



**INTERCONNESSIONE A/14 DIR CON LA S.P. 253R
SAN VITALE NEL COMUNE DI BAGNACAVALLO IN
LOCALITA' BORGO STECCHI
CUP J31B16000320009**

**PROGETTO DI FATTIBILITA'
TECNICO-ECONOMICA**

Presidente: Sig. Michele De Pascale	Consigliere delegato ai LL.PP.-Viabilità: Arch. Nicola Pasi
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Paolo Nobile	Resp. del Servizio: Ing. Chiara Bentini

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Chiara Bentini

_____ *Documento firmato digitalmente*

PROGETTO STRADALE: Ing. Stefano Cassarini

_____ *Documento firmato digitalmente*

STUDIO FATTIBILITA' AMBIENTALE: Ing. Francesco Mazza

_____ *Documento firmato digitalmente*

INDAGINI GEOTECNICHE: Geol. Albertus Cecilius Aloysiu Van Zutphen

_____ *Documento firmato digitalmente*

RILIEVI TOPOGRAFICI: Provincia di Ravenna

PROCEDURA ESPROPRIATIVA: Provincia di Ravenna

0	EMMISSIONE	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
Rev.	Descrizione				

TITOLO ELABORATO:

Relazione tecnica

Elaborato num:	Revisione:	Data:	Scala:	Nome file:
A.1.2	0	20/12/2018		421_INTESTAZIONI - tot.dwg



PROVINCIA DI RAVENNA SETTORE LAVORI PUBBLICI

U.O. PROGETTAZIONE STRADE ED ESPROPRI

**INTERCONNESSIONE DELLA A14DIR CON LA SP 253R SAN VITALE
NEL COMUNE DI BAGNACAVALLO IN LOCALITÀ BORGO STECCHI**

PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE GENERALE

Ravenna, lì

Redatto da: UNITÀ ORGANIZZATIVA
PROGETTAZIONE STRADE ED
ESPROPRI

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
(Dott. Ing. Chiara Bentini)

INDICE

1.	PREMESSE - ILLUSTRAZIONE DELLE FINALITÀ DELL'INTERVENTO.....	2
2.	DESCRIZIONE STATO DI FATTO	31
3.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	36
4.	COSTO DELL'INTERVENTO.....	38
5.	SOSTENIBILITÀ FINANZIARIA.....	40
6.	CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE	40

1. PREMESSE - ILLUSTRAZIONE DELLE FINALITÀ DELL'INTERVENTO

Il progetto di cui alla presente relazione riguarda la realizzazione di uno svincolo fra l'A14Dir e la SP 253R situato a est di Bagnacavallo in località Borgo Stecchi volta a migliorare la rete viaria e di conseguenza migliorare la sicurezza e fluidità del traffico in corrispondenza della città di Bagnacavallo nel rispetto della sostenibilità finanziaria e delle più ampie strategie derivanti dai principali strumenti di pianificazione a livello territoriale vigenti, quali il PRIT 98-2010 (Piano Regionale Integrato dei Trasporti) ed il PTCP.

Questa Provincia già a partire dai primi anni 2000 aveva avviato le attività finalizzate all'attuazione dell'intervento di realizzazione della cosiddetta "nuova circonvallazione est di Bagnacavallo", nel rispetto delle indicazioni dei suddetti strumenti di programmazione, che, al riguardo, già all'epoca recavano sostanzialmente le stesse previsioni che ora sono contenute nelle vigenti stesure.

La soluzione progettuale che venne elaborata per la anzi detta "nuova circonvallazione est di Bagnacavallo" prevedeva la realizzazione di un nuovo tronco stradale, classificato come strada extraurbana secondaria (C) e dimensionato con piattaforma del tipo C1, di lunghezza complessiva pari a circa 4.25 km e così suddiviso:

- primo tratto, di lunghezza pari a circa 2,25 km, che collegava SP8 Naviglio sud (1° tratto), a partire dalla rotatoria esistente da cui si distacca anche il nuovo svincolo che dà accesso alla A14dir liberalizzata, alla SP253R San Vitale, su cui era previsto l'innesto a mezzo di una nuova rotatoria;
- secondo tratto, di lunghezza pari a circa 2,0 km, con origine presso la rotatoria di progetto sulla SP253R ed innesto sulla SP8 Naviglio nord (2° tratto) mediante una nuova rotatoria all'altezza della strada comunale via Abbadesse.

Per la realizzazione del suddetto intervento risultava necessaria una spesa di circa 16,7 milioni di euro e, considerato l'ingente costo l'intervento venne suddiviso in due lotti funzionali, il primo (tratto SP8 sud- SP253R) del costo di 11,0 milioni di Euro ed un secondo (tratto SP253R - SP8 nord) di importo stimato in circa 5,7 milioni.

La realizzazione del primo lotto è stato redatto ed approvato il progetto preliminare ed il progetto definitivo.

Il progetto definitivo, approvato con D.G. n. 527 del 05/11/2009 prevedeva un costo complessivo pari ad euro 13,1 milioni al cui finanziamento doveva provvedere la Provincia di Ravenna per 7,6 milioni di euro e la Regione E-R- per i restanti 5,5 milioni di euro.

I successivi vincoli di bilancio imposti dalla normativa riguardanti il "Patto di stabilità", uniti alla difficile situazione economica determinatasi negli ultimi anni ha limitato la capacità di investimento della Provincia, la quale è stata costretta a rimandare agli anni successivi la realizzazione dell'intervento vista l'impossibilità di sostenere gli oneri finanziari a proprio carico.

A questo punto si è cercato di individuare una soluzione alternativa che permetta di ottenere nel breve-medio periodo una soluzione molto prossima a quella "ottimale" prevista dal tracciato individuato con il primo lotto funzionale (ovvero collegare la SP8 sud con la SP253R) e che da un punto di vista finanziario richiedesse un impegno sostenibile dalla Provincia di Ravenna. La realizzazione dell'intervento proposto ha la duplice funzione quindi di da sgravare il centro di Bagnacavallo da una notevole mole di traffico mole di traffico che da un lato, soprattutto in corrispondenza del passaggio a livello della linea ferroviaria "Ravenna-Bologna" la congestionata e di conseguenza agevolare l'accessibilità alle principali aree produttive della stessa Bagnacavallo situate a nord-est della stessa ferrovia.

Dalle analisi condotte l'unica alternativa valida che presenti il requisito richiesto è rappresentata dall'utilizzo della A14 DIR, previa realizzazione di una zona di svincolo da realizzarsi in corrispondenza dell'intersezione fra lo stesso ramo autostradale e la SP253R, come by-pass per i veicoli provenienti dalla SP8 nord. Infatti una volta realizzato l'intervento in progetto, tutti i veicoli circolanti lungo la SP8 nord, tranne naturalmente quelli non ammessi in autostrada, potranno utilizzare lo svincolo della A14 DIR posto a sud di Bagnacavallo e realizzato in occasione dello spostamento della barriera autostradale in prossimità dell'uscita di Lugo-Cotignola e connettersi alla SP253R in corrispondenza della suddetta nuova interconnessione.

Naturalmente i vantaggi più immediati saranno per tutti i veicoli transitanti lungo il ramo autostradale la cui destinazione è rappresentata dalla stessa SP253R (e viceversa). Si fa

presente che in prossimità del nuovo svincolo è localizzata l'area produttiva di maggior estensione di Bagnacavallo.



FIG. 1 (foto satellitare da "google map")

- tracciato previsto dal primo lotto (tratto SP8 sud- SP253R)
- tracciato previsto dal secondo lotto (tratto SP253R - SP8 nord)
- interconnessione A14DIR-SP253R
- - - eventuale secondo lotto (tratto SP253R - SP8 nord)

Come si evince dalla fig. 1 il tracciato previsto dal primo lotto (tratto SP8 sud- SP253R) parte dalla rotonda sulla SP8 sud in corrispondenza dell'uscita della A14 DIR, costeggia la stessa A14 DIR per poi deviare e congiungersi alla SP253R a nord-ovest della zona industriale.

L'intersezione fra l'A14 DIR e la SP253R si trova immediatamente a sud-est della suddetta zona industriale di Bagnacavallo e quindi si presta bene a soddisfare le finalità del presente progetto.

In futuro, una volta realizzati gli interventi in parola, si potrà procedere alla eventuale realizzare del secondo lotto con un nuovo tracciato o sfruttando la SP253R per poi riprendere il tracciato da individuato in precedenza (vedi come indicato in fig. 1).

2. DESCRIZIONE STATO DI FATTO

L'A14 DIR scavalca la SP253R con un ponte a tre campate, mentre la sottostante strada provinciale si trova pressochè a livello del piano campagna (il dislivello risulta pari a circa 60-80 cm). L'intersezione fra le due arterie presenta, da un punto di vista planimetrico, un angolo di circa 30°.

L'A14 DIR è costituita da due corsie di larghezza pari a m 3,75 e da una corsia di emergenza di larghezza pari a circa 3,00 m, su quasi tutto il tratto oggetto dell'intervento è presente un guard-rail (sia bordo ponte che bordo laterale). Esiste una banchina in terra molto ampia e prima di incontrare i fossi laterali risultano presenti anche una banca di circa 1,00 m.



FIG. 2 (foto A14DIR -in dx direzione Bo inizio rampa ponte su SP253R)

La SP253R è una strada extraurbana di cat. C1 e, nel tratto interessato dall'intervento, si trova all'interno della delimitazione del centro abitato di Bagnacavallo, presenta due corsie

di larghezza pari a m 3,00. Prima di incontrare il ponte dell'autostrada sul lato destro è presente una pista ciclabile che termina immediatamente dopo il ponte.



FIG. 3 (foto SP253R prima del ponte dell'A14DIR in direzione Ravenna - da google map)



FIG. 3 (foto SP253R prima del ponte dell'A14DIR in direzione Bagnacavallo -da google map)

Dopo il ponte è presente una intersezione a raso con la sc via Vecchio Albergone. Si osserva che è possibile accedere alla strada comunale esclusivamente dai veicoli

provenienti dal Bagnacavallo, mentre in uscita è possibile immettersi sulla SP253R in entrambe le direzioni.

