

Via Principe Amedeo, 30/32
46100 Mantova
tel. 0376 204.222 - 204.359
fax 0376 204.279

provinciadimantova@legalmail.it
presidenza@provincia.mantova.it
www.provincia.mantova.it

Presidente



Mantova, 18/12/2020

Al Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare
D.G. per la crescita sostenibile
e la qualità dello sviluppo
DIVISIONE V – Sistemi di Valutazione Ambientale
CRESS@PEC.minambiente.it

Alla Regione Lombardia
Direzione Generale
Infrastrutture e Mobilità
[Infrastrutture e mobilità@pec.regione.lombardia.it](mailto:Infrastrutture_e_mobilità@pec.regione.lombardia.it)

Alla Regione Lombardia
Direzione Generale Ambiente e Clima
Sviluppo Sostenibile e Tutela Risorse
dell'Ambiente
ambiente_clima@pec.regione.lombardia.it

A Italferr S.p.A.
Area Gestione Commesse Nord
PM Nodo Milano
Ing. G. Marcheselli
Italferr.ambiente@legalmail.it

A R.F.I. Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.
Direzione Investimenti – Area Nord Est
Progetti Milano
Ing. Rosa Pannetta
rfi-din-dpi.eo.tb@pec.rfi.it

Oggetto: [ID: 5610] Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto Definitivo del raddoppio della tratta Piadena-Mantova, 1° fase funzionale del raddoppio della linea ferroviaria Codogno-Cremona-Mantova. Trasmissione osservazioni

Con riferimento al procedimento in oggetto, si trasmettono le osservazioni della Provincia di Mantova

Cordiali saluti

Il Presidente
(Beniamino Morselli)

Procedura di VIA del Progetto Definitivo del raddoppio della tratta Piadena-Mantova, 1° fase funzionale del raddoppio della linea ferroviaria Codogno-Cremona-Mantova - dicembre 2020 - Osservazioni

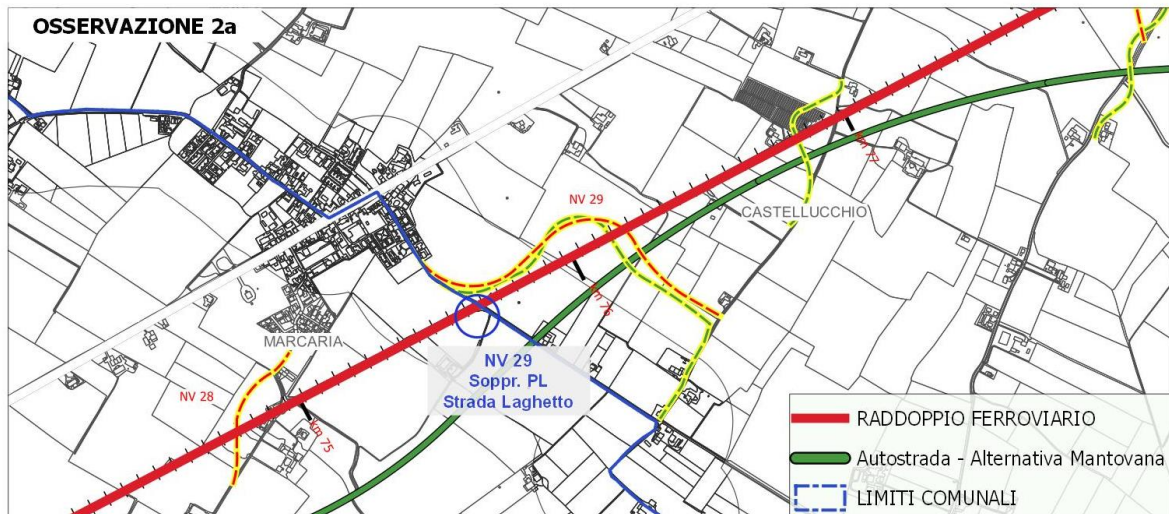
A. Pianificazione territoriale e interferenze con i piani progetti esistenti

Il raddoppio della linea ferroviaria Codogno-Cremona-Mantova è previsto nel PRMT ed è finalizzato al potenziamento della relazione regionale Milano - Mantova (frequenza 1 treno/ora in entrambe le direzioni) anche in relazione al servizio merci.

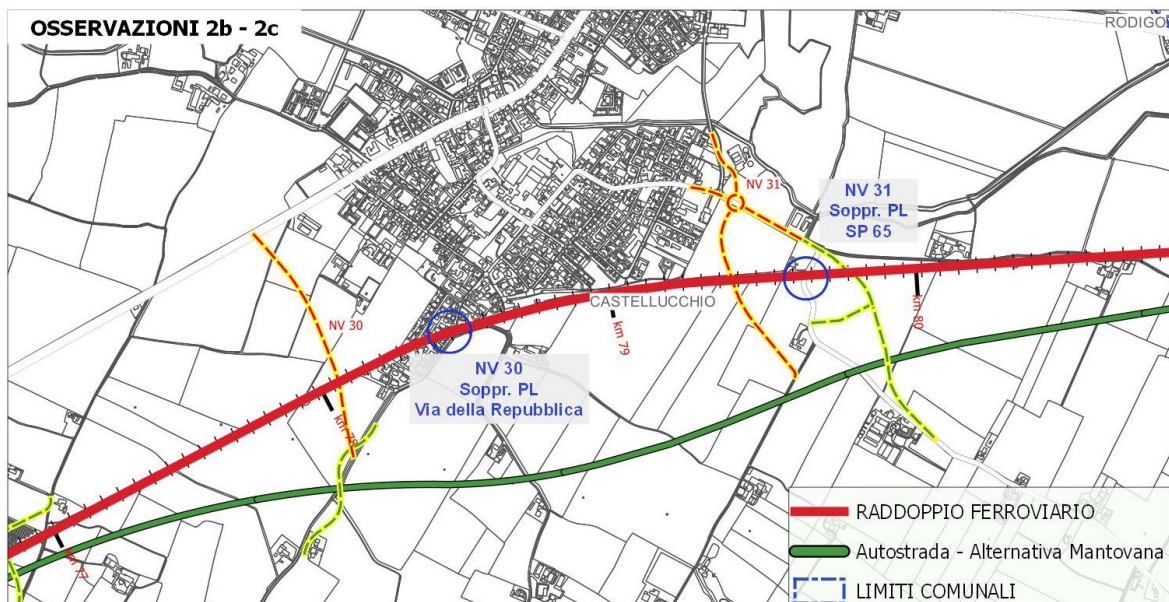
La tratta di progetto è lunga 34 km e comporta la soppressione di 29 passaggi a livello e la realizzazione di 13 nuovi viadotti stradali per riconnettere la viabilità stradale oltre a 3 interventi di collegamento ciclopedonale – 2 sottopassi ed una passerella. Inoltre in 3 stazioni (Piadena, Marcaria e Castellucchio) è prevista la realizzazione di un **passante pedonale** di riconnessione a monte e a valle delle stesse.

In relazione al progetto presentato nell'ambito della VIA (ottobre 2020) si presentano le osservazioni riportate di seguito.

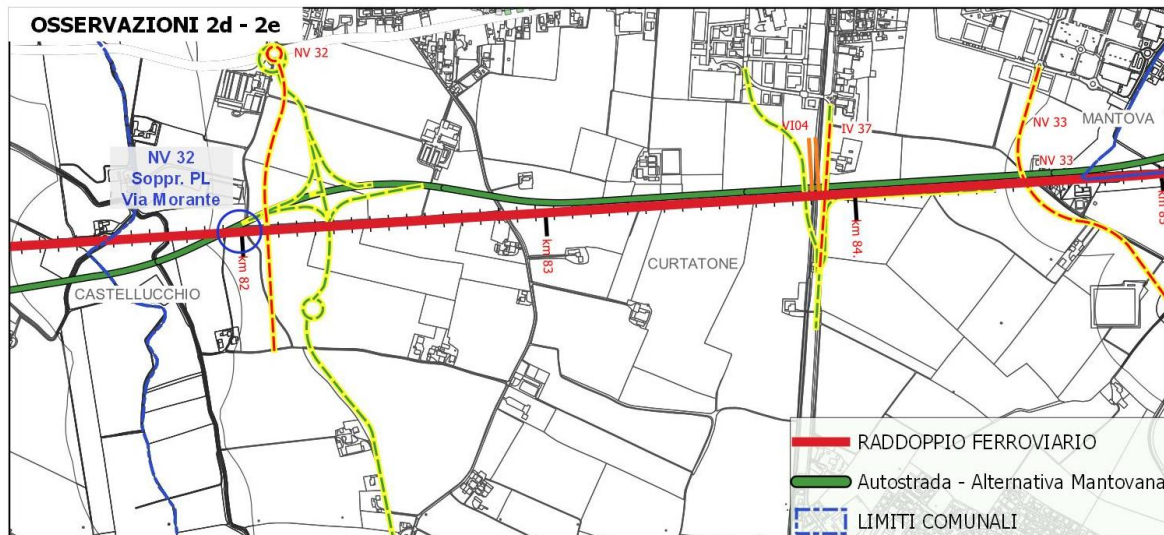
1. Il raddoppio della tratta Piadena Bozzolo prevede la realizzazione di un nuovo binario ad interasse 22.50 mt dall'esistente in presenza di esercizio ferroviario mentre il raddoppio della tratta Bozzolo - Mantova prevede la realizzazione di un nuovo binario in stretto affiancamento all'esistente in **interruzione prolungata di esercizio ferroviario**. In merito a questa seconda tratta, se da un lato la vicinanza alla linea esistente - interasse 4 mt – presenta diversi vantaggi, dall'altro lato può presentare criticità per l'interruzione di esercizio ferroviario sia per le difficoltà di istituire collegamenti sostitutivi e/o alternativi e per la possibile condizione di incertezza rispetto ai tempi di esecuzione ed ultimazione. Si chiedono quindi maggiori chiarimenti in merito ai due aspetti, esplicitando: quali sono i servizi sostitutivi previsti e quali sono le garanzie in merito ai tempi di realizzazione.
2. Il progetto del raddoppio ferroviario si affianca al progetto **dell'infrastruttura autostradale Cremona-Mantova attualmente in evoluzione** (l'alternativa mantovana è stata progettata in esito alla VIA del 2011 e consegnata a Regione Lombardia nei mesi scorsi): i due progetti presentano delle interferenze (km 73.750 e km 82) che andrebbero meglio valutate ed aggiornate nonché delle incongruenze in relazione alle nuove opere di scavalco necessarie al mantenimento dei collegamenti viari interrotti che dovrebbero essere risolte in modo univoco. Si ritiene pertanto necessario procedere a rendere coerenti i due progetti (tracciati ed opere connesse). In particolare si evidenzia:
 - a) il tracciato del viadotto stradale NV 29 ha uno sviluppo leggermente difforme nei due progetti pertanto va reso coerente



- b) il viadotto stradale NV 30 dovrebbe preferibilmente scavalcare entrambi i progetti infrastrutturali pertanto va raccordato
- c) il viadotto stradale NV 31 ha un tracciato difforme nei due progetti, raccordandosi a due diverse strade esistenti, pertanto va scelta la migliore soluzione tra i due



- d) il viadotto stradale NV 32 ha un tracciato difforme nei due progetti, raccordandosi in modo diverso alle strade esistenti, pertanto va effettuata una scelta tenendo presente che in questo punto è prevista la realizzazione di un casello autostradale, pertanto si ritiene preferibile il sovrappasso inserito nel progetto autostradale.
- e) la passerella ciclopedonale IV 37 si sovrappone in parte con il viadotto previsto nel progetto autostradale pertanto ne va verificata l'interferenza



- f) I viadotti stradali NV 24, 25, 26 e 27 possono essere raccordati coi viadotti del progetto autostradale più a nord?



Per quanto riguarda inoltre l'analisi degli impatti sulle varie componenti ambientali (acustico, paesaggistico, ...) sarebbe opportuno valutare gli effetti cumulativi dei due progetti in modo da prevedere misure mitigative adeguate.

3. La Provincia di Mantova, nell'ambito dell'adeguamento del PTCP al PTR integrato ai sensi della L.R. 31/2014, sta affrontando ed approfondendo, tra gli altri, il tema dei progetti infrastrutturali strategici e con particolare riferimento alla rete ferroviaria ha individuato il seguente obiettivo specifico:

- *Relativamente alla rete ferroviaria destinata al trasporto di persone, oltre al recepimento dei progetti di raddoppio della linea ferroviaria Codogno-Cremona-Mantova e potenziamento della linea Parma-Ferrara, tratta Suzzara-Poggio Rusco, si valuterà l'opportunità di riproporre/attualizzare il progetto di metropolitana leggera Mantova-Verona che rafforzerebbe il collegamento con la linea Alta Velocità Torino-Venezia e con il nodo aeroportuale veronese.*

L'obiettivo di potenziare il sistema ferroviario "metropolitano" ha consentito negli anni scorsi la realizzazione di "fermate" lungo le tratte ferroviarie esistenti, nello specifico Mantova-Modena, localizzate nella periferia di Mantova (polo scolastico ITIS) o nei Comuni posti a cintura del capoluogo (fermata a Levata di Curtatone).

Tale ipotesi potrebbe essere proposta anche sulla linea Mantova-Milano prevedendo ad esempio una "**fermata**" in **località 4venti a Curtatone** a servizio del polo produttivo-commerciale e funzionale al completamento di un sistema di intermodalità per il trasporto delle persone verso il capoluogo: costituito dalla realizzazione di parcheggi scambiatori nei Comuni cintura individuati sulle principali viabilità di collegamento con Mantova, che consentano lo spostamento delle persone dalla macchina al treno e/o alla bicicletta; la fermata in località 4venti a Curtatone si colloca in prossimità della SS10, già affiancata da un'arteria ciclabile che arriva fino al centro di Mantova e la possibilità di scambio con la ferrovia completerebbe l'intermodalità di trasporto delle persone.

B. I requisiti tecnico-progettuali dell'infrastruttura (parere completo in allegato)

Soppressione PL via Cremona Bozzolo

Gli interventi coinvolgono la **EX S.S. n.10**: realizzazione rotatoria e modifica tracciato/raccordi con la viabilità esistente comunale e sovrappasso ferroviario - prescrizioni/suggerimenti:

1. **variazione in aumento della velocità di progetto massima (quindi del limite di velocità da 50 km/h a 70 km/h) per limitare il rischio legato alla sua brusca riduzione lungo la EX S.S. n.10; ciò comporta una revisione del progetto piano altimetrico dei rami ovest ed est di immissione nella rotatoria;**
2. adozione di una categoria stradale C2 "*extraurbana secondaria*" anziché F1 con conseguente ampliamento della sede stradale e adozione di banchine più larghe;
3. modifiche piano altimetriche del tronco stradale del sovrappasso, che presenta diverse criticità (in particolare all'interno del centro abitato) le quali comporterebbero una traslazione più a nord della rotatoria sulla EX S.S. n.10; questa soluzione potrebbe essere associata alle varianti ai rami est e ovest;
4. modifiche alla rotatoria in modo tale da creare 4 innesti pressoché perpendicolari tra loro al fine di distanziare i rami e rendere più sicure le manovre di entra-uscita e di attraversamento;
5. miglioramento ed implementazione del sistema di raccolta, accumulo e convogliamento delle acque meteoriche, da collegare alla rete di scolo esistente, verificato dal punto di vista del rischio di allagamento del piano stradale, dei fondi agricoli, dell'invarianza idraulica (superficie di nuove strade maggiore di quelle esistenti) e degli sversamenti accidentali di inquinanti;

6. manca l'indicazione del piano particellare d'esproprio e la definizione della futura accessibilità ai fondi agricoli (stradelli, contro strade di riconnessione viabilità interpoderale, accessi...) nell'ambito del progetto verificato dalla provincia;

Soppressione PL S.P. n.64 Bozzolo

Gli interventi coinvolgono la **EX S.S. n.10**: realizzazione rotatoria e modifica tracciato/raccordo con viabilità esistente della S.P. n.64 e sovrappasso ferroviario - prescrizioni/ suggerimenti:

7. **variazione in aumento della velocità di progetto massima (quindi del limite di velocità da 40 km/h a 70 km/h) per limitare il rischio legato alla sua brusca riduzione lungo la EX S.S. n.10; ciò comporta una revisione del progetto piano altimetrico dei rami ovest ed est di immissione nella rotatoria;**
8. adozione di una categoria stradale C2 "*extraurbana secondaria*" anziché F1 con conseguente ampliamento della sede stradale e adozione di banchine più larghe;
9. miglioramento ed implementazione del sistema di raccolta, accumulo e convogliamento delle acque meteoriche, da collegare alla rete di scolo esistente, verificato dal punto di vista del rischio di allagamento del piano stradale, dell'invarianza idraulica e degli sversamenti accidentali di inquinanti;
10. manca l'indicazione del piano particellare d'esproprio e la definizione della futura accessibilità ai fondi agricoli (stradelli, contro strade di riconnessione viabilità interpoderale, accessi...) nell'ambito del progetto verificato dalla provincia;

Soppressione PL S.P. n.67 Marcaria

Gli interventi coinvolgono la **EX S.S. n.10**: traslazione raccordo con viabilità esistente S.P. n.67 ramo sud e sovrappasso ferroviario - prescrizioni/suggerimenti:

11. correzione del progetto planimetrico del raccordo tra EX S.S. n.10 e ramo sud della S.P. n.67;
12. modifiche altimetriche del tronco stradale del sovrappasso nell'innesto con la EX S.S. n.10;
13. miglioramento ed implementazione del sistema di raccolta, accumulo e convogliamento delle acque meteoriche, da collegare alla rete di scolo esistente, verificato dal punto di vista del rischio di allagamento del piano stradale, dell'invarianza idraulica e degli sversamenti accidentali di inquinanti;
14. manca l'indicazione del piano particellare d'esproprio e la definizione della futura accessibilità ai fondi agricoli (stradelli, contro strade di riconnessione viabilità interpoderale, accessi...) nell'ambito del progetto verificato dalla provincia;

Soppressione PL EX S.P. n.68 Marcaria

Gli interventi coinvolgono la **EX S.S. n.10**: traslazione raccordo con viabilità esistente EX S.P. n.68 ramo sud e sovrappasso ferroviario - prescrizioni/suggerimenti:

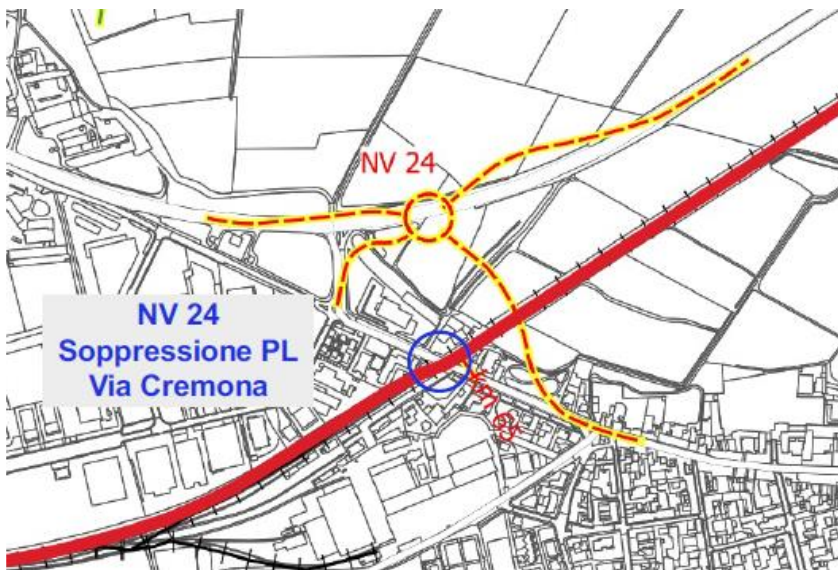
15. auspicata una diversa realizzazione del raccordo tra EX S.S. n.10 e EX S.P. n.68 con spostamento a nord dell'attuale intersezione a rotatoria e dei relativi raccordi.

