

COMMITTENTE:



ALTA
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01
LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA
Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza
PROGETTO ESECUTIVO
NUOVA VIABILITA' INTERFERENZE VIARIE
IN48 – DEVIAZIONE STRADALE STRADA PORCILANA DA PK 20+700,00 A PK 21+625,00
ANALISI DI SICUREZZA STRADALE

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE Ing. Giovanni MALAVENDA ALBO INGEGNERI PROV. DI MESSINA n. 4503 Data:	Consorzio Iricav Due ing. Paolo Carmona Data: Luglio 2021			-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N 1 7	1 2	E	I 2	R H	I N 4 8 0 0	0 0 1	B	- - - - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Ing Alberto Levorato 	

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Coding 	15/07/21	C.Pinti 	15/07/21	P.Luciani 	15/07/21	
B	REVISIONE VALIDATORE	Coding 	21/02/22	C.Pinti 	21/02/22	P.Luciani 	21/02/22	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712E12RHIN4800001B
Progetto cofinanziato dalla Unione Europea		Cod. origine:

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHIN4800001 B

Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	CRITERI DI PROGETTAZIONE STRADALE.....	4
3	PONTE STRADA PORCILANA DI LUCE	5
3.1	SITUAZIONE ESISTENTE	5
3.2	SITUAZIONE DI PROGETTO.....	6
3.2.1	Individuazione della sezione tipo e della velocità di progetto	7
3.2.2	Verifiche degli elementi di tracciato piano-altimetrico	8
3.2.1	Verifiche di visibilità alle intersezioni	9
3.2.2	Idraulica.....	10
3.2.3	Segnaletica.....	10
4	CONCLUSIONI	10

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHIN4800001 B

1 PREMESSA

Nell'ambito del progetto definitivo della linea AC Verona-Padova, è previsto il riassetto del reticolo viario limitrofo alla ferrovia attraverso la realizzazione di nuove viabilità o l'adeguamento di quelle esistenti.

Le opere previste si configurano o come prolungamento di opere esistenti, nei tratti in cui la nuova Linea AC si sviluppa in affiancamento alla linea storica, o come opere di nuova realizzazione secondo le categorie previste dalle norme cogenti per la progettazione di nuove strade ed adeguamento di quelle esistenti.

Per quanto riguarda gli interventi di adeguamento della viabilità esistente, la norma cogente è il D.M.22/04/2004 che modifica l'art. 2 del D.M.5/11/2001 limitando in questo modo l'applicabilità di tali norme solamente ai nuovi tronchi stradali.

Per l'adeguamento delle strade esistenti, la predetta norma, diventa soltanto un riferimento di supporto per la progettazione.

L'art.3 dello stesso D.M. 22/04/2004, ancora non emanato, precisa che le nuove norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti saranno finalizzate "all'innalzamento dei livelli di sicurezza ed al miglioramento funzionale della circolazione, nel rispetto dei vincoli ambientali, paesaggistici, archeologici, delle condizioni locali, nonché' delle esigenze della continuità di esercizio".

L'art.4 richiede infine che, "fino all'emanazione delle suddette norme, per il conseguimento delle finalità di cui al precedente articolo, i progetti di adeguamento delle strade esistenti devono contenere una specifica relazione dalla quale risultino analizzati gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza, attraverso la dimostrazione che l'intervento, nel suo complesso, è in grado di produrre, oltre che un miglioramento funzionale della circolazione, anche un innalzamento del livello di sicurezza, fermo restando la necessità di garantire la continuità di esercizio della infrastruttura".

Nel caso in oggetto, la situazione non è così aderente a quanto la norma richiede, poiché ci troviamo di fronte non ad un adeguamento strutturale di un importante tronco stradale all'interno di una viabilità esistente, in cui quindi sarebbe necessario intervenire con miglioramenti funzionali e di sicurezza rispetto alla situazione esistente. Bensì siamo di fronte alla presenza di tronchi stradali di minore importanza interferiti dalla nuova Linea AV che, una volta realizzata, creerà la discontinuità di tali tronchi stradali e per questo motivo, nasce l'esigenza di ricreare le connessioni tra le parti interferite.