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Sulla base di quanto detto si è provveduto a progettare l'intervento nell'unica posizione possibile. Considerato il dislivello fra le due arterie e la necessità di contenere i costi si prevede la realizzazione due rampe di ingresso ed uscita che confluiscono in due punti diversi che si connettono alla sp253R mediante la realizzazione di due rotonde.

La normativa utilizzata per il dimensionamento delle intersezioni è rappresentata dal D.M. 19.04.2006 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali) e il DM 05.11.2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade).

Le caratteristiche stradali delle rampe sono state definite a partire dagli intervalli di velocità di progetto indicati nella Tabella 7 del paragrafo 4.7.1 della norma, tabella che per completezza viene di seguito riportata:

Tipi di rampe	Intersezione Tipo 1, escluse B/B, D/D, B/D, D/B		Intersezione Tipo 2, e B/B, D/D, B/D, D/B	
Diretta	50-80 km/h		40-60 km/h	
Semidiretta	40-70 km/h		40-60 km/h	
Indiretta	in uscita da A	40 km/h	in uscita dalla strada di livello gerarchico superiore	40 km/h
	in entrata su A	30 km/h	in entrata sulla strada di livello gerarchico superiore	30 km/h

Tabella 1 – Velocità di progetto per le varie tipologie di rampe

Per i due svincoli di collegamento diretto tra autostrada e la strada extraurbana secondaria nella progettazione si è fatto riferimento agli intervalli di velocità di progetto delle intersezioni di tipo 2 utilizzando un intervallo di velocità di progetto pari a 40/60 km/h.

Per quanto riguarda la geometria degli elementi modulari delle rampe, il DM 19/04/2006 stabilisce che le curve circolari debbano presentare dei raggi che non possono avere dei valori più bassi dei minimi in funzione della velocità minima dell'intervallo di progetto. Analogo discorso vale per quanto riguarda gli altri parametri geometrici che vengono riassunti nella seguente tabella:

Velocità minima di progetto	(km/h)	30	40	50	60	70	80
Raggio planimetrico minimo	(m)	25	45	75	120	180	250
Pendenza max in salita	(%)	10	7,0		5,0		
Pendenza max in discesa	(%)	10	8,0		6,0		
Raggi minimi verticali convessi	(m)	500	1000	1500	2000	2800	4000
Raggi minimi verticali concavi	(m)	250	500	750	1000	1400	2000
Distanze di visuale libera	(m)	25	35	50	70	90	115

Tabella 2 – Caratteristiche planoaltimetriche delle rampe

I raccordi tra i rettili e le curve circolari è stato effettuato tramite elementi a curvatura variabile (clotoidi), per l'inserimento delle quali si è tenuto conto di quanto previsto nel DM 05/11/2001 per gli assi stradali:

Criterio 1 (Limitazione del contraccollo)

Criterio 2 (Sovrapendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata)

Criterio 3 (Ottico)

Oltre ai criteri precedentemente descritti sono stati verificati il rapporto A_E/A_U delle due clotoidi in ingresso e in uscita da una curva circolare ed il rapporto A_1/A_2 tra due clotoidi in un flesso asimmetrico, secondo quanto prescritto dal D.M. 5/11/2001.

In particolare per il dimensionamento della prima ed ultima clotoide impiegate all'interno delle corsie specializzate (rispettivamente in diversione ed immissione) la velocità di progetto dell'elemento è stata determinata sulla base del criterio cinematico imposto dalle due manovre.

Pertanto in decelerazione la V_p della clotoide è pari a quella della curva circolare, mentre in accelerazione la V_p della clotoide è stata ottenuta imponendo un'accelerazione pari a 1m/s^2 .

Per quanto riguarda le larghezze minime degli elementi modulari il DM 19/04/2006, relativamente alle strade extraurbane, fornisce le seguenti indicazioni:

Strade extraurbane				
Elemento modulare	Tipo di strada principale	Larghezza corsie (m)	Larghezza banchina in destra (m)	Larghezza banchina in sinistra (m)
Corsie specializzate di uscita e di immissione	A	3,75	2,50	-
	B	3,75	1,75	-
Rampe monodirezionali	A	1 corsia: 4,00	1,00	1,00
		2 corsie: 2x3,50		
Rampe bidirezionali	A	1 corsia: 4,00	1,00	1,00
		2 corsie: 2x3,50		
Rampe bidirezionali	B	1 corsia: 3,50	1,00	-
	B	1 corsia: 3,50	1,00	-

Tabella 3 – Larghezze degli elementi modulari

Nel progetto, considerata la necessità di limitare il più possibile la variazione di larghezza della corsia della rampa nel tratto di passaggio da monodirezionale con larghezza pari a 4.00m a bidirezionale, si è previsto un valore pari a m 3,75.

Le corsie in entrata (o di immissione) sono caratterizzate da tre tratti elementari da dimensionare con criteri cinematici:

- Tratto di accelerazione di lunghezza $L_{a,e}$;
- Tratto di immissione di lunghezza $L_{i,e}$;
- Tratto di raccordo $L_{v,e}$ di lunghezza pari a 75 metri per velocità di progetto;

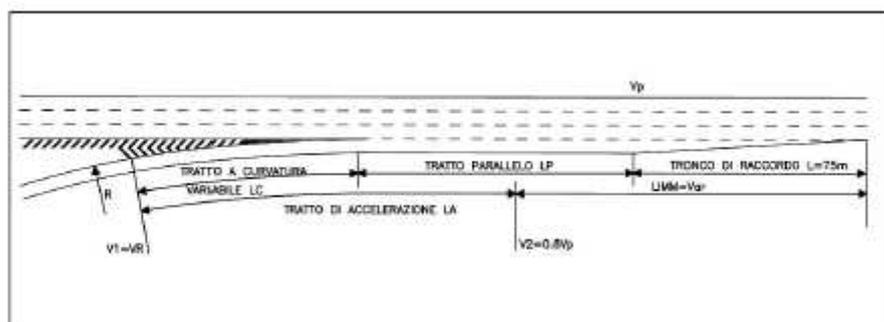


FIG. 4 - Schema planimetrico corsia di immissione

La lunghezza del tratto di accelerazione $L_{a,e}$, il cui inizio si colloca al termine della curva circolare della rampa di immissione, viene calcolata mediante la seguente espressione:

$$L_{a,e} = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2 \cdot a}$$

dove:

- $L_{a,e}$ (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;
- v_1 (m/s) è la velocità all'inizio del tratto di accelerazione (per v_1 si assume la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione della rampa di entrata);
- v_2 (m/s) è la velocità alla fine del tratto di accelerazione, pari a $0,80 \times v_p$ (velocità di progetto della strada sulla quale la corsia si immette, desunta dal diagramma di velocità);
- a (m/s²) è l'accelerazione assunta per la manovra pari a $1,0 \text{ m/s}^2$.

Nella seguente tabella vengono riportati i dati relativi alle immissioni:

Raggio curva circolare	R_f (m)	160,00
Pendenza trasversale curva circolare	I_c (%)	5,76
Velocità di progetto curva circolare	V_2 (km/h)	60,00
Velocità di progetto asse autostradale	V_0 (km/h)	140,00
Velocità fine tratto accelerazione	V_1 (km/h)	112,00
Lunghezza tratto accelerazione	$L_{a,e}$ (m)	345,10
Lunghezza curva raggio variabile	L_c (m)	68,80
Lunghezza tratto parallelo in accelerazione	$L_{p,a}$ (m)	276,30
Lunghezza tratto parallelo	L_p (m)	276,30
Lunghezza tratto raccordo	$L_{v,e}$ (m)	75,00
Lunghezza zona di Immissione	L_A (m)	321,30
Lunghezza totale corsia immissione	L_t (m)	420,10

I vincoli rappresentati dal ponte sulla SP253R ed dal sottopasso della SC via S.Gervasio fanno sì che non si riesca a rispettare tale distanza, per cui, tenendo conto della circostanza che non risulta possibile ridurre gli altri ingombri, per poter realizzare l'intervento in corrispondenza dell'intersezione della A14 DIR con la SP253R, occorre procedere a ridurre la lunghezza totale della corsia di immissione agendo sul tratto parallelo. In particolare si ottiene una lunghezza complessiva dell'immissione sud (direzione Ravenna) pari a m 244,05. Per contenere i costi dell'intervento entro il budget prefissato si

procede analogamente per quanto riguarda l'immisione nord dove la lunghezza complessiva risulta pari a m 245,35.

È da tener presente che la lunghezza delle corsie di accelerazione, nel tratto liberalizzato della A14DIR, presentano delle lunghezze che risultano in linea con quelle proposte.

Per quanto riguarda le corsie di uscita (o di diversione) nella progettazione si è fatto ricorso alla tipologia con configurazione parallela.

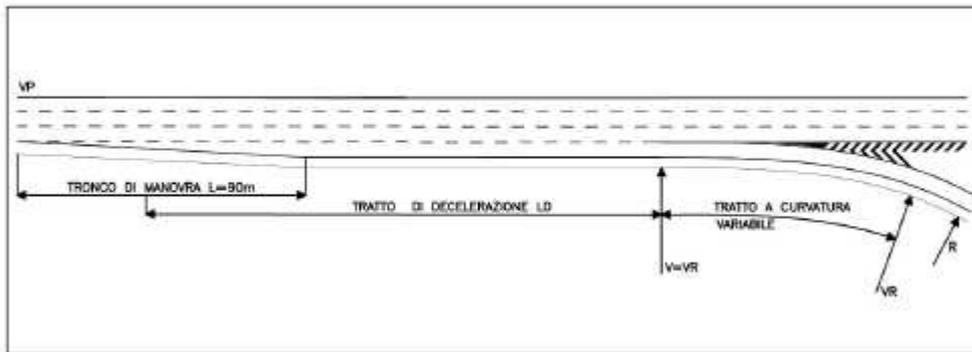


FIG. 5 - Schema planimetrico corsia di diversione - tipologia parallela

La norma individua i due tratti per effettuare l'intera manovra indicati in Figura 4 e di seguito specificati:

- Tratto di manovra $L_{m,u}$ di lunghezza fissa e pari a 90 m per velocità di progetto del tratto di strada dal quale si dirama la corsia superiori ai 120 km/h;
- Tratto di decelerazione $L_{d,u}$ avente inizio a metà del tratto di manovra e fine all'inizio della rampa in uscita (coincidente con il punto di inizio della clotoide).

