

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01 e s.m.i.

S.O. PROGETTAZIONE LINEE, NODI E STRADE

PROGETTO DEFINITIVO

NODO DI BARI

BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE

NV01 - Relazione tecnico descrittiva e verifiche

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IADR 00 D 13 RH NV0100 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	A.Polastrì	Luglio 2023	Morelli-Molinari 	Luglio 2023	G. Dimaggio 	Luglio 2023	V.Conforti Settembre 2023
B	Emissione PD per AI	A.Polastrì	Settembre 2023	Morelli-Molinari 	Settembre 2023	G. Dimaggio 	Settembre 2023	

ITALFERR S.p.A.
U.O. PROGETTAZIONE LINEE E NODI
Dist. Ing. VITTORIO CONFORTI
Ordine degli Ingegneri di Foggia N. 499

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	NORMATIVA, BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.1	NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO	4
3	NV01	6
4	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI	9
4.1	SEZIONI TIPOLOGICHE	10
4.1.1	<i>Piattaforma e margini laterali</i>	11
4.1.2	<i>Pavimentazione</i>	12
4.1.3	<i>Velocità di progetto</i>	12
	DATI GEOMETRICI	13
4.2	ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO	13
4.3	DIAGRAMMA DI VELOCITÀ	15
4.4	VERIFICHE TRACCIATO	15
4.4.1	<i>Verifica planimetrica</i>	15
4.4.2	<i>Verifica altimetrica</i>	15
5	ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA	16
6	VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA	17
7	SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE	18
8	BARRIERE DI SICUREZZA	19
9	INTERSEZIONE A RASO LINEARE DI INNESTO ALLA VIABILITA' ESISTENTE	20

1 INTRODUZIONE

Nella presente relazione viene descritta la viabilità NV01, di deviazione dell'attuale complanare alla linea ferroviaria esistente nei pressi delle PK ferroviarie 0+550 e 0+850. Tale viabilità interferente è inclusa nel Progetto Preliminare della linea ferroviaria Bari – Barletta, lungo la tratta ferroviaria Bari Nord Santo Spirito – Bari Palese.



Figura 1 - Inquadramento linea ferroviaria di progetto su foto aerea

La presente relazione ha per oggetto gli interventi di viabilità sviluppati nell'ambito del PFTE del progetto di cui sopra:

- **Viabilità NV01**: deviazione della viabilità complanare alla linea ferroviaria esistente, posta alla chilometrica 0+545 circa.

2 **NORMATIVA, BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

2.1 **NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO**

- D. Lgs. 30/04/1992 n. 285: “Nuovo codice della strada”;
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada”;
- D.M. 05/11/2001 n. 6792: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 22/04/2004: “Modifica del decreto 5 Novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»”;
- D.M. 19/04/2006: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- D.M. 18/02/1992: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- D.M. 03/06/1998: “Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”;
- D.M. 21/06/2004: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale”;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- D.M. 28/06/2011: "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale";
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: “Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione”;
- Direttiva Ministero LL.PP. 27.04.2006: “Il Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la

- manutenzione”;
- D.M. 02/05/2012: "Linee guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali ai sensi dell'articolo 8 del decreto legislativo 15 Marzo 2011, n.35”;
- Ministero dei Lavori Pubblici, DM 30 novembre 1999 n° 557 "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili”.
- D.M. 14/06/1989 n. 236 “Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adottabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche”;
- D.P.R. 24/07/1996 n. 503 “Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”.
- D.P.R. 24/07/1996 n. 503 “Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici Manuale di Progettazione RFI Opere Civili.

3 NV01

La viabilità NV01 è una strada realizzata al fine di ripristinare la funzionalità dell'attuale complanare alla linea ferrovia Bologna – Bari.



Figura 2 - stato attuale

Come si può evincere in figura 2, l'attuale strada è in stretto affiancamento con la attuale linea ferrovia.