C. Ambiti territoriali locali

Comune di Bozzolo

NV.24 - La soluzione proposta potrebbe essere perfezionata, per quanto concerne la porzione di sovrappasso a Sud della linea ferroviaria, per minimizzare l'impatto su un contesto fortemente urbanizzato, limitando al massimo l'occupazione del suolo utilizzando tecniche ingegneristiche di contenimento del rilevato che siano alternative alle scarpate naturali; occorre inoltre prevedere un progetto di riqualificazione urbana dell'area per garantire la corretta fruibilità degli spazi pubblici. A Nord della ferrovia il tracciato del sovrappasso potrebbe convergere sul nodo viabilistico esistente prevedendone la riqualificazione mediante l'inserimento di una rotatoria che dovrà coniugarsi con la nuova rotatoria (Porta d'ingresso della città intitolata a Don Primo Mazzolari) in corso di realizzazione tra Via Cremona e Viale Lombardia e che dovrà garantire anche la continuità di Via Nuova.

Per quanto concerne il collegamento tra la zona residenziale e il polo produttivo si ritiene più opportuno creare un percorso ciclopedonale dedicato che partendo da Viale Valzania, sfruttando l'orografia dei terreni, sottopassi la linea ferroviaria e si ricollegli a Via Cremona sfruttando la viabilità prossima al Cimitero Ebraico.



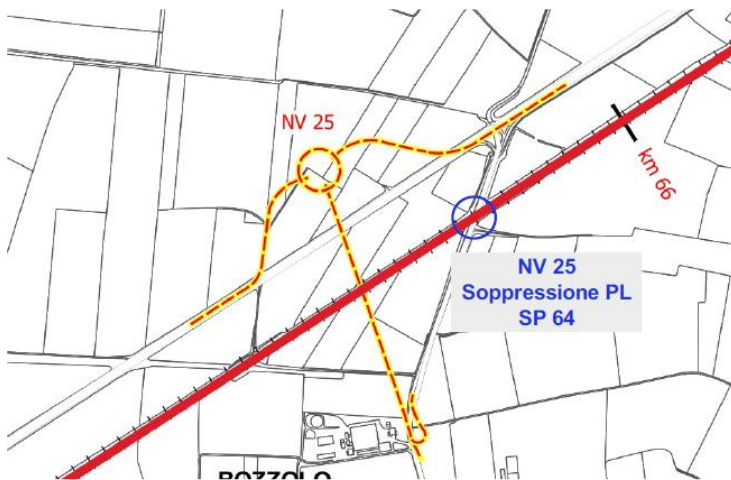
schema progetto ITALFERR



proposta alternativa

NV.25 – La soluzione proposta dovrebbe essere ripensata, per quanto concerne la porzione di sovrappasso a Nord della linea ferroviaria, mantenendo il sovrappasso ricompreso tra la ex S.S.10 e la linea ferroviaria facendolo convergere sul nodo viabilistico esistente prevedendone la riqualificazione mediante l'inserimento di una rotatoria che dovrà garantire anche la continuità di Via Tezzoglio.

A perfezionamento della soluzione è necessario prevedere l'inserimento, in affiancamento, di un percorso ciclopedonale che possa connettersi alla rete ciclopedonale esistente.



schema progetto ITALFERR



proposta alternativa

Opera Compensativa TI.BRE.

Il tracciato ferroviario interferisce il progetto di nuova viabilità di connessione tra la ex SS 10 e la SP64 ad ovest dell'abitato, un'opera compensativa prevista nel progetto autostradale del "Corridoio plurimodale Tirreno – Brennero (TI.BRE.) per cui sembra necessario coinvolgere anche la Società Autostrada Ligure Toscana S.p.a. concessionaria delle opere sopra citate e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Ramo ferroviario di interscambio

L'attuale pianificazione territoriale prevede la possibilità di insediamento di un polo logistico agro-alimentare su una superficie di circa 700.000 mq posta a cavaliere della linea ferroviaria. La medesima pianificazione prevede la possibilità di derivazione di un ramo ferroviario di interscambio merci funzionale al suddetto polo logistico. Si chiede che nello sviluppo progettuale del raddoppio della linea ferroviaria venga preservata la possibilità di ottenere la sopra citata derivazione.

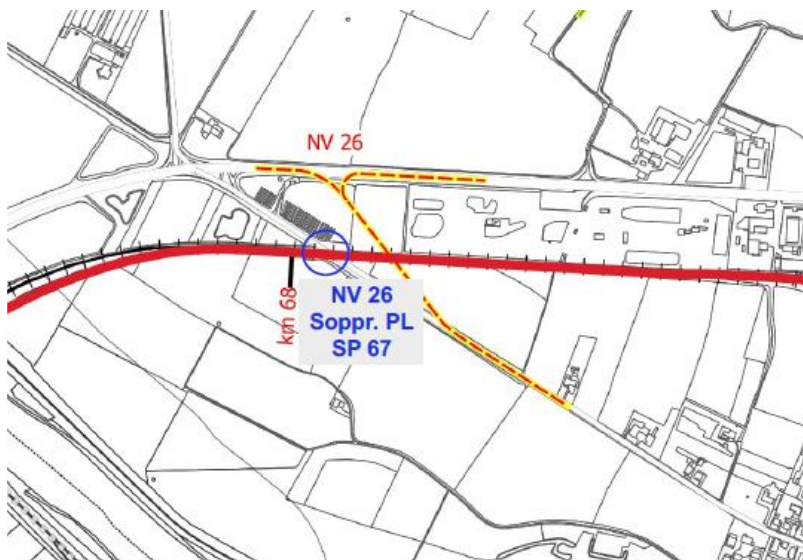
Permeabilità ciclopeditonale

Si chiede che sulle opere individuate come NV.24, NV.25 e sull'opera compensativa prevista dal TI.BRE. sia posizionato, almeno da un lato della sezione stradale e del manufatto, un percorso ciclopeditonale ad uso promiscuo di almeno 3,00 mt di larghezza utile oltreché l'esecuzione del nuovo sottopassaggio di collegamento tra Viale Valzania e Via Cremona.

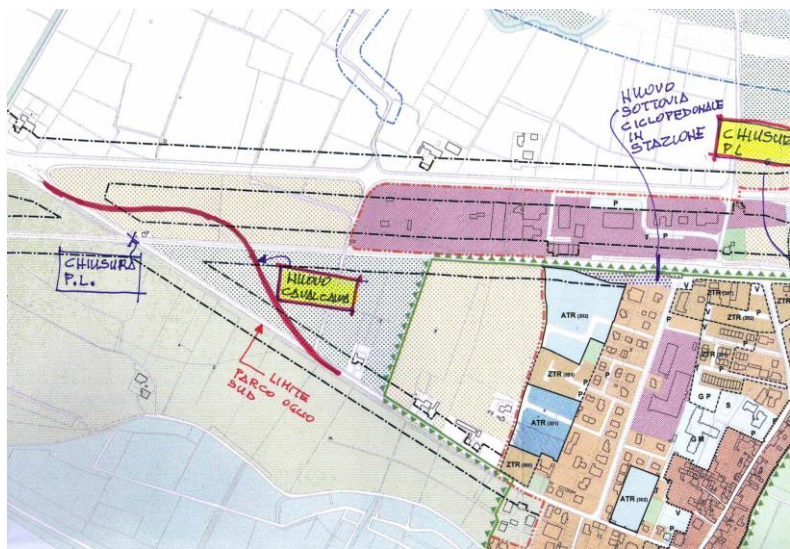
Comune di Marcaria

NV.26 - la proposta alternativa al passaggio a livello sulla S.P. 67 presenta alcune criticità di tipo viabilistico, di compatibilità con future trasformazioni urbanistiche e di vicinanza con il "Parco Regionale Oglio Sud". Il posizionamento di un nuovo innesto sulla ex S.S. 10, sfalsato rispetto a quello attuale, potrebbe indurre problematiche significative in termini di sicurezza stradale, soprattutto in un tratto dove sono già presenti numerose altre intersezioni ed innesti. Corre l'obbligo di ricordare che il D.M. 19.04.2006 prevede che "...Per quanto concerne l'interferenza con i nodi viari adiacenti, la distanza minima da adottare dipende

dalla tipologia della intersezione, dovendosi considerare interferente anche una parziale sovrapposizione della segnaletica di preavviso. In linea generale si deve adottare in campo extraurbano un distanziamento minimo di 500 m tra intersezioni contigue...". Inoltre, si andrebbero a pregiudicare le potenzialità di ampliamento di un'attività industriale di primaria importanza per il territorio locale. Risulta fondamentale quindi perseguire una soluzione che mantenga, per il maggior tratto possibile, la sede della S.P. 67, eventualmente modificando anche la quota della linea ad alta tensione, e che vada a riqualificare l'incrocio tra la S.P. 67 e la ex S.S. 10 con l'inserimento di una rotatoria. A perfezionamento della soluzione è necessario prevedere l'inserimento di un percorso ciclopedonale che possa in futuro connettersi alla rete ciclopedonale locale e cicloturistica. Dovrà essere posta molta cura nello studio dell'impatto paesaggistico al fine di individuare le migliori soluzioni possibili, condivise con il "Parco Oglio Sud", per mitigare l'opera.

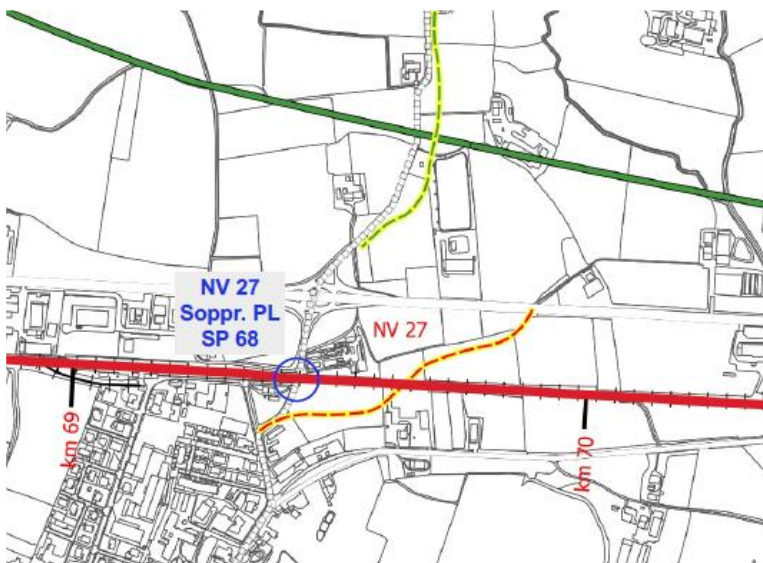


schema progetto ITALFERR

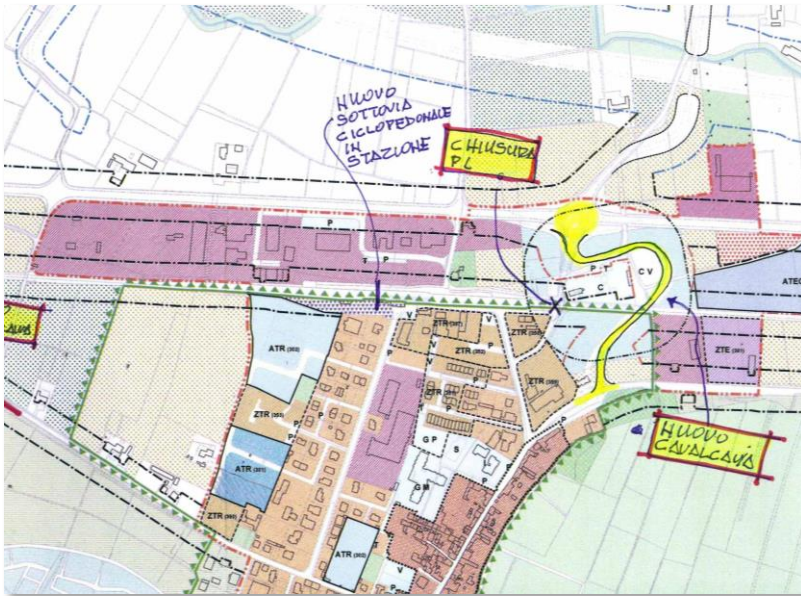


proposta alternativa

NV.27 - La proposta alternativa al passaggio a livello su Strada San Giovanni presenta alcune criticità di tipo viabilistico e di compatibilità con i vincoli storico-architettonici presenti in prossimità del nuovo manufatto. Come già detto in merito al sovrappasso NV.26, il posizionamento di un nuovo innesto sulla ex S.S. 10, sfalsato rispetto a quello attuale, potrebbe indurre problematiche significative in termini di sicurezza stradale, soprattutto in un tratto dove sono già presenti numerose altre intersezioni ed innesti. È altrettanto importante ricordare la presenza del un campo santo nel quale sorge la primitiva pieve di Marcaria che viene menzionata per la prima volta nel 1033 come “*plebs de Marcareaia*”; edificio oggi vincolato ai sensi dell’art. 10 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i. Si propone quindi di rimodulare il percorso della nuova strada, in coerenza con la pianificazione territoriale vigente, inserendo una nuova rotatoria sulla S.P. 78 (leggermente delocalizzata rispetto le previsioni del PGT) che, attraverso un sovrappasso, si ricollegli all’attuale nodo viabilistico salvaguardando la viabilità locale esistente di Strada Agretto. Il tracciato dovrà essere necessariamente completo di percorso ciclopedonale al fine di mantenere connessa la parte Nord e la parte Sud della frazione ponendo particolare attenzione ai cittadini, soprattutto anziani, che quotidianamente raggiungono il cimitero in bicicletta; tale soluzione consente di connettersi con l’attuale sottopassaggio sulla ex S.S. 10 dando continuità ai percorsi esistenti.



schema progetto ITALFERR

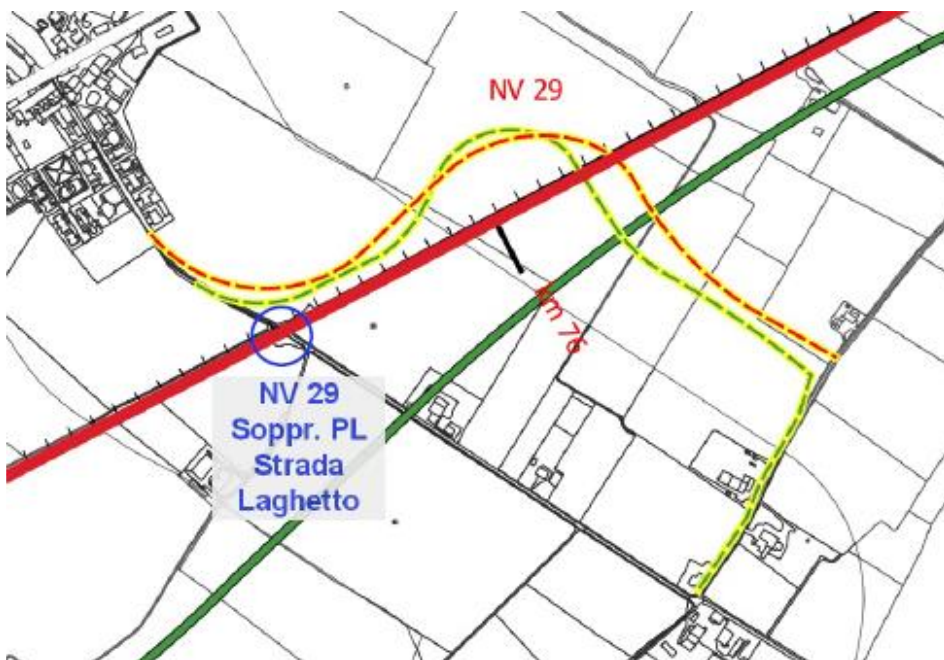


proposta alternativa

NV28 - Si ritiene la soluzione progettuale proposta coerente con le previsioni di pianificazione territoriale vigenti. A perfezionamento della soluzione è necessario prevedere l'inserimento, in affiancamento, di un percorso ciclopedonale che possa connettersi alla rete ciclopedonale locale e cicloturistica esistente.

