



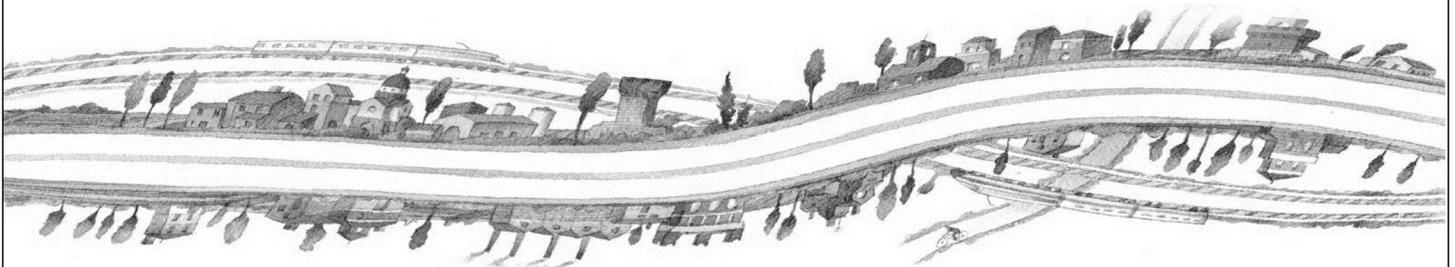
# AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

CODICE C.U.P. E81B08000060009

## PROGETTO DEFINITIVO

D02 (EX 1RE) - VARIANTE ALLA S.P. N.41 IN CORRISPONDENZA DEL TRACCIATO CISPADANO - TRATTO TRA S.P. N. 60 E BRESCELLO

### PARTE GENERALE RELAZIONE GENERALE



IL PROGETTISTA

Ing. Rodolfo Biondi  
Albo Ing. Modena n° 1256



*R. Biondi*

RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Emilio Salsi  
Albo Ing. Reggio-Emilia n° 945



IL CONCESSIONARIO

Autostrada Regionale  
Cispadana S.p.A.  
IL PRESIDENTE  
Graziano Pattuzzi

*G. Pattuzzi*

G										
F										
E										
D										
C										
B										
A	17.04.2012	EMISSIONE				W. GIANAROLI	R. BIONDI	E. SALSÌ		
REV.	DATA	DESCRIZIONE				REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE		
IDENTIFICAZIONE ELABORATO										DATA: MAGGIO 2012
NUM. PROGR.	FASE	LOTTO	GRUPPO	CODICE OPERA WBS	TRATTO OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REV.	SCALA: _
4841	PD	0	D02	D0002	0	GE	RG	01	A	



## INDICE

1. PREMESSE .....	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO .....	4
3. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI .....	6
3.1. Andamento plano-altimetrico del tracciato .....	6
3.2. Sezione stradale tipo .....	8
3.3. Caratteristiche geometriche e funzionali delle intersezioni a raso .....	10
3.3.1. Intersezioni a raso tipo "rotatoria" .....	10
4. OPERE D'ARTE MAGGIORI E MINORI .....	12
4.1. Ponte Brescello.....	12
4.2. Ponte Enza .....	15
4.3. SOTTOPASSO SP60 .....	17
4.4. SMALTIMENTO ACQUE .....	17

## 1. PREMESSE

---

Le viabilità di adduzione al sistema autostradale svolgono prevalentemente la funzione di raccordo diretto ai caselli autostradali in quanto costituiscono viabilità principali col compito di drenare il traffico verso l'Autostrada stessa. Tali opere, già presenti nella pianificazione sovraordinata e/o di settore, se realizzate contemporaneamente alla nuova Autostrada Regionale Cispadana, possono aumentare in modo significativo l'intera efficienza della rete, generando un sensibile miglioramento delle condizioni di mobilità di persone e merci all'interno del quadrante regionale interessato dalla nuova funzione autostradale.

Valutando la localizzazione delle suddette opere infrastrutturali è possibile cogliere la sinergia funzionale che esse potranno esprimere relazionandosi con la nuova Autostrada Regionale Cispadana.