A causa delle condizioni urbane attuali, le opere di riconnessione non sempre potranno garantire un innalzamento dei livelli di sicurezza e funzionalità così come riportato nell'art.3 menzionato. Il progettista, cercherà in ogni modo, di trovare delle soluzioni che vadano il più possibile verso tale direzione garantendo comunque la continuità della rete stradale esistente.

Il presente studio, pertanto, si pone l'obiettivo di verificare l'esistenza di anomalie progettuali imposte dalla situazione dei luoghi e di confrontarle con quelle caratteristiche del tracciato

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHIN4800001	B

esistente al fine di valutare qualitativamente se e quanto la futura situazione possa essere migliorativa rispetto all'esistente.

2 CRITERI DI PROGETTAZIONE STRADALE

Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha emanato in data 5 novembre 2001 le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" con le quali si sono definiti nuovi criteri per la definizione e la progettazione delle caratteristiche plano-altimetriche delle strade. Tali nuovi criteri rivestono carattere di normativa e sono quindi vincolanti per le nuove progettazioni, ponendo precisi limiti per le grandezze proprie dei tracciati stradali; tali limiti risultano a volte molto onerosi in termini sia economici che di impatto sul territorio.

Lo stesso Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha emanato in data 22 aprile 2004 la "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»" con il quale viene dichiarata l'applicabilità del DM 05/11/2001 solo alle strade di nuova costruzione.

Lo stesso decreto prevede che "Entro sei mesi dalla pubblicazione del presente decreto, la Direzione generale per le strade ed autostrade predispone nuove norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti, finalizzate all'innalzamento dei livelli di sicurezza ed al miglioramento funzionale della circolazione, nel rispetto dei vincoli ambientali, paesaggistici, archeologici, delle condizioni locali, nonché delle esigenze della continuità di esercizio e che entro lo stesso termine la Direzione generale per le strade ed autostrade predispone apposite linee guida contenenti criteri e modalità per la presentazione delle richieste di deroga alle norme di cui al punto 1 del presente articolo".

Appare quindi evidente che i criteri di progettazione contenuti nel DM 05/11/2001 non saranno vincolanti per gli interventi sulle viabilità esistenti.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHIN4800001 B

3 PONTE STRADA PORCILANA DI LUCE

Nello specifico, l'oggetto della presente relazione è la rappresentazione qualitativa delle migliorie apportate dalla realizzazione della deviazione della SS Porcilana dal km 19+615 al km 21+625 e la contestuale realizzazione di un nuovo ponte sul torrente Alpone e la realizzazione dello svincolo con Via Masetti nel Comune di San Bonifacio.

Gli interventi ricadono all'interno della costruzione della futura Linea AV, ricadente all'interno del primo sub-lotto Verona - Montebello Vicentino.

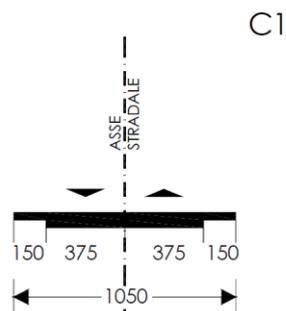
3.1 SITUAZIONE ESISTENTE

La strada porcilana in questa tratta si trova in una zona pressochè pianeggiante ed è inserita fra due rotonde extraurbane di grandi dimensioni. All'incirca a metà del percorso la statale scavalca il torrente Alpone con un viadotto in acciaio.



Stato di fatto

Per quanto riguarda la strada statale Porcilana il limite di velocità amministrativo attuale è pari a 50 Km/h; la viabilità è di categoria C1, la cui sezione tipo è riportata di seguito.