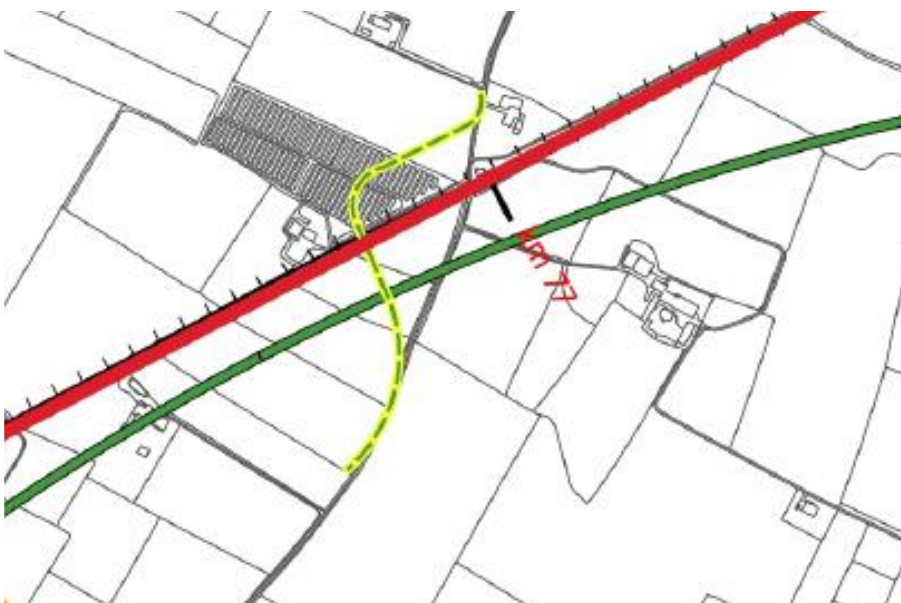
Comune di Castellucchio

NV.29 - Il tracciato di discesa dal sovrappasso, lato Ospitaletto, entra nel perimetro urbano a ridosso delle abitazioni adiacenti alla Strada Laghetto. Si chiede di adeguare i raggi di curvatura dell'intera infrastruttura al fine di concludere la discesa prima dell'inizio del perimetro abitato. Per questo aspetto è preferibile il percorso delineato nel progetto dell'Autostrada CR-MN. Inoltre, il sovrappasso in uscita da Ospitaletto "discende" ortogonalmente a Strada Sabbioni che, con un breve tratto si collega alla Strada Laghetto. Si evidenzia a tal proposito l'assoluta necessità di allargare e ridisegnare la Strada Sabbioni nel tratto di collegamento alla Strada Laghetto al fine di renderne "fluida" la percorrenza da e verso Ospitaletto.



schema progetto ITALFERR con affiancamento della proposta Autostrada CR-MN (preferibile)

soppressione PL su via Dossi Sabbioni KM 77 – è necessario coordinare la realizzazione o meno del sovrappasso prevista nel progetto dell'autostrada e non nel progetto di raddoppio ferroviario



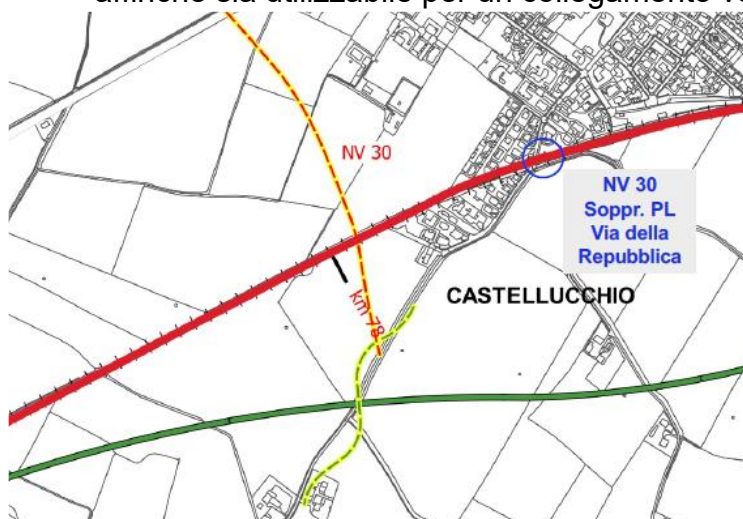
NV.30 - Lo spostamento di circa mt 300 del cavalca-ferrovia rispetto al PL soppresso, è condivisibile in quanto giustificato dalla impossibilità di "discendere" in Via Repubblica per mancanza di spazio e perché si enterebbe con una infrastruttura in quota tra le abitazioni del Borgo Landine, situato nelle vicinanze della stazione ferroviaria, inoltre, ci si trova a ridosso di una lottizzazione urbanizzata ed abitata anche sul lato opposto rispetto alla

ferrovia, in uscita verso Gabbiana che risulterebbe completamente isolata dal resto del vicino perimetro urbano. Le previsioni del progetto autostradale sono molto diverse da quelle del raddoppio ferroviario, pertanto si chiede:

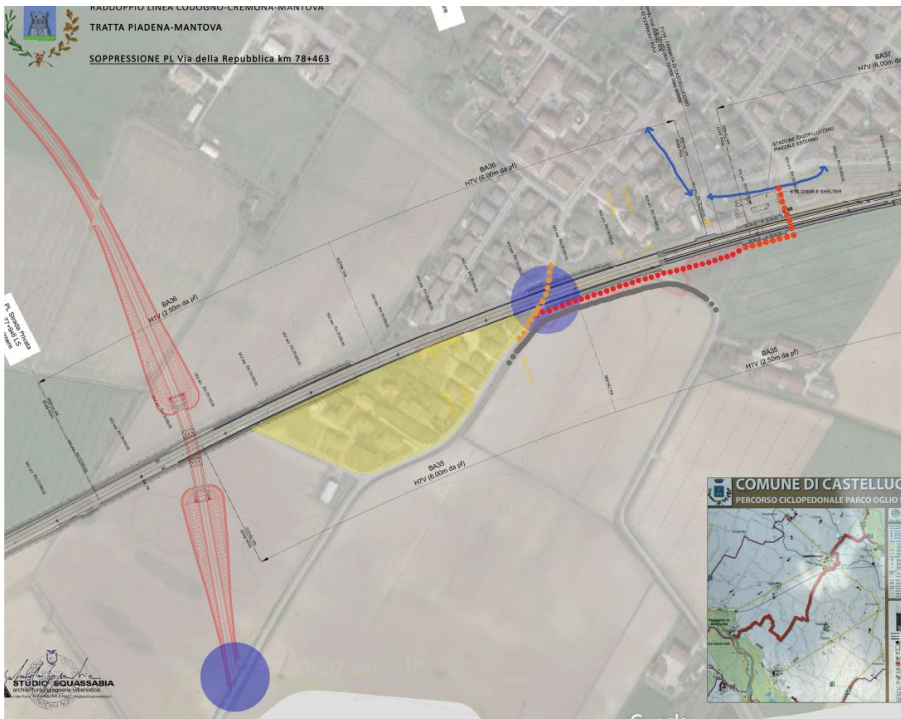
- un ristudio congiunto e coordinato che unisca le esigenze delle due infrastrutture in una soluzione ottimizzata diminuendone l'impatto invasivo.
- un ristudio del raccordo tra sovrappasso e Via Gabbiana posto che la confluenza non è ortogonale e quindi pone problemi di ingresso ed uscita lato angolo acuto.
- la chiusura del PL tra Via Repubblica e Via Gabbiana costituisce barriera invalicabile che inibisce ogni possibilità di comunicazione tra i nuclei residenziali adiacenti posti a lati opposti rispetto alla ferrovia. Tale barriera interrompe inoltre percorsi ciclopedonali inseriti in un tracciato sovracomunale recentemente realizzato con contributi regionali.

Chiediamo quindi:

- In via preferenziale: un sottopasso ciclopedonale sul percorso interrotto per effetto della chiusura del passaggio a livello (Via Gabbiana-Via Repubblica).
- In via alternativa: una variazione alla soluzione proposta dalle tavole progettuali, rappresentata nella figura di cui sopra, in quanto il collegamento **deve essere ciclopedonale da strada pubblica ad altra strada pubblica**. La soluzione da noi proposta è delineata nella Tavola "Osservazioni_2" allegata, ed inverte la collocazione della ciclopedonale con quella della strada "Magnalupo" per evitare pericolosi attraversamenti oltre a prevedere il prolungamento dell'attraversamento in sottopasso sino all'esterno dell'area della Stazione ferroviaria, per collegarsi alla ciclopedonale che interseca "Viale Stazione".
- ridefinizione dell'uscita dal sovrappasso, prima del raccordo con la ex SS10, affinché sia utilizzabile per un collegamento verso l'interno del centro abitato.

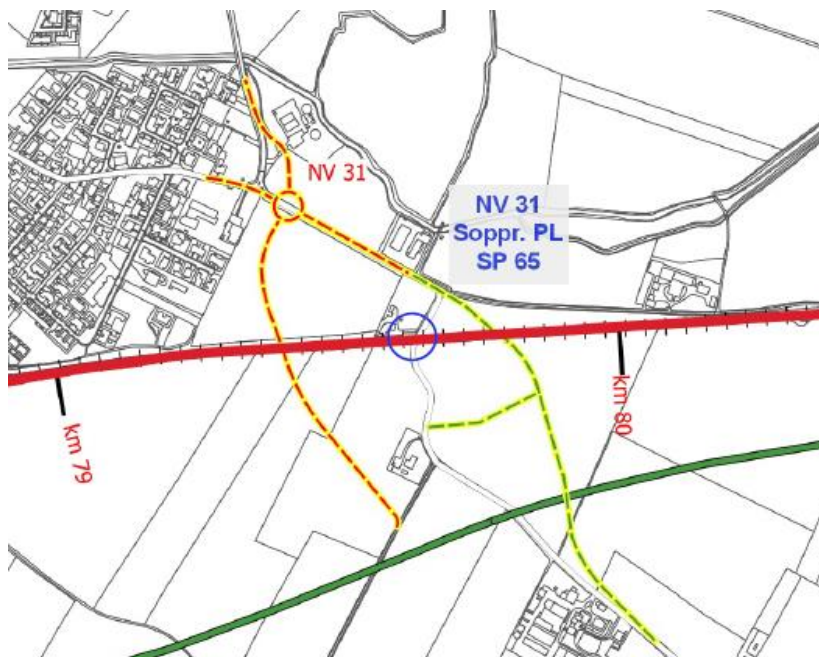


schema progetto ITALFERR



proposta alternativa

NV.31 – si ritiene incompatibile la soluzione proposta da ITALFERR mentre si propone di ricalcare la soluzione contenuta nel progetto autostradale (che nasce sulla sp55 e discende sulla stessa sp55), eventualmente realizzata in una prima fase, nelle dimensioni ridotte strettamente necessarie a superare la linea ferroviaria raddoppiata.



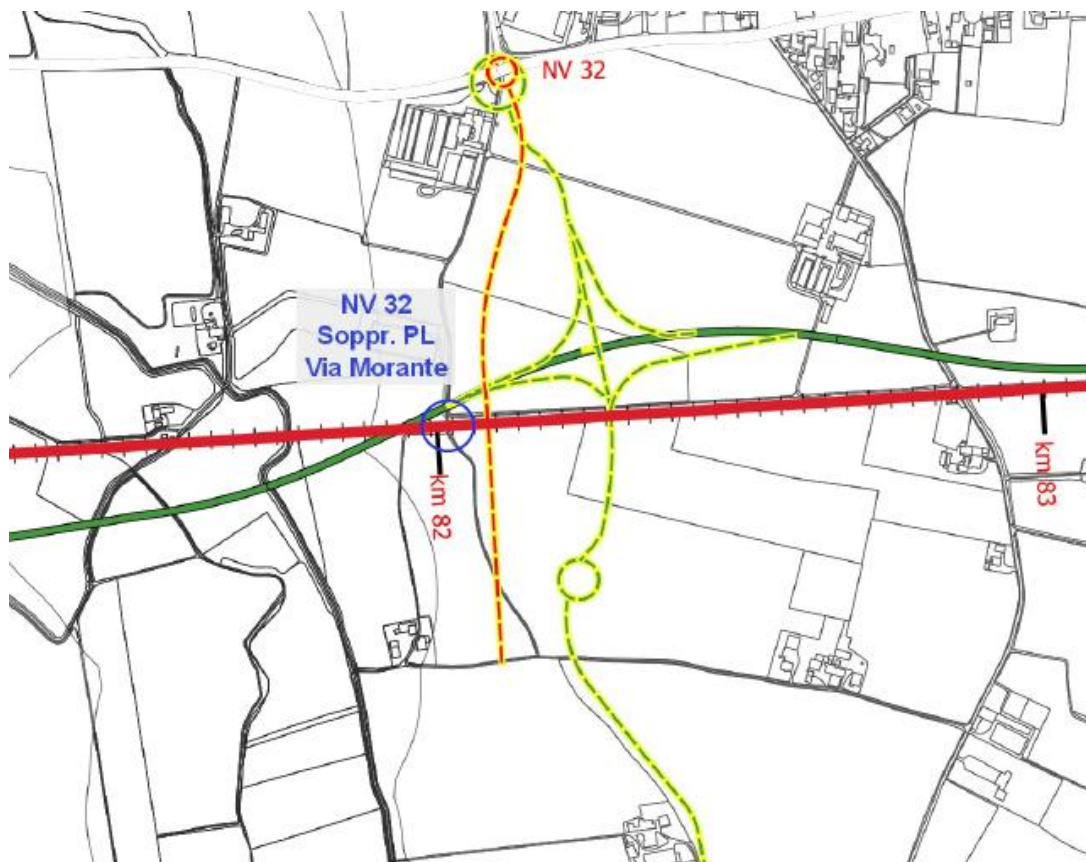
schema progetto ITALFERR con affiancamento della proposta Autostrada CR-MN (preferibile)

Soppressione di due PL su via Fontana KM 80.50 e KM 81.5 – si richiede di realizzare due sottopassi per il collegamento ciclopedonale con Grazie / e di riconnettere la viabilità al sovrappasso NV.32 a Curtatone

Comune di Curtatone

NV.32 – Strada Comunale Morante costituisce il collegamento tra la exSS420 Sabbionetana e la SS10; la soppressione del PL su strada comunale Morante, dovrebbe essere compensata dalla realizzazione del sovrappasso che creerà il nuovo collegamento con la SS10 nel punto di innesto con la nuova rotonda (in costruzione) sulla statale; tuttavia la soluzione individuata da ITALFERR, risulta incongrua poiché il termine del sovrappasso avviene in corrispondenza della strada vicinale delle Osanne (cappezzagna rurale in terra battuta della larghezza di circa 3,50 mt percorsa esclusivamente da alcuni mezzi agricoli) senza quindi ripristinare la continuità della suddetta S.C. Morante. La S.V. delle Osanne ha una sezione ridotta che impedisce il transito a doppio senso di marcia oltreché non presentare una fondazione stradale e una pavimentazione in conglomerato bituminoso. Pertanto, è fondamentale che venga garantito il collegamento diretto tra la S.C. Morante e il nuovo sovrappasso attraverso una soluzione organica e razionale. Anche la sezione stradale deve essere rivista (attualmente è prevista una strada di tipo F1) e resa coerente con la porzione di strada già riqualificata con finanziamento ministeriale finalizzato al miglioramento della sicurezza stradale che presenta una sezione di tipo C2; inoltre, sempre coerentemente con quanto già presente nel tratto compreso tra la ex S.S. 420 e Via Morante, deve essere individuata un'apposita sede ciclopedonale. Infine, si ritiene necessario, tra l'altro come già previsto nel progetto dell'Autostrada Cremona – Mantova, concludere l'intervento di riqualificazione della S.C. Morante adeguando i restanti circa 800,00 mt ricompresi tra Via Morante e il nuovo raccordo con il sovrappasso ferroviario.