La lunghezza del tratto di decelerazione $L_{d,u}$ è correlata alla diminuzione di velocità longitudinale tra quella del ramo da cui provengono i veicoli in uscita e quella ammissibile con il raggio di curvatura della rampa.

La lunghezza del tratto di decelerazione $L_{d,u}$ viene calcolata mediante il criterio cinematico ed utilizzando la seguente espressione:

$$L_{d,u} = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2 \cdot a}$$

dove:

- $L_{d,u}$ (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;
- v_1 (m/s) è la velocità di ingresso nel tratto di decelerazione pari alla velocità di progetto del ramo da cui provengono i veicoli in uscita (velocità di progetto desunta dal diagramma di velocità);
- v_2 (m/s) è la velocità di uscita dal tronco di decelerazione (per v_2 si assume la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione della rampa di uscita);
- a (m/s^2) è la decelerazione assunta per la manovra pari a $3 m/s^2$ per le strade tipo A, B e $2,0 m/s^2$ per le altre strade.

Nella seguente tabella vengono riportati i dati relativi alle diversioni:

Raggio curva circolare	R_f (m)	100,00
Pendenza trasversale curva circolare	I_c (%)	5,0
Velocità di progetto asse autostradale	V_1 (km/h)	140,00
Velocità di progetto curva circolare	V_2 (km/h)	54,23
Lunghezza tratto decelerazione	$L_{d,u}$ (m)	214,24
Lunghezza tratto parallelo	L_p (m)	169,24
Lunghezza tratto raccordo	$L_{m,u}$ (m)	90,00
Lunghezza totale corsia diversione	L_t (m)	259,24

Inserendo i valori di progetto si ottiene $L_{d,u} = 211,60$, e si assume per $L_{m,u}$ di lunghezza fissa e pari a 90 m.

Per quanto riguarda la diversione per i veicoli provenienti da Bologna il valore complessivo $L = 259,24$ viene ridotto a m 230,12 in quanto la presenza del sottopasso con la sc via S.Gervasio non consente di avere la lunghezza prescritta, tuttavia si ritiene che la stessa sia da considerarsi accettabile a livello di sicurezza complessiva della diversione.

Rispetto a quanto riportato dalla tabella relativamente alle larghezze minime da impiegare per le rampe bidirezionali di nuova realizzazione (corsie da 3.50m) in progetto si adottano corsie da 3,75m (vedi elaborato allegato). Tale scelta progettuale scaturisce dalla necessità di limitare il più possibile la

variazione di larghezza della corsia della rampa nel tratto di passaggio da monodirezionale con larghezza pari a 4.00 m a bidirezionale.

Altra condizione che il progetto deve rispettare lungo le rampe è la distanza di visibilità per l'arresto ovvero lo spazio minimo necessario affinché un conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto.

Le verifiche sono condotte facendo riferimento alle formule presenti nel DM 05/11/2001 adottando i coefficienti di aderenza indicati in tabella 4.

Velocità km/h	25	40	60	80	100	120	140
ft Autostrade	-	-	-	0,44	0,40	0,36	0,34
ft Altre strade	0,45	0,43	0,35	0,30	0,25	0,21	-

Tabella 4 – Coefficienti di aderenza impegnabili longitudinalmente

Elem.	Progressiva iniziale	Progressiva finale	L (m)	Elemento	Verso	Ic (%)	Vp (km/h)
1	0.000	0.001		Rettifilo			60.0
2				Clotoide di Transizione AT= 70.00			60.0
3				Curva Circolare R= 70.00	Dx	7.00	48.4
4				Clotoide di Continuità AT= 50.00		7.0	45.2
5				Curva Circolare R= 50.00	Dx	7.00	41.9
6				Clotoide di Continuità AT= 50.00		7.0	44.2
7				Curva Circolare R= 70.00	Dx	7.00	48.4
8				Clotoide di Continuità AT= 70.00		7.0	54.1
9				Curva Circolare R= 160.00	Dx	5.76	57.8
10				Clotoide di Transizione AT= 104.92			60.0
11			0.002	Rettifilo			60.0

Tabella XXX – Elementi planimetrici - rampa immissione per Bologna

Elem.	Progressiva iniziale	Progressiva finale	L (m)	Elemento	Verso	Ic (%)	Vp (km/h)
1	0.000	0.001		Rettifilo			60.0
2				Clotoide di Transizione AT= 70.00			60.0
3				Curva Circolare R= 100.00	Dx	7.00	56.1
4				Clotoide di flesso AT= 70.00		7.0	60.0
5				Clotoide di flesso AT= 70.00		7.0	60.0
6				Curva Circolare R= 70.00	Sx	7.00	48.4
7				Clotoide di Continuità AT= 70.00		7.0	60.0
8				Rettifilo			60.0

Tabella XXX – Elementi planimetrici - rampa di diversione da Ravenna

Elem.	Progressiva iniziale	Progressiva finale	L (m)	Elemento	Verso	Ic (%)	Vp (km/h)
1	0.000	0.001		Rettifilo			60.0
2				Curva Circolare R= 160.00	Dx	7.00	57.8
3				Clotoide di Transizione AT= 104.92			60.0
4	0.000	0.001		Rettifilo			60.0
5				Clotoide di Transizione AT= 70.00			60.0
6				Curva Circolare R= 70.00	Dx	7.00	48.4
7				Clotoide di Continuità AT= 50.00		7.0	45.2
8				Curva Circolare R= 50.00	Dx	7.00	41.9
9				Clotoide di Continuità AT= 50.00		7.0	44.2
10				Curva Circolare R= 70.00	Dx	7.00	48.4
11				Clotoide di Continuità AT= 70.00		7.0	54.1
12				Curva Circolare R= 160.00	Dx	5.76	57.8
13				Clotoide di Transizione AT= 104.92			60.0
14			0.002	Rettifilo			60.0

Tabella XXX – Elementi planimetrici - rampa immissione per Ravenna

Elem.	Progressiva iniziale	Progressiva finale	L (m)	Elemento	Verso	lc (%)	Vp (km/h)
1	0.000	0.001		Rettifilo			60.0
2				Clotoide di Transizione AT= 70.00			60.0
3				Curva Circolare R= 100.00	Dx	7.00	56.1
4				Clotoide di flesso AT= 70.00		7.0	60.0
5				Clotoide di flesso AT= 70.00		7.0	60.0
6				Curva Circolare R= 70.00	Sx	7.00	48.4
7				Clotoide di Continuità AT= 70.00		7.0	60.0
8				Rettifilo			60.0
9				Clotoide di Transizione AT= 104.92			60.0
10				Curva Circolare R= 160.00	Dx	7.00	57.8
11	0.000	0.001		Rettifilo			60.0

Tabella XXX – Elementi planimetrici - rampa di diversione da Ravenna

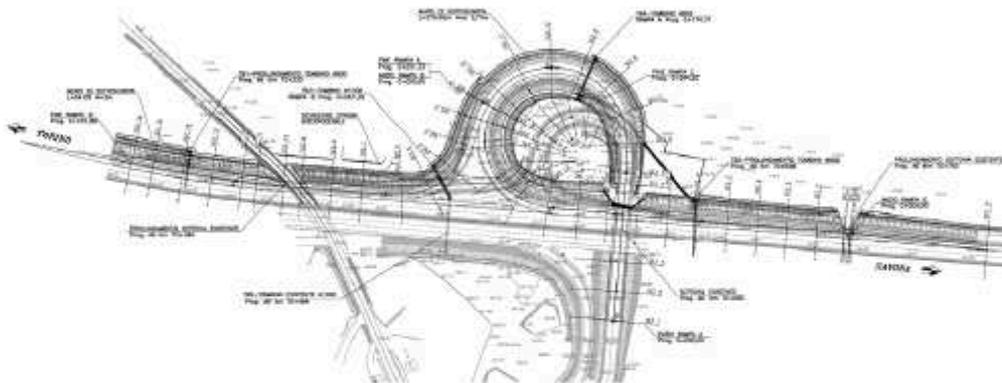
si è tenuto conto dei minimi planimetrici, dei) parametri minimi e massimi delle clotoidi, delle pendenze longitudinali massime nonché dei raggi altimetrici minimi (raccordi concavi e convessi).

Con riferimento alla geometria degli elementi modulari delle rampe, secondo quanto previsto esplicitamente nella norma in oggetto e facendo anche riferimento ai rimandi che questa fa al D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", la progettazione ha, nell'ambito in cui si è intervenuti a modificare le geometrie esistenti, garantito il rispetto dei parametri minimi dei seguenti elementi piano altimetrici :

reato destro prima di ciò premesso si è provveduto a , e considerato che occorre dotare la città di Bagnacavallo di una soluzione che nel breve-medio periodo permetta di ottenere gli stessi vantaggi del primo lotto di cui sopra e che consenta quindi di sgavare da un punto di vista del traffico, funzionale si è ce

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Sulla base di quanto detto, si è provveduto alla rigeometrizzazione della rampa monodirezionale in uscita da Savona (Rampa C) e della rampa monodirezionale in entrata direzione Torino (Rampa B) e della rampa bidirezionale (Rampa A), situate in carreggiata Nord. E' stato utilizzato per il raggio del cappio della "trombetta" della rampa bidirezionale, il valore $R=48.75m$ con $V_p=41.40Km/h$. Il raggio utilizzato è maggiore del minimo previsto dal D.M. 19 aprile 2006 e consente di ottenere un limitato valore delle aree di esproprio. Dal punto di vista plano-altimetrico la Rampa A si connette all'esistente in prossimità del sottovia, posto al Km 70+600 dell' autostrada, che non subisce modifiche. Lo svincolo è illustrato nella figura seguente.



La sezione delle rampe monodirezionali è prevista con una corsia da 4,00 m e due banchine laterali, una in destra da 1,00 m, ed una in sinistra da 1,00 m, per un larghezza pavimentata pari a 6,00 m. Per i tratti in parallelo alla sede autostradale, la corsia assume una dimensione di 3,75 m e la banchina in destra è pari a 2,50 m.

La sezione della rampa bidirezionale è prevista con due corsie da 3,75 m e due banchine laterali da 1,50 m, per un larghezza pavimentata pari ad 10,50 m.