La viabilità di progetto, a seguito dell'intervento ferroviario, svolge la medesima funzionalità del tronco della complanare interrotto dal nuovo tracciato ferroviario. Il nuovo tracciato ferroviario prevede l'interruzione della complanare in prossimità dell'intersezione tra la complanare stessa e una viabilità poderale; tale viabilità poderale, presenta una larghezza trasversale pari a 4m circa, delimitata da muretti a secco e svolge una funzione di collegamento tra la complanare alla SS n. 16 e la complanare alla linea ferroviaria esistente.

Sia per la funzionalità, per il contesto per le dimensioni della viabilità poderale, si assume che tale intervento sia di ripristino per l'accesso a terreni agricoli e ad un fabbricato civile esistente e quindi la strada NV01 è inquadrata a destinazione particolare.

Il tracciato di progetto dovrà tenere presente sia i vincoli geometrici che quelli normativi sui parallelismi tra linea ferrovia e viabilità stradale.



Figura 3 - stralcio planimetrico di progetto su foto aerea

L'intervento, ai sensi del DM 2001 e del decreto 22 Aprile 2004, è inquadrabile come adeguamento di viabilità esistente, pertanto le prescrizioni del D.M. 05/11/2001 non sono cogenti ma assunte comunque come riferimento per la progettazione. Il progetto prevede infatti il ripristino delle funzionalità della complanare, nel tratto oggetto dell'intervento ferroviario, cercando di minimizzare gli impatti dell'opera sul territorio e mantenendo comunque un accettabile livello di sicurezza e comfort.

La sezione tipo di progetto è stata individuata sulla base dei seguenti criteri:

- tipologia di viabilità
- intensità di traffico prevista

- Inserimento ambientale – territoriale;
- Caratteristiche viabilità esistente.

La larghezza individuata per la carreggiata è 6.5 m, che consente di prevedere corsie di marcia di 2,75 m e banchine pavimentate da 0,5 m e di non introdurre caratteristiche troppo difformi dalle quelli esistenti, data anche la ridotta estensione dell'intervento rispetto all'esistente.

L'arginello ha una larghezza di 1.0 m.

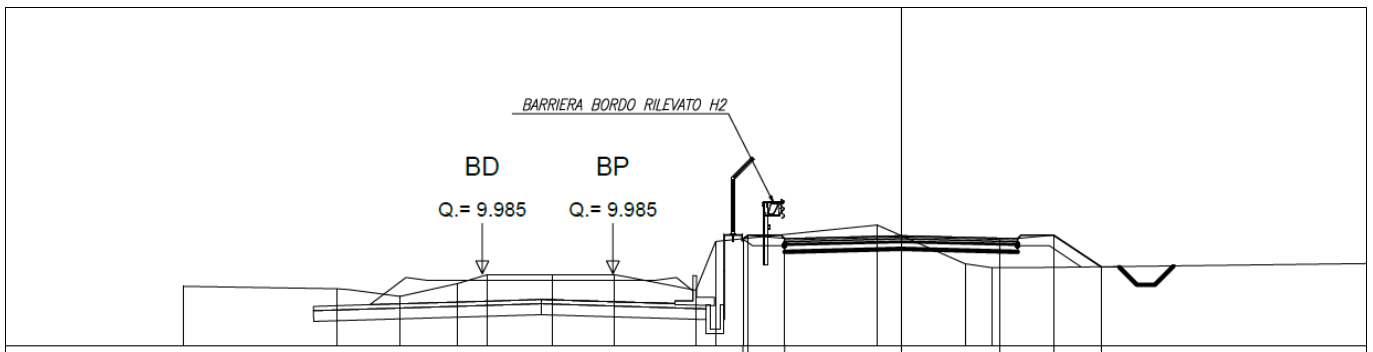


Figura 4 - sezione trasversale

4 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

Nel testo allegato alla norma D.M. 05/11/2001, al cap. 1 si evidenzia che “interventi su strade esistenti vanno eseguiti adeguando alle presenti norme (D.M. 05/11/2001), per quanto possibile, le caratteristiche geometriche delle stesse, in modo da soddisfare nella maniera migliore le esigenze della circolazione.”