Le Viabilità di adduzione previste suddivise per Provincie sono le seguenti:

- Viabilità di adduzione previste in Provincia di Parma
  - ❑ D01 (ex 1PR) - Riqualficazione della S.P. n°72 "Parma-Mezzani" D01 (ex 1PR);
- Viabilità di adduzione previste in Provincia di Reggio Emilia
  - ❑ D02 (ex 1RE) - Variante alla SP n°41 in corrispondenza del tracciato Cispadano - tratto tra SP n°60 e Brescello);
  - ❑ D03 (ex 2RE) - Cispadana tra la S.P. n°2 "Reggiolo - Gonzaga" e la ex S.S.n°62 "della Cisa" D03.
- Viabilità di adduzione provincia di Ferrara
  - ❑ D04- D05- D06 - D07(ex 1FE)Raccordo Bondeno – Cento – Autostrada Cispadana.

Come detto sopra, le prime tre (Riqualficazione della S.P. n°72 "Parma-Mezzani", Cispadana tra la S. P. n°2 "Reggiolo - Gonzaga" e la ex S.S.n°62 "della Cisa", Variante alla SP n°41 in corrispondenza del tracciato Cispadano - tratto tra SP n°60 e Brescello) ottengono il significativo risultato di completare l'Asse Cispadano fino alla provincia di Parma, mettendo in diretto collegamento i territori di Parma – Reggio – Modena – Ferrara con il Mare Adriatico, oltre che portare grande beneficio sia all'Autostrada stessa in termini di traffico che ai predetti territori in termini di collegamento interprovinciale, anticipando alla fase di realizzazione dell'Autostrada stessa l'attuazione dell'atteso obiettivo del Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT), che individua in questo corridoio est-ovest uno degli elementi funzionali principali mancanti, per implementare il disegno strategico della mobilità regionale.



La quarta invece realizza il potenziamento della direttrice Nord-Sud (Raccordo Bondeno-Cento-Autostrada Cispadana), già programmata dalla Provincia di Ferrara, in quanto l'ambito territoriale interessato da questo potenziamento infrastrutturale denuncia da decenni una carenza di relazioni con il sistema della mobilità in genere, sia ferroviaria che stradale, ed un forte ritardo nell'attuazione di interventi risolutivi.

Oggetto della presente relazione generale è la viabilità di adduzione al sistema autostradale: **Variante alla SP n° 41 in corrispondenza del tracciato Cispadano - tratto tra SP n° 60 e Brescello** (identificata dalla sigla **D02**).

Per quanto riguarda i riferimenti alle tematiche legate alla topografia, geologia, idrologia, idrogeologia, geotecnica, sismica, ambiente e alle tematiche più generali si rimanda alla relazione descrittiva dell'autostrada cispadana (PD\_0\_000\_00000\_0\_GE\_RG\_01\_A).

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO

La viabilità di adduzione al sistema autostradale Cispadana denominata Variante alla SP n° 41 in corrispondenza del tracciato Cispadano - tratto tra SP n°60 e Brescello rientra nell'ambito di realizzazione di uno dei lotti della Cispadana a configurazione "semplice carreggiata" che era stata già prevista in sede di PRIT 98.