Tutti i rilevati sono realizzati con un ciglio erboso all'esterno della superficie pavimentata della larghezza di 1,50 m (arginello), da cui la scarpata prosegue con pendenza 2/3. Per altezze dal piano di campagna superiori ai 5 m, è prevista l'adozione di una banca di larghezza pari a 2,00 m.

E' prevista l'adozione di un muro di sottoscarpa in destra delle rampe A e B, di altezza variabile $H=3-7m$ e lunghezza pari a circa 337m, per ridurre le aree di esproprio.

Al piede del rilevato sono previsti dei fossi di guardia di larghezza 0,50 m alla base, profondità 0,50 m e pendenza dei fianchi 1/1.

Di seguito si riporta la sezione tipo delle rampe monodirezionali e bidirezionale.

- strato di base 15 cm;
- strato di fondazione in misto cementato 20 cm;
- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato 20 cm.

Lungo tutto il tracciato dello svincolo con le sue rampe è stata prevista una bonifica così composta:
Uno scavo di scoticamento di 20 cm.

Uno strato di anticapillare di 30 cm (comprendente i 20cm di scoticamento).

Tra il rilevato e lo strato anticapillare verrà steso del geotessile non tessuto in poliestere o polipropilene di peso non inferiore a 300 g/mq.

Per il dimensionamento dei nuovi rami di svincolo si è assunto, come velocità di progetto l'intervallo 40-60 km/h così come previsto dalle norme vigenti (D.M. 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali") per tipologie assimilabili a quella oggetto di intervento. Vedi tabella 1 e 2 di seguito riportate.

Tipi di rampe	Interconnessioni autostradali	Connessioni con aree pedaggio
Curvilinea diretta	50-80 km/h	40-60 km/h
Curvilinea semidiretta	40-70 km/h	40-60 km/h
Curvilinea indiretta	decelerazione 40 km/h accelerazione 30 km/h	decelerazione 40 km/h accelerazione 30 km/h
Rettilinea diretta	60-80 km/h	40-70 km/h

Tabella 1 – Velocità di progetto per le varie tipologie di rampe

Velocità di progetto	(km/h)	30	40	50	60	70	80
Raggio planimetrico minimo	(m)	25	45	75	120	180	250
Pendenza max salita	(%)	10	7,0		5,0		
Pendenza max discesa	(%)	10	8,0		6,0		
Raggi minimi verticali convessi	(m)	500	1000	1500	2000	2800	4000
Raggi minimi verticali concavi	(m)	250	500	750	1000	1400	2000
Pendenza trasversale minima	(%)	2,5					
Pendenza trasversale max	(%)	7,0					

Tabella 2 – Caratteristiche planoaltimetriche delle rampe

Il tracciato planimetrico della Rampa A è costituito da una successione rettilifo - clotoide($A=48m$) - curva circolare($R=48.75m$) e si connette tramite il rettilifo alla viabilità di svincolo esistente in prossimità del sottovia. Si è evidenziata carenza di visibilità planimetrica lungo la curva di raggio 48.75m, commisurata alla distanza di arresto, carenza risolta mediante l'allargamento della banchina sinistra per un valore massimo di 0.81 m.

Il tracciato planimetrico della Rampa B è costituito da una curva circolare di Raggio $R=45m$ che si connette alla Rampa A bidirezionale tramite un flesso simmetrico ($A=33m$) e si connette all'Autostrada tramite una clotoide di transizione $A=35m$. Si è evidenziata carenza di visibilità planimetrica lungo la curva di raggio 45m, commisurata alla distanza di arresto, carenza risolta mediante l'allargamento della banchina destra per un valore massimo di 1.50m.

Il tracciato planimetrico della Rampa C è costituito da una curva circolare di raggio $R=45m$ che confuisce nella Rampa A e si connette all'Autostrada tramite una clotoide di transizione di parametro $A=39.98m$. Si è evidenziata carenza di visibilità planimetrica lungo la curva di raggio 45m, commisurata alla distanza di arresto, carenza risolta mediante l'allargamento della banchina destra per un valore massimo di 0.70m

Dati i valori dei raggi di curvatura utilizzati, la pendenza trasversale delle curve circolari risultano essere pari al valore massimo del 7%.

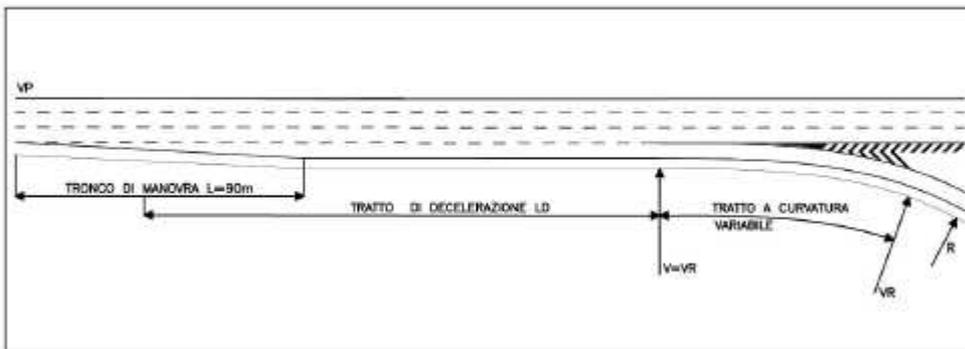
Il profilo longitudinale delle rampe, che risente dell'andamento altimetrico del tratto di Autostrada su cui si innestano le corsie di accelerazione e decelerazione, presenta valori dei parametri caratteristici nella norma, sia per quanto riguarda i massimi valori di pendenza longitudinale previsti, sia per i minimi valori dei raggi adottati nei raccordi verticali concavi e convessi:

Rampa	i_{max} (%)	$R_{concavo, min.}$ (m)	$R_{convesso, min.}$ (m)
Rampa A	4.32	1100	-
Rampa B	2.27	-	1000
Rampa C	3.87	-	1000

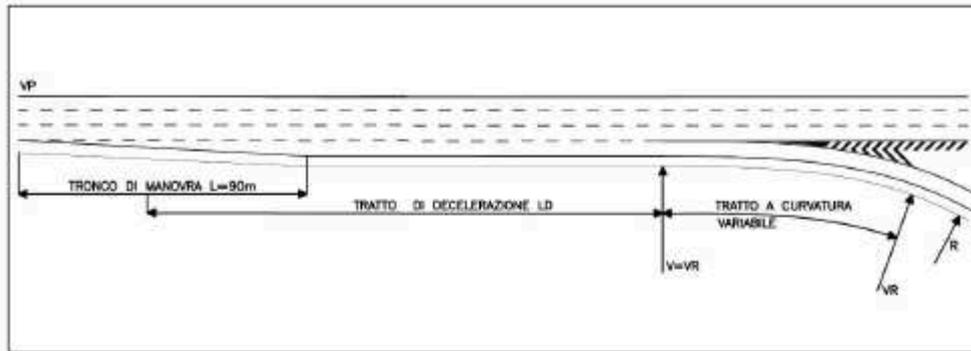
Risultano pertanto soddisfatte le verifiche delle distanze di visibilità per l'arresto. Nello specifico vedi elaborato GN 006 – Relazione sulla sicurezza stradale

3.1. Dimensionamento corsia di diversione

Il dimensionamento della corsia di diversione (o di uscita) della Rampa C è stato effettuato, nella configurazione parallela, secondo quanto previsto dal D.M.19/04/2006. La norma fornisce precise indicazioni geometriche per il dimensionamento di tale corsia, individuando due tratti per effettuare l'intera manovra:



Schema planimetrico corsia di diversione



Schema planimetrico corsia di diversione

Tronco di manovra L_m , di lunghezza minima mai inferiore a 90 m per una velocità di progetto di 140Km/h;

Tronco di decelerazione L_D , avente inizio a metà del tronco di manovra e fine all'inizio della rampa in uscita (Punto di inizio della clotoide).

La lunghezza del tronco di decelerazione L_D deve essere correlata alla diminuzione di velocità longitudinale tra quella del ramo da cui provengono i veicoli in uscita e quella ammissibile con il raggio di curvatura della rampa.

La lunghezza del tronco di decelerazione L_D viene calcolata pertanto mediante un criterio cinematico utilizzando la seguente espressione:

$$L_D = \frac{V_1^2 - V_2^2}{2a}$$

dove:

L_D (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;

V_1 (km/h) è la velocità di ingresso nel tronco di decelerazione pari a V_p (V_p = velocità di progetto desunta dal diagramma di velocità);

V_2 (km/h) è la velocità di uscita dal tronco di decelerazione (per V_2 si assume la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione della rampa di uscita);

a (m/s^2) è la decelerazione assunta per la manovra pari a $3 m/s^2$;

Considerando una velocità di progetto $V_p=140Km/h$ e una $V_2=V_R=40Km/h$ si ottiene una lunghezza $L_D=230.76m$ e una lunghezza del tratto parallelo pari a 185.77 m.

Nel progetto è stato assunto un valore di lunghezza del tratto parallelo pari a $L_p=187m$.