La succitata viabilità, come anticipato, svolge già oggi la funzione strategica di connessione tra la ex S.S.10 e la ex S.S. 420 con un TGM di circa 6.000 veicoli. Con la soppressione dei passaggi a livello e la conseguente redistribuzione dei flussi di traffico l'attuale funzione verrebbe consolidata e potenziata giustificando la necessità di una sezione di tipo C2 per sopperire ai normali volumi di traffico ma anche come valida alternativa di deviazione del traffico in caso di interruzione di una delle due radiali provenienti dal capoluogo che già oggi risultano sovraccariche e con frequente incidentalità.



schema progetto ITALFERR con affiancamento della proposta Autostrada CR-MN (preferibile)

Soppressione del PL su via dei Toscani – si ritiene necessaria la realizzazione di un sottopasso ciclopedonale in luogo della passerella ciclopedonale prevista nel progetto IV 37

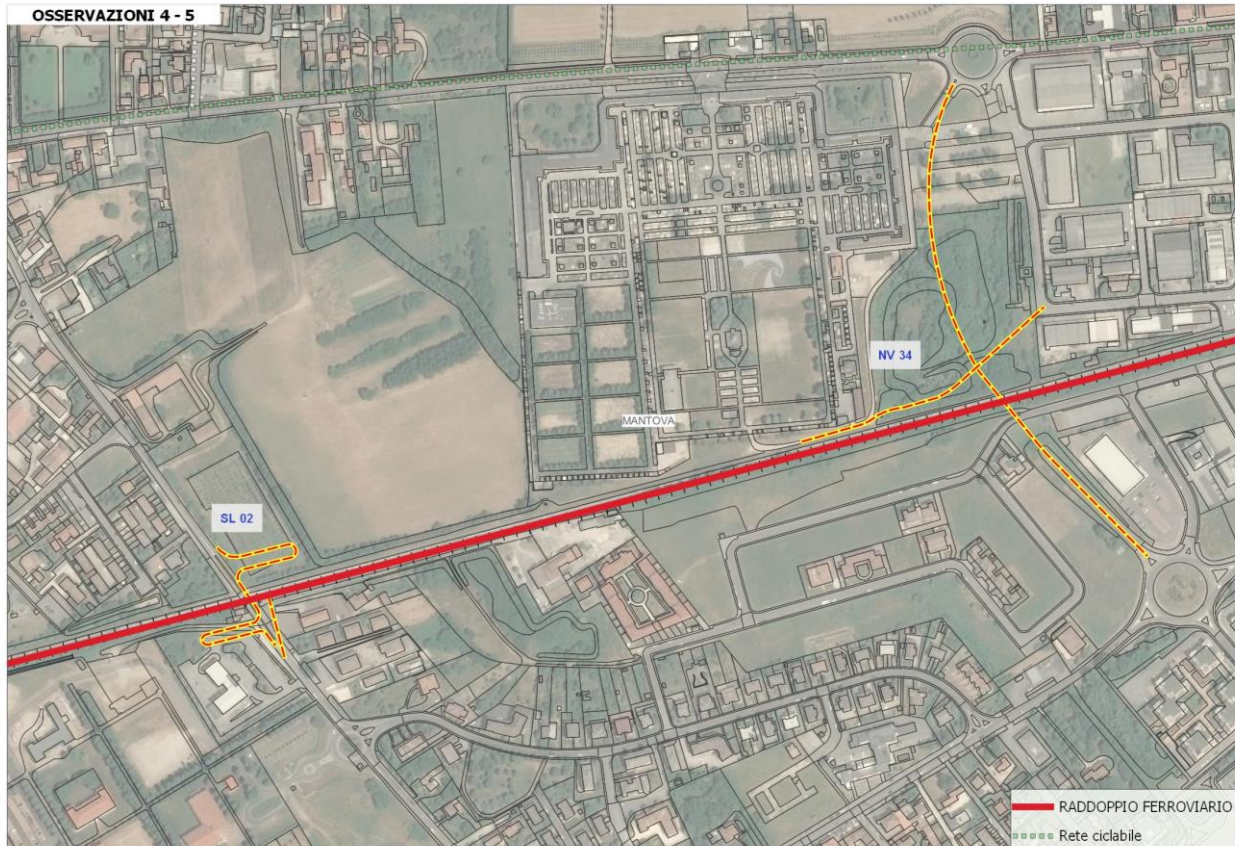
Comune di Mantova

NV.34 - Il progetto è diverso da quello approvato in precedenza sia per quanto riguarda il tracciato (ora a ridosso delle mura del cimitero monumentale) sia per l'assenza del collegamento ciclopedonale; il tracciato del viadotto stradale NV 34 dovrebbe avere uno sviluppo planimetrico più lineare e meno curvilineo nella parte a nord della ferrovia e più centrale sull'area interessata in modo da discostarsi dal cimitero monumentale.

Soppressione PL Strada Circonvallazione Sud e nuovo sottopasso ciclopedonale SL 02 – si ritiene preferibile uno sviluppo più lineare del sottopasso che sarebbe consentito dalla posizione degli accessi carrai e dalla chiusura della viabilità; contestualmente andrebbero previste le connessioni alla viabilità afferente e le opere per lo scorrimento dei flussi interrotti (spazi di inversione, ...)

Soppressione PL Strada Eremo - si richiede di prevedere un collegamento ciclopedonale a bypass della ferrovia

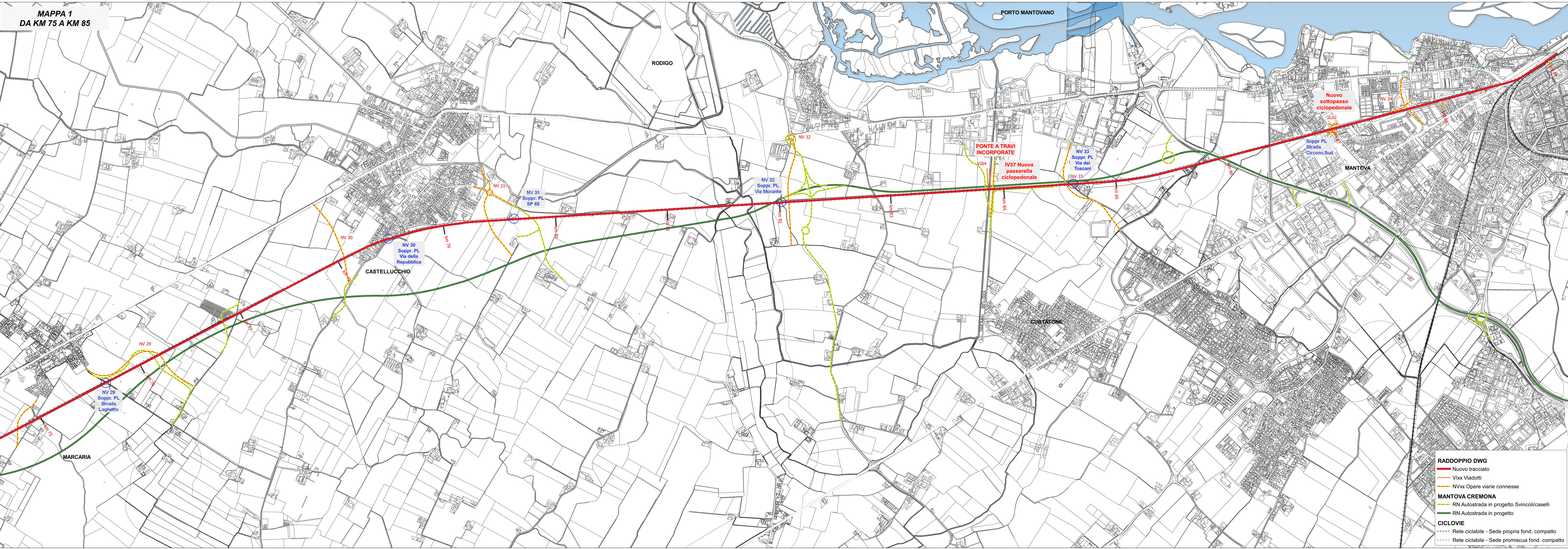
Demolizioni e sistemazioni aree esterne al sedime ferroviario lungo via Nuvolari e via Cremona - si richiede un confronto con Regione Lombardia e RFI per raccordare le varie progettualità tra cui l'ipotesi del Comune di riorganizzazione delle aree esterne alla stazione e il progetto di RFI VR per risanamento acustico.



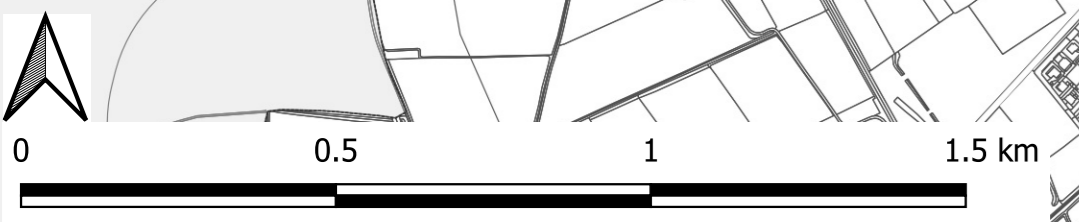
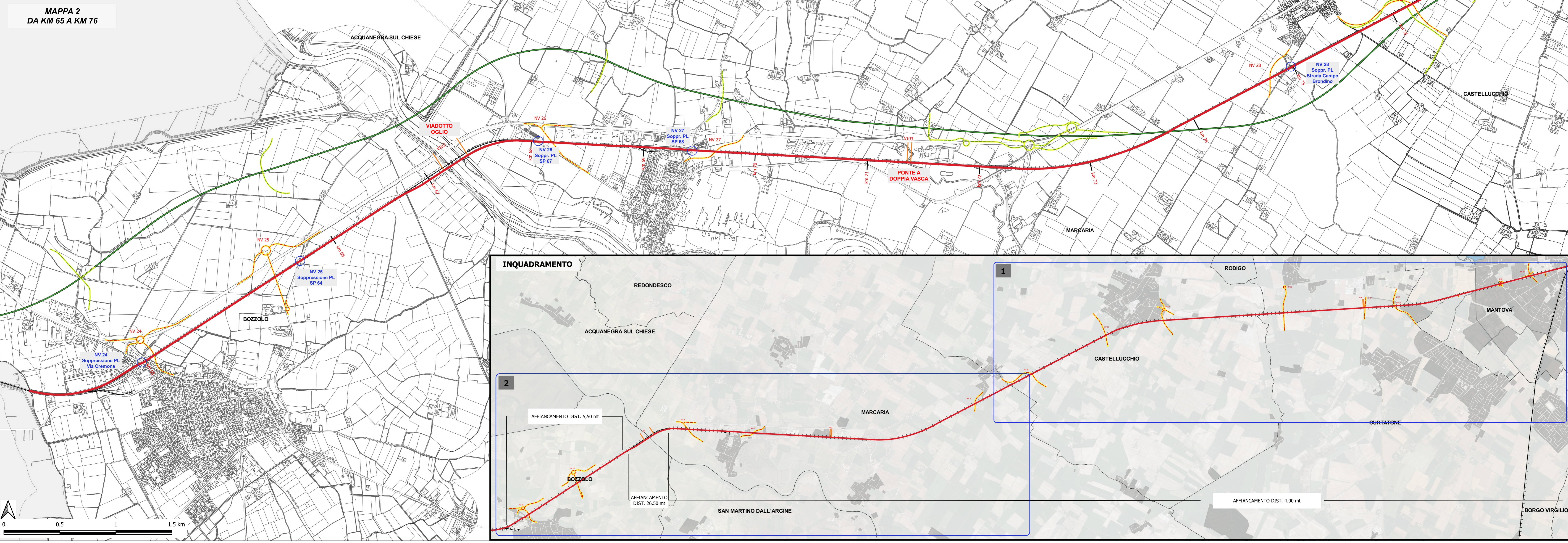
Allegati:

- Tavola di raffronto tra il tracciato del raddoppio ferroviario tratta Piadena-Mantova e quello dell'alternativa mantovana dell'autostrada MN-CR – elaborazione: Ufficio Pianificazione Territoriale Provincia di Mantova
- Parere Area Lavori Pubblici e Trasporti Servizio Progettazione Stradale, Ponti e Strutture Complesse

MAPPA 1
DA KM 75 A KM 85



MAPPA 2
DA KM 65 A KM 76





PROVINCIA DI MANTOVA
Area Lavori Pubblici e Trasporti
Servizio Progettazione Stradale, Ponti e Strutture Complesse

Prot. Area LL.PP.TT. n. 1052/2020

Mantova, 12.11.2020

Istruttori: Ing. Luca Bondesani e Ing. Marco Guaita

A mezzo e-mail

Spett.le **Italferr S.p.A.**
Direzione Tecnica
U.O. Coordinamento Progetti Captive
PE Area Operativa Nord – Nodo di Milano
Via Scarsellini, 14 – 20161 – Milano

Alla c.a. Dr. Vito Antonio Manitta
e-mail: V.MANITTA@italferr.it

Oggetto: Progetto definitivo “**RADDOPPIO LINEA CODOGNO - CREMONA – MANTOVA. TRATTA PIADENA – MANTOVA**” – **Parere di competenza**

Dopo aver preso visione della documentazione relativa al **Progetto definitivo “RADDOPPIO LINEA CODOGNO - CREMONA – MANTOVA. TRATTA PIADENA – MANTOVA”** datato Aprile 2020, resa disponibile al link

https://gruppositalianemy.sharepoint.com/:f/g/personal/6002280_italferr_it/Elz6pJR92dZFr8kkBk2YOMsBMTrK1s38388TUX5tIr3saw?e=sxTquu come da Vs. comunicazione a mezzo e-mail del 24.07.2020, lo scrivente Servizio Progettazione Stradale formula le seguenti prescrizioni in ordine agli aspetti di propria competenza.

Soppressione del passaggio a livello di Via Cremona a Bozzolo

(elaborati consultati: NM2503D26P7NV2400001A; NM2503D26P7NV2400002A; NM2503D26P7NV2400004A; NM2503D26F7NV2400001A; NM2503D26F7NV2400002A; NM2503D26PZNV2403001A)

▪ **Variante della EX S.S. n.10 – ramo ovest – Velocità di progetto e tracciato**

L’assunzione di una velocità massima di progetto pari a 60 km/h unitamente all’imposizione del limite di 50 km/h sul ramo ovest afferente alla rotatoria posta a nord di Via Cremona, risulta essere incompatibile con la presenza dell’ampia curva lungo la Ex S.S. n.10 che precede il punto di immissione nella corona giratoria. All’atto pratico è prevedibile che la configurazione ipotizzata nel progetto venga scarsamente rispettata da parte dell’utenza e pertanto possano prefigurarsi condizioni di sicurezza inferiori rispetto al livello atteso per un nuovo tronco stradale.

Si ritiene, infatti, che nella progettazione della variante di una strada esistente, si debba implementare un diagramma di velocità che tenga conto, immediatamente a monte dei punti di intervento, dei tratti di strada che non subiscono modifiche, inserendo eventualmente valori di velocità di progetto che derivino da congrui limiti di velocità imposti.

Nel caso in esame, il tratto di strada precedente l’innesto in rotatoria è una curva ad ampio raggio a cui può essere associata una velocità di percorrenza (velocità di progetto V_p) massima pari a 100 km/h con limite di velocità fissato a 90 km/h.

Non trova quindi praticabilità, lungo il summenzionato nuovo tronco stradale, l'ipotesi progettuale di adottare un limite di velocità pari a 50 km/h con corrispondente velocità di progetto pari a 60 km/h; risulterebbe infatti altamente probabile il verificarsi del mancato rispetto, da parte dell'utenza, del limite imposto poiché la prima curva di raggio 200 m verrebbe affrontata ad una velocità superiore di 40 km/h rispetto alla velocità di progetto. Tale scenario prefigurerebbe, di conseguenza, un rischio potenzialmente elevato per l'incolumità degli utenti stradali.

Si consiglia quindi di valutare, quantomeno, l'adozione di un limite di velocità pari a 70 km/h cui corrisponde una velocità di progetto massima di 80 km/h, ottenendo di conseguenza un'adeguata differenza di velocità imposta, rispetto all'ipotesi progettuale, pari a 20 km/h.

In conseguenza di ciò, il cartello inerente il limite dei 70 km/h potrebbe essere posizionato a una distanza tale da consentire la riduzione della velocità da 90 km/h a 70 km/h, da parte degli utenti della strada, lungo il tratto precedente alla variante in oggetto.

È inoltre auspicabile, in ragione di quanto poc'anzi descritto, revisionare il progetto planoaltimetrico della variante sulla base della suddetta velocità di progetto massima fissata a 80 km/h.

Al fine di agevolare la ridefinizione dell'andamento planimetrico del ramo ovest della rotatoria, si propongono di seguito alcune indicazioni progettuali di massima.

Il raggio della curva 1 potrebbe essere aumentato in modo da:

- eliminare il rettilineo iniziale, di limitata estensione, che si collega verso ovest alla curva 1 di ampio raggio esistente;
- assegnare alla medesima curva 1 una velocità di progetto $V_p=70$ km/h;
- inserire una clotoide verificata per $V_p=70$ km/h: verso la curva 1 esistente a ovest dovrebbe essere inserita una clotoide di continuità;
- ottenere uno sviluppo residuo della curva in esame sufficiente ad assicurare un tempo di percorrenza $> 2,5$ sec.

Qualora non fosse possibile ottemperare alla verifica della lunghezza minima del rettilineo seguente la curva 1 si potrebbe optare per una traslazione del vertice V1 verso il vertice V2 in modo tale da poter eliminare tale rettilineo ed inserire quindi una clotoide di flesso tra la curva 1 e la curva 2.

In ragione di tale scelta progettuale, si potrebbero adottare le seguenti velocità di progetto:

- 70 km/h in corrispondenza della curva 1 ($\Delta V=10$ km/h ai sensi del § 5.4.4 del D.M. 5/11/2001);
- 55 km/h in corrispondenza alla curva 2 ($\Delta V=15$ km/h ai sensi del medesimo § 5.4.4 del D.M. 5/11/2001).

inducendo in tal modo l'utenza a una progressiva riduzione della velocità prima dell'immissione nell'intersezione, con obbligo di dare precedenza.