Il progetto dell'intervento di adeguamento ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti nel successivo D.M. 22/04/2004, e cioè che “le presenti norme (D.M. 05/11/2001) si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa”. Poiché ad oggi non sono state emanate normative cogenti per l'adeguamento delle strade esistenti, il criterio seguito per il progetto degli interventi di adeguamento è stato quello di integrare le prescrizioni del D.M. 05/11/2001 con l'adozione di criteri di flessibilità al fine di garantire una progettazione compatibile con il contesto (territoriale e progettuale) nell'ambito del quale si colloca l'intervento. I criteri di flessibilità adottati hanno riguardato l'ammissione di deviazioni rispetto alle prescrizioni contenute nel D.M. 05/11/2001 per ciò che attiene i criteri legati a prescrizioni di carattere ottico. Tuttavia, sono state pienamente rispettate le prescrizioni strettamente correlate al soddisfacimento dei criteri di sicurezza. In tal senso, in funzione delle particolari condizioni al contorno, dovute all'inserimento in un contesto vincolato che impedisce il pieno rispetto del D.M. 05/11/2001, sono state ammesse deviazioni rispetto alle prescrizioni contenute nello stesso, in relazione ai seguenti aspetti:

- Lunghezza minima e massima dei rettifili;
- Lunghezza minima dello sviluppo delle curve circolari;
- Valore minimo del parametro di scala delle clotoidi con riferimento al criterio ottico (criterio 3).

La successione degli elementi del tracciato è stata definita nel rispetto dei seguenti criteri di sicurezza:

- Scelta della tipologia della strada;
- Scelta della velocità di progetto.

4.1 SEZIONI TIPOLOGICHE

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente, secondo le categorie del D.M. 05/11/2001, come Strada a destinazione particolare.

Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione con piattaforma pavimentata avente larghezza pari a 6.50 m e composta da due corsie da 2.75 m e banchine da 0.50 m.

La scelta dell'inquadramento funzionale e della sezione tipo adottata per la geometrizzazione del tracciato, in assenza di dati di traffico, ha tenuto conto sia del contesto in cui la viabilità viene inserita sia delle caratteristiche intrinseche della strada esistente a cui l'adeguamento è connesso.