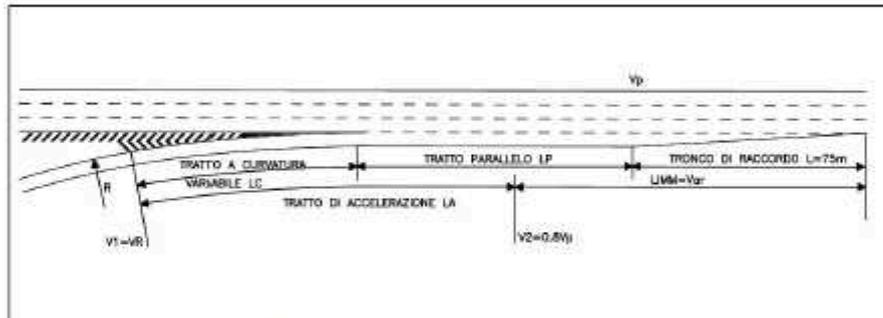
3.2. Dimensionamento della corsia di immissione

Il dimensionamento della corsia di immissione (o di entrata) della Rampa B è stato effettuato, nella configurazione prevista dal D.M19/04/2006. La norma fornisce precise indicazioni geometriche per il dimensionamento della corsia di immissione, individuando due tratti per effettuare l'intera manovra:

Tronco di accelerazione L_A ;

Tronco di immissione L_{im} , comprensivo del tronco di raccordo L_R ;

Tronco di raccordo $L_R=75m$;



Schema planimetrico corsia di immissione

La lunghezza del tronco di accelerazione L_A viene calcolata mediante la seguente espressione:

$$L_A = \frac{V_2^2 - V_1^2}{2a}$$

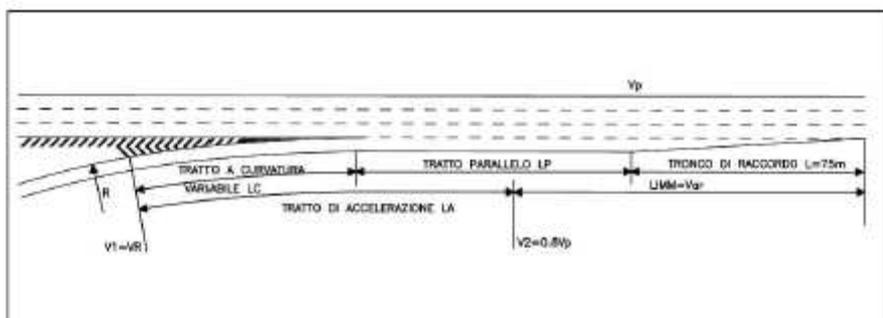
dove:

L_A (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;

V_1 (km/h) è la velocità all'inizio del tronco di accelerazione (per V_1 si assume la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione della rampa di entrata);

V_2 (km/h) è la velocità alla fine del tronco di accelerazione, pari a $0,8 \cdot V_p$ (velocità di progetto dell'asta principale desunta dal diagramma delle velocità)

a (m/s^2) è l'accelerazione assunta per la manovra pari a $1 m/s^2$.



Schema planimetrico corsia di immissione

Considerando una velocità di progetto sull'asta principale $V_p=136\text{Km/h}$ (tratto in curva $R=900\text{m}$) e una $V_1=V_R=40\text{Km/h}$ si ottiene una lunghezza $L_A=395\text{m}$.

Nel progetto è stato assunto un valore di lunghezza del tratto L_A minore e pari a $L_A=191.22$ (Tratto a curvatura variabile $L_c=27.22\text{m}$, tratto parallelo $L_p=164.00$). Tale valore, è il massimo possibile senza interferire, con il viadotto esistente a prog. Km 70+300 circa dell' Autostrada.

3.3. OPERE D'ARTE MINORI

Poiché la realizzazione delle rampe comporta un allargamento della carreggiata, è previsto il prolungamento di due sottovia esistenti nel tratto di autostrada interferito dal progetto.

Il primo intervento rappresenta il prolungamento del sottovia scatolare alla progressiva posta approssimativamente al km 70+750.

Tale scatolare, di dimensioni interne di 3.50 m di larghezza 4.00 m di altezza, interferisce con il posizionamento della corsia di diversione relativa alla nuova rampa C. Il prolungamento dell' attraversamento sarà effettuato sul lato della carreggiata Nord mentre sul l'altro lato si manterrà il preesistente manufatto.

Il secondo intervento rappresenta il prolungamento del sottovia S. Michele alla progressiva posta approssimativamente al Km 70+390.

Tale sottovia di dimensioni interne pari 13m di larghezza e di 6m di altezza, interferisce con il posizionamento della corsia di immissione della Rampa B e verrà prolungato sul lato nord della carreggiata.

Per maggior dettaglio si rimanda agli elaborati specifici.

3.4. IDRAULICA

Il drenaggio della sede autostradale interessata dall'intervento e delle rampe avviene per mezzo di embrici posizionati lungo i rilevati; a protezione del piede del rilevato sono previsti fossi di guardia inerbiti, a sezione trapezia.

Nei tratti in cui saranno realizzati i muri di sottoscarpa, il recapito degli embrici è costituito da canalette rettangolari, poste a monte dei muri, che scaricano le acque raccolte nei fossi sottostanti il muro.

Le acque raccolte dai fossi di guardia saranno convogliate nella rete di drenaggio esistente.

Poiché la realizzazione delle rampe comporta un allargamento della carreggiata, è previsto il prolungamento dei tombini circolari esistenti. Inoltre per consentire il drenaggio delle aree intercluse saranno inseriti tombini circolari realizzati mediante collettori in c.a.

Per la progettazione dei sistemi di drenaggio è stato necessario caratterizzare dal punto di vista idrologico la zona oggetto d'intervento.

I valori della precipitazione di progetto sono stati ricavati con riferimento alle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica, indicate nelle Norme di attuazione del PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume Po "Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica". Successivamente è stata ricavata la legge oraria per le brevi durate per assegnati tempi di ritorno. Infine per il calcolo delle portate di progetto è stato utilizzato il metodo razionale.

Il dimensionamento della rete di drenaggio superficiale per lo smaltimento delle acque meteoriche, costituita dai fossi, dalle canalette e dai tombini, viene effettuato a partire dalla valutazione delle portate afferenti ai vari tratti della rete in base alle diverse superfici contribuenti.

I fossi di guardia sono tutti inerbiti, di forma trapezoidale e vengono utilizzati per raccogliere le acque che defluiscono sia dalla superficie del corpo stradale che, eventualmente, da fasce circostanti di terreno naturale, per convogliarle alla rete di drenaggio naturale presente sul territorio.

Nel dimensionamento dei fossi di guardia si tiene conto, in generale, del contributo lineare della portata proveniente dalla piattaforma stradale e dalle scarpate artificiali, sommato alle eventuali immissioni puntuali (intercettazione di fossi naturali, confluenze, etc.) e alla portata proveniente dal tratto a monte.

I fossi di guardia al piede dei rilevati previsti in progetto sono del tipo FI1. La sezione trapezoidale è inerbita, con pendenza delle sponde 1:1, ed ha larghezza di fondo pari a 0.50 m.

La verifica delle canalette è analoga a quella dei fossi di guardia. Si tratta di canalette prefabbricate in calcestruzzo, a sezione rettangolare di dimensione 0.40 m x 0.40 m.

I tombini circolari sono costituiti da elementi di raccolta opportunamente protetti con materassini "tipo Reno" per evitare fenomeni di erosione superficiale, in corrispondenza dei quali, le acque provenienti dai fossi di guardia, vengono convogliate; l'attraversamento è costituito da un manufatto in c.a.v. di diametro variabile (DN 800 – 1000) opportunamente dimensionato. Questi

manufatti hanno lo scopo di collegare le aree intercluse con l'esterno nel caso delle rampe, e di mantenere la continuità dei fossi di guardia.

Per le verifiche idrauliche si è ipotizzato che il deflusso all'interno di ogni elemento avvenga in condizioni di moto uniforme.

Nei tratti in rilevato, lungo il tracciato delle rampe, è stato previsto un sistema di smaltimento aperto per allontanare le acque dalla piattaforma stradale, attraverso l'utilizzo di embrici in cls che convogliano l'acqua ai fossi adiacenti. Per il dimensionamento delle opere si è tenuto conto, oltre che delle pendenze del terreno naturale, del profilo longitudinale del piano stradale e delle pendenze trasversali dei tratti in curva. Il dimensionamento degli embrici consiste nello stabilire l'interasse massimo in modo che l'acqua presente sulla strada transiti in un tratto limitato di banchina delimitata dall'arginello.

3.5. BARRIERE DI SICUREZZA

Il progetto prevede l'installazione di barriere di sicurezza lungo i bordi laterali delle nuove rampe.

La scelta delle tipologie delle barriere e delle relative modalità di installazione è stata effettuata in conformità con quanto previsto dalla normativa vigente, in particolare:

- D.M. 18 febbraio 1992, n. 223. (G.U. n. 63 del 16.03.92).
Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza.
- D. Lg.vo n. 285/92 e s.m.i..
Nuovo codice della Strada.
- D.P.R. n. 495/92 e s.m.i..
Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada.
- D.M. 5 novembre 2001, n. 6792.
Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.
- D.M. 21 giugno 2004 (G.U. n. 182 del 05.08.04).
"Aggiornamento alle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale".
- Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 3065 del 25.08.2004.
"Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".
- Autostrade per l'Italia - Spea
"Monografia di progetto n. 2 BARRIERE DI SICUREZZA", Rev. gennaio 2005.

- Circolare Ministero dei Trasporti del 15.11.2007 "Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21.06.2004".
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21.07.2010 "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".
- Circ Min 80173 del 05.10.2010 concernente l'omologazione dei dispositivi di ritenuta nella circolazione stradale. Aggiornamento Norme comunitarie UNI EN 1317 in ambito nazionale.
- Norme UNI EN 1317 "Barriere di sicurezza stradali".

Gli esatti confini dell'area d'intervento per il progetto delle barriere di sicurezza sono riportati nella relativa planimetria.

La tipologia delle barriere per bordo laterale è quella di barriere metalliche a nastri. I dispositivi impiegati dovranno essere caratterizzati da un livello di severità di classe A.

Le classi di contenimento per le barriere per bordo laterale da installare sono H2 o H3.

La protezione del rilevato verrà realizzata ponendo un tratto di barriera a monte delle zone da proteggere (altezza superiore a 1 metro) normalmente pari ai 2/3 della lunghezza minima di installazione (Lf, indicata nei certificati di omologazione) e a valle non inferiore alla lunghezza di contatto (lunghezza del tratto interessato dall'urto nel crash con il mezzo pesante, indicata nei certificati di crash test).

La classe di contenimento per le barriere da installare su bordo opera d'arte (sottovia) è H3 bordo ponte.

Lo sviluppo complessivo delle barriere per bordo opera d'arte dovrà essere commisurato a quello indicato nel certificato di omologazione (lunghezza di funzionamento Lf), ponendone circa i 2/3 prima dell'opera d'arte (muri andatori compresi) e proseguendola dopo la fine dell'opera per una lunghezza pari a quella interessata dall'urto.

Secondo quanto previsto dal DM 21/06/2004 all'art. 6, l'estensione della protezione dell'opera a monte ed a valle, potrà essere realizzata attraverso un dispositivo diverso (testato con pali infissi nel terreno), di pari classe di contenimento (o di classe ridotta - H3 nel caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H3), andando a realizzare una transizione strutturalmente continua (transizione speciale), in grado cioè di trasferire gli sforzi ed evitare una significativa differenza di deformazione laterale.