▪ **Variante della EX S.S. n.10 – ramo est – Velocità di progetto e tracciato**

Dall'esame della relazione tecnica non è stato rilevato il tabulato di verifica per cui si è proceduto all'analisi dell'elaborato planimetrico in cui è stato rappresentato il posizionamento della segnaletica stradale. Anche in tal caso è stato adottato un limite di velocità pari a 50 km/h a cui probabilmente è stata associata una velocità massima di progetto pari a 60 km/h: possono quindi ritenersi valide le medesime considerazioni già espresse in merito al ramo ovest di immissione in rotatoria, dato che il tronco stradale in oggetto si connette verso est a un lungo rettilineo della EX S.S. n.10, già esistente.

▪ **Variante della EX S.S. n.10 – rami ovest e est – Categoria strada**

Dall'osservazione della planimetria di progetto sembra che l'attuale EX S.S. n.10 presenti una larghezza della piattaforma stradale superiore a 9,00 m, è pertanto opportuno adottare una Categoria C2, avente larghezza complessiva pari a 9,50 m, anziché F1 (larghezza max pari a 9,00 m). Tale modifica è anche dettata dal fatto che la categoria di una variante di una strada esistente, come stabilito ai sensi del D.M. 5/11/2001, dovrebbe corrispondere alla categoria associata ai sensi del NCDS (Nuovo Codice della Strada); pertanto la variante di una strada classificata come "extraurbana secondaria" dovrebbe essere di categoria C.

Lo schema di piattaforma per tale categoria stradale prevede, quindi, l'adozione di una banchina di larghezza pari a 1,25 m anziché 1,00 m, di conseguenza anche la banchina esterna delle corsie e della corona giratoria dell'intersezione dovrebbe avere una larghezza pari a 1,25 m anziché 1,00 m.

▪ **Asta principale del sovrappasso**

Pur non essendo di competenza di questa Amministrazione, si proceduto a visionare anche il tronco stradale principale del sovrappasso, essendo quest'ultimo direttamente afferente al nuovo sistema viabilistico di interesse provinciale.

Dall'analisi sono emerse una serie di criticità, di seguito esposte, in corrispondenza dell'immissione del nuovo tronco stradale sulla viabilità urbana attuale (Viale Valzania) tra le sezioni 7 e 9.

La prevista rampa di collegamento degli accessi a sud dovrebbe avere una pendenza rilevante purtroppo non compatibile con la sicurezza stradale poiché non vi è lo spazio sufficiente per garantire una zona di stazionamento in lieve pendenza per i veicoli che devono dare la precedenza prima di immettersi sull'arteria principale; tali accessi dovrebbero infatti rispettare quanto prescritto al punto 7.2.1 del DM 19/4/2006, con specifico riferimento alle condizioni di visibilità da garantire ai veicoli che si immettono.

Infine l'immissione di Viale Valzania sulla nuova strada, risulta avere un'angolazione non idonea rispetto alla medesima strada principale. Emerge infatti la criticità della manovra di svolta a destra, provenendo dal sovrappasso ferroviario, verso Viale Valzania con elevato rischio di invasione delle corsie opposte.

Anche nel caso in cui tale manovra venisse inibita dalla segnaletica, esiste il forte rischio che tale prescrizione possa essere disattesa considerato che il percorso alternativo attraverso la riqualificazione di Via del Dosso si presenta complicato e tortuoso.

Si dovrebbe pertanto introdurre un allargamento dotato di margine ad arco circolare che materializzi la predetta manovra di svolta nelle condizioni minime accettabili.

Anche l'immissione da Viale Valzania verso la nuova strada con andamento tangente alla curva dovrebbe essere mitigata al fine di limitare la velocità e di migliorare la visibilità da parte dell'utenza unitamente alla necessità di inserire isole divisionali atte a migliorare la percezione dell'intersezione tali da permettere l'inserimento di segnali di direzione per la stazione ferroviaria e per gli altri servizi della zona.

A seguito delle suddette opportune sistemazioni planimetriche, occorre porre la dovuta attenzione all'eventuale rischio che si venga a determinare un andamento altimetrico critico dal punto di vista della sicurezza degli utenti della strada per le seguenti ragioni:

- pendenza eccessiva;
- impossibilità di creare una zona a lieve pendenza in approccio alla striscia di arresto.

Altro aspetto da tenere in debita considerazione riguarda, infine, la viabilità ciclopedonale che dovrebbe essere mantenuta inalterata sia dal punto di vista planimetrico che dal punto di vista altimetrico creando lo spazio necessario, mediante l'inserimento di un muro di contenimento, lungo il lato sud. In alternativa al muro di contenimento potrebbe essere presa in considerazione l'impiego della terra armata o rinforzata.

Considerato il congruo numero di criticità evidenziate, difficilmente risolvibili con interventi puntuali in quanto mutuamente vincolanti, si propone di valutare l'ipotesi di traslazione del profilo longitudinale con posizionamento del vertice del raccordo convesso in corrispondenza all'asse della nuova linea ferroviaria, rendendo in tal modo possibile anche un abbassamento della quota del medesimo vertice.

Ne deriverebbe che il raccordo concavo potrebbe posizionarsi tra la sezione 7 e la sezione 8 e quindi le problematiche precedentemente esposte, inerenti la configurazione altimetrica, verrebbero significativamente mitigate.

La sezione 1, corrispondente al centro della rotatoria, verrebbe invece arretrata di circa 35 m lungo il profilo, pertanto dal punto di vista planimetrico la corona giratoria sarebbe traslata verso la campagna con la porzione sud sovrapposta al sedime della EX S.S. n.10.

Dal punto di vista altimetrico le quote di progetto della rotatoria sarebbero compatibili con le quote della ex EX S.S. n.10. attuale, per cui ne sarebbe possibile la realizzazione con mantenimento in esercizio della medesima EX S.S. n.10.

La suddetta variante progettuale relativa alla rotatoria può quindi essere associata alla variante progettuale inerente i rami della EX S.S. n.10 (ramo est e ramo ovest) proposta ai punti precedenti.

▪ **Variante della EX S.S. n.10 – rami ovest e est – Profilo longitudinale**

Si chiede di valutare una possibile ridefinizione del profilo longitudinale adottando le velocità di progetto derivanti dalla predetta revisione del tracciato planimetrico.

Nella costruzione del profilo, lungo il proprio sviluppo, si consiglia di adottare un unico raccordo concavo seguito da un'unica livelletta con la pendenza necessaria pari al 2%, seguito a sua volta da un raccordo convesso che si collega con la pendenza trasversale della corona giratoria della rotatoria; in tal modo l'andamento dovrebbe essere tutto in salita rispetto alla quota della strada attuale, evitando la creazione di conche.

- **Rotatoria – Verifiche di deviazione delle traiettorie**

Dall'analisi della relazione tecnica, al punto 6.1.1, si evince che l'angolo di deviazione per la direttrice E-O, inerente la EX S.S. n.10, risulta pari a 24°, si evidenzia perciò che tale valore risulta essere significativamente inferiore rispetto al limite minimo prescritto dal DM 19/4/2006 pari a 45°.

Nella relazione si afferma altresì che "è auspicabile una limitazione di velocità tramite adeguata segnaletica sulle direttrici interessate", ma dall'analisi della planimetria della segnaletica stradale non si evincono particolari accorgimenti atti ad attuare quanto sopra esposto.

A tal proposito si ritiene pertanto utile esplicitare alcune considerazioni in merito.

Il DM 19/4/2006 che approva le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", al comma 3 dell'art. 2, stabilisce che "nel caso di interventi di adeguamento di intersezioni esistenti le norme allegate costituiscono il riferimento a cui la progettazione deve tendere".

Infatti la figura 11 delle predette norme, che esplicita la verifica in oggetto, riporta il disegno di una intersezione a rotatoria, implicitamente di nuova realizzazione, avente 4 rami perfettamente perpendicolari tra di loro; rappresentazione, questa, sostanzialmente differente dall'intersezione in oggetto. La verifica infatti, come da figura, è eseguita tra rami contrapposti, condizione questa non rilevabile tra i rami Est e Ovest della rotatoria in oggetto, essendo questi ultimi disassati.

Pertanto si potrebbe affermare che la verifica dell'angolo di deviazione non è necessaria poichè la rotatoria in oggetto può essere intesa come riqualificazione di una intersezione esistente e la verifica stessa è eseguita tra rami non contrapposti.

Rimane comunque evidente che la probabile velocità potenziale di attraversamento risulta essere troppo elevata al fine di garantire le migliori condizioni di sicurezza e pertanto si potrebbero introdurre le modifiche progettuali di seguito illustrate.

Una prima ipotesi di modifica progettuale potrebbe configurarsi in un incremento del diametro della corona giratoria (DM 19/4/2006 non cogente per quanto detto in precedenza) con allargamento della stessa verso nord in modo da incrementare l'angolo di deviazione e di conseguenza ridurre la velocità potenziale di attraversamento.

Una seconda ipotesi di modifica progettuale potrebbe attuarsi con una rotazione in senso orario dell'innesto del ramo ovest attorno al centro della rotatoria, in modo da renderlo quasi perpendicolare all'immissione del ramo est.

L'intersezione a rotatoria assumerebbe così una configurazione simile alla figura 11 delle norme di cui al DM sopracitato.

Risulterebbe chiaro che, in tal caso, le connessioni dei rami est e ovest non sarebbero da intendere come contrapposte e pertanto non sarebbero soggette alla verifica dell'angolo di deviazione.

Si potrebbe quindi eseguire una verifica di deflessione attuata secondo le norme regionali sulle intersezioni che avrebbe certamente un esito positivo (raggio della traiettoria di attraversamento inferiore a 100 m).

La suddetta rotazione dell'innesto potrebbe essere correlata alla revisione del tracciato dell'intero ramo ovest suggerita nei punti precedenti risolvendo anche il problema dell'eccessiva vicinanza al ramo sud-ovest che comporta evidente difficoltà di manovra per i veicoli pesanti provenienti da Cremona e diretti verso l'area produttiva di Bozzolo, i quali sarebbero costretti a percorrere l'intera corona giratoria per poter effettuare delle manovre agevoli.

Va altresì evidenziato che alcuni mezzi potrebbero inoltre tentare di effettuare la manovra diretta di svolta verso l'area produttiva con conseguente rischio di blocco temporaneo della circolazione e di danneggiamento della segnaletica.

L'eccessiva vicinanza tra i rami comporta anche la difficoltà di percezione dell'intersezione da parte dell'utenza per cui è opportuno porvi rimedio attraverso la predetta modifica progettuale che presenterebbe però una criticità correlata alla possibile perdita di itinerario da parte dell'utenza che si attende che la strada principale prosegua lungo il ramo opposto a quello di immissione.

Tale criticità verrebbe comunque mitigata dalla presenza dell'impianto segnaletico previsto dal progetto (adeguati segnali di preavviso e di direzione collocati in posizione ottimale per la loro leggibilità).

- **Relazione – Sovrastruttura stradale**

Dai rilievi di traffico eseguiti da questa Amministrazione, per la EX S.S. n.10, si sono desunti i seguenti valori di transito medio giornaliero TGM di mezzi pesanti: (rilievo del 14/11/2019 al Km 272,00 loc. Ospitaletto) 440 transiti / giorno.

Assumendo ora una durata della sovrastruttura pari a 30 anni, sulla base dei predetti dati si ricava, per la EX S.S. n.10, un numero complessivo di transiti pari a 4.818.000.

Il valore così determinato risulta essere superiore al numero di passaggi di 1.500.000 mezzi pesanti assunti come dati di input per il calcolo della sovrastruttura di progetto; si richiede pertanto una rivalutazione del dimensionamento della sovrastruttura stessa per quanto concerne la variante della EX S.S. n.10 (rami Ovest e Est) e l'intersezione a rotatoria.

Dato inoltre che nella pratica manutentiva della rete stradale provinciale non viene quasi mai attuato un intervento di rifacimento integrale della sovrastruttura, ma solo il ripristino degli strati superficiali, si segnala l'opportunità di adottare una soluzione di sovrastruttura caratterizzata dalla massima durabilità degli strati inferiori. Tale sovrastruttura può essere caratterizzata da un elevato spessore complessivo degli strati legati ottenuto attraverso l'inserimento di uno strato di misto cementato da almeno 25 cm.

Si segnala inoltre la necessità di valutare nel dimensionamento della sovrastruttura della rotatoria e dei rami di accesso, l'incremento dei carichi agenti sulle ruote dovuto all'azione della forza centrifuga sui mezzi pesanti.

Trattandosi di una serie di interventi riguardanti una strada extraurbana secondaria di importanza regionale, si ritiene necessario affinare il dimensionamento della sovrastruttura con una metodologia di tipo razionale che permetta la valutazione delle tensioni e deformazioni indotte nei vari strati e la conseguente previsione della loro durata.

Infine, per quanto concerne i conglomerati bituminosi, non rilevandone cenno in relazione tecnica, si prescrive l'adozione di legante modificato, almeno per gli strati superficiali.

▪ **Drenaggio piattaforma stradale**

Nella planimetria specifica è riportata una soluzione progettuale diversa da quella in oggetto e non risultano individuate le canalette in embrici riportate in legenda: nel progetto dovrebbe essere previsto l'impiego di canalette in embrici di cls con un interasse adeguato lungo tutte le scarpate aventi altezza significativa.

Nella legenda sono indicati fossi di guardia a sezione trapezia 40x40x40 cm che si ritiene non essere sufficiente per lo smaltimento delle acque meteoriche e di ruscellamento dalle scarpate, per cui si richiede di incrementare la sezione (es. 50x50x50 cm) al fine di poterne assicurare il mantenimento nel tempo.

È altresì raccomandata la revisione della pendenza del fondo dei sopracitati fossi poichè quella indicata, pari allo 0%, non può ritenersi sufficiente per corretto convogliamento e smaltimento delle acque; l'adozione infatti di una sezione costante del fosso presuppone che la pendenza del fondo sia pari alla pendenza del terreno naturale.

Tale sistema di raccolta delle acque meteoriche dovrebbe svolgere essenzialmente una funzione di invaso con collegamento alla rete di scolo pre-esistente, è tuttavia necessario implementare il sistema adottato con la normativa vigente in materia di invarianza idraulica, dato che la superficie stradale futura risulterà essere superiore alla superficie stradale attuale.

Dovrebbe essere inoltre implementato un sistema di contenimento degli sversamenti accidentali di inquinanti analogo a quanto già richiesto dagli Enti competenti per opere stradali analoghe.

Per tutto il sistema di nuove strade posto a nord del predetto canale (variante della EX S.S. n.10 e tronco nord dell'asta principale sovrappassante), caratterizzato da una certa estensione, andrebbe studiata un'apposita rete di raccolta, accumulo e convogliamento delle acque meteoriche verificata dal punto di vista:

- del rischio di allagamento del piano stradale;
- del rischio di allagamento dei fondi agricoli;
- dell'invarianza idraulica;
- degli sversamenti accidentali di inquinanti.

Tale rete può essere costituita dai fossi di guardia dotati di opportune pendenze, eventualmente collegati da tubazioni sottopassanti la strada, ed integrata da manufatti di regolazione.

In tale ambito, i recettori del sistema di scolo possono essere individuati ne:

- il canale attualmente sottopassante la EX S.S. n.10, in prossimità del punto di origine del ramo est;
- il canale del quale è prevista la deviazione al di sotto della campata nord del sovrappasso.

Si segnala infine che con la conformazione adottata del piano stradale per la rotatoria, caratterizzata da pendenza verso l'esterno, la portata di pioggia relativa ai settori di corona girettoria adiacenti alle isole divisionali di grande dimensione tende a scorrere lungo i bordi di queste ultime e a confluire verso le corsie di immissione e di uscita con conseguente formazione ed incremento di un velo idrico da cui può derivare

una riduzione dell'aderenza superficiale delle ruote dei veicoli transitanti incapaci di smaltire l'acqua in eccesso (fenomeno aquaplaning).

Pertanto è auspicabile l'adozione di apposite bocche di lupo o caditoie incassate nel bordo, atte a raccogliere la predetta portata d'acqua da posizionare in prossimità dei vertici delle isole divisionali adiacenti alla corona giratoria.

▪ **Barriere di sicurezza**

Nel tratto di variante della EX S.S. n.10 con l'intersezione a rotatoria è necessario prevedere un'adeguata barriera di sicurezza lungo tutti i margini in cui l'altezza della scapata risulta essere superiore a 1 m. Va altresì evidenziato come la presenza della barriera lungo i margini dell'intersezione a rotatoria sia essenziale anche per la protezione dei pali di illuminazione da potenziali urti accidentali.

▪ **Isola centrale e isole divisionali**

In merito alla modalità realizzativa delle isole, si segnala che di norma questo Servizio di Progettazione adotta un bordo dell'isola centrale della rotatoria costituito da un cordolo a sezione trapezoidale di larghezza 40-50 cm affiancato da controcordolo in cls di larghezza 1 m e spessore di 15 cm avente, quest'ultimo, funzione di contenimento delle componenti orizzontali delle azioni derivanti dall'urto dei mezzi pesanti e di limitazione della crescita della vegetazione.

Le isole divisionali, infine, sono di norma dotate della stessa tipologia di cordolo con estensione del controcordolo all'intera superficie interna.

▪ **Impianto di illuminazione**

Tenendo presente le condizioni climatiche autunnali-invernali tipiche delle nostre latitudini (foschia, nebbia) è necessario prevedere la realizzazione di un adeguato impianto di illuminazione per l'intersezione a rotatoria anche in ragione del fatto che, di norma, il medesimo viene previsto nei progetti di questo Servizio di Progettazione in accordo con le prescrizioni del capitolo 6 del DM del 19.04.2006 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*".