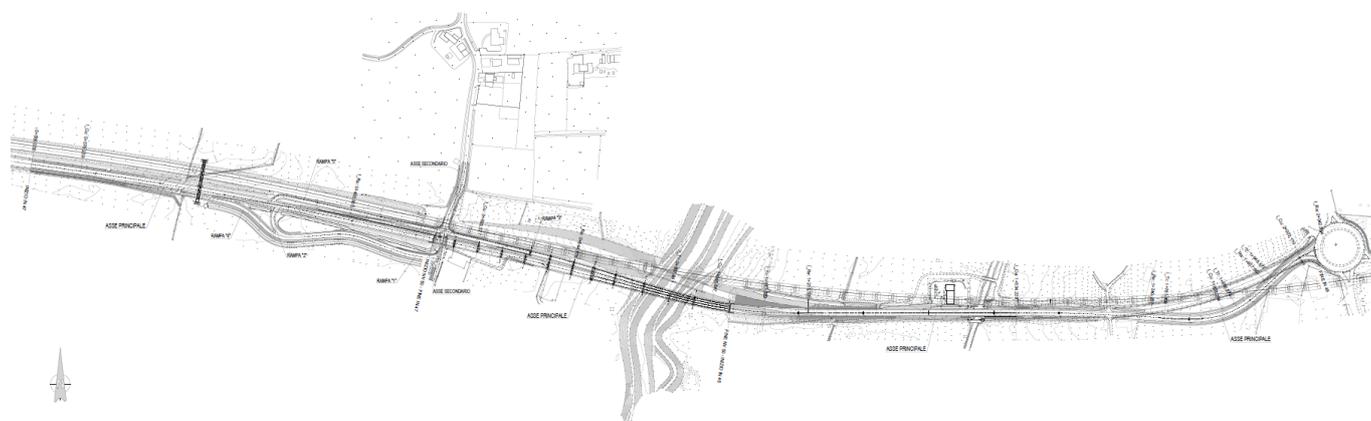


GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHIN4800001 B

3.2 SITUAZIONE DI PROGETTO

L'intervento di progetto prevede la traslazione verso sud della Strada Statale Porcilana per far posto alla nuova linea ferroviaria con la realizzazione di un nuovo Ponte di luce pari a 465m oltre alla realizzazione di uno svincolo a livelli sfalsati con Via Masetti.

Il progetto prevede di adeguare in alcune tratte la sede della statale alla categoria di strada prevista e di ripristinare tutte le manovre attualmente disponibili in prossimità di Via Masetti.



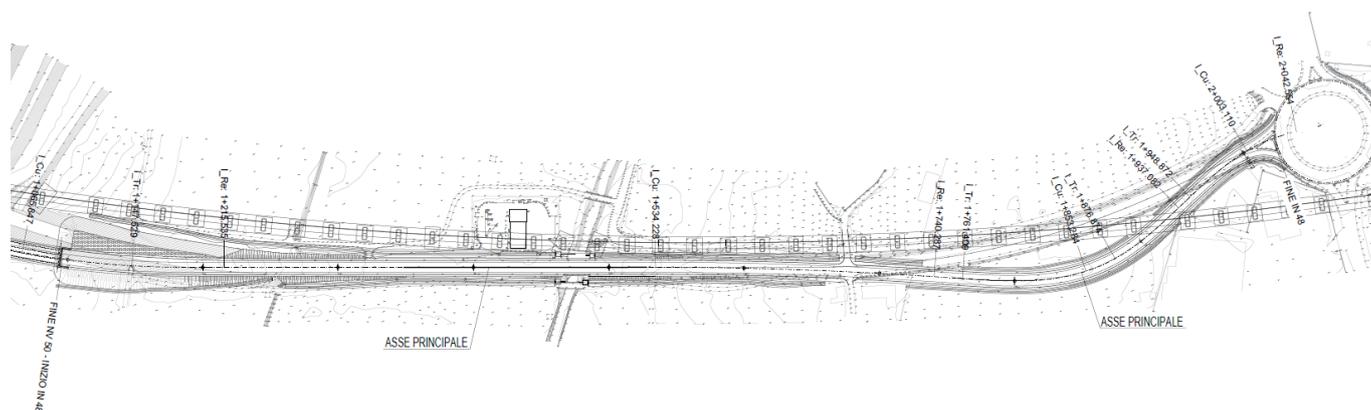
Stato di progetto

Il tracciato si pone in stretto affiancamento alla nuova linea ferroviaria e presenta nella prima tratta lunghi rettilinei intervallati da curve ad ampio raggio mentre nella zona finale di riconnessione con la rotonda esistente è presente un flesso planimetrico con raggi di circa 120m.

Da un punto di vista altimetrico il tracciato presenta delle livellette a debole pendenza nelle zone di adeguamento in sede e nelle zone di modesta variante mentre lo scavalco del torrente Alpone è realizzato attraverso l'inserimento di un raccordo convesso di raggio pari a 7350m su due livellette con pendenza rispettivamente pari al 4.00% e 4.23%.

Tutte le manovre di svincolo con Via Masetti sono garantite attraverso l'inserimento di 5 rampe e la deviazione della stessa viabilità denominata come "Asse secondario"

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHIN4800001	B



Stato di progetto – Stralcio IN48

Le viabilità in oggetto sono classificabili in accordo al D.M. 5/11/2001 come:

- La Strada Statale Porcilana - Tipo C1 "Extraurbana secondaria" con piattaforma minima pari a 10,50m

Come prescritto dalla normativa, gli obiettivi prestazionali da perseguire mediante la realizzazione degli interventi di adeguamento delle strade esistenti devono essere congruenti con quelli individuati per il tronco stradale all'interno del quale ogni specifico intervento si colloca.

In particolare, l'intervento di progetto si sviluppa in parte sul sedime della Strada Statale esistente e risulta fortemente vincolato dalle infrastrutture esistenti e di progetto presenti nel corridoio individuato.

A conseguenza di ciò, così come la norma richiamata in precedenza prevede, si possono disattendere le prescrizioni in essa contenuta a patto che si dimostri di rispettare le condizioni di sicurezza per la circolazione.

Per dare prova di questo, si descrivono di seguito alcune caratteristiche progettuali determinati in tal senso.

3.2.1 Individuazione della sezione tipo e della velocità di progetto

A conseguenza di quanto anticipato in merito alla necessità di garantire la continuità dell'intervento con l'ambito in cui esso si colloca, per la nuova viabilità di progetto è stata adottata la sezione tipo stradale la cui categoria meglio si configura con la carreggiata esistente: nello specifico una "C1 – extraurbana secondaria".

Per la viabilità in oggetto, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione l'intervallo di velocità di progetto, ossia $V_p=60\div 100$ km/h. La V_p finale, in corrispondenza

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHIN4800001	B

dell'innesto in rotatoria (regolata da dare precedenza) è stata imposta pari a 30 km/h. La velocità segue poi come da norma una accelerazione o decelerazione pari a 0.8 m/s² fino al raggiungimento della velocità massima dell'elemento considerato.

Sono stati quindi costruiti i diagrammi di velocità di tutti i tracciati (vedasi relazione tecnica descrittiva dell'opera) sulla base dei quali sono state effettuate le verifiche.

Secondo il *D.M.2001 Par 5.4.4* per $V_{pmax} \geq 100$ km/h (autostrade, strade extraurbane principali e secondarie) nel passaggio da tratti caratterizzati da tale V_{pmax} a curve a velocità inferiore, la differenza di velocità di progetto non deve superare 10 km/h; inoltre, la norma afferma anche che fra due curve successive tale differenza non deve mai essere superiore a 20 km/h. Tale circostanza non risulta verificata in approccio alle rotatorie di progetto dove la velocità deve scendere fino ai 30 km/h previsti per la manovra di dare precedenza e per la circolazione all'anello. Per tener conto di tale carenza rispetto ai parametri del D.M. 2001 sono stati inseriti in approccio alla rotatoria dei raggi che limitano di fatto la velocità di percorrenza. Inoltre sono state individuate soluzioni progettuali in grado di aumentare la sicurezza stradale come limiti di velocità decrescenti e bande ottiche in approccio alle curve; si rimanda ai relativi elaborati grafici di dettaglio.

3.2.2 Verifiche degli elementi di tracciato plano-altimetrico

L'individuazione della velocità di progetto influisce sulla verifica di tutti gli elementi del tracciato plano-altimetrico di progetto.

In particolare, per quanto in questo caso il DM. 2001 costituisca solo una linea guida per la progettazione corretta, ai fini della sicurezza il fatto che i criteri in esso contenuti siano rispettati risulta fondamentale.

Di seguito si riportano i tabulati del tracciato plano-altimetrico dell'asse di progetto, dai quali si evince come le verifiche condotte per i singoli elementi geometrici abbiano ottenuto esito positivo rispetto a quanto prescritto dal DM. 2001.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2RHIN4800001	B

VERIFICHE PLANIMETRICHE ASSE PRINCIPALE																								
Tipo Elem	Prog In	Prog out	R	V Max	Lungh	A	Qi	Qf	B	Di	t (sec)	T Circ	Rmin	Lmin	Lmax	Rettilifo tra curve	A(R/3)	A contr	A sopr	R/3<A<R	2/3<A1/A2<3/2	Verifica		
Rettilifo	0.000	76.239		100	76.239									150	2200								✓	
Circonferenza	76.239	493.905	5300	100	417.666		0.025	0.025			15.036	2.5	Verificato								0		✓	
Rettilifo	493.905	693.577		100	199.672										2200	L<300- >R>L. R=							✓	
Circonferenza	693.577	844.875	5300	100	151.298		0.025	0.025			5.447	2.5	Verificato								0		✓	
Rettilifo	844.875	997.841		100	152.966										2200	L<300- >R>L. R=							✓	
Clotoide	997.841	1065.847		100	68.007	202	-0.025	0.057	3.75	0.453							200	179.224	165.404	Verificato			✓	
Circonferenza	1065.847	1147.529	-600	100	81.681		-0.057	-0.057			2.941	2.5	Verificato								1		✓	
Clotoide	1147.529	1215.535		100	68.007	202	0.057	0.025	3.75	0.453							200	179.224	165.404	Verificato			✓	
Rettilifo	1215.535	1534.228		100	318.692										2200	L>=300- >R>=400.							✓	
Circonferenza	1534.228	1740.287	3000	100	206.059		0.025	0.025			7.418	2.5	Verificato								0		✓	
Rettilifo	1740.287	1761.409		75.414	21.122										2200	L<300- >R>L. R=							✓	
Clotoide	1761.409	1853.284		72.045	91.875	105	0.025	0.07	4.5	0.465							40	99.708	67.549	Verificato			✓	
Circonferenza	1853.284	1876.874	-120	57.39	23.589		-0.07	-0.07			1.48	2.5	Verificato								1.235		✓	
Clotoide	1876.874	1937.082		53.627	60.208	85	0.07	-0.025	4.5	0.71							40	51.746	58.279	Verificato			✓	
Rettilifo	1937.082	1948.872		44.024	11.79										13.2	2200	L<300- >R>L. R=							✓
Clotoide	1948.872	2003.110		42.143	54.237	80	-0.025	0.07	4.513	0.79							39.333	28.836	51.231	Verificato			✓	
Circonferenza	2003.110	2042.554	118	33.492	39.444		0.07	0.07			4.24	2.5	Verificato								0		✓	

Tabella 1: Verifiche degli elementi di tracciamento planimetrico

VERIFICHE ALTIMETRICHE ASSE PRINCIPALE												
Tipo Racc	P. In	P. Out	P. Media	R	Prog In	Prog out	V Max	Delta P.	Dist Arr	R Ottico	R Din	Verifica
Concavo	-4	0.046	-1.977	4300	353.94	527.912	100	4.046	171.984	4223.469		✓
Convesso	4	-4.239	-0.12	7350	621.154	1226.728	100	8.239	165.19	7322.29		✓
Concavo	-4.239	0.512	-1.863	4300	1226.728	1431.041	100	4.751	171.545	4211.313		✓
Convesso	-0.157	-0.512	-0.335	5000	1588.511	1606.285	99.623	0.355	164.704		1276.339	✓
Concavo	-1.954	-0.157	-1.056	2000	1930.405	1966.349	45.089	1.797	47.834		261.444	✓
Convesso	1.954	-3.81	-0.928	400	2001.8	2024.856	33.701	5.764	33.115	27.393		✓

Tabella 2: Verifiche degli elementi di tracciamento altimetrico

Come si evince dalle tabelle riportate sopra il risultato delle verifiche effettuate sui tracciati può essere sintetizzato come segue:

STRADA STATALE PORCILANA:

risultano soddisfatte tutte le verifiche dinamiche mentre risultano inferiori al minimo le lunghezze di alcuni rettilinei e di una curva circolare.

In particolare il rettilineo che presenta sviluppo inferiore al minimo è il rettilineo iniziale che sono stati troncati nel tracciato per ridurre la lunghezza di intervento ma che di fatto proseguono sulla viabilità esistente. Tali incongruenze sono solo formali e non risultano essere non conformità, in quanto non esiste realmente una problematica di percezione dell'elemento.

3.2.1 Verifiche di visibilità alle intersezioni

Per tutti gli assi stradali sono state inoltre condotte le opportune verifiche ai fini della visibilità per l'arresto; considerando la velocità di progetto precedentemente definita, è stata confrontata la distanza di visibilità con quella necessaria all'arresto del veicolo in sicurezza.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHIN4800001 B

Lungo il tracciato inoltre, sono stati ripristinati tutti gli accessi attualmente esistenti mediante la riprofilatura delle relative intersezioni e delle limitrofe viabilità poderali e vicinali.

In particolare, per ciascuna di queste intersezioni sono state inoltre condotte le verifiche affinché sia sempre garantita la visibilità in approccio all'intersezione stessa; per soddisfare tali verifiche in corrispondenza degli innesti al km 1+700 circa della SS è stato necessario l'arretramento della barriera stradale e l'allargamento dell'arginello. Questo ai fini di aumentare il più possibile il livello di sicurezza dell'infrastruttura nel suo complesso.

Per maggiori dettagli in merito a queste tematiche si faccia riferimento alla "Relazione tecnica descrittiva dell'opera" e agli elaborati specifici.

3.2.2 Idraulica

Lungo l'intero intervento, ed in particolare anche sui rami di svincolo il progetto prevede l'inserimento di presidi idraulici per lo smaltimento delle acque di piattaforma; questi evitano così il ristagno di acqua sulla carreggiata che altrimenti potrebbe portare ad una riduzione significativa degli spazi di arresto a discapito quindi della sicurezza per gli utenti.

3.2.3 Segnaletica

Infine, su tutto l'intervento di progetto è stata prevista l'installazione di una nuova segnaletica orizzontale e verticale, conforme a quanto prescritto nel Regolamento Art. 39 di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada - Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 (in Suppl. ord. alla Gazz. Uff., 28 dicembre 1992, n. 303) e successive modificazioni.

In particolare, il progetto pone particolare attenzione affinché la segnaletica nel suo complesso garantisca sia la continuità con quella esistente, sia un miglioramento delle condizioni di sicurezza.

In particolare:

- le curve planimetriche più accentuate sono maggiormente evidenziate all'utenza anche grazie alla presenza di delineatori modulati di curva e bande ottiche in approccio alle stesse;
- tutte le intersezioni che insistono lungo il tracciato principale di progetto sono opportunamente segnalate.

Per maggiori dettagli in merito si faccia riferimento agli elaborati relativi alla segnaletica di progetto.

4 CONCLUSIONI

La valenza degli elementi positivi di cui sopra e la loro lettura combinata concorrono a concludere che, nello spirito di quanto richiesto dal D.M. del 22/04/2004, l'intervento configurato in progetto migliora complessivamente la sicurezza del sistema rispetto all'infrastruttura attuale, garantendone comunque la continuità stradale dopo la realizzazione della nuova Linea AV.