In corrispondenza dei sottovia sono state previste inoltre, delle reti di protezione autoportanti con funzione anche di parapetto.

Nei punti di cuspide saranno protetti con dispositivi attenuatori d'urto di tipo omologato, di classe 100 e 50 redirettivo. Vedi nello specifico elaborato GN 006 – Relazione sulla sicurezza stradale.

3.6. SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

La segnaletica stradale (verticale ed orizzontale) è stata definita in conformità alle specifiche del Nuovo Codice della Strada. Negli elaborati grafici specifici è riportata la collocazione e le caratteristiche dimensionali di tutti i segnali verticali ed orizzontali previsti, oltre alla classe di rifrangenza. Vedi nello specifico elaborato GN 006 – Relazione sulla sicurezza stradale.

3.7. IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE ESTERNA E DI GUIDA OTTICA VISIVA

Il progetto prevede l'illuminazione delle rampe di nuova realizzazione, è previsto, inoltre, un impianto di guida ottica visiva installato lungo il bordo esterno della rampa e delle corsie di accelerazione e decelerazione, che entrerà in funzione in caso di scarsa visibilità.

L'impianto di illuminazione è realizzato con corpi illuminanti montati su pali in acciaio zincato di altezza di 10,00 m fuori terra, con sbraccio di 2,10 m.

Saranno installate armature con ottica di tipo cut-off per evitare la dispersione del flusso luminoso verso l'alto e contenere il fenomeno dell'inquinamento luminoso.

Le lampade utilizzate sono del tipo ai vapori sodio ad alta pressione (SAP) da 250 W, caratterizzate da bassi consumi ed elevata efficienza luminosa.

I pali sono sostenuti mediante basamenti in calcestruzzo.

I corpi illuminanti sono posizionati lungo la carreggiata ad una distanza di circa 2,10 m dalle barriere di sicurezza, ad interasse pari a 37 m.

L'impianto di illuminazione trae origine dal quadro generale di stazione esistente.

Le utenze costituite dai corpi illuminanti posti sulle rampe e su ogni corsia di accelerazione e decelerazione sono collegate alle cassette a piantana posizionate in prossimità del ciglio stradale su cui si attestano le dorsali dei cavi principali.

Ogni cassetta permette la distribuzione dell'energia elettrica alle varie utenze per mezzo di interruttori automatici a protezione delle linee in uscita. Dalle cassette a piantana saranno alimentati singolarmente i relativi corpi illuminanti dei pali.

La posa dei cavi di alimentazione avverrà all'interno di cavidotti interrati, costituiti da tubi protettivi a doppio strato in polietilene strutturato ad alta densità, corrugato esternamente e con parete interna liscia, resistenza allo schiacciamento di 450 N, completo di giunto a manicotto conforme alle norme CEI EN 50086-1-2-4.

I cavi di alimentazione sono di tipo FG7OR 0,6/1 kV con conduttore di rame ricotto stagnato a corda flessibile, isolati con miscela etilenpropilenica, guaina esterna a base di P.V.C. e riempitivi in materiale non igroscopico nelle formazioni multipolari, tensione nominale U_0/U 0,6/1 KV.

Il conduttore di terra è costituito da cavo tipo N07V-K con conduttori di rame ricotto rosso a corda flessibile, isolato in P.V.C. non propagante l'incendio, tensione nominale U_0/U 450/750 V sez. $1 \times 16 \text{ mm}^2$. La messa a terra del palo dovrà avvenire attraverso la piastrina esterna da collegare alla dorsale principale di terra presente nel pozzetto cavi del plinto.

Il dispersore di terra è costituito da elementi in acciaio ramato del diametro mm 18, ciascuno della lunghezza di m 1,50, sovrapponibili tra loro mediante manicotti filettati. Sarà infisso nel terreno per una lunghezza di 6 m, ottenuto con l'unione di quattro elementi, e protetto in sommità da un pozzetto in cemento armato delle dimensioni interne di cm 40x40x40, munito di chiusino in cemento armato carrabile.

L'apparecchio stradale, con lampada da 250W, dovrà essere collegato alla propria morsettiera incassata del palo con cavo FG7OR 2x2,5 mmq.

L'impianto di guida ottica visiva è costituito da una serie di emettitori luminosi a led (di seguito denominati con il termine marker) disposti all'interno dell'onda del guard-rail che vengono accesi, automaticamente quando l'opacità dell'aria sale al di sopra di un limite prefissato, oppure manualmente da un sistema di attivazione locale a discrezione degli operatori addetti.

Lo scopo di questi marker è di creare una guida luminosa che permetta agli utenti di avere un immediata percezione dell'andamento delle corsie di accelerazione o decelerazione in caso di scarsa visibilità.

I marker, dovranno essere installati sul lato destro ed essere disposti, a mezzo del sistema di fissaggio previsto dalla ditta costruttrice, ad una interdistanza di 9 m l'uno dall'altro. Infine, l'effetto di emissione della luce dovrà essere di tipo lampeggiante.

Ciascun impianto di delimitazione di corsia, farà capo ad una apposita cassetta a piantana o apposito vano di cassetta a piantana, al cui interno dovrà essere installato un quadretto per l'attestazioni delle linee di alimentazione dei marker.

Le linee di alimentazione dei marker saranno attestate ad una apposita morsettiera idonea a smistare la linea di alimentazione in arrivo, la quale sarà attestata ad un porta-fusibili sezionabile. All'interno del quadretto, installato tra il porta-fusibile sezionabile e la morsettiera di smistamento dovrà essere installato idoneo sistema di lampeggio. La linea di arrivo sarà una linea elettrica proveniente direttamente dal Quadro di Gestione del Sistema di Guida Ottica Visiva (QDGO) posto nel fabbricato impianti esistente.

Negli impianti di guida ottica visiva, il tipo di posa preferenziale per i cavi di alimentazione e comando, si dovrà ottenere mediante tubazioni di corrugato e/o rigide fissate direttamente sul guard-rail stesso a mezzo di fascette metalliche.

4. MATERIALI ED APPARECCHI IMPIEGATI

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati per la realizzazione degli interventi saranno adatti all'ambiente in cui verranno installati ed avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive e termiche alle quali saranno esposti nel corso della loro vita utile durante l'esercizio dell'infrastruttura.

A tale scopo è stato redatto un apposito elaborato GN 005 - Materiali e apparecchi impiegati, nel quale vengono descritti i tipi di materiali impiegati ed i dispositivi utilizzati in riferimento alle prove di accettazione, alla qualità dei materiali in riferimento alla loro durabilità e resistenza. Tale elaborato riporta le norme di impiego e le specifiche tecniche dei materiali e degli apparecchi/dispositivi utilizzati nel progetto.

5. FASI DI LAVORO

La realizzazione delle opere previste nello svincolo di Niella Tanaro prevedono le seguenti fasi operative:

FASE 1

Rampa in uscita e rampa in entrata esistenti sempre in funzione.

1. Allestimento recinzione e posa new-jersey a protezione area di lavoro;
2. Movimentazione terreno;
3. Realizzazione nuova strada interpoderale;
4. Realizzazione dei nuovi muri in c.a.;
5. Realizzazione prolungamenti sottovia esistenti;
6. Realizzazione della nuova rampa in entrata direzione Torino (Rampa B);
7. Realizzazione parziale della nuova rampa in uscita da Savona (Rampa C);
8. Realizzazione parziale della rampa bidirezionale (Rampa A);
9. Realizzazione parziale della nuova rete di smaltimento acque meteoriche;
10. Realizzazione dei nuovi tombini e dei prolungamenti dei tombini esistenti;
11. Realizzazione parziale del cavidotto passacavi per i pali di illuminazione sulle nuove rampe;
12. Realizzazione parziale dei plinti per impianto di illuminazione;
13. Fornitura e posa in opera parziale dei pali di illuminazione;
14. Realizzazione parziale della nuova pavimentazione stradale escluso lo strato di usura;
15. Fornitura e posa in opera parziale delle barriere di sicurezza;
16. Realizzazione parziale impianto di guida ottica visiva;
17. Realizzazione parziale della segnaletica verticale;
18. Disinstallazione del cantiere.

FASE 2

Chiusura rampa in entrata esistente, apertura nuova rampa in entrata. Rampa in uscita esistente sempre in funzione.

1. Allestimento recinzione e posa new-jersey a protezione area di lavoro;
2. Movimentazione terreno;

3. Rimozione barriere di sicurezza per apertura della nuova rampa in entrata direzione Torino (Rampa B);
4. Realizzazione della nuova rampa in uscita da Savona (Rampa C);
5. Realizzazione del tratto di raccordo con la rampa in uscita esistente;
6. Realizzazione cavidotto in attraversamento autostrada con perforazione teleguidata;
7. Realizzazione del cavidotto passacavi sulla rampa esistente fino al fabbricato di stazione;
8. Realizzazione parziale dei plinti per impianto di illuminazione;
9. Fornitura e posa in opera parziale dei pali di illuminazione;
10. Realizzazione parziale della nuova pavimentazione stradale escluso lo strato di usura;
11. Fornitura e posa in opera parziale delle barriere di sicurezza;
12. Realizzazione parziale impianto di guida ottica visiva;
13. Realizzazione parziale della segnaletica verticale;
14. Disinstallazione del cantiere.

FASE 3

Chiusura rampa in uscita esistente. Nuove rampe in entrata e in uscita in funzione. Rampa bidirezionale in funzione con senso unico alternato.

1. Allestimento recinzione e posa new-jersey a protezione area di lavoro;
2. Movimentazione terreno;
3. Rimozione barriere di sicurezza per apertura della nuova rampa in uscita (Rampa C);
4. Smantellamento rampe dismesse e rimodellamento del terreno;
5. Adeguamento parziale rampa bidirezionale;
6. Ultimazione della nuova rete di smaltimento acque meteoriche;
7. Ultimazione del cavidotto passacavi per i pali di illuminazione sulle nuove rampe;
8. Ultimazione dei plinti per impianto di illuminazione;
9. Fornitura e posa in opera dei pali di illuminazione;
10. Realizzazione parziale della nuova pavimentazione stradale escluso lo strato di usura;
11. Fornitura e posa in opera parziale delle barriere di sicurezza;
12. Realizzazione parziale impianto di guida ottica visiva;
13. Realizzazione parziale della segnaletica verticale;
14. Disinstallazione del cantiere.