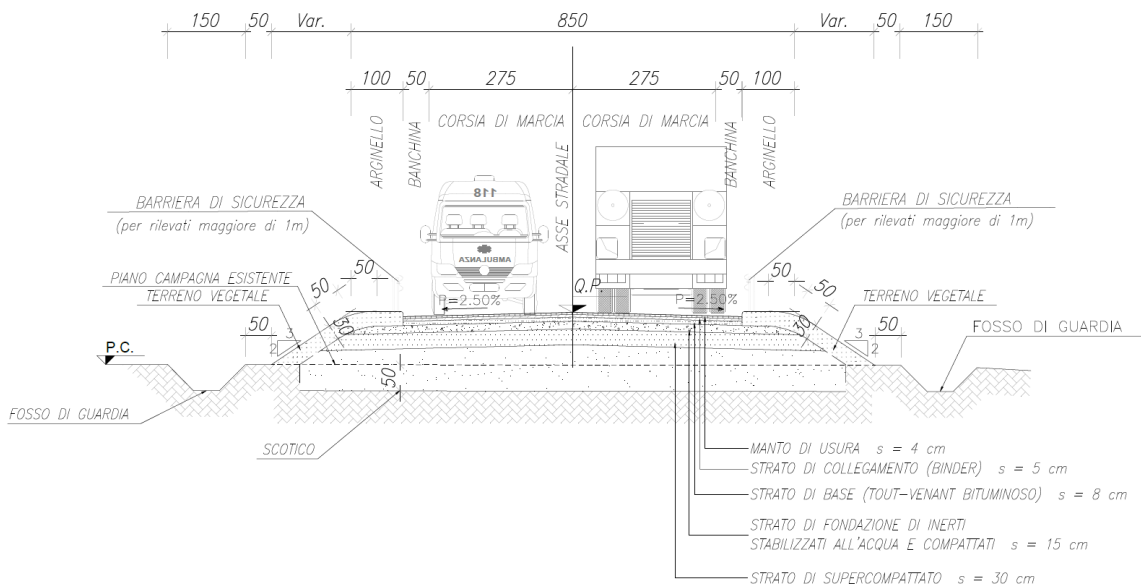


Figura 5 - Sezione tipo in rilevato

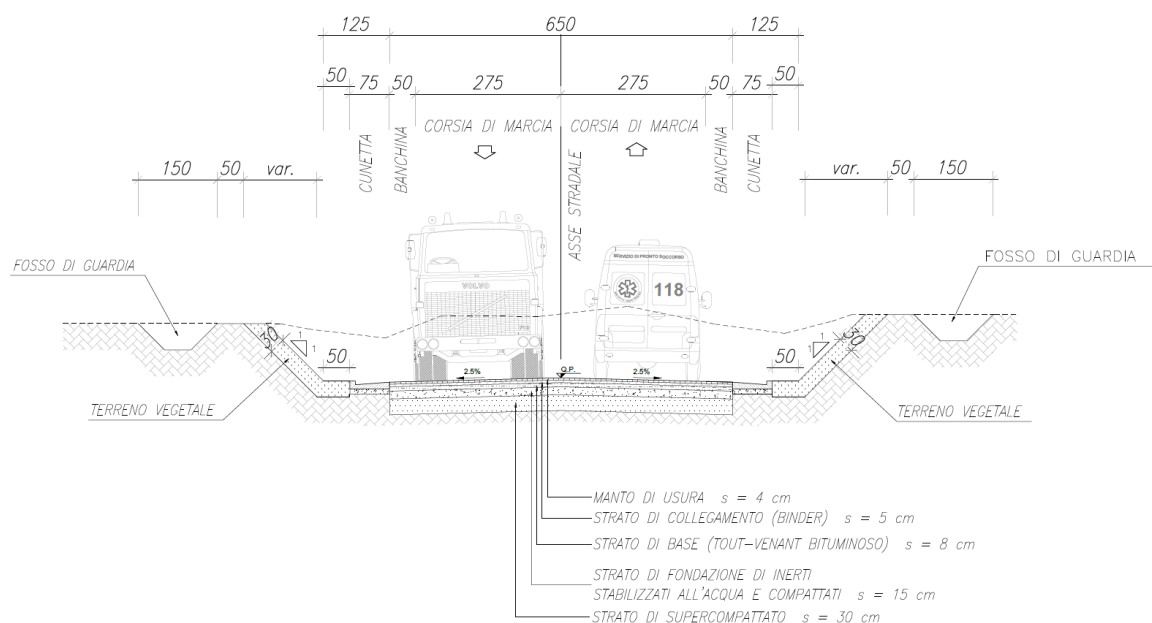


Figura 6 - Sezione tipo in trincea

4.1.1 Piattaforma e margini laterali

La piattaforma risulta avere pendenza trasversale del 2,5% a doppia falda per i tratti in rettilineo, mentre per i tratti in curva la pendenza trasversale è variabile in funzione della velocità di progetto e del raggio planimetrico.

Nelle sezioni in rilevato, l'arginello esterno ha una dimensione pari ad almeno 1,00 m ed è raccordato alla scarpata con pendenza 2/3, al cui piede è situato un fosso di guardia di dimensioni 50 x 50 x 50 cm.

Nelle sezioni in trincea, ai lati delle banchine sono previste cunette in cls raccordate a scarpate aventi pendenza 1/1 e dotate fossi di guardia in sommità.

4.1.2 Pavimentazione

Per la viabilità in oggetto si ipotizza di adottare una configurazione della sovrastruttura stradale composta dai seguenti strati.

STRATO	MATERIALE	SPESSORE (cm)
Usura	conglomerato bituminoso	4
Collegamento (binder)	conglomerato bituminoso	5
Base	conglomerato bituminoso	8
Fondazione	misto granulare stabilizzato	15

La scelta della sovrastruttura stradale, in assenza di dati di traffico e quindi del numero di passaggi di veicoli commerciali, è stata fatta basandosi su quanto indicato dal Catalogo delle pavimentazioni del CNR considerando il numero massimo di transiti previsto per il tipo di strada di riferimento e considerando un modulo resiliente del sottofondo pari almeno a 90 N/mm²; detta scelta è stata fatta anche in considerazione del contesto in cui la viabilità viene inserita.