Al fine di agevolare la corretta progettazione dell'impianto, si porta all'attenzione del richiedente parere che nelle opere più recenti realizzate da questa Amministrazione sono stati adottati corpi illuminanti a led dotati di sistema automatico di regolazione del flusso luminoso, installati su pali in acciaio zincato disposti lungo il contorno dell'intersezione.

Risulta infine indispensabile l'adozione di bilampeggianti a led del diametro di almeno 300 mm in corrispondenza dei vertici delle isole divisionali, così da garantire non solo la corretta segnalazione dell'ostacolo, ma anche di conseguire un ulteriore miglioramento della sicurezza stradale.

▪ **Segnaletica**

In sede di progettazione esecutiva dovrà essere sviluppata nel dettaglio la segnaletica verticale da concordare con il Servizio Manutenzione Stradale di questa Amministrazione.

L'impianto segnaletico inerente ciascun ramo afferente alla rotatoria dovrebbe essere costituito dai seguenti elementi:

- cartello di preavviso di intersezione extraurbana (fig. II 234 art. 127 NCDS);
- segnale di pericolo rotatoria abbinato a preavviso di precedenza a 150 m dall'immissione in rotatoria;
- eventuale segnale di preavviso di precedenza a 75 m dalla linea di arresto;
- segnale di passaggio a destra sul vertice dell'isola divisionale (il segnale di divieto di accesso può ritenersi non necessario) abbinato al delineatore di ostacolo;
- segnale di dare precedenza abbinato al segnale di circolazione a rotatoria su entrambi i lati in corrispondenza all'immissione in rotatoria;
- segnale di direzione obbligatoria a destra sul bordo dell'isola centrale;
- segnali di direzione (frecce), segnale di passaggio a destra e sinistra e delineatore di ostacolo sul vertice dell'isola divisionale in corrispondenza dell'uscita dalla rotatoria;
- zebratura nella zona compresa tra le strisce interne delle corsie e il bordo delle isole;
- zebratura nella banchina interna della corona giratoria;
- coloritura gialla della superficie interna delle isole divisionali e del controcordolo dell'isola centrale;

- coloritura alternata gialla-nera dei bordi delle isole;

Per quanto concerne il sovrappasso ferroviario, considerato che la sua conformazione altimetrica garantisce una visibilità ridotta agli utenti, si rende opportuno adottare la doppia linea continua centrale al fine di inibire il sorpasso in modo assoluto.

▪ **Piano particellare d'esproprio e viabilità di accesso ai fondi**

Tra gli elaborati progettuali non è stata rilevata la presenza del piano particellare d'esproprio con l'individuazione delle particelle catastali interessate dall'opera e l'indicazione delle relative superfici di occupazione e di esproprio.

Con riferimento al sopracitato elaborato progettuale, si dovrebbe procedere alla definizione dettagliata della futura accessibilità ai fondi agricoli e le eventuali opere complementari necessarie a tal scopo come, ad esempio: stradelli, accessi carrai, ecc...

A titolo indicativo l'accesso dei fondi può essere assicurato da controstrade che riconnettono la viabilità interpodereale, con eventuale deviazione al di sotto delle campate laterali del sovrappasso oppure attraverso il mantenimento del sedime della EX S.S. attuale.

Va infine rammentato che le immissioni delle suddette strade di accesso sulla nuova rete viaria dovranno essere ridotte il più possibile ed avere le seguenti caratteristiche:

- conformità a quanto specificato al § 7.1.1 del D.M. 19/04/2006;
- perpendicolarità alla nuova strada;
- garanzia della visibilità ai sensi del § 4.6 del D.M. 19/04/2006;
- essere dotate di un idoneo allargamento pavimentato che agevoli le manovre dei mezzi agricoli in entrata ed uscita limitando il rischio di invasione della corsia opposta della strada principale.

Soppressione del passaggio a livello S.P. n.64

(elaborati consultati: NM2503D26P7NV2500001A; NM2503D26P7NV2500002A; NM2503D26P7NV2500003A; NM2503D26P7NV2500005A; NM2503D26F7NV2500001A; NM2503D26F7NV2500002A NM2503D26PZNV2503001A)

▪ **Asta principale – Velocità di progetto**

Dagli elaborati progettuali si osserva l'adozione di un limite di velocità di 50 km/h per cui è possibile stabilire un estremo superiore dell'intervallo di velocità di progetto pari a 60 km/h.

Anche in tal caso, nella pratica, è prevedibile uno scarso rispetto del predetto limite di 50 km/h da parte dell'utenza lungo una strada extraurbana, per cui la velocità effettiva di percorrenza sarà probabilmente di molto superiore rispetto alla velocità di progetto; pertanto si possono prefigurare condizioni di sicurezza inferiori al livello atteso per un nuovo tronco stradale.

Al fine di ovviare a questo problema, sarebbe opportuno adottare un limite di velocità pari a 70 km/h, già in essere sulla S.P. n.64 con un corrispondente valore massimo della velocità di progetto pari a 80 km/h, tuttavia si riconosce che l'adozione dei suddetti parametri progettuali comporterebbe un allungamento verso sud del nuovo tronco stradale e del relativo rilevato con conseguente difficoltà nel mantenimento dell'accesso alla corte agricola posta a sud-ovest.

Di conseguenza, l'adozione del limite di 50 km/h può essere ritenuto accettabile dato che lungo la strada è già preesistente di 70 km/h, valore idoneo per le caratteristiche di "strada locale".

Va infine precisato che il cartello inerente il predetto limite dovrebbe essere posizionato a una distanza tale da consentire la riduzione progressiva della velocità da parte dell'utenza.

▪ **Variante della EX S.S. n.10 – ramo ovest – Velocità di progetto.**

Il limite di 40 km/h, cui corrisponde una velocità massima di progetto pari a 50 km/h, risulta assolutamente incompatibile con la presenza del lungo rettifilo della EX S.S. n.10 precedente il punto di segnalazione.

Come già trattato in precedenza, nella pratica è prevedibile uno scarso rispetto di tale limite da parte dell'utenza venendosi quindi a prefigurare condizioni di sicurezza inferiori al livello atteso per un nuovo tronco stradale.

Si ritiene ragionevole infatti che, nella progettazione di una variante di una strada esistente, debba essere implementato un diagramma di velocità che tenga conto dei tratti di strada immediatamente precedenti che non subiscono modifiche, eventualmente inserendo velocità di progetto derivanti da limiti di velocità imposti, che però devono risultare congrui.

Nel caso in esame il tratto di strada precedente il punto di segnalazione del limite è un lungo rettilo (a sua volta preceduto da una curva ad ampio raggio) a cui può essere associata una velocità di percorrenza massima pari a 100 km/h (limite di velocità 90 km/h), ragione per la quale non è assolutamente praticabile l'adozione di un limite di velocità pari a 40 km/h cui corrisponde una velocità di progetto pari a 50 km/h.

Risulterebbe infatti altamente probabile il mancato rispetto, da parte dell'utenza, del limite imposto con conseguente impegno della prima curva di raggio 100 m ad una velocità maggiore di 50 km/h rispetto alla velocità di progetto, prefigurandosi pertanto un elevato rischio per la sicurezza e incolumità degli utenti stessi.

Per ovviare a questa situazione di potenziale pericolo si può quantomeno valutare l'adozione di un limite di velocità pari a 70 km/h cui corrisponde una velocità di progetto massima di 80 km/h: la differenza di velocità imposta, quantificabile in tal caso in 20 km/h, risulterebbe più accettabile.

Il cartello inerente il limite dei 70 km/h potrebbe essere posizionato lungo il tratto precedente alla variante in oggetto, ad una distanza tale da consentire all'utenza la graduale riduzione di velocità da 90 km/h a 70 km/h.

Conseguenza di tale impostazione progettuale sarebbe la revisione del progetto planoaltimetrico della variante sulla base della suddetta velocità di progetto massima di 80 km/h.

In ragione di ciò si potrebbero adottare le seguenti velocità di progetto:

- 70 km/h in corrispondenza alla curva 1 ($\Delta V=10$ km/h ai sensi del § 5.4.4 del D.M. 5/11/2001)
- 55 km/h in corrispondenza alla curva 2 ($\Delta V=15$ km/h ai sensi del medesimo § 5.4.4 del D.M. 5/11/2001)

inducendo in tal modo l'utenza a una progressiva riduzione della velocità prima dell'immissione nell'intersezione, con obbligo di dare precedenza.

Al fine sia di compensare l'incremento dello sviluppo del tracciato dovuto all'aumento dei raggi di curvatura sia di semplificare la progettazione del nuovo ramo, si può eliminare il rettilo intermedio tra le due curve adottando un'unica clotoide di flesso.

▪ **Variante della EX S.S. n.10 – ramo est**

Per tale ramo, considerata la similitudine con il ramo ovest, valgono le stesse osservazioni poc'anzi esplicitate.

▪ **Asta principale – Tracciato planimetrico**

Dall'osservazione della planimetria sembra che l'asse dell'asta principale del sovrappasso non sia allineato con l'asse del tronco stradale esistente che rimane inalterato, per cui sembra venirsi a formare una brusca variazione angolare (cuspidi) potenzialmente pericolosa per la sicurezza degli utenti.

Si chiede pertanto di verificare quanto sopra, eventualmente sviluppando nel dettaglio il rilievo del tronco di S.P. n.64 verso sud inserendo un'ideale curva di raccordo.

▪ **Variante della EX S.S. n.10 – Categoria strada**

Dall'osservazione della planimetria di progetto sembra che l'attuale EX S.S. n.10 presenti una larghezza della piattaforma stradale superiore a 9,00 m, è pertanto opportuno adottare una Categoria C2, avente larghezza complessiva pari a 9,50 m, anziché F1 (larghezza max pari a 9,00 m). Tale modifica è anche dettata dal fatto che la categoria di una variante di una strada esistente, come stabilito ai sensi del D.M. 5/11/2001, dovrebbe corrispondere alla categoria associata ai sensi del NCDS (Nuovo Codice della Strada); pertanto la variante di una strada classificata come "extraurbana secondaria" dovrebbe essere di categoria C.

Lo schema di piattaforma per tale categoria stradale prevede, quindi, l'adozione di una banchina di larghezza pari a 1,25 m anziché 1,00 m, di conseguenza anche la banchina esterna delle corsie e della corona giratoria dell'intersezione dovrebbe avere una larghezza pari a 1,25 m anziché 1,00 m.

▪ **Variante della EX S.S. n.10 – Profilo longitudinale**

Si chiede di valutare una possibile ridefinizione del profilo longitudinale adottando le velocità di progetto derivanti dalla predetta revisione del tracciato planimetrico.

Nella costruzione del profilo, lungo il proprio sviluppo, si consiglia di adottare un unico raccordo concavo seguito da un'unica livelletta con la pendenza necessaria pari al 2%, seguito a sua volta da un raccordo convesso che si collega con la pendenza trasversale della corona giratoria della rotatoria; in tal modo l'andamento dovrebbe essere tutto in salita rispetto alla quota della strada attuale, evitando la creazione di conche.

▪ **Relazione – Sovrastruttura stradale – punto 5.4.2**

Nella relazione tecnica viene specificata l'introduzione di un ulteriore strato di supercompattato raggiungendo pertanto uno spessore complessivo del medesimo pari a 30 cm, valore quest'ultimo che sembra contrastare con lo spessore di 15 cm indicato nel dettaglio della pavimentazione.

Dai rilievi di traffico eseguiti da questa Amministrazione, per le strade provinciali in esame, si sono desunti i seguenti valori di transito medio giornaliero TGM di mezzi pesanti:

- EX S.S. n.10 (rilievo del 14/11/2019 al Km 272,00 loc. Ospitaletto) 440 transiti / giorno;
- S.P. n.64 (rilievo del 07/10/2006 al Km 1,4 incr. EX S.S. n.10) 300 transiti / giorno.

Assumendo ora una durata della sovrastruttura pari a 30 anni, sulla base dei predetti dati si ricava:

- per la EX S.S. n.10: 4.818.000 transiti;
- per la S.P. n.64: 3.285.000 transiti.

I valori così determinati risultano essere superiori al numero di passaggi di 1.500.000 mezzi pesanti assunti come dati di input per il calcolo della sovrastruttura di progetto; si richiede pertanto una rivalutazione del dimensionamento della sovrastruttura stessa.

Dato inoltre che nella pratica manutentiva della rete stradale provinciale non viene quasi mai attuato un intervento rifacimento integrale della sovrastruttura, ma solo il ripristino degli strati superficiali, si segnala l'opportunità di adottare una soluzione di sovrastruttura caratterizzata dalla massima durabilità degli strati inferiori. Tale sovrastruttura può essere caratterizzata da un elevato spessore complessivo degli strati legati ottenuto attraverso l'inserimento di uno strato di misto cementato da almeno 25 cm.

Si segnala inoltre la necessità di valutare nel dimensionamento della sovrastruttura della rotatoria e dei rami di accesso, l'incremento dei carichi agenti sulle ruote dovuto all'azione della forza centrifuga sui mezzi pesanti.

Trattandosi di una serie di interventi riguardanti una strada extraurbana secondaria di importanza regionale, si ritiene necessario affinare il dimensionamento della sovrastruttura con una metodologia di tipo razionale che permetta la valutazione delle tensioni e deformazioni indotte nei vari strati e la conseguente previsione della loro durata.

Infine, per quanto concerne i conglomerati bituminosi, non rilevandone cenno in relazione tecnica, si prescrive l'adozione di legante modificato, almeno per gli strati superficiali.

▪ **Drenaggio piattaforma stradale**

Nella planimetria specifica non sono individuate le canalette in embrici riportate nella legenda; si rammenta che nel progetto devono essere previste canalette in embrici di cls con un interasse adeguato lungo tutte le scarpate aventi altezza significativa.

Nella planimetria specifica è riportata una soluzione progettuale diversa da quella in oggetto e non risultano individuate le canalette in embrici riportate in legenda: nel progetto dovrebbe essere previsto l'impiego di canalette in embrici di cls con un interasse adeguato lungo tutte le scarpate aventi altezza significativa.

Nella legenda sono indicati fossi di guardia a sezione trapezia 40x40x40 cm che si ritiene non essere sufficiente per lo smaltimento delle acque meteoriche e di ruscellamento dalle scarpate, per cui si richiede di incrementare la sezione (es. 50x50x50 cm) al fine di poterne assicurare il mantenimento nel tempo.

È altresì raccomandata la revisione della pendenza del fondo dei sopracitati fossi poichè quella indicata, pari allo 0%, non può ritenersi sufficiente per corretto convogliamento e smaltimento delle acque; l'adozione infatti di una sezione costante del fosso presuppone che la pendenza del fondo sia pari alla pendenza del terreno naturale.

Tale sistema di raccolta delle acque meteoriche dovrebbe svolgere essenzialmente una funzione di vaso con collegamento alla rete di scolo pre-esistente, è tuttavia necessario implementare il sistema adottato con la normativa vigente in materia di invarianza idraulica, adottando le opportune integrazioni nella planimetria

e nella relazione ed introducendo, se necessario, sistemi di regolazione dell'invaso delle acque meteoriche nei fossi e delle portate defluenti verso la rete di scolo attuale.

Dovrebbe essere inoltre implementato un sistema di contenimento degli sversamenti accidentali di inquinanti analogo a quanto già richiesto dagli Enti competenti per opere stradali analoghe.

Sono inoltre indicati alcuni sottopassanti in acciaio atti a dare continuità alla rete di scolo/irrigazione esistente, in tale ottica alcuni tratti di fosso di guardia dovrebbero però essere approfonditi al fine di garantire la predetta continuità.

Nella planimetria generale è indicata la presenza di una vasca disperdente denominata V03, che dovrebbe raccogliere le acque meteoriche del rilevato ferroviario, in tal caso è necessario chiarire se si prevede di far confluire in tale vasca anche le acque meteoriche provenienti della variante stradale in oggetto.

Si segnala infine che con la conformazione adottata del piano stradale per la rotatoria, caratterizzata da pendenza verso l'esterno, la portata di pioggia relativa ai settori di corona giratoria adiacenti alle isole divisionali di grande dimensione tende a scorrere lungo i bordi di queste ultime e a confluire verso le corsie di immissione e di uscita con conseguente formazione ed incremento di un velo idrico da cui può derivare una riduzione dell'aderenza superficiale delle ruote dei veicoli transitanti incapaci di smaltire l'acqua in eccesso (fenomeno aquaplaning).

Pertanto è auspicabile l'adozione di apposite bocche di lupo o caditoie incassate nel bordo, atte a raccogliere la predetta portata d'acqua da posizionare in prossimità dei vertici delle isole divisionali adiacenti alla corona giratoria.

- **Barriere di sicurezza**

Nel tratto di variante della EX S.S. n.10 con l'intersezione a rotatoria è necessario prevedere un'adeguata barriera di sicurezza lungo tutti i margini in cui l'altezza della scapata risulta essere superiore a 1 m.

- **Isole divisionali**

In merito alla modalità realizzativa delle isole, si segnala che di norma questo Servizio di Progettazione adotta un bordo dell'isola centrale della rotatoria costituito da un cordolo a sezione trapezoidale di larghezza 40-50 cm affiancato da controcordolo in cls di larghezza 1 m e spessore di 15 cm avente, quest'ultimo, funzione di contenimento delle componenti orizzontali delle azioni derivanti dall'urto dei mezzi pesanti e di limitazione della crescita della vegetazione.