FASE 4

Nuove rampe in entrata e in uscita in funzione. Rampa bidirezionale in funzione con senso unico alternato.

1. Movimentazione terreno;
2. Ultimazione lavori di adeguamento rampa bidirezionale;
3. Realizzazione della nuova pavimentazione stradale escluso lo strato di usura;
4. Fornitura e posa in opera delle barriere di sicurezza;
5. Ultimazione impianto di guida ottica visiva;
6. Realizzazione della segnaletica verticale;
7. Realizzazione dello strato di usura sulle nuove rampe;
8. Realizzazione della segnaletica orizzontale su tutto l'intervento;
9. Disinstallazione del cantiere;
10. Ripristino a verde dell'area di cantiere.

6. TEMPI DI REALIZZAZIONE

Il tempo occorrente per la realizzazione del progetto viene stabilito in circa 218 giorni naturali e consecutivi dalla data di consegna dei lavori. Per una visione delle fasi costruttive si rimanda all'apposito schema del cronoprogramma.

7. ANALISI ECONOMICA

Utilizzando i seguenti prezzari sono stati individuati i costi di realizzazione dell'opera ed è stato redatto un quadro economico:

- ANAS S.p.A. - Condirezione Generale Tecnica - Compartimento per la Viabilità per il Piemonte – "Elenco dei prezzi unitari anno 2009/2010"
- ANAS S.p.A. - Condirezione Generale Tecnica - R&I - Servizio Coordinamento Direzioni Centrali Area Tecnica – "Elenco prezzi manutenzione anno 2010 - Area: nord"
- AUTOSTRADE- DSEV-SRT – "Elenco dei prezzi unitari anno 2010 – Impianti"
- AUTOSTRADE- FAB002 – "Elenco dei prezzi per la costruzione di opere relative a fabbricati di stazione e di servizi vari"

Tipi di rampe	Interconnessioni autostradali	Connessioni con aree pedaggio
Curvilinea diretta	50-80 km/h	40-60 km/h
Curvilinea semidiretta	40-70 km/h	40-60 km/h
Curvilinea indiretta	decelerazione 40 km/h accelerazione 30 km/h	decelerazione 40 km/h accelerazione 30 km/h
Rettilinea diretta	60-80 km/h	40-70 km/h

Tabella 1 – Velocità di progetto per le varie tipologie di rampe

Velocità di progetto	(km/h)	30	40	50	60	70	80
Raggio planimetrico minimo	(m)	25	45	75	120	180	250
Pendenza max salita	(%)	10	7,0		5,0		
Pendenza max discesa	(%)	10	8,0		6,0		
Raggi minimi verticali convessi	(m)	500	1000	1500	2000	2800	4000
Raggi minimi verticali concavi	(m)	250	500	750	1000	1400	2000
Pendenza trasversale minima	(%)	2,5					
Pendenza trasversale max	(%)	7,0					

Tabella 2 – Caratteristiche planoaltimetriche delle rampe

Con il presente intervento si intende provvedere alla manutenzione dei seguenti ponti:

1. Ponte sul fiume Ronco a Coccolia lungo la s.p. n. 53 "Budria e del Castello";
2. Ponte sul fiume Santerno a Passogatto lungo la s.p. n. 77 "Palazzina";
3. Ponte sul fiume Santerno a Ca' di Lugo lungo la s.p. n. 79 "Congiunzione Bastia";
4. Ponte sul torrente Sintria lungo la s.p. n. 23 "Monticino e Limisano".

4. DESCRIZIONE STATO DI FATTO

1. Ponte sul fiume Ronco a Coccolia lungo la s.p. n. 53 "Budria e del Castello"

Il ponte sul fiume Ronco a Coccolia è una struttura realizzata intorno agli anni '70 e presenta una lunghezza complessiva di m 53,80 e ripartita su cinque campate di interasse pari a m 8,00 per le due laterali e m 12,60 per le tre centrali. La sezione trasversale dell'impalcato presenta una larghezza della carreggiata pari a m. 7,00 con due marciapiedi di larghezza pari a m. 1,00 (i marciapiedi risultano agibili e sono delimitati da parapetti in ferro con tre tubi correnti). Le pile e le spalle presentano un'inclinazione di circa 21° rispetto alla carreggiata stradale.

Da un punto di vista strutturale l'impalcato è costituito da n. 10 travi prefabbricate appoggiate a doppio T di larghezza pari a m 0,32 e altezza m 0,80. Le pile sono a telaio con pulvini in c.a a sezione quadrata di lato pari a m 1,20 e n. 4 pile circolari in c.a. del diametro di m 0,80. Le pile risultano incamiciate con del lamierino di ferro. Le spalle sono sempre in c.a. con orecchie o muri andatori, non visibili in quanto ricoperte dai quarti di cono delle scarpate stradali. La spalla in destra idraulica presenta un'altezza pari a m 2,20 (altezza pari a quella indicata negli elaborati grafici ritrovati nell'archivio dell'Ufficio Tecnico della Provincia) e si intravede il sottostante magrone, al di sotto del quale dovrebbero essere presenti i pali di fondazione.

Da alcuni elaborati grafici risulta che ciascuna pila dovrebbe presentare una trave di fondazione avente sezione trasversale a m 1,20x1,20 posta a a m 10,00 per le due centrali e m 3,80 per le due laterali. In realtà per quanto riguarda la pila laterale destra ad un'altezza pari a m 2,75 dal pulvino si riscontra una trave di fondazione che risulta in parte scalzata. In linea di massima le dimensioni degli elementi strutturali corrispondono agli elaborati grafici ritrovati con qualche piccola eccezione (per esempio la lunghezza dei pulvini che dai 9,80 dei disegni si è riscontrato una lunghezza reale pari a 9,10.

È da tener presente che su ambi i lati delle pile risultano ancorati dei sottoservizi (acqua, gas, telecom).

Ai fini del presente progetto si ritiene che le verifiche dimensionali effettuate siano da ritenersi sufficienti alla definizione economica-contabile degli interventi proposti.

Come anticipato gli elementi strutturali del ponte che nel corso degli anni sono stati maggiormente esposti agli agenti senza una minima manutenzione ordinaria risultano particolarmente degradati, come si può evincere dalla documentazione fotografica allegata. In particolare le infiltrazioni delle acque meteoriche provenienti dall'impalcato in corrispondenza dei giunti hanno provocato un deterioramento superficiale del calcestruzzo delle pile e delle spalle con corrosione dei ferri di armatura (staffe e ferri longitudinali) interessati. Le zone dell'intradosso dell'impalcato non esposte agli agenti atmosferici risultano integre e non necessitano di particolari interventi.

Le camicie di protezione delle pile, nonché i parapetti in acciaio risultano anch'esse corrose e meritevoli di un intervento di ripristino delle zone particolarmente ammalorate e di protezione superficiale.

2. Ponte sul fiume Santerno a Passogatto lungo la s.p. n. 77 "Palazzina"

Il ponte sul fiume Santerno presenta una lunghezza complessiva di circa m 60,00 ripartita su tre campate di lunghezza costante e pari a m 20,00 su cui trova posto una carreggiata stradale di m 7,50 e due marciapiedi agibili e delimitati da due parapetti in ferro con quattro tubolari di larghezza pari a m 1,20. La sezione trasversale è costituita da n. 14 travi appoggiate prefabbricate a doppio T di altezza pari a m 1,00 e larghezza di base pari a m 0,30 poste ad interasse di m 0,70.

Le travi risultano appoggiate su un telaio costituito da pulvini in c.a. a sezione trasversale rettangolare di dimensioni 1,00 x 1,20 e sezione longitudinale trapezoidale e n. tre pile a sezione circolare di diametro pari a m 0,80. Le pile risultano rivestite con una camicia in ferro di protezione del cls interno. Lateralmente le travi risultano appoggiate su spalle in c.a. i con orecchie a muri andatori non visibili in quanto ricoperti dai quarti di cono delle scarpate stradali. La costruzione del ponte risale alla fine degli anni '60 inizio anni '70 e sono stati rintracciati gli elaborati grafici del progetto originario. Sono state effettuate delle misurazioni di verifica a campione che hanno confermato le dimensioni riscontrate negli elaborati del suddetto progetto originario. Trattandosi di un intervento di manutenzione e ripristino degli elementi ammalorati si ritiene che quanto fatto sia sufficiente a definire l'intervento sia da un punto di vista dimensionale che economico.

Come si può evincere dalla allegata documentazione fotografica anche per questo ponte sono evidenti gli ammaloramenti del calcestruzzo e la corrosione dei ferri di armatura dei pulvini e delle spalle quale conseguenza delle infiltrazioni provenienti dal sovrastante piattaforma stradale. Anche in questo caso le camicie di protezione delle pile ed i parapetti necessitano di un intervento di pulizia (e di eventuali ripristini locali) e protezione delle superfici.

3. Ponte sul fiume Santerno a Ca' di Lugo lungo la s.p. n. 79 "Congiunzione Bastia"

Il ponte sul fiume Santerno lungo la s.p. n. 79 presenta una lunghezza complessiva di circa m 54,40 ripartita su tre campate di luce pari a m 16,80. La sezione trasversale presenta una larghezza della carreggiata di m 7,50 e due marciapiedi di m 1,20 di larghezza. Sul bordo esterno dei marciapiedi trova alloggiamento un guard-rail in acciaio a tripla onda.

La suddetta sezione trasversale presenta n. 9 travi prefabbricate a doppio T, di altezza pari a m 1,00, appoggiate sulle pile e sulle spalle e una soletta in c.a dello spessore di m 0,15.