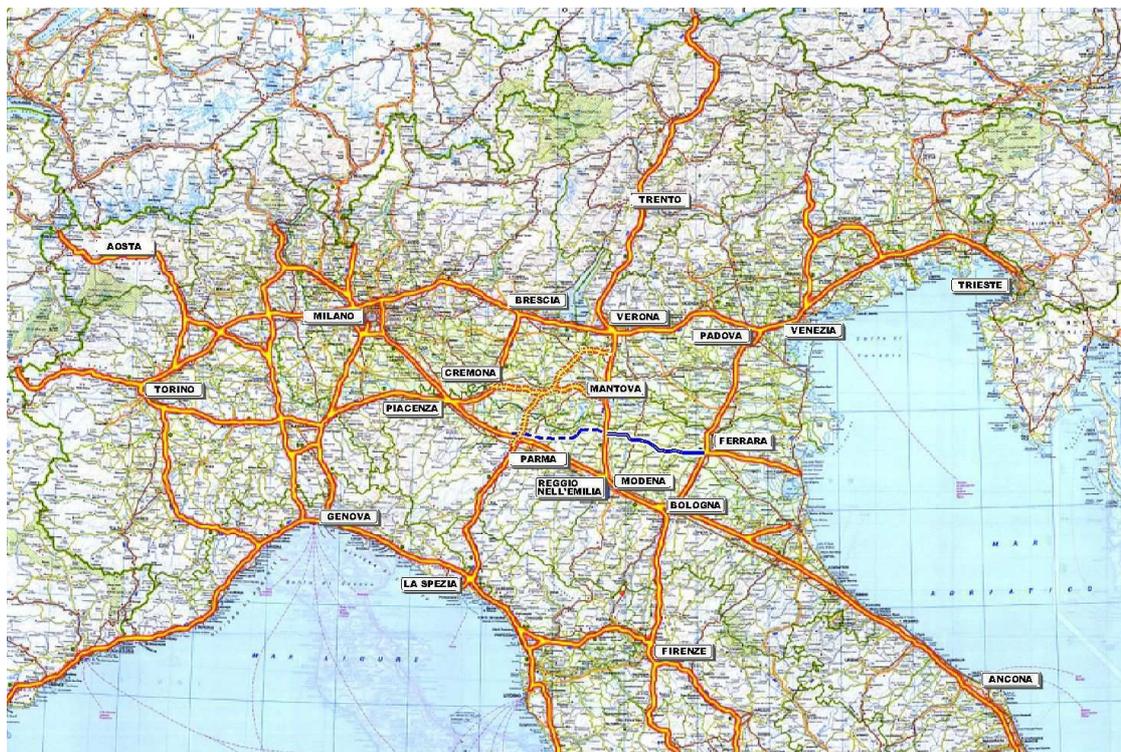


FIGURA 2 – L'AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA (BLU), INSERITA NELLA RETE AUTOSTRADALE NAZIONALE



L'opera in oggetto è composta dai seguenti interventi:

- Realizzazione di un nuovo tracciato di collegamento tra la rotatoria esistente su strada Chiozzola in Coenzo e la strada cispadana in comune di Brescello .
- Realizzazione di un nuovo svincolo a rotatoria in prossimità dell'incrocio tra la nuova viabilità in progetto e via Imperiale in Lentigione.

Nel seguito vengono descritte le caratteristiche stradali del progetto delle viabilità connesse in esame e illustrate le verifiche condotte per valutare la congruenza con le indicazioni contenute nella normativa cogente e di riferimento per le strade extraurbane di categoria F, relativamente al tracciato stradale e alle intersezioni.

### 3. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI

---

La definizione degli elementi geometrici e funzionali del tracciato assume quale riferimento per la progettazione il D.M. 5/11/2001 e tutti quelli successivamente emanati ai sensi dell'art. 13, comma 1, del D.Lgs. 285/92. Per le intersezioni a raso le norme di riferimento sono le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" D.M. 19/06/2006.

Per un quadro esaustivo della normativa applicata si faccia riferimento all'elaborato:

PD\_0\_0000\_0000\_0\_GE\_KT\_01      Elenco delle Normative di riferimento

#### 3.1. Andamento plano-altimetrico del tracciato

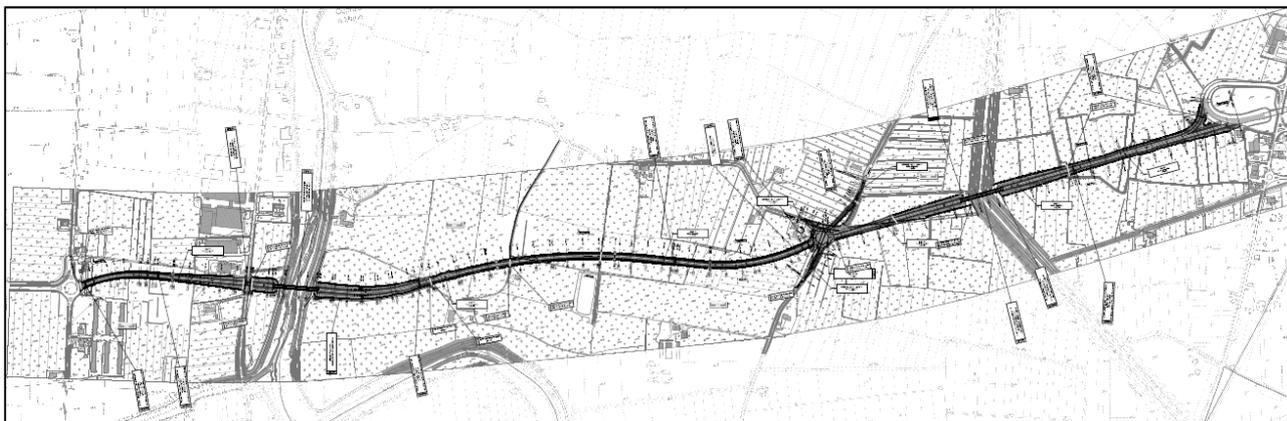
---

La strada è classificata come C1 ed è un nuovo tronco stradale di collegamento alla vecchia Cispadana in comune di Brescello e la viabilità denominata strada di Chiozzola in Coenzo la quale collega Sorbolo e Coenzo.

