

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
NV - INTERFERENZE VIARIE
NV42 – SISTEMAZIONE STRADA IN LOCALITA' BIACCHE
ANALISI DI SICUREZZA STRADALE

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE 	Consorzio Iricav Due ing. Guido Fratini Data: Novembre 2020	Valido per costruzione ing. Luca Zaccaria iscritto all'ordine degli ingegneri di Ravenna n.A1206 Data: Novembre 2020	-	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
IN17	12	E	I2	RH	IN4200	001	A	- - - - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Luca RANDOLFI 	

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Coding	20/09/21	C.Pinti	20/09/21	P.Luciani	20/09/21	Giuseppe Fabrizio Coppa

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2RHIN4200001A
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATI: LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È VIETATA

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHIN4200001	A

Sommario

1	PREMESSA	3
2	CRITERI DI PROGETTAZIONE STRADALE	4
3	SISTEMAZIONE STRADA IN LOCALITÀ BIACCHE”	5
3.1	SITUAZIONE ESISTENTE	5
3.2	SITUAZIONE DI PROGETTO	7
3.2.1	Individuazione della sezione tipo e della velocità di progetto	8
3.2.2	Verifiche degli elementi di tracciato piano-altimetrico	9
3.2.1	Verifiche di visibilità alle intersezioni	10
3.2.2	Idraulica	10
3.2.3	Segnaletica	10
4	CONCLUSIONI	11

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHIN4200001	A

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 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHIN4200001	A

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 EI2RHIN4200001	A

3 SISTEMAZIONE STRADA IN LOCALITÀ BIACCHE”

Nello specifico, l’oggetto della presente relazione è la rappresentazione qualitativa delle migliorie apportate dalla realizzazione di una viabilità di connessione di circa 160m fra la rotonda esistente sulla SS Porcilana e la strada comunale.

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 viabilità esistente in località biacche” nel comune di S. Bonifacio risulta essere a servizio di alcune attività commerciali (Famila Superstore con relativo scarico merci ed uno sito di stoccaggio di inerti) e di abitazioni private. La realizzazione dell’intervento risulta necessario in quanto sulla sede esistente insistono le pile del viadotto ferroviario e prevede il mantenimento degli accessi a tali attività attraverso la realizzazione di una rotonda e di una intersezione a T.

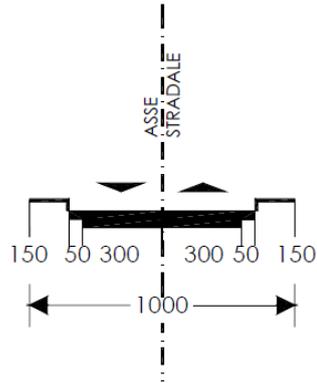


Figura 1: Stato di fatto

Si prevede la demolizione di alcune recinzioni e l’adeguamento locale dei fossati di piede scarpata del rilevato stradale.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHIN4200001	A

Sulla viabilità comunale non si riscontra la presenza di un limite di velocità amministrativo; la viabilità è di categoria E urbana, la cui sezione tipo è riportata di seguito.



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHIN4200001	A

3.2 SITUAZIONE DI PROGETTO

L'intervento sulla linea ferroviaria nel territorio del Comune di San Bonifacio prevede la costruzione del viadotto denominato VI05 che in questa tratta si trova in stretta adiacenza agli edifici commerciali esistenti.

L'intervento risulta necessario in quanto sulla sede esistente insistono le pile del viadotto ferroviario che non permettono il ripristino della vecchia sede stradale e l'accesso alle attività commerciali presenti. Per ovviare a tali difficoltà sono state previste la realizzazione di un incrocio a T per l'accesso dei clienti al superstore e la realizzazione di una rotonda compatta nello spazio compreso fra 3 pile successive per l'accesso al deposito del superstore ed al sito di stoccaggio di inerti.

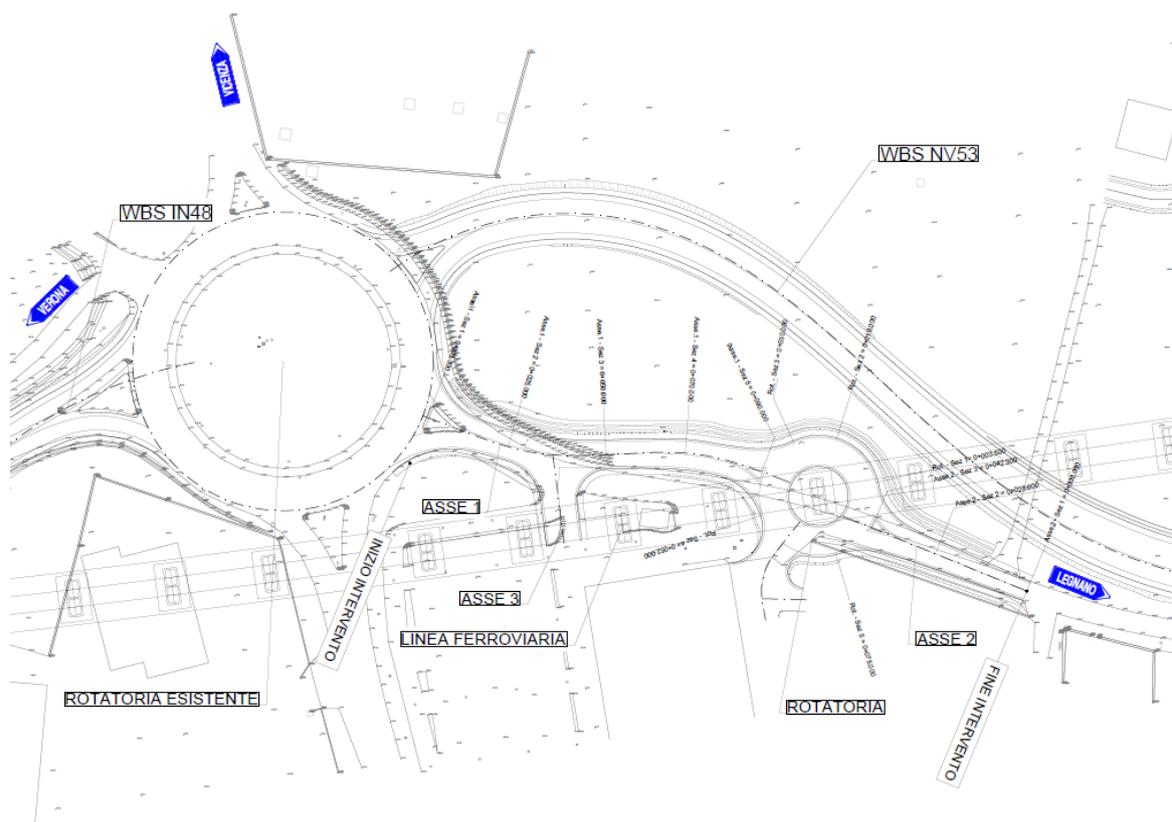


Figura 2: Stato di progetto

L'intervento di progetto risulta costituito da 4 elementi:

- Asse 1 di connessione con la rotonda esistente sulla SS Porcilana.
- Asse 2 di connessione fra la nuova rotonda e la viabilità comunale in località Biacche.
- Asse 3 di accesso al superstore.
- Asse rotonda di progetto

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHIN4200001	A

La rotonda di progetto ha un diametro esterno pari a 30m e rientra fra le rotonde compatte. Gli ingressi in rotonda dei rami principali sono tutti ad una singola corsia di larghezza pari a 3.50m. Le uscite dalla rotonda dei rami principali sono sempre a singola corsia, di larghezza pari a 4.5m. L'anello girevole è anch'esso ad unica corsia di 7m di larghezza con banchine in destra e sinistra di larghezza pari ad 0.5m.

Tutte le viabilità oggetto di intervento sono classificabili in accordo al D.M. 5/11/2001 come:

- Strada comunale - Tipo E "urbana di quartiere" con piattaforma pari a 7.00m

Con riferimento al beneficio atteso dalla sostituzione di una intersezione a raso con una rotonda, per quanto riportato in letteratura tecnica si ha una riduzione d'incidentalità attesa per incidenti gravi.

Da questo intervento, oltre alla riduzione del numero di eventi, da letteratura tecnica risulta prevedibile anche una modifica nella ripartizione della tipologia di incidenti, talché la riduzione risulterebbe particolarmente favorevole agli incidenti per urto laterale (comunemente di conseguenze più gravi) rispetto agli incidenti per tamponamento.

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 comunale esistente e risulta fortemente vincolato dalle infrastrutture esistenti e di progetto previste nel corridoio individuato.

A conseguenza di ciò, così come la norma richiamata in precedenza prevede, si possono disattendere le prescrizioni in essa contenute 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 che si riconnette alla strada comunale è stata adottata la sezione tipo stradale la cui categoria meglio si configura con la carreggiata esistente: nello specifico una "E – urbana di quartiere".

Per le viabilità in oggetto, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione l'intervallo di velocità di progetto, ossia $V_p=40\div 60$ km/h. La V_p iniziale e finale, in corrispondenza dell'innesto in rotonda (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.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2RHIN4200001	A

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.

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.

Verifiche Planimetriche Asse 1																								
Tipo Elem	Prog In	Prog out	R	V Max	Lungh	A	Qi	Qf	B	Di	t (sec)	T Circ	Rmin	Lmin	Lmax	Rettifilo tra curve	A(R/3)	A contr	A sopr	R/3<A<R	2/3<A1/A2<3/2	Verifica		
Rettifilo	0	12.515		30.738	12.515									30	1320								✓	
Clotoide	12.515	28.879		35.538	16.364	30	-0.025	0.035	4.386	1.608							18.333	25.313	25.525	Verificato			✓	
Circonferenza	28.879	34.334	-55	37.138	5.455		-0.035	-0.035			0.529	2.5	Verificato									0.909	✗	
Clotoide	34.334	54.134		41	19.8	33	0.035	0	4.386	0.775							18.333	32.043	20.94	Verificato		1.1	✓	
Clotoide	54.134	70.497		39.054	16.364	30	0	0.035	4.386	0.938							18.333	28.819	20.437	Verificato		0.909	✓	
Circonferenza	70.497	77.664	55	34.254	7.166		0.035	0.035			0.753	2.5	Verificato									1	✗	
Clotoide	77.664	94.027		32.152	16.364	30	0.035	-0.025	4.386	1.608							18.333	20.584	24.279	Verificato			✓	
Rettifilo	94.027	96.44		30	2.413									30	1320									✓

Verifiche Planimetriche Asse 2																								
Tipo Elem	Prog In	Prog out	R	V Max	Lungh	A	Qi	Qf	B	Di	t (sec)	T Circ	Rmin	Lmin	Lmax	Rettifilo tra curve	A(R/3)	A contr	A sopr	R/3<A<R	2/3<A1/A2<3/2	Verifica		
Rettifilo	0	44.52		39.216	44.52										1320									✓

Verifiche Planimetriche Asse 3																								
Tipo Elem	Prog In	Prog out	R	V Max	Lungh	A	Qi	Qf	B	Di	t (sec)	T Circ	Rmin	Lmin	Lmax	Rettifilo tra curve	A(R/3)	A contr	A sopr	R/3<A<R	2/3<A1/A2<3/2	Verifica		
Rettifilo	0	23.63		23.062	23.63										1320									✓

Tabella 3: Verifiche degli elementi di tracciamento planimetrico

Verifiche altimetriche Asse 1												
Tipo Racc	P. In	P. Out	P. Media	R	Prog In	Prog out	V Max	Delta P.	Dist Arr	R Ottico	R Din	Verifica
Convesso	1.764	-4.102	-1.169	150	4.069	12.869	30.842	5.867	29.751		122.326	✓
Concavo	-2	1.764	-0.118	1000	47.265	84.91	41	3.764	41.952	489.893		✓

Verifiche altimetriche Asse 2												
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	-2	-0.194	-1.097	500	26.005	35.035	33.224	1.806	32.566		141.957	✓

Verifiche altimetriche Asse 3												
Tipo Racc	P. In	P. Out	P. Media	R	Prog In	Prog out	V Max	Delta P.	Dist Arr	R Ottico	R Din	Verifica
Convesso	1.41	-2.565	-0.578	100	15.145	19.119	22.199	3.975	20.106		63.376	✓

Tabella 4: Verifiche degli elementi di tracciamento altimetrico

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHIN4200001	A

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

- risultano soddisfatte tutte le verifiche dinamiche mentre risultano inferiori al minimo le lunghezze di alcuni rettilinei e delle curve circolari.
In particolare i rettilinei che presentano sviluppi inferiori al minimo sono i rettilinei iniziali che sono stati troncati nel tracciato per ridurre la lunghezza di intervento ma che di fatto proseguono sulla viabilità esistente. In altri casi i rettilinei che presentano sviluppi inferiori al minimo sono i rettilinei finali che sono stati troncati nel tracciato in quanto si accede in rotatoria. Tali incongruenze sono solo formali e non risultano essere non conformità, in quanto non esiste realmente una problematica di percezione dell'elemento.
Le due curve circolari di raggio 55m che presentano uno sviluppo inferiore al minimo previsto dalla norma potrebbero comportare una cattiva percezione delle curve. Si sottolinea però come tale asse stradale, di sviluppo pari a circa 96m, risulta compreso fra due rotatorie presenta un andamento pressoché rettilineo e quindi induce gli utenti a percorrerlo a bassa velocità ed in totale sicurezza.

3.2.1 Verifiche di visibilità alle intersezioni

Per l'asse della strada comunale sono state inoltre condotte le opportune verifiche ai fini della visibilità per l'arresto in corrispondenza degli accessi alle attività commerciali presenti; considerando la velocità di progetto precedentemente definita, è stata confrontata la distanza di visibilità con quella necessaria all'arresto del veicolo in sicurezza.

Da ciò, risulta quindi che l'andamento dell'asse stradale nel suo complesso garantisce una visibilità ottimale lungo l'intero tracciato.

In funzione dei limitati sviluppi dei tracciati in approccio alle rotatorie, delle basse velocità di progetto in approccio alla rotatoria ed alla variabilità della piattaforma non sono stati redatti i diagrammi di visibilità per i rami in approccio mentre sono state effettuate le verifiche di visibilità previste per la rotatoria di progetto riportate in apposito elaborato.

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 sull'anello giratorio 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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHIN4200001	A

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 tutte le intersezioni che insistono lungo il tracciato 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.