Le pile sono a telaio in c.a con pulvini che presentano una sezione trasversale rettangolare di dimensioni m 1,00 x 1,20 e una sezione longitudinale trapezia di dimensioni (9,45-8,60) x 1,00 mentre le pile sono circolari di diametro pari a m 1,00 e sono rivestite con lamierino in ferro. Dall'esame dei disegni originali ritrovati nell'archivio dell'ufficio tecnico risulta che le spalle, sempre in c.a. presentano una zattera di fondazione poggiata su di una palificata posta ad una distanza di circa m 4,20 dall'intradosso delle travi. La parte in elevazione è a telaio con n. 4 pilastri (costoloni) a sezione pressoché trapezia ed una trave a sezione rettangolare su cui poggiano le travi con appendici rappresentate dal paraghiaia in elevazione e da una parete di protezione del rilevato arginale nella parte inferiore. Lateralmente sono presenti due orecchie.

È da tener presente che le spalle e le orecchie sono in gran parte ricoperte dalle scarpate dell'argine del fiume Santerno pertanto non risultano visibili e non è possibile riscontrare tutte le dimensioni delle stesse.

Considerando la tipologia dell'intervento sono state verificate diverse misure che corrispondono a quelle del progetto ritrovato, pertanto non si è proceduto al controllo sistematico di tutti gli elementi strutturali.

Anche in questo caso gli elementi strutturali costituenti le pile e la parte visibile delle spalle risultano particolarmente deteriorati a causa delle infiltrazioni provenienti dall'impalcato. In particolare si riscontra un deterioramento superficiale del cls con affioramenti di ferri di armatura (i quali risultano corrosi).

È da far presente che su entrambi i lati del ponte trovano alloggiamento delle condotte acqua e gas vincolate alle pile a ai traversi.

4. Ponte sul torrente Sintria lungo la s.p. n. 23 "Monticino e Limisano".

Il ponte sul fiume Sintria lungo la sp 23 è una struttura a tre campate con lunghezza di ciascuna campata pari a m 16,00 per una lunghezza complessiva di m 48,00. La struttura in c.a. presenta un impalcato costituita da n. 8 travi prefabbricate a doppio T appoggiate di altezza pari a m 1,00 e poste ad interasse di m 1,12 e della sovrastante soletta in c.a. di m 0,16. Tale impalcato permette di ospitare una carreggiata stradale di m 7,00 e due marciapiedi di m 1,00. Sul bordo del ponte è presente un guard-rail in acciaio a doppia onda.

Le travi poggiano su un telaio in c.a. costituito da un pulvino a sezione trasversale rettangolare di dimensioni m 1,20 x 1,30 e due pile a sezione circolare pari a m 1,20 e su due spalle sempre in c.a.. È presente un muro andatore, paraghiaia e mensola di protezione della scarpata stradale. Le spalle ed i muri andatori risultano ricoperti dai quarti di cono dei rilevati stradali e pertanto non risultano visibili e vista la natura del progetto si ritiene di non procedere ad ulteriori verifiche ed approfondimenti sulle dimensioni degli stessi.

Per questo ponte sono stati ritrovati alcuni elaborati architettonici nell'archivio dell'ufficio tecnico e sulla scorta degli stessi si è proceduto in loco ad effettuare alcune verifiche dimensionali che con qualche piccola differenza hanno confermato quanto indicato nei suddetti disegni.

Il ponte, come testimonia la documentazione fotografica allegata, versa in precarie condizioni manutentive per quanto riguarda i pulvini e le spalle, soprattutto uno dei due pulvini che, a causa delle infiltrazioni d'acqua provenienti dall'impalcato stradale, presenta ampie zone di deterioramento del cls e corrosione dei ferri d'armatura

Con il presente intervento si intende ottenere il duplice obiettivo di ripristino degli elementi strutturali deteriorati a causa delle infiltrazioni d'acqua verificatesi nel corso degli anni e di rimozione delle cause che hanno determinato tale deterioramento in modo tale da proteggere nel tempo i manufatti interessati dall'intervento.

5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Come indicato nelle premesse l'intervento che si propone di effettuare ha la duplice funzione di rimozione delle causa che hanno determinato in deterioramento di parte degli elementi strutturali nonché di ripristinare l'originaria funzione statica degli elementi strutturali ammalorati.

Di seguito si riporta nel dettagli per ciascuno dei manufatti il tipo di intervento previsto.

1. Ponte sul fiume Ronco a Coccolia lungo la s.p. n. 53 "Budria e del Castello"

L'intervento sul fiume Ronco consiste in primo luogo nella realizzazione dei giunti di impalcato del tipo "tampone", sottotraccia completi di un sistema di impermeabilizzazione, di convogliamento e smaltimento delle acque meteoriche. A completare le operazioni si provvederà a prolungare opportunamente i pluviali esistenti al di sotto dell'intradosso delle travi e saranno allontanati dalle pile e dalle spalle in modo tale da evitare contatti con le strutture.

Completata questa fase lavorativa si procederà alla demolizione degli strati superficiali di cls ammalorati ed alla pulizia delle superfici, nonché alla passivazione dei ferri corrosi. Si procederà quindi alla ricostruzione delle superfici di cls mediante l'utilizzo di malte fibrorinforzate a ritiro compensato. Considerato che parte delle armature dei pulvini risultano corrose e quindi di sezione ridotta rispetto a quella originale si prevede

l'applicazione di nastri di fibre di carbonio (CFRP- Sui pulvini si procederà Carbon Fiber Reinforced Polymer) ad alta resistenza (limite di rottura $f_t > 4800 \text{ MPa} - 48.000 \text{ kg/cmq}$), dello spessore medio di mm 0,177 per strati aventi la funzione di supporto sia dei ferri longitudinali che delle staffe. Per l'applicazione dei nastri sarà utilizzata apposita resina epossidica. All'intradosso del pulvino è previsto l'utilizzo di più strati sovrapposti.

Le porzioni di cls ripristinate saranno protette con vernice a base acrilica.

Per le pile si prevede la sabbiatura a metallo delle camice di protezione del cls, della sostituzione delle porzioni che risultano particolarmente ammalorate e alla successiva verniciatura delle stesse previa applicazione di una mano di zincante epossidico, una mano di intermedio epossidico e due strati di finitura di smalto poliuretano.

Per ultimo si provvederà al ripristino ed alla verniciatura del parapetto metallico esistente.

Occorre precisare che la finalità dell'intervento è quella del ripristino del cls degradato e alla rimozione delle cause che hanno favorito tale degrado, pertanto, in questa fase è stata effettuata la scelta di intervenire su 4 ponti e con le risorse disponibili non risulta possibile procedere alla sostituzione del parapetto con idonee barriere bordo ponte.

2. Ponte sul fiume Santerno a Passogatto lungo la s.p. n. 77 "Palazzina"

L'intervento proposto per il ponte sul Fiume Santerno a Passogatto lungo la sp 77 è identico a quello sul fiume Ronco e valgono tutte le considerazioni sopra descritte, con la sola eccezione che tra gli elementi maggiormente degradati risulta anche la parte frontale della soletta e di conseguenza anche tale superficie sarà soggetta ad intervento di ripristino.

3. Ponte sul fiume Santerno a Ca' di Lugo lungo la s.p. n. 79 "Congiunzione Bastia"

Anche per quanto riguarda l'intervento proposto sul ponte a Ca' di Lugo lungo la sp 79 presenta le stesse caratteristiche del ponte lungo la sp 77 con l'unica eccezione rappresentata dal fatto che su questo ponte non è presente il parapetto in ferro e al suo posto invece è presente un guard-rail fissato sulla soletta mediante tasselli chimici.

4. Ponte sul torrente Sintria lungo la s.p. n. 23 "Monticino e Limisano".

Per il ponte sul fiume Sintria lungo la sp 23 è previsto il rifacimento dei giunti come per gli altri ponti ed il successivo ripristino del cls ammalorato. Si prevede inoltre l'esecuzione di fasciature solo sul pulvino in sinistra idraulica in quanto per quello in destra il degrado non ha interessato in modo significativo i ferri di armatura.

Si prevede inoltre l'esecuzione di fasciature circolari per pile in sinistra idraulica. Per questo ponte si rende necessaria anche il risezionamento dell'alveo in quanto la prima pila in sinistra risulta leggermente scalzata, pertanto è opportuna la posa di pietrame di rivestimento della stessa ed il ricalzo con spostamento dell'asse del torrente verso destra. Infatti l'asse del torrente nel corso delle varie piene ah visto spostare l'asse verso sinistra con deposito di materiale in destra.

6. COSTO DELL'INTERVENTO

La spesa complessiva prevista per l'esecuzione dell'intervento ammonta ad euro 350.000,00.

Per un maggior dettaglio delle voci che concorrono al costo totale sopra indicato si rimanda alla visione dell'elaborato "Quadro economico".

Al riguardo si precisa che:

- per quanto concerne la definizione dell'importo dei lavori principali è stato eseguito un apposito computo metrico estimativo;
- la determinazione dell'ammontare delle voci facenti parte le somme a disposizione di questa Provincia, relative agli affidamenti di incarichi professionali per prestazioni parziali, discende da valutazioni di massima svolte assumendo a riferimento la tariffa

professionale Ingegneri ed Architetti di cui in vigore;

- per i lavori principali, in considerazione della loro tipologia, la imposta sul valore aggiunto, in conformità a quanto previsto dalle normative vigenti, risulta pari al 22%.

7. SOSTENIBILITÀ FINANZIARIA

L'intervento di cui trattasi, dell'importo complessivo € 350.000,00, risulta essere inserito nel Elenco annuale 2014 degli interventi di competenza della provincia di Ravenna approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 27 del 27 maggio 2014 e risulta finanziato mediante l'impiego di risorse proprie derivanti da economie di mutui concessi da istituti di credito diversi dalla Cassa Depositi e Prestiti.

8. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

Per l'attuazione dell'intervento in argomento, si procederà all'approvazione del presente progetto preliminare-definitivo da parte dell'organo competente di questa Provincia e quindi alla formalizzazione delle autorizzazioni da parte degli STB competenti, quindi alla redazione del progetto esecutivo e una volta approvato tale livello si potrà avviare, in conformità a quanto indicato dalla normativa vigente in materia di lavori pubblici, la procedura mirata alla individuazione della impresa esecutrice tramite le usuali procedure di appalto ed alla esecuzione dell'opera.

Una volta individuata la Ditta esecutrice dei lavori, e stipulato il contratto di appalto, si procederà alla consegna degli stessi la cui esecuzione è prevista in 400 giorni naturali e consecutivi.

IL PROGETTISTA
(dott. Ing. Carmine Telesca)