Il progetto si sviluppa in prossimità dei comuni di Brescello, Sorbolo e Mezzani, il territorio è caratterizzato da una limitata urbanizzazione e i vincoli più significativi sono gli attraversamenti dei fiumi Enza e Brescello. Il tracciato ha inizio in prossimità della rotonda di via Chiozzola e si sviluppa in direzione est con una curva in destra di raggio 400.00m, passata la curva la viabilità corre parallelamente ad un fabbricato esistente dove si è predisposto un muro di contenimento per mantenere le distanze come indicato in normativa, subito dopo si attraversa l'SP 41 e il fiume Enza, attraversata questa interferenza il tracciato prosegue in aperta campagna con curve di raggio superiore a 500m raggiungendo l'intersezione tra via Imperiale e via Viazza dove è prevista la realizzazione di un nuovo svincolo a rotatoria per garantire la continuità alle strade interferenti. Oltrepassata la rotatoria ci si ricongiunge alla cispadana esistente mediante rettilineo di lunghezza di circa 1300m con un nuovo ramo di svincolo con curva in destra per permettere il collegamento agli utenti che dalla vecchia cispadana in direzione Parma da Brescello vogliono proseguire sul nuovo tracciato. Tutte le curve sono dotate di opportuni raccordi di transizione, in entrata e uscita, adeguati per categoria e velocità di progetto della strada stessa. Altimetricamente il tracciato è caratterizzato da livellette con pendenze inferiori al 3.50% e i raccordi concavi e convessi hanno un raggio di 8000m.

La nuova rotonda in progetto si sviluppa nel comune di Brescello è posizionata nell'intersezione tra via Imperiale e via Viazza. La rotonda ha un diametro esterno di 56.00m a una corsia di marcia con rami in

ingresso e uscita a singola corsia. L'opera è stata inserita per dare continuità alle strade interferenti alla viabilità principale e migliorare la intuibilità dell'intersezione.



**FIGURA 2 – PLANIMETRIA DI PROGETTO**

Ulteriori opere di adeguamento e sistemazione posizionate oltre i limiti di intervento sono state considerate a carico ANAS.

### 3.2. Sezione stradale tipo

La sezione stradale è di tipo C1 - strada extraurbana principale prevista bidirezionale della larghezza di 10,50 m; la piattaforma stradale è organizzata con due corsie di marcia di 3,75 m oltre due banchine da 1,50 m per parte. L'arginello in terra è previsto di 1,30 m per consentire la corretta installazione dei dispositivi di ritenuta quando richiesti dal quadro normativo vigente.

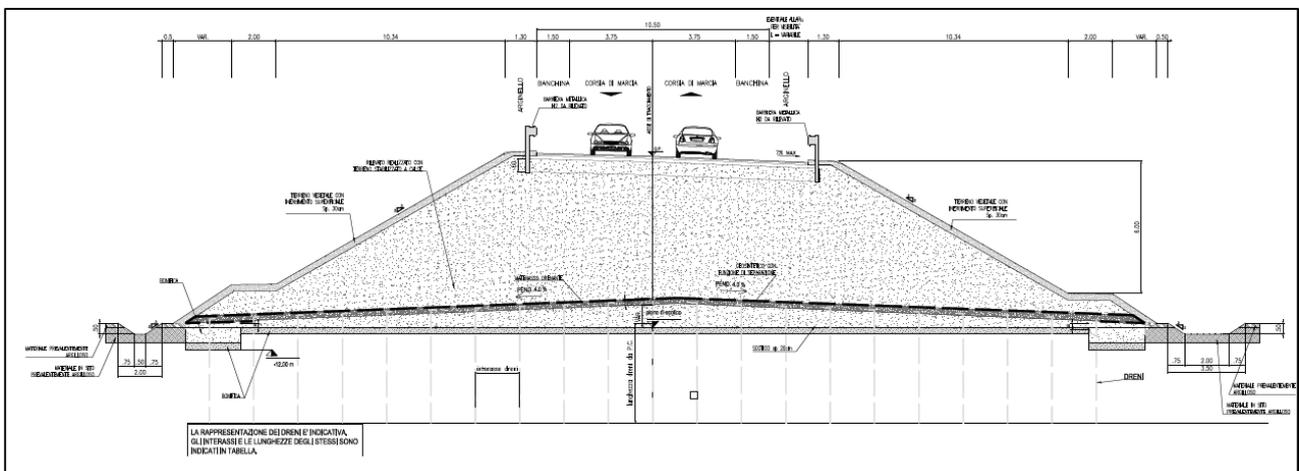


FIGURA 3 – SEZIONE TIPO

Le scarpate nei tratti in rilevato hanno pendenza 2/3 con inerbimento superficiale stendendo una coltre di terreno vegetale spessa 30 cm.

Nei tratti in cui il rilevato è di altezza inferiore ad un metro sul piano campagna, la pendenza delle scarpate è prevista pari a 2/3, come pure il fosso laterale; le scarpate saranno inerbite superficialmente stendendo una coltre di terreno vegetale spessa 30 cm.

Per la formazione del rilevato è prevista la bonifica di spessore variabile 0,30 ÷ 0,60 m mediante stabilizzazione a calce e la sostituzione della coltre erbosa di 20 cm con materiale anticapillare; al piede è previsto un fosso con duplice funzione di guardia e di laminazione.

La sovrastruttura stradale è composta da 3cm di strati usura, 7 cm di binder e 17 cm di strato di base per un totale di 27 cm; mentre per le opere d'arte il pacchetto è composto da uno strato di usura di 5cm, una base di altri 5 cm e uno strato di impermeabilizzazione di 1 cm.

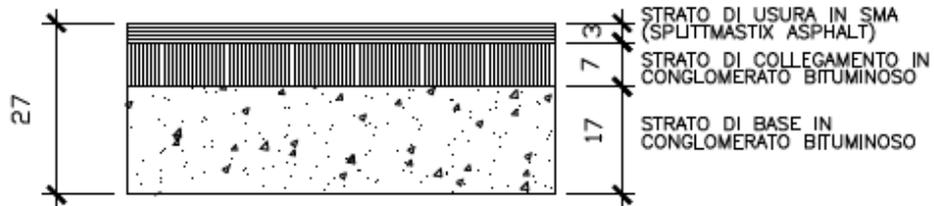


FIGURA 4 – COMPOSIZIONE DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE

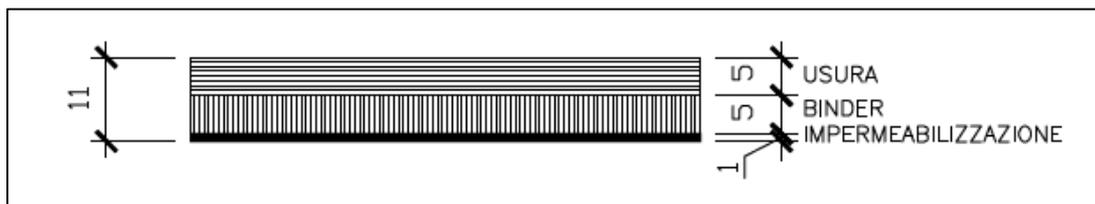


FIGURA 5 - COMPOSIZIONE DEL PACCHETTO SULLE OPERE D'ARTE MAGGIORI

### 3.3. Caratteristiche geometriche e funzionali delle intersezioni a raso

---

Tutte le intersezioni della nuova viabilità con la rete stradale esistente, provinciale e comunale sono state risolte prevedendo intersezioni a raso nelle configurazioni “a rotatoria”.

#### 3.3.1. Intersezioni a raso tipo “rotatoria”

La rotatoria è un tipo di sistemazione delle intersezioni a raso fra più strade, costituita da un anello stradale nel quale confluiscono i bracci dell'intersezione; caratteristica distintiva delle rotatorie rispetto ad altri tipi di intersezioni a raso è quella di non attribuire priorità ad alcuna delle strade che intersecano: essa è pertanto particolarmente idonea in quelle situazioni in cui tali strade sono dello stesso livello gerarchico.

La scelta progettuale dell'inserimento della rotatoria nel punto di connessione con la viabilità esistente ha come obiettivo:

- la moderazione del traffico attraverso la responsabilizzazione dell'insieme dei conducenti;
- l'aumento delle capacità delle intersezioni attraverso la riduzione dei punti di conflitto e delle velocità che consente pause più brevi tra le immissioni di due veicoli successivi;
- il miglioramento della sicurezza attraverso la riduzione dei punti di conflitto secanti dovuti alla circolazione a senso unico e la riduzione delle velocità;
- la riduzione dei tempi di arresto;
- la riduzione delle emissioni sonore dovute alle velocità inferiori, alla guida meno aggressiva e alla riduzione delle manovre di stop and go;
- una maggiore duttilità in presenza di rami di diversa importanza;
- una maggiore flessibilità degli itinerari (possibilità di inversione di marcia);
- la semplificazione della segnaletica stradale;
- un'accettabile occupazione del suolo grazie alla adozione di geometrie proprie alle rotatorie;
- una migliore identificazione del luogo attraverso la qualificazione e caratterizzazione dello spazio dell'intersezione.

Le principali intersezioni previste in progetto fra le viabilità interferite in raccordo alla viabilità locale sono risolte attraverso l'introduzione di intersezioni a raso a “rotatoria “ con le caratteristiche geometriche di seguito specificate:



ROTATORIA	INTERSEZIONI CON STRADE	N°BRACCI	CORSIE DI INGRESSO	DIAMETRO (m)	TIPOLOGIA Regolamento regionale 24 aprile 2006 - n. 7 Norme tecniche per la costruzione delle strade
R1	nuovo asse-via imperiale	5	1	56	CONVENZIONALE

TABELLA 1 - ELENCO DELLE ROTATORIE IN PROGETTO

Le rotatorie proposte nel progetto sono, secondo la classificazione definita dal D.M. 19/06/2006, del tipo “convenzionale” ( $D_e > 40m$ ).

Le caratteristiche geometriche adottate sono le seguenti:

- anello di 6,00 metri di larghezza;
- banchina interna ed esterna all’anello da 1,00 m
- ingressi con una corsia o due corsie di marcia in funzione del livello di servizio;
- uscite con una corsia di marcia;
- isole spartitraffico laterali sormontabili;
- isola centrale non valicabile a verde;

I bracci di ingresso presentano corsie di larghezza di 3.50m con una corsia all’anello e di 6.00m con 2 corsie all’anello; i bracci di uscita hanno invece una corsia di 4.50m. Lungo i bracci di ingresso ed uscita sono previste banchine esterne di larghezza 1,00 m e banchine interne da 0.50m.

## 4. OPERE D'ARTE MAGGIORI E MINORI

### 4.1. Ponte Brescello

Il Ponte è denominato “**Canalazzo di Brescello**” ed è posto alla progr. 0+446.5 m (Spalla Ovest) ed ha lunghezza totale pari a 125.0 m (distanza tra asse appoggi sulle spalle). Il ponte presenta 5 luci, di cui 3 centrali da 30 m e le due laterali da 17.5 m. Lo scavalco dell'interferenza è realizzato mediante un impalcato di larghezza totale 11.90 m. Il Ponte è in rettilineo ( $R_{\min} \equiv \infty$ ).

L' **impalcato** è realizzato mediante n°4 travi a 'V' poste ad interasse 2.52 m. L'impalcato è previsto con funzionamento a catena cinematica, con funzionamento iperstatico rispetto alle azioni longitudinali, ma svincolando le singole campate rispetto al trasferimento delle azioni di tipo flessionale.

Gli **appoggi** sono “isolatori elastomerici” e tipo “Vasoflon”.

Il **sistema di vincolo** del ponte è pensato per garantire l'isolamento sismico del ponte in direzione longitudinale, mentre in direzione trasversale le forze vengono trasferite alle sottostrutture ,mediante appoggi a elastomero confinato con slitta longitudinale.

Più in dettaglio, per ogni appoggio saranno disposti:

- 2 appoggi tipo Vasoflon con guida longitudinale
- 2 isolatori elastomerici a disco confinato

Tutti i dispositivi di isolamento sono progettati affinché resistano all'azione di progetto allo stato limite ultimo e risultino idonei:

- a trasmettere le forze conseguenti alle azioni sismiche;
- ad evitare sconnessioni tra gli elementi componenti il dispositivo di vincolo;
- ad evitare la fuoriuscita dei vincoli dalle loro sedi.

Gli elementi di sostegno ai quali sono trasmesse le azioni longitudinali e le azioni trasversali sono progettati affinché si mantengano in campo elastico anche sotto l'azione sismica allo stato limite ultimo.

Sono presenti inoltre ritegni sismici di emergenza in direzione trasversale (realizzati in cemento armato), i quali non possono però essere considerati come dispositivi di ritenuta adatti a fenomeni ciclici perché durante un evento sismico sono elementi soggetti a fenomeni di martellamento.

**Le spalle** sono di tipo 'passante'.

Esse sono costituite da:

- una fondazione di spessore 1.50 m , larghezza 5.6 m, lunghezza 11.90 m
- un paraghiaia di spessore 0.60 m, altezza media 2.15 m, lunghezza 11.90 m
- due pareti di risvolto di spessore 0.50 m, altezza 2.35 m, lunghezza 2.65 m

Ogni spalla grava su n°8 pali Ø1000 di lunghezza 32 m.

**Pile** – le due pile esterne sono del tipo con fusto verticale e dado di fondazione, mentre le due pile centrali (in corrispondenza dello scavalco del Canalazzo Brescello) sono realizzate come pila-diaframma.

Le pile esterne sono costituite da:

- un pulvino di spessore 3.00 m , altezza 1.5 m, lunghezza 11.9 m
- un fusto verticale di spessore 2.00 m , altezza 7.25 m, lunghezza 11.9 m
- un plinto di fondazione di spessore 1.5 m, larghezza 7 m, lunghezza 12.4 m

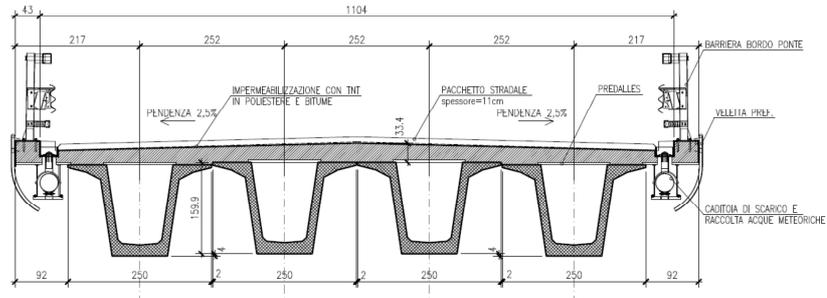
Ogni pila grava su n°8 pali Ø1000 di lunghezza 32 m.

Le pile centrali sono costituite da:

- un pulvino di spessore 3.0 m , altezza 2.0 m, lunghezza 11.9 m

Ogni pila grava su n°5 diaframmi 80x250 di lunghezza a 30 m.

CARPENTERIA IMPALCATO  
SEZIONE TRASVERSALE TIPO  
SCALA 1:50



CARPENTERIA IMPALCATO  
SEZIONE TRASVERSALE  
SEZIONE SUGLI APPOGGI  
SCALA 1:50

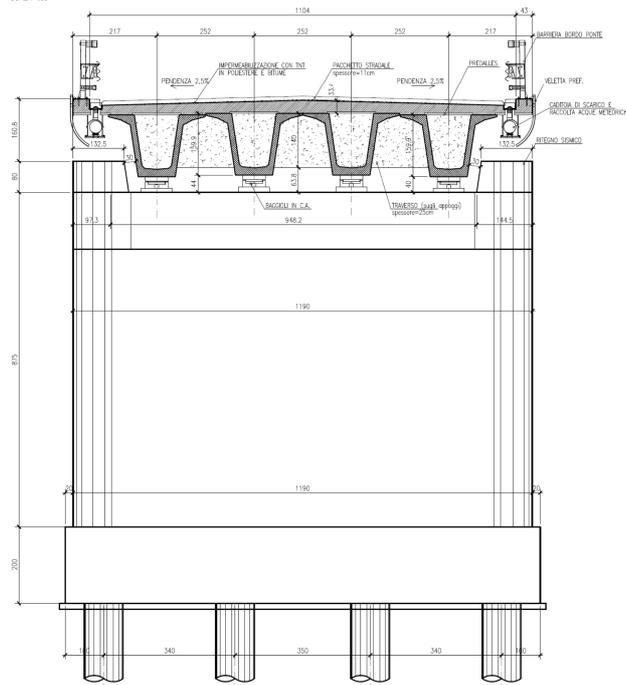


FIGURA 6 – PONTE BRESCELLO



Il sistema di vincolamento del ponte è pensato per garantire l'isolamento sismico del ponte in entrambe le direzioni longitudinale\trasversale.

Più in dettaglio, saranno disposti:

- 2 appoggi tipo Vasoflon multidirezionali, su ciascuna spalla
- 2 isolatori elastomerici a disco confinato, su ciascuna pila

Tutti i dispositivi di isolamento sono progettati affinché resistano all'azione di progetto allo stato limite ultimo e risultino idonei:

- a trasmettere le forze conseguenti alle azioni sismiche;
- ad evitare sconnessioni tra gli elementi componenti il dispositivo di vincolo;
- ad evitare la fuoriuscita dei vincoli dalle loro sedi.

Gli elementi di sostegno ai quali sono trasmesse le azioni longitudinali e le azioni trasversali sono progettati affinché si mantengano in campo elastico anche sotto l'azione sismica allo stato limite ultimo.

Sono presenti inoltre ritegni sismici di emergenza in direzione trasversale (realizzati in cemento armato), i quali non possono però essere considerati come dispositivi di ritenuta adatti a fenomeni ciclici perché durante un evento sismico sono elementi soggetti a fenomeni di martellamento.

Le pile sono previste a fusto unico aventi sezione di forma ellittica di altezza totale pari a 14.0 m. Queste sono collegate a plinti di fondazione che presentano forma planimetrica rettangolare di dimensioni 5.0x12.4 mq e spessore pari a 1.0 m. Ogni plinto funge da "chiusura di testa" della fondazione a cassone costituita da 14 diaframmi in c.a. di dimensioni 80x250 cmq.

Le spalle si prevedono come strutture di contenimento del rilevato stradale aventi altezza pari a 3.0 m dallo spiccato della platea di fondazione e fondate su 8 pali in c.a. trivellati realizzati in opera ad elica continua aventi diametro pari a 1.0 m.

### 4.3. SOTTOPASSO SP60

---

Il tracciato interseca l'SP60 e si provveduto nel risolvere l'interferenza inserendo un sottopasso stradale di dimensioni in retto di 13,00x6,40m, previsto nell'ambito dei lavori inerenti il progetto definitivo "Autostrada Regionale Cispadana".

Il ricoprimento massimo, ovvero la distanza tra la quota del piano stradale e l'estradosso della soletta superiore, è pari a 1,20m.

Le azioni considerate nel calcolo sono quelle tipiche di una struttura interrata con le aggiunte delle azioni di tipo stradale, con applicazione della Normativa sui ponti stradali D. M. Min. Il. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni.

L'opera ricade in zona sismica, pertanto, saranno applicate le azioni di rito previste dalla norma così come riportato nei capitoli successivi.

### 4.4. SMALTIMENTO ACQUE

---

Le opere di attraversamento stradale a servizio dello smaltimento acque meteoriche e della garanzia di continuità idraulica del reticolo esistente, previste nell'ambito dei lavori inerenti il progetto definitivo "Autostrada Regionale Cispadana" vengono realizzate con l'impiego di tubazioni in conglomerato cementizio armato vibrato, prodotte in stabilimento, con giunzioni a bicchiere, opportunamente rinterrate.

Le tipologie di tubazioni impiegate sono individuate dal loro diametro interno, e più precisamente:

- Tubazione in cav  $\Phi$ 500
- Tubazione in cav  $\Phi$ 1000
- Tubazione in cav  $\Phi$ 1200

I manufatti prefabbricati saranno prodotti a mezzo opportuni getti di calcestruzzo entro speciali casseri muniti di accurati vibratorii utilizzando il metodo della vibrocompressione.

La curva granulometrica degli inerti dovrà essere in conformità a quanto previsto delle norme UNI vigenti ed in particolare alle dimensioni degli inerti che dovranno essere variabili in funzione degli spessori adottati.

Il calcestruzzo sarà prodotto con moderne centrali di betonaggio nel cantiere di prefabbricazione in modo da tener conto della umidità degli inerti.



Oltre ai tombini circolari verranno utilizzati anche tombini a sezione rettangolare: 1,50X1,50 e 2,00X1,50.

Per il tombino idraulico di dimensioni in retto di 1,50x1,50m il ricoprimento, ovvero la distanza tra la quota del piano stradale e l'estradosso della soletta superiore, è assunto cautelativamente pari a 2,80m.

Le azioni considerate nel calcolo sono quelle tipiche di una struttura interrata con le aggiunte delle azioni di tipo stradale, con applicazione della Normativa sui ponti stradali D. M. Min. Il. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni.

L'opera ricade in zona sismica, pertanto, saranno applicate le azioni di rito previste dalla norma così come riportato nei capitoli successivi.

Per quanto riguarda il tombino idraulico di dimensioni 2,00X1,50 Il ricoprimento è assunto cautelativamente pari a 2,00m.

Le azioni considerate nel calcolo sono quelle tipiche di una struttura interrata con le aggiunte delle azioni di tipo stradale, con applicazione della Normativa sui ponti stradali D. M. Min. Il. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni.

L'opera ricade in zona sismica, pertanto, saranno applicate le azioni di rito previste dalla norma così come riportato nei capitoli successivi.