L'eventuale sostituzione di materiale con caratteristiche scadenti, e/o trattamento a calce, sarà approfondito nelle successive fasi progettuali, in quanto l'attuale numero di sondaggi non premette di individuare lenti di argilla, che caratterizzano la geologia della Puglia.

4.1.3 Velocità di progetto

Per quanto riguarda la velocità di progetto, è stata considerata una velocità di progetto pari a $V_{pmax}=30\text{km/h}$.

Si Riporta di seguito il diagramma delle velocità.

DATI GEOMETRICI

4.2 ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO

L'andamento planimetrico è composto dalla successione degli elementi riportati nella tabella seguente:

N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Rettifilo	0,000	18,309				
2	Clotoide	18,309	8,667		121,0791	124,6159	26,000
3	Raccordo	26,976	57,314	78,000	124,6159	171,3944	
4	Clotoide	84,290	8,667		171,3944	174,9312	26,000
5	Rettifilo	92,956	30,790				
6	Clotoide	123,746	9,422		174,9312	171,4027	28,300
7	Raccordo	133,168	42,938	85,000	171,4027	139,2439	
8	Clotoide	176,106	10,588		139,2439	135,2788	30,000
9	Rettifilo	186,694	38,042				
10	Raccordo	224,736	78,979	500,000	135,2788	145,3347	
11	Rettifilo	303,715	24,928				

L'andamento altimetrico è composto dalla successione degli elementi riportati nella tabella seguente:

1 Livelletta - N. 1			
P1:	0,000	Pv1:	
Q1:	11,542	Qv1:	
P2:	96,189	Pv2:	109,708
Q2:	11,009	Qv2:	10,934
Progressiva:	0,000	Differenza di quota:	-0,534
Sviluppo:	96,191	Pendenza:	-0,006

2 Parabola altimetrica - N. 1			
P1:	96,189	Pv:	109,708
Q1:	11,009	Qv:	10,934
P2:	123,226		
Q2:	10,963	Raggio:	3500,000
Progressiva:	96,189	Pendenza iniziale:	-0,006
Sviluppo:	27,037	Pendenza finale:	0,002

3 Livelletta - N. 2			
P1:	123,226	Pv1:	109,708
Q1:	10,963	Qv1:	10,934
P2:	328,643	Pv2:	
Q2:	11,410	Qv2:	
Progressiva:	123,226	Differenza di quota:	0,447
Sviluppo:	205,417	Pendenza:	0,002

4.3 DIAGRAMMA DI VELOCITÀ



4.4 VERIFICHE TRACCIATO

Di seguito si riportano le verifiche planimetriche ed altimetriche del tracciato della viabilità in oggetto

4.4.1 Verifica planimetrica

Tipo di elemento	Progressiva iniziale	Progressiva finale	R	V Max.	Lunghezza	A	Qi	Qf	Di	t (sec)	C-Lmin	Rmin	Lmin	Lmax	Tangente tra curve	A(R/3)	A(0.021V^2)	Ac	As	R/3sAsR	2/3sA1/A2s3/2	
Linea	0+000.000	0+018.309		30.000	18.309									30.000	660.000							
Transizione	0+018.309	0+026.976		30.000	8.667	26.000	-0.025	0.034	0.059							26.000	18.900	17.639	27.643	Passato		
Curva	0+026.976	0+084.290	78.000	30.000	57.314		0.034	0.031		6.878	20.833	45.000									Passato	
Transizione	0+084.290	0+092.956		30.000	8.667	26.000	0.031	-0.025	-0.056							26.000	18.900	17.897	27.070	Passato		
Linea	0+092.956	0+123.746		30.000	30.790									30.000	660.000	Passato						
Transizione	0+123.746	0+133.168		30.000	9.422	28.300	-0.025	-0.032	-0.007							28.333	18.900	17.763	28.417	Operazione non riuscita		
Curva	0+133.168	0+176.106	85.000	30.000	42.938		-0.032	-0.025		5.153	20.833	45.000									Passato	
Transizione	0+176.106	0+186.694		30.000	10.588	30.000	-0.025	-0.025	0.000							28.333	18.900	18.560	26.615	Passato		
Linea	0+186.694	0+224.736		30.000	38.042									30.000	660.000	Passato						
Curva	0+224.736	0+303.715	500.000	30.000	78.979		-0.025	-0.025		9.477	20.833	45.000										
Linea	0+303.715	0+328.643		30.000	24.928									30.000	660.000							

