena di -0.50 m dal p.c.

L'impalcato ha larghezza complessiva pari a 31.30 m, suddiviso in due carreggiate da 13.70 m e 11.60 m di pavimentato (separate fra di loro da spartitraffico di 3.30 m) + 2 cordonate di bordo da 1.35 m ove trovano posto le barriere laterali tipo H4 bordo ponte e la rete di protezione parasassi H=2.40 m oltre ai cavidotti per la continuità degli impianti a servizio del Raccordo Autostradale.

La luce di calcolo delle travi è pari a 13.00 m, l'impalcato dello scatolare è realizzato con 50 travi prefabbricate a sezione piena trapezia, precomprese a fili aderenti, di altezza 0.50 m base 0.60 m, con sovrastante soletta di collegamento in cemento armato ordinario gettato in opera, disposte affiancate ad un interasse pari a 0.62 m. Il getto integrativo della soletta sarà eseguito per uno spessore complessivo minimo di 25 cm. Fra una trave e l'altra è presente calcestruzzo di riempimento.

Le travi prefabbricate sono predisposte con un'armatura atta a resistere allo scorrimento per il getto di completamento della soletta dell'impalcato al fine di costituire, a getto avvenuto, una sezione reagente comprendente anche la soletta stessa. Le travi sono semplicemente appoggiate alle estremità, in corrispondenza delle spalle; la soletta di completamento degli impalcati invece sarà resa solidale al paraghiaia mediante soletta di continuità la quale consentirà di trasferire i soli sforzi orizzontali longitudinali e garantirà una sconnessione per le azioni di tipo flessionale.

Secondo questo schema, quindi, si realizzerà una continuità strutturale (collegamento a cerniera degli impalcati). La diminuzione di giunti di dilatazione tra i vari impalcati offre vantaggi sia da un punto di vista del confort dell'utente (con riduzione delle discontinuità del piano viabile) sia dal punto di vista manutentivo (in relazione al degrado dei giunti tradizionali per effetto dei carichi viaggianti e degli agenti atmosferici). Per quanto riguarda le azioni orizzontali queste vengono direttamente assorbite dagli appoggi in gomma armata.



La parte dell'asse principale che costituisce le rampe di ingresso/uscita dal sottopasso, è realizzata con la stessa modalità costruttiva della parte in fondazione ed elevazione (esclusa ovviamente la soletta di copertura e del solettone di fondo) a realizzare due tratti di vasca antifalda come sopra detto di 75+60 ml per un total di 166,30 m complessivi sottopasso incluso.

La sezione trasversale corrente ha dimensioni pari a 11.50 m pavimentati, costituiti da una corsia per senso di marcia di larghezza di 3,75 m con banchine laterali di 1,50 m e banchina aggiuntiva di m 1.0 ove trovano posto la cunetta di raccolta delle acque meteoriche e le barriere redirettive in cls tipo New Jersey addossate ai piedritti. L'altezza sul piano stradale rispetta il minmo di m 5.20 richiesto dalla Provincia di Brescia.

Al di sotto della banchina di margine trovano alloggio le canalizzazioni per lo smaltimento delle acque di piattaforma (come descritto nello specifico paragrafo della presente relazione) che raccolgono le acque tramite caditoie a caduta opportunamente intervallate e ispezionabili per permettere le operazioni di manutenzione e lavaggio periodico delle stesse. Nella parte alta dei piedritti al di sotto della trave, può trovare alloggio una canalina servizi su ambedue i lati della sottopassom mentre sui muri di rampa bassi deve essere ricondotta sulla parte esterna e/o in banchina in posizione protetta. L'ubicazione del sistema di illuminazione deve essere previsto al di fuori della sagoma limite stradale, pertanto con lampade saranno poste nello spazio soprastante le barriere laterali.

La pavimentazione, in coerenza con i tratti di superficie dell'asse principale, è costituita dai seguenti spessori procedendo dall'alto verso il basso:

- cm 4 di usura
- cm 6 di binder
- cm 10 di base bituminosa;
- cm 15 misto cementato
- misto stabilizzato di spessore variabile

Ai due lati esterni della struttura, per limitare i possibili delivellamenti tra la pavimentazione del posta sopra l'impalcato e quella posta ai lati, è prevista la realizzazione di una soletta di transizione. Con tale accorgimento, si ottiene una graduale variazione della rigidità del materiale sul quale viene appoggiato il "cassonetto" stradale, rigido sopra l'impalcato e cedevole sopra gli strati naturali o di rilevato anche se adeguatamente compattati.

Le strutture sono dettagliatamente indicate negli elaborati di progetto e nella specifica Relazione di Calcolo Strutturale.

### **3.3. Opere d'arte minori – Sottopasso ciclo pedonale km 1+450**

Su istruzione del Committente ACP, è prevista in progetto la realizzazione di un sottopasso per l'attraversamento della pista ciclabile che collega la SP IX esistente (declassata a strada locale / interpodereale a valle della rotatoria n. 1 km 1+524) e la strada arginale lungo il Fiume Mella a collegamento del futuro parco ambientale.

La struttura è realizzata con manufatto scatolare in opera dimensioni interne 3.0x3.0 m e muri andatori in c.a., pavimentazione interna in stabilizzato e binder 5 cm in continuità con la parte

esterna, cunetta laterale di scarico a/m come indicato negli elaborati e nella relazione di calcolo strutturale allegati al progetto.

### 3.4. Opere idrauliche minori – Scatolari, tombini, tubazioni irrigazione

Sono previste in progetto le opere idrauliche minori per la continuità dei fossi, degli scoli e della rete di irrigazione esistenti, come indicato sugli elaborati di progetto, e costituite da :

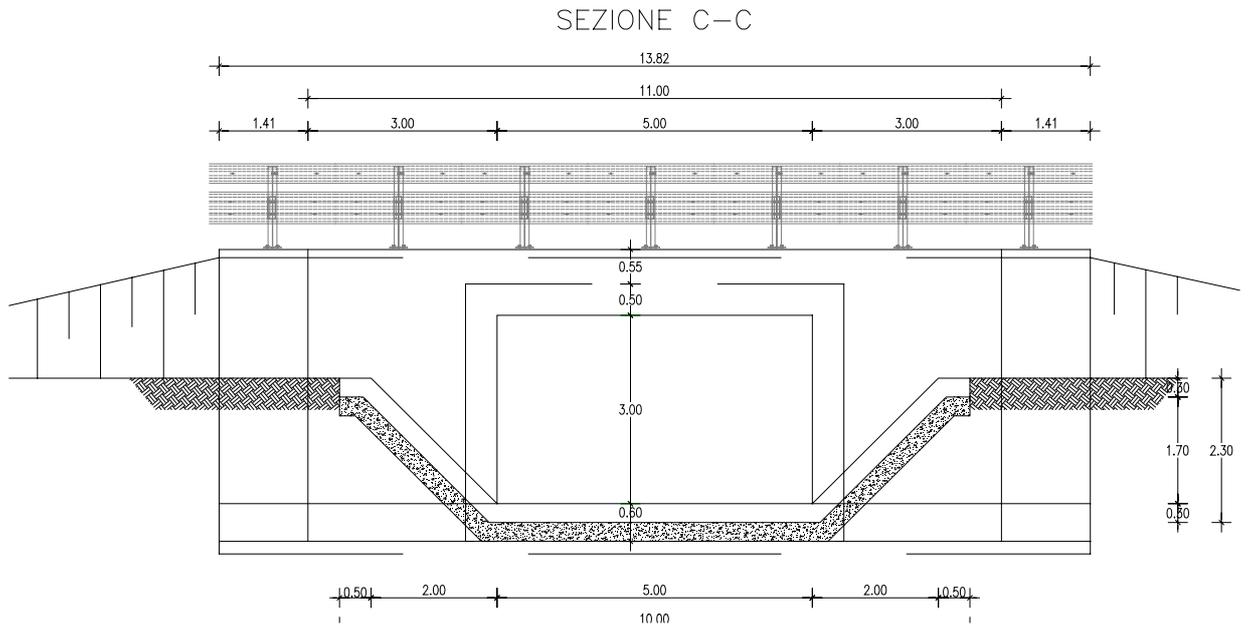
<b><u>Scatolari idraulici</u></b>
Scatolare 5.00x3.00 km 0+935
Scatolare 6.00x4.00 km 1+350,50
Scatolare 6.00x4.00 km 1+768
Scatolare 5.00x3.00 km 2+500
<b><u>Tombini circolari, Tubazioni irrigue, Fossi e Canali</u></b>
Tubazione irrigua Ø 1200 km 0+340
Tubazione irrigua Ø 1200 km 0+740
Tubazione irrigua Ø 800 km 1+378
Tubazione irrigua Ø 1200 km 1+590
Tombino circolare Ø 1200 km 2+037
Tubazione irrigua Ø 800 km 2+475
Tubazione irrigua Ø 800 km 2+575

Sulla base della Relazione Idraulica allegata al progetto e come stabilito con ACP, sugli attraversamenti idraulici principali sono stati previsti manufatti scatolari con muri andatori in c.a. gettati in opera come indicato negli elaborati e nella relazione di calcolo strutturale di progetto.

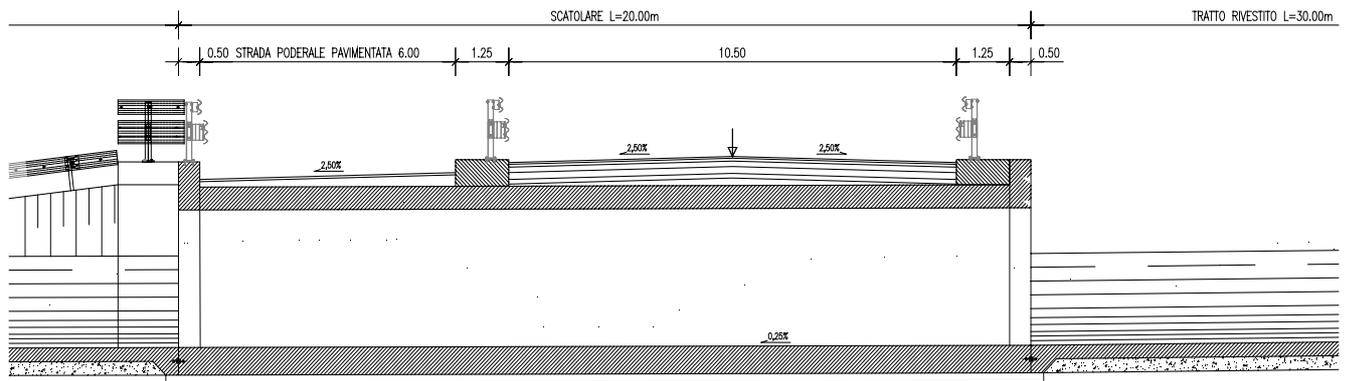
Nello studio degli attraversamenti idraulici principali è stata ridotta la minimo la deviazione dei fossi e degli scoli compatibilmente con esigenze di corretto allineamento e costruttive dato che tutte le opere sono ubicate in falda e devono essere in parte realizzate con i fossi in esercizio.

I tratti all'imbocco ed allo sbocco degli scatolari e dei tombini sono rivestiti in c.a. per mantenere la capacità della sezione idraulica e variare la pendenza dello scavo da 3H/2V nei tratti di raccordo non rivestiti a 1H/1V in quelli di imbocco / sbocco rivestiti.

I tombini in attraversamento all'asse principale sono realizzati con tubi prefabbricati in c.a. adatti a carichi stradali di 1° categoria con sottofondo in cls, muri di testa in c.a., giunto a bicchiere e guarnizione di tenuta; le tubazioni di irrigazione sono e provviste di camerette di manovra in c.a. 3.0x3.0xH1.50m con paratoie di comando in acciaio zincato come indicato in progetto.



SCATOLARE 5,00x3,00m SCOLO "GANDOVERE"  
 PROGRESSIVA 2+500.00



#### **4. CANTIERIZZAZIONE**

Le opere in progetto non presentano particolari difficoltà realizzative e/o particolari interferenze e/o complesse fasi di cantierizzazione in presenza di traffico o sottoservizi, fatta esclusione per le opere collegate alla rete idraulica in esercizio estivo, per la presenza e di falda a quota prossima al p.c. e ovviamente per le opere di collegamento alla SP IX esistente.

Per la realizzazione delle intersezioni a rotatoria, in particolare, sarà possibile operare secondo lo schema indicato in progetto e/o secondo diverso programma proposto dall'Impresa e approvato dalla D.L. mantenendo in esercizio l'esistente SP IX con deviazioni provvisorie per fasi. La rete idraulica di irrigazione è fuori servizio durante i periodi autunnali / invernali mentre quella di scolo è a regime ridotto con portate facilmente by-passabili durante i periodi di scarsa piovosità e di fermo dell'irrigazione.

Per Tale ragione non sono stati inseriti in progetto particolari oneri di cantierizzazione e/o opere provvisorie, ma è stata comunque mantenuta una somma per lavori in economia da utilizzare nelle varie fasi di deviazione di fossi e strade, protezione e segnaletica provvisoria.

#### **5. INTERFERENZE E SOTTOSERVIZI**

Le opere in progetto non presentano particolari interferenze fatta esclusione per i sottoservizi presenti sulla SP IX esistente, per le opere collegate alla rete idraulica in esercizio estivo e per quelle da realizzare in presenza di traffico.

Prima dell'inizio lavori sarà obbligo dell'Impresa contattare gli Enti erogatori di pubblici servizi per l'esatto posizionamento di quelli esistenti e la risoluzione di eventuali interferenze per le quali è stata inserita una somma a disposizione del quadro economico di progetto.

#### **6. ACQUISIZIONE DI AREE PRIVATE**

Per l'esecuzione delle opere di Variante è necessaria l'acquisizione di proprietà private e di parte del sedime stradale esistente come indicato nel Piano Parcellare allegato al Progetto Definitivo.

#### **7. APPROVAZIONI ED AUTORIZZAZIONI**

Per l'esecuzione delle opere di Variante è necessaria l'acquisizione di pareri ed approvazioni finale da parte degli Enti interessati, per le parti di rispettiva competenza, ed in particolare, della Provincia di Brescia, del Consorzio/i gestore della rete idraulica, dell'autorità di bacino del Fiume Mella essendo l'opera ubicata all'interno della fascia di rispetti fluviale oltre alle necessarie autorizzazioni ambientali ed urbanistiche.

#### **8. IMPEGNO DI SPESA**

L'impegno di spesa per le opere di Variante è riportato nel Quadro Economico allegato al progetto Esecutivo.