Le isole divisionali, infine, sono di norma dotate della stessa tipologia di cordolo con estensione del controcordolo all'intera superficie interna.

- **Impianto di illuminazione**

Tenendo presente le condizioni climatiche autunnali-invernali tipiche delle nostre latitudini (foschia, nebbia) è necessario prevedere la realizzazione di un adeguato impianto di illuminazione per l'intersezione a rotatoria anche in ragione del fatto che, di norma, il medesimo viene previsto nei progetti di questo Servizio di Progettazione in accordo con le prescrizioni del capitolo 6 del DM del 19.04.2006 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*".

Al fine di agevolare la corretta progettazione dell'impianto, si porta all'attenzione del richiedente parere che nelle opere più recenti realizzate da questa Amministrazione sono stati adottati corpi illuminanti a led dotati di sistema automatico di regolazione del flusso luminoso, installati su pali in acciaio zincato disposti lungo il contorno dell'intersezione.

Risulta infine indispensabile l'adozione di bilampeggianti a led del diametro di almeno 300 mm in corrispondenza dei vertici delle isole divisionali, così da garantire non solo la corretta segnalazione dell'ostacolo, ma anche di conseguire un ulteriore miglioramento della sicurezza stradale.

- **Segnaletica**

In sede di progettazione esecutiva dovrà essere sviluppata nel dettaglio la segnaletica verticale da concordare con il Servizio Manutenzione Stradale di questa Amministrazione.

L'impianto segnaletico inerente ciascun ramo afferente alla rotatoria dovrebbe essere costituito dai seguenti elementi:

- cartello di preavviso di intersezione extraurbana (fig. II 234 art. 127 NCDS);
- segnale di pericolo rotatoria abbinato a preavviso di precedenza a 150 m dall'immissione in rotatoria;
- eventuale segnale di preavviso di precedenza a 75 m dalla linea di arresto;
- segnale di passaggio a destra sul vertice dell'isola divisionale (il segnale di divieto di accesso non necessario) abbinato a delineatore di ostacolo;
- segnale di dare precedenza abbinato a segnale di circolazione a rotatoria su entrambi i lati in corrispondenza all'immissione in rotatoria
- segnale di direzione obbligatoria a destra sul bordo dell'isola centrale;
- segnali di direzione (freccie), segnale di passaggio a destra e sinistra e delineatore di ostacolo sul vertice dell'isola divisionale in corrispondenza dell'uscita dalla rotatoria;
- zebratura nella zona compresa tra le strisce interne delle corsie e il bordo delle isole;
- zebratura nella banchina interna della corona giratoria;
- coloritura gialla della superficie interna delle isole divisionali e del controcordolo dell'isola centrale;
- coloritura alternata gialla-nera dei bordi delle isole;

Per quanto concerne il sovrappasso ferroviario, considerato che la sua conformazione altimetrica garantisce una visibilità ridotta agli utenti, si rende opportuno adottare la doppia linea continua centrale al fine di inibire il sorpasso in modo assoluto.

▪ **Piano particellare d'esproprio e viabilità di accesso ai fondi**

Tra gli elaborati progettuali non è stata rilevata la presenza del piano particellare d'esproprio con l'individuazione delle particelle catastali interessate dall'opera e l'indicazione delle relative superfici di occupazione e di esproprio.

In tale contesto si renderebbe necessario procedere alla definizione dettagliata della futura accessibilità ai fondi agricoli e le eventuali opere complementari necessarie a tal scopo come, ad esempio: stradelli, accessi carrai, ecc...

L'accesso dei fondi posti a nord della variante est della EX S.S. n.10 può essere assicurato da una controstrada che riconnetta la viabilità interpodereale con la S.C. Tezzoglio in prossimità dell'immissione sulla EX S.S. n.10 stessa mentre l'accesso dei fondi posti a nord della variante ovest della EX S.S. n.10 può essere assicurato da una controstrada che ricostruisca la viabilità interpodereale su cui è sovrapposto il nuovo tronco stradale.

Tale controstrada deve però immettersi sulla EX S.S. n.10 in una posizione in cui sia assicurata la verifica di visibilità ai sensi del § 4.6 del D.M. 19/04/2004 (immissione regolata da STOP) sulla base della velocità di progetto del tratto interessato.

L'accessibilità ai fondi compresi tra la variante della EX S.S. n.10 e la ferrovia può essere assicurata attraverso il mantenimento del sedime della EX S.S. attuale.

Va comunque rammentato che le immissioni devono però essere perpendicolari alla nuova strada e deve essere garantita la visibilità ai sensi del § 4.6 del D.M. 19/04/2004.

Per quanto concerne invece l'accessibilità ai fondi posti a ovest della variante della S.P. n.64, questa può essere assicurata attraverso la creazione di una variante dell'attuale stradello di accesso che passi al di sotto della campata sud del sovrappasso e che si colleghi alla S.P. n.64 attuale, la quale a sua volta si immette sulla nuova S.P. n.64 come previsto dal progetto.

Infine l'accesso dei fondi posti a est sarà assicurato dalla medesima S.P. n.64 esistente.

Le predette immissioni della viabilità secondaria sulla nuova strada principale dovranno essere opportunamente dimensionate con creazione di un idoneo allargamento pavimentato che agevoli le manovre dei mezzi agricoli in entrata ed uscita limitando il rischio di invasione della corsia opposta della strada principale.

Soppressione passaggio a livello S.P. n.67

(elaborati consultati: NM2503D26P7NV2600002A; NM2503D26P7NV2600001A; NM2503D26F7NV2600001A; NM2503D26PZNV2603001A)

▪ **Soluzione progettuale in generale**

Dall'analisi della soluzione progettuale adottata si evince uno spostamento verso est del ramo sud dell'incrocio canalizzato attuale; tale operazione può essere intesa come adeguamento di un'intersezione

esistente con spostamento verso est del ramo sud, pertanto, al fine di ottenere la migliore progettazione possibile, si rende necessario osservare le indicazioni previste al § 3 del D.M. 19/04/2006 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*" che, pur non rappresentando prescrizioni cogenti, costituiscono comunque il riferimento cui la buona progettazione deve tendere.

La prescrizione, quindi, del distanziamento minimo di 500 m tra intersezioni contigue non deve essere rispettata, alla luce di quanto poc'anzi descritto.

Pur riscontrando, quindi, che la traslazione dell'immissione della S.P. n.67 sulla EX S.S. n.10 verso est comporta un miglioramento della visibilità rispetto alla situazione attuale, non deve essere sottovalutata la problematica inerente la sovrapposizione della segnaletica di preavviso che si rileva non essere stata adeguatamente rappresentata nello specifico elaborato e che pertanto richiede di essere implementata.

La scelta di continuare a mantenere la medesima tipologia di intersezione, con traslazione verso est della stessa, in luogo della realizzazione di una rotatoria viene ritenuto condivisibile da questo Servizio di Progettazione anche alla luce delle seguenti considerazioni.

Dai rilievi di traffico eseguiti da questa Amministrazione, per le strade provinciali in esame, si sono desunti i seguenti valori di transito medio giornaliero TGM:

- EX S.S. n.10 9434 veicoli /giorno
- ramo nord S.P. n.67 4968 veicoli /giorno
- ramo sud S.P. n.67 1613 veicoli /giorno

Effettuando un semplice rapporto tra i valori dei due rami rispettivamente con il valore caratterizzante la EX S.S. n.10 si ricava che:

- dal punto di vista funzionale il limitato rapporto tra il TGM del ramo sud della S.P. n.67 e il TGM della EX S.S. n.10 (17%) non giustifica l'adozione di un'intersezione a rotatoria;
- il rapporto tra i TGM del ramo nord della S.P. n.67 e della EX S.S. n.10 è invece pari al 52,7 % per cui si potrebbe pensare di migliorare l'intersezione in oggetto dal punto di vista della sicurezza trasformandola in rotatoria.

A far propendere per quest'ultima soluzione potrebbe essere anche l'analisi dettagliata, di seguito esplicitata, del progetto in oggetto, dalla quale emergono delle criticità che forse potrebbero essere risolte con l'adozione di un tracciato ad andamento curvilineo (curva e controcurva) che si innesterebbe in corrispondenza all'incrocio attuale riqualificato come rotatoria.

Tuttavia giocano a sfavore della predetta soluzione, quindi a favore dell'intersezione canalizzata adottata, le seguenti considerazioni:

- l'interessamento delle aree su cui sorgono le serre poste tra la S.P. n.67 attuale e la EX S.S. n.10;
- il basso livello di incidentalità riscontrato in corrispondenza all'intersezione in oggetto sulla base del relativo rapporto statistico 1999-2004.

▪ **Planimetria incrocio – Relazione**

La planimetria di progetto prevede verso ovest un tratto di raccordo di lunghezza pari a 35 m con progressiva riduzione a zero della zona centrale zebraata larga 3,75 m, tale conformazione sembra non rispettare le prescrizioni di cui al § 4.3.A del D.M. 19/04/2006 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*" per la velocità di progetto di 100 km/h.

Non si ravvisa inoltre la necessità di adottare tale restringimento dato, proseguendo in direzione ovest, la carreggiata torna ad allargarsi in corrispondenza all'intersezione attuale di cui si prevede il mantenimento del ramo nord insistente sulla S.P. n.67. Alla luce di quanto appena esposto si consiglia di mantenere la zona zebraata centrale della nuova intersezione in continuità con quella della suddetta intersezione attuale.

Proseguendo nell'analisi della nuova canalizzazione deve essere evidenziato che l'allargamento, di cui al § 4.3.A del sopracitato D.M., provenendo da est (cioè da Mantova) risulta verificato solo da un lato e più specificamente verso il lato destro (nord). Si dovrebbe quindi avere:

- $d' = d = 3,75 + 0,50 = 4,25$ m

Quindi con una velocità di progetto $V_p = 100$ km/h e mediante la formula riportata al sopracitato §4.3.A, si dovrebbe calcolare:

- $L_{v,a} = 123,69$ m approssimabile a 125 m

Pertanto la predetta lunghezza del tratto di raccordo dovrebbe essere pari a 125 m anziché 35 m.

Inoltre l'asse della corsia che si sposta verso l'esterno dovrebbe essere costituito da una curva e da una successiva controcurva aventi sviluppo complessivo pari a 125 m.

In alternativa, è possibile fare riferimento alla fig. 5.8 dello *Studio a carattere pre-normativo* inerente le "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*".

Per quanto concerne la verifica di visibilità si dovrebbe procedere con la sua verifica in funzione di una velocità di progetto pari a 100 km/h anziché 70 km/h; infatti il primo valore di velocità di progetto è stato adottato per il dimensionamento degli elementi dell'intersezione ed è congruente con il limite di velocità sulla EX S.S. n.10 pari a 90 km/h. Tale verifica dovrebbe comunque essere positiva.

Si segnala altresì la mancata esplicitazione delle caratteristiche geometriche (raggi di curvatura) dell'incrocio, del criterio di costruzione e delle traiettorie veicolari.

In merito all'angolazione del ramo sud della S.P. n.67 rispetto alla EX S.S. n.10 (esso risulta essere nettamente inferiore al limite massimo prescritto dal § 1 del D.M. 19/04/2006 a cui dovrebbe tendere), si prende atto delle motivazioni, esplicitate in relazione tecnica, che non permettono l'adozione di una soluzione alternativa.

Rivolgendo ora l'attenzione al raggio dell'asse della corsia in uscita dalla EX S.S. con svolta a destra, verso il sottopasso, lo stesso appare troppo ridotto, inoltre la larghezza della banchina destra dovrebbe essere almeno pari alla larghezza della banchina della strada principale.

Per ovviare a tale problema, può essere eventualmente valutata una riduzione della larghezza delle corsie canalizzate al fine di evitare un restringimento troppo marcato nel passaggio alla corsia dell'asta principale del sovrappasso, adottando un valore pari a 3,50 m.

Osservando il raccordo ad est tra la corsia di uscita in destra della nuova intersezione e la EX S.S. n.10, si evince che il raggio della curva del raccordo dovrebbe essere più ampio, conforme alla velocità più probabile di uscita dall'incrocio, dell'ordine di 60 km/h. Più nello specifico, il margine laterale di tale curva di raccordo dovrebbe avere un estremo in corrispondenza al punto di confluenza delle corsie e l'altro estremo in tangenza al margine dell'asta principale. Si rileva inoltre come il profilo interno della curva caratterizzante la corsia di immissione dalla S.P. n.67 sulla EX S.S. n.10 presenti un appiattimento al vertice non compatibile con le norme di progettazione stradale e che pertanto necessita di essere modificato con idoneo raggio di curvatura alla luce delle osservazioni poco sopra riportate.

Sempre con riferimento alla nuova intersezione, più nello specifico alle corsie di immissione sulla destra dalla S.P. n.67 sulla EX S.S. n.10 e dalla EX S.S. verso la S.P. in direzione del sovrappasso ferroviario, appare evidente, rispetto alla configurazione attuale dell'intersezione, come la profilatura delle scarpate del rilevato non segua quello delle corsie lungo tutto il proprio sviluppo; si rende pertanto necessaria una risagomatura delle scarpate stesse.

Infine il prolungamento del margine interno della corsia di svolta a sinistra dalla EX S.S. n.10 dovrebbe essere tangente al margine della corsia di accumulo per la svolta a sinistra tracciata sulla piattaforma stradale della medesima EX S.S. n.10. La predetta corsia dovrebbe inoltre avere larghezza costante.

▪ **Planimetria e profilo del tronco stradale sovrappassante – Relazione tecnica**

La velocità massima di progetto adottata pari a $V_p=60$ km/h e il conseguente limite di velocità pari a 50 km/h possono essere ritenuti accettabili per la tipologia di strada su cui si interviene; deve comunque essere tenuta in debita considerazione il corretto posizionamento del cartello relativo al predetto limite: la sua collocazione ad una corretta distanza consentirebbe una riduzione progressiva della velocità da parte dell'utenza. Infine, sempre nel rispetto del principio del *limite di velocità a scalare* per una migliore sicurezza stradale, lungo il tratto di provinciale precedente il sovrappasso, a partire da Marcaria, dovrebbe essere istituito il limite di velocità di 70 km/h.

Per quanto concerne il profilo longitudinale, nel tratto tra la nuova intersezione con la EX S.S. n.10 e il sovrappasso ferroviario, si osserva che in corrispondenza dell'incrocio è presente una livelletta avente pendenza pari al 2,485 %: è necessario in tal caso chiarire come tale livelletta si inserisca sulla conformazione altimetrica della sezione trasversale della EX S.S. n.10 che dovrebbe presentare una conformazione a "schiena d'asino". Si ravvisa infatti la creazione di una zona di compluvio che potrebbe risultare problematica sia dal punto di vista dello smaltimento delle acque meteoriche che dal punto di vista della regolarità del piano stradale lungo le traiettorie veicolari di svolta in sinistra da e verso la EX S.S. n.10.

Le pendenze longitudinali delle corsie di immissione sulla EX S.S. n.10 e della corsia di uscita dalla medesima, con svolta a sinistra, dovrebbero essere nettamente superiori al 2,485 %.

La soluzione progettuale proposta dal richiedente comporterebbe, lungo le traiettorie veicolari, la formazione di forti irregolarità dell'andamento altimetrico del piano stradale che potrebbero limitare la sicurezza stradale. È necessario pertanto implementare il progetto con la redazione di elaborati grafici (piano quotato o sezioni) che dettagliano la conformazione altimetrica dell'intersezione.

Eventualmente al fine di limitare la criticità sopra esposta si può valutare una leggera modifica del profilo longitudinale sulla base dei seguenti criteri:

- riduzione del raggio del raccordo convesso tendendo al valore minimo di 1580,87 m;
- riduzione dello spessore dell'impalcato del sovrappasso adottando una soluzione strutturale specifica;
- conseguente inserimento di una livelletta orizzontale in approccio all'incrocio.

▪ **Relazione – Sovrastruttura stradale**

Per quanto concerne la sovrastruttura stradale caratterizzante la EX S.S. n.10 può essere fatto riferimento a quanto specificato in merito per l'intervento di eliminazione passaggio a livello della S.P. n.64 analizzato in precedenza (necessità revisione sovrastruttura).

Relativamente alla S.P. n.67, in ragione del fatto che la stessa è inibita al transito dei mezzi pesanti, si ritiene più che accettabile il dimensionamento adottato.

Anche per tale intervento, in merito all'impiego di specifici conglomerati bituminosi, non rilevandone cenno in relazione tecnica, si prescrive l'adozione di legante modificato, almeno per gli strati superficiali.

▪ **Drenaggio piattaforma stradale**

Nella planimetria specifica è riportata una soluzione progettuale diversa da quella in oggetto e non risultano individuate le canalette in embrici riportate in legenda: nel progetto dovrebbe essere previsto l'impiego di canalette in embrici di cls con un interasse adeguato lungo tutte le scarpate aventi altezza significativa.

Nella legenda sono indicati fossi di guardia a sezione trapezia 40x40x40 cm che si ritiene non essere sufficiente per lo smaltimento delle acque meteoriche e di ruscellamento dalle scarpate, per cui si richiede di incrementare la sezione (es. 50x50x50 cm) al fine di poterne assicurare il mantenimento nel tempo.

È altresì raccomandata la revisione della pendenza del fondo dei sopracitati fossi poichè quella indicata, pari allo 0%, non può ritenersi sufficiente per corretto convogliamento e smaltimento delle acque; l'adozione infatti di una sezione costante del fosso presuppone che la pendenza del fondo sia pari alla pendenza del terreno naturale.