4.4.2 Verifica altimetrica

Tipo curva	Pendenza in ingresso	Pendenza in uscita	Media pendenza	R	Progressiva iniziale	Progressiva finale	V Max	Scartamento pendenza	Dist arresto Anteriore	Dist arresto Posteriore	Dist di passaggio	Dist di unione	Direzione analisi	Controllo raggio	Raggio dinamico
Concavità	-0.55%	0.22%	-0.17%	3500.000	0+096.189	0+123.226	30.000	0.77%	28.565	28.622	165.000	78.000	Posteriore	Infinito	115.741

5 ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari a:

$$E=45/R$$

dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per $R > 40$ m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata). Se il valore $E=45/R$ è inferiore a 20 cm, le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo avendosi un allargamento effettivo $E_{\text{effettivo}}=0$, se il valore $E=45/R$ è maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è $E_{\text{effettivo}}=E$.

Il valore così determinato potrà essere opportunamente ridotto, al massimo fino alla metà, qualora si ritenga poco probabile l'incrocio in curva di due veicoli appartenenti ai seguenti tipi: autobus ed autocarri di grosse dimensioni, autotreni ed autoarticolati.

6 VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA

L'esistenza di opportune visuali libere costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione; per distanza di visuale libere si intende la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada.

Per le distanze di visuale libera per l'arresto sono state calcolate secondo i criteri previsti dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (D.M. n.6792 del 05/11/2001) adottando un'altezza dell'occhio del guidatore (PdV) a 1.10 m dal piano viabile ed un'altezza dell'ostacolo (PdM) dal piano viabile di 0.10 m.

L'adozione delle barriere di sicurezza, pur aumentando intrinsecamente il livello di sicurezza della strada, costituisce di fatto, un ostacolo alla visuale nelle curve destrorse; per tale motivo si è reso necessario analizzare le condizioni di visibilità lungo l'intero tracciato, considerando come continua la presenza delle barriere di sicurezza a margine. Inoltre all'interno delle verifiche condotte è stato considerato il contributo positivo dato dagli ampliamenti della carreggiata previsti dal capitolo precedente.

La distanza di visibilità per l'arresto è stata calcolata in base a quanto riportato dalle stesse norme, valutando la distanza in funzione della velocità di progetto e della pendenza longitudinale, secondo la seguente espressione:

$$D_A = D_1 + D_2 = \frac{V_0}{3,6} \times \tau - \frac{1}{3,6^2} \int_{V_0}^{V_1} \frac{V}{g \times \left[f_t(V) \pm \frac{i}{100} \right] + \frac{Ra(V)}{m} + r_0(V)} dV \quad [m]$$

dove:

- D_1 = spazio percorso nel tempo
- D_2 = spazio di frenatura
- V_0 = velocità del veicolo all'inizio della frenatura [km/h]
- V_1 = velocità finale del veicolo, in cui $V_1 = 0$ in caso di arresto [km/h]
- i = pendenza longitudinale del tracciato [%]

- t = tempo complessivo di reazione (percezione, riflessione, reazione e attuazione) [s]
- g = accelerazione di gravità [m/s²]
- R_a = resistenza aerodinamica [N]
- m = massa del veicolo [kg]
- f_l = quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura
- r_0 = resistenza unitaria al rotolamento, trascurabile [N/kg]
- Per f_l si sono adottati i valori riportati nella tabella seguente.
- Tali valori sono compatibili anche con superficie stradale leggermente bagnata (spessore del velo idrico di 0,5 mm):

VELOCITA' km/h	25	40	60	80	100	120	140
f_l Autostrade	-	-	-	0,44	0,4	0,36	0,34
f_l Altre strade	0,45	0,43	0,35	0,3	0,25	0,21	-

- Per il tempo complessivo di reazione si assumono valori linearmente decrescenti con la velocità da 2,6 s per 20 km/h, a 1,4 s per 140 km/h, in considerazione dell'attenzione più concentrata alle alte velocità.

7 SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE

Allo scopo di consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità e garantire informazioni utili per l'attività di guida, si prevede la realizzazione di una segnaletica stradale conforme al D.P. 16/12/1992 n°495 – Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo codice della strada e succ. mod. e int.

La segnaletica verticale prevede segnali di precedenza, divieto ed obbligo conformi alla normativa di riferimento e comunque con criteri che, in relazione alla condizione locale, garantiscano la chiarezza di percettibilità ed inducano l'utenza ad un comportamento consono all'ambiente stradale. Saranno inoltre installati cartelli di limitazione della velocità per il contenimento delle velocità praticate dai veicoli.

Per i dettagli in merito alle viabilità in oggetto si rimanda all'elaborato "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza".

La segnaletica riportata negli elaborati è indicativa e rappresenta un requisito minimo da garantire. L'Ente proprietario della strada, che ha il compito di apporre e mantenere idonea segnaletica atta a garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione (D.L. 30 Aprile 1992, n.285 - art.14 §1 – art.37 §1), dovrà far propria la segnaletica di cui al presente progetto, verificandola preventivamente ed apportando le integrazioni che dovesse ritenere opportuno.

8 BARRIERE DI SICUREZZA

Nell'ambito degli interventi di progetto, il corpo stradale si sviluppa in gran misura in rilevato e/o trincea. La scelta dell'installazione di barriera bordo rilevato è dettata da quanto previsto dal "Manuale di progettazione delle opere civili - Sezione 3" di RFI relativamente al "Parallelismo dei tracciati" con la sede ferroviaria.

Nel caso di parallelismo tra strada e ferrovia, la possibilità che si verifichi l'invasione della sede ferroviaria da parte di un veicolo stradale sviato dipende dalla posizione reciproca delle sedi rispettive. Al fine di discretizzare le possibili casistiche e di semplificare la descrizione dei provvedimenti da adottare, si indica con H il dislivello tra P.F. e Piano Strada, con L la larghezza di una fascia di terreno interposta tra bordo della carreggiata e bordo manufatto ferroviario (ciglio della trincea o del fosso al piede del rilevato), e si opera la seguente schematizzazione:

$H \leq 3.00m$	Ferrovia a una quota di poco superiore o inferiore a quella stradale	
Classe A	$0.00m \leq L < 16.50m$	Stretto affiancamento
Classe B	$L \geq 16.50m$	Normale affiancamento
$H > 3.00m$	Ferrovia a una quota superiore a quella stradale	
Classe C	$0.00m \leq L < 6.00m$	Stretto affiancamento
Classe D	$L \geq 6.00m$	Normale affiancamento

Per le viabilità ricadenti nell'ambito di $H \leq 3.00$ m con 0.00 m $\leq L < 16.00$ al quale corrisponde la Classe A "Stretto affiancamento" le linee guida stabiliscono che "... la ferrovia si trova in una posizione di poco superiore o inferiore a quella stradale. Tra il bordo stradale ed il bordo del manufatto ferroviario non vi è lo spazio necessario per modellare il terreno al fine di realizzare una via di fuga per i veicoli sviati. In tal caso, se la sede stradale si trova in posizione superiore alla sede ferroviaria devono essere adottate barriere stradali di classe H4B, tipo bordo laterale o bordo ponte a seconda delle caratteristiche dell'infrastruttura stradale."

Per i dettagli in merito alle viabilità in oggetto si rimanda all'elaborato "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza".

9 INTERSEZIONE A RASO LINEARE DI INNESTO ALLA VIABILITA' ESISTENTE

Lungo le viabilità in oggetto sono presenti delle intersezioni a "T" dove è necessaria una verifica con i triangoli di visibilità. Per il corretto e sicuro funzionamento delle intersezioni, è necessario che i veicoli che giungono all'incrocio e che si apprestano a compiere la manovra di immissione possano reciprocamente vedersi onde adeguare la loro condotta di guida nei modi di regolazione dell'incrocio stesso. A tal fine, come prescritto dal D.M. 19/04/