Tale sistema di raccolta delle acque meteoriche dovrebbe svolgere essenzialmente una funzione di invaso con collegamento alla rete di scolo pre-esistente, è tuttavia necessario implementare il sistema adottato con la normativa vigente in materia di invarianza idraulica, adottando le opportune integrazioni nella planimetria e nella relazione ed introducendo, se necessario, sistemi di regolazione dell'invaso delle acque meteoriche nei fossi e delle portate defluenti verso la rete di scolo attuale.

Dovrebbe essere inoltre implementato un sistema di contenimento degli sversamenti accidentali di inquinanti analogo a quanto già richiesto dagli Enti competenti per opere stradali analoghe.

Per completezza di progetto è inoltre necessario redigere un elaborato grafico che espliciti la conformazione altimetrica dell'intersezione da cui sia possibile desumere le modalità di scolo delle acque meteoriche.

Devono altresì essere indicate eventuali griglie di raccolta che possono risultare necessarie, in particolare lungo i bordi delle isole spartitraffico più lontani dal bordo esterno dell'intersezione: la portata di pioggia relativa ai settori di strada adiacenti alle isole di grande dimensione tende a scorrere lungo i bordi di queste ultime e a confluire verso le corsie di immissione e di uscita, con conseguente formazione ed incremento di un velo idrico da cui può derivare una riduzione dell'aderenza superficiale delle ruote dei veicoli transitanti incapaci di smaltire l'acqua in eccesso (fenomeno aquaplaning).

Pertanto è auspicabile l'adozione di apposite bocche di lupo o caditoie incassate nel bordo, atte a raccogliere la predetta portata d'acqua da posizionare lungo i bordi delle isole più distanti dal margine esterno dell'intersezione.

Tali bocche di lupo, o griglie incassate, dovranno essere opportunamente collegate da un sistema di tubazioni interrato confluenti nei fossi laterali.

▪ **Isole divisionali**

Si segnala che di norma questa Amministrazione adotta un bordo delle isole divisionali delle intersezioni costituito da cordolo a sezione trapezoidale di larghezza 40-50 cm.

All'interno dell'isola stessa si procede alla realizzazione di una soletta di cls C33/40 di spessore di 15 cm avente funzione di contenimento delle componenti orizzontali delle azioni derivanti dall'urto dei mezzi pesanti sui cordoli e di finitura superficiale.

▪ **Impianto di illuminazione**

Tenendo presente le condizioni climatiche autunnali-invernali tipiche delle nostre latitudini (foschia, nebbia) è necessario prevedere la realizzazione di un adeguato impianto di illuminazione per l'intersezione anche in ragione del fatto che, di norma, il medesimo viene previsto nei progetti di questo Servizio di Progettazione in accordo con le prescrizioni del capitolo 6 del DM 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Al fine di agevolare la corretta progettazione dell'impianto, si porta all'attenzione del richiedente parere che nelle opere più recenti realizzate da questa Amministrazione sono stati adottati corpi illuminanti a led dotati di sistema automatico di regolazione del flusso luminoso, installati su pali in acciaio zincato disposti lungo il contorno dell'intersezione.

Risulta infine indispensabile l'adozione di bilampeggianti a led del diametro di almeno 300 mm in corrispondenza del vertice dell'isola divisionale verso la S.P. n.67, così da garantire non solo la corretta segnalazione dell'ostacolo, ma anche di conseguire un ulteriore miglioramento della sicurezza stradale.

▪ **Barriere di sicurezza**

A margine dell'intersezione è necessario prevedere un'adeguata barriera di sicurezza lungo tutti i margini in cui l'altezza della scapata risulta essere superiore a 1 m. Tale soluzione deve essere adottata anche per tutto il tratto in allargamento della EX S.S. n.10 oggetto di riqualificazione poichè il dislivello rispetto al piano di campagna risulta superiore a 1 m.

Va altresì evidenziato come la presenza della barriera lungo i margini dell'intersezione sia essenziale anche per la protezione dei pali di illuminazione da potenziali urti accidentali.

Deve essere prestata particolare attenzione alle estremità di tali barriere, deve infatti essere previsto l'impiego di terminali atti a limitare il rischio di penetrazione di un veicolo in caso di urto accidentale (terminale speciale con nastro curvato verso l'esterno e inclinato verso il terreno).

Si raccomanda infine di dettagliare i varchi in corrispondenza agli accessi da mantenere.

▪ **Segnaletica**

In sede di progettazione esecutiva dovrà essere sviluppata nel dettaglio la segnaletica verticale da concordare con il Servizio Manutenzione Stradale di questa Amministrazione.

L'impianto segnaletico verticale da disporre lungo la EX S.S. n.10 dovrebbe essere costituito dalle seguenti parti, in analogia a quanto già presente sull'intersezione attuale:

- segnali di limite di velocità come già specificato ai punti precedenti;
- cartelli di preavviso di intersezione extraurbana, in sostituzione dei precedenti, da disporre in entrambe le direzioni e che riportino la nuova conformazione dell'incrocio includendo anche il divieto di transito per i mezzi pesanti;
- segnali di pericolo intersezione a "T" con diritto di precedenza in entrambe le direzioni; con riferimento a quello della 2^a intersezione si prescrive anche l'adozione del pannello integrativo con indicazione della distanza;
- segnali di direzione (frecce) relativi alle principali località raggiungibili in approccio all'intersezione, segnale di passaggio consentito a destra e sinistra e delineatore di ostacolo sul vertice dell'isola divisionale in corrispondenza della corsia di uscita con svolta a destra sulla S.P. n.67;
- segnale di divieto di accesso a lato della corsia di immissione (direzione Marcaria) sulla EX S.S. n.10;
- segnale di passaggio obbligatorio a destra, abbinato a delineatore di ostacolo, posizionato in corrispondenza del vertice dell'isola divisionale centrale;
- segnale di limite di velocità di 70 km/h in direzione della località Marcaria;

L'impianto segnaletico verticale, lungo il ramo sud della S.P. n.67, dovrebbe essere costituito dai seguenti elementi, in analogia a quanto già presente sull'intersezione attuale:

- cartelli di preavviso di intersezione extraurbana, in sostituzione dei precedenti, da disporre in entrambe le direzioni e che riportino la nuova conformazione dell'incrocio;
- segnale di preavviso di precedenza posto a 150 m dal punto di intersezione con eventuale ripetizione a 75 m, l'indicazione della distanza deve essere riportato su apposito pannello integrativo;
- segnali di direzione (frecce) relativi alle principali località raggiungibili;
- pur rilevandone già la presenza nell'elaborato si rimarca l'importanza, nell'ottica di un aggiornamento progettuale, di inserire sul vertice dell'isola divisionale tra le corsie di immissione, il segnale di passaggio a destra abbinato a delineatore di ostacolo ed i segnali di STOP sul lato destro in

corrispondenza alle strisce di arresto delle due corsie di immissione rispettivamente verso Marcaria e Bozzolo. In tale caso si prende atto della necessità di adottare lo STOP anche per l'immissione con svolta a destra in quanto la verifica della visibilità per la predetta manovra con obbligo di dare precedenza, ai sensi del § 4.6 del D.M. 19/04/2006, non risulterebbe ottemperata dato che il triangolo di visibilità interesserebbe il campo posto a ovest dove non è possibile intervenire sugli ostacoli alla visibilità presenti (baracca, serre, piantagioni, ecc...).

La segnaletica orizzontale dovrebbe invece presentare le seguenti caratteristiche:

- zebraatura nelle zone comprese tra le strisce interne delle corsie e i bordi delle isole spartitraffico;
- anche in tal caso si rimarca l'importanza del tracciamento della zebraatura nelle zone della EX S.S. n.10 comprese tra le due corsie principali, ove non è presente la corsia specializzata per la svolta a sinistra e le linee di arresto con relative scritte "STOP" in corrispondenza alle immissioni;
- frecce direzionali lungo le corsie della EX S.S. n.10;
- linea di precedenza a triangoli affiancati e segnale di "dare precedenza" per la svolta a sinistra dalla corsia specializzata della EX S.S. n.10, in analogia a quanto già adottato dall'intersezione attuale, dato che è assicurata la visibilità per la predetta manovra, ai sensi del § 4.6 del D.M. 19/04/2006;
- coloritura gialla della superficie interna delle isole divisionali;
- coloritura alternata gialla-nera dei bordi delle isole.

Infine, poiché la conformazione altimetrica del sovrappasso, lungo tutto il proprio sviluppo, garantisce una visibilità ridotta, è opportuno adottare la doppia linea continua centrale al fine di inibire il sorpasso in modo assoluto.

▪ **Piano particellare d'esproprio e viabilità di accesso ai fondi**

Tra gli elaborati progettuali non è stata rilevata la presenza del piano particellare d'esproprio con l'individuazione delle particelle catastali interessate dall'opera e l'indicazione delle relative superfici di occupazione e di esproprio.

Con riferimento al sopraccitato elaborato progettuale, si dovrebbe procedere alla definizione dettagliata della futura accessibilità ai fondi agricoli e le eventuali opere complementari necessarie a tal scopo come, ad esempio: stradelli, accessi carrai, ecc...

Dagli elaborati planimetrici progettuali si evince la previsione di mantenimento del tronco attuale di S.P. n.67 a nord del passaggio a livello e del relativo incrocio, al fine di poter assicurare l'accesso ai fondi contigui. Nello specifico, la porzione residua di fondo posta ad est della nuova strada risulta raggiungibile attraverso la campata nord del sovrappasso e quindi la porzione di fondo compreso tra il ramo sud-est della S.P. n.67, verso Marcaria e la ferrovia dovrebbe essere accessibile attraverso lo stradello attuale perpendicolare alla linea ferroviaria. Deve quindi essere posta particolare attenzione al fatto che il mantenimento dell'accesso sulla S.P. n.67 per mezzo di tale stradello è condizionato dalla verifica di visibilità ai sensi del § 4.6 del D.M. 19/04/2004 (immissione regolata da STOP) che comunque dovrebbe essere assicurata dalla limitata velocità di progetto $V_p=60$ km/h (limite di velocità 50 km/h) e dalla ridotta altezza della barriera H2 disposta sul bordo laterale.

L'accesso in questione dovrebbe essere opportunamente sistemato con la creazione di un idoneo allargamento pavimentato che agevoli le manovre dei mezzi agricoli in ingresso e in uscita limitando il rischio di invasione della corsia opposta della strada principale.

In modo del tutto analogo deve essere strutturato l'accesso all'appezzamento agricolo verso Marcaria.

Sul lato opposto, cioè verso sud-ovest l'accesso ai fondi può essere garantito con il mantenimento del sedime della S.P. n.67 attuale collegato ad una nuova controstrada sterrata posta lungo il margine del rilevato che si dovrebbe immettere sulla medesima S.P. in corrispondenza all'accesso attuale opposto a quello dello stradello citato in precedenza (la visibilità dovrebbe essere garantita).

La sistemazione dell'immissione dovrebbe essere analoga a quella degli accessi precedentemente descritti.

Soppressione passaggio a livello EX S.P. n.68

(elaborati consultati: NM2503D26P7NV2700002A; NM2503D26F7NV2700001A; NM2503D26PZNV2703001A)

▪ **Intersezione con EX S.S. n.10**

Non esistono, a disposizione di questa Amministrazione, rilievi del flusso del traffico sulla EX S.P. n.68, tali da permettere una proposta di miglioramento progettuale più puntuale, resta comunque inteso che il sopraccitato flusso di traffico deve essere comunque limitato rispetto a quello della EX S.S. n.10.

Dal punto di vista della sicurezza stradale sarebbe auspicabile procedere con l'inserimento della EX S.P. n.68 sovrappassante la linea ferroviaria, nell'attuale intersezione a rotatoria, riadattando quest'ultima secondo lo schema ottimale caratterizzato dal diritto di precedenza per i veicoli che percorrono la corona giratoria.

Dal rapporto statistico 1999-2004 si evince, in corrispondenza dell'intersezione in oggetto, un livello di incidentalità medio; motivo per il quale sarebbe auspicabile migliorarne la sicurezza stradale.

La proposta di realizzazione del tracciato del tronco stradale di progetto a sud della ferrovia sembrerebbe essere l'unica soluzione in grado di permettere la minimizzazione dell'impatto sugli insediamenti presenti, vincolando, di conseguenza, la direzione impostata per il sovrappasso e rendendo pertanto estremamente difficoltoso lo studio di un tracciato, a nord della linea ferroviaria, che possa connettersi all'attuale rotatoria.

Tuttavia si potrebbe attuare una soluzione che preveda l'inserimento di una curva speculare alla curva 3, rispetto al rettilineo che la precede, avente raggio pari a 80 m e seguita da una controcurva di raggio 70 m che si immetterebbe in una nuova rotatoria avente il centro posizionato 75 m verso nord rispetto al centro della rotatoria attuale. Questa impostazione consentirebbe di connettere, con un ramo di collegamento, il nuovo tracciato della EX S.P. n.68 alla strada attuale e al cimitero.

Il ramo di raccordo tra la predetta rotatoria e la EX S.S. n.10, in direzione est, potrebbe essere caratterizzato da un'unica curva di raggio 400 m (avente una velocità di progetto $V_p=98$ km/h ca.) e da una clotoide di transizione idonea per una velocità di progetto $V_p=100$ km/h; un'impostazione progettuale di tale tipo permetterebbe l'inserimento del predetto nuovo tracciato della EX S.P. in sovrapposizione alla EX S.S. attuale.

Va inoltre evidenziato che il ramo di raccordo opposto tra la rotatoria e la EX S.S., in direzione ovest, potrebbe essere caratterizzato da un'unica curva di raggio 350 m avente velocità di progetto $V_p=92$ km/h ca. e una clotoide di transizione idonea per una velocità di progetto $V_p=100$ km/h.

Qualora, quindi, si optasse per l'adozione della soluzione sopra descritta, verrebbe innanzitutto occupata una porzione limitata dei terreni posti a nord dell'intersezione attuale e si otterrebbero inoltre migliori condizioni di sicurezza rispetto alle attuali poiché la rotatoria risulterebbe conforme alla tipologia identificata da D.M. del 19/04/2006 caratterizzata da diritto di precedenza per i veicoli circolanti nell'anello.

Dal punto di vista della realizzazione della soluzione sopra descritta, si potrebbe ipotizzare di strutturare le fasi operative così come segue:

- fase 1 – realizzazione della rotatoria e dei rami di collegamento a nord della EX S.S. n.10 attuale;
- fase 2 – deviazione del traffico della EX S.S. n.10 sulla nuova rotatoria e sui nuovi rami di collegamento con ramo sud provvisorio verso la EX S.P. attuale;
- fase 3 – esecuzione della EX S.P. definitiva e del relativo innesto in rotatoria;

Nel caso in cui si volesse confermare la soluzione di progetto proposta con immissione sulla EX S.S. n.10, con diritto di precedenza per quest'ultima, deve essere posta attenzione alla prescrizione del D.M. del 19.04.2006 inerente al distanziamento minimo di 500 m tra intersezioni contigue.

Va comunque sempre tenuto presente che il comma 3 dell'art. 2 del D.M. 19.04.2006 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*" prevede che "*Nel caso di interventi di adeguamento di intersezioni esistenti le norme allegate costituiscono il riferimento cui la progettazione deve tendere*" e alla luce di ciò l'intervento in oggetto potrebbe essere inteso come l'adeguamento di un'unica intersezione esistente con spostamento verso est del ramo sud.

Resta comunque inteso che quanto descritto, deve essere chiaramente esplicitato nel dettaglio nell'ambito della relazione tecnica.

Osservando il nuovo innesto sulla EX S.S. n.10 è possibile notare la mancanza della corsia specializzata per la svolta a sinistra sulla EX S.S. medesima, probabilmente giustificata dal limitato flusso di traffico che compie tale manovra con conseguente ridotto impatto sulla funzionalità della EX S.S. n.10. Tuttavia, per quanto poc'anzi descritto e per le motivazioni che si andranno di seguito ad esplicitare, la soluzione che in tal caso si chiede di adottare è rappresentata dall'impiego di un'intersezione di tipo canalizzato (isole spartitraffico e corsie).

È innanzitutto necessario ridurre al minimo il rischio di mancata percezione dell'intersezione con obbligo di precedenza da parte degli utenti provenienti dalla nuova strada e diretti verso la EX S.S. n.10 poiché quest'ultima è caratterizzata da un elevato flusso di traffico e da un'elevata velocità di percorrenza seppur parzialmente mitigata dalla presenza dell'intersezione a rotatoria attuale. Non di minor importanza risulta l'agevolazione delle manovre veicolari mediante indirizzamento e separazione delle stesse, con l'inserimento delle opportune isole divisionali, al fine di conseguire una maggior sicurezza stradale. Infine, sempre a garanzia di una maggior sicurezza, è necessario adottare un impianto di illuminazione e un bilampeggiante posto sul vertice dell'isola divisionale principale.

- **Segnaletica**

Per quanto concerne la segnaletica stradale dovrebbe essere analoga a quanto già indicato per la nuova viabilità 26.

I segnali di preavviso di intersezione, lungo la EX S.S. n.10, dovrebbero indicare solo la località "Marcaria" e riportare il divieto di transito per i mezzi pesanti.

Quanto sopra indicato deve essere adottato anche nei segnali di direzione.

Distinti saluti.

Il Dirigente dell'Area LL.PP.TT.

– Ing. Antonio Covino –

Documento informatico firmato digitalmente e ai sensi dell'art. 21 del D.Lgs. 82/2005 e s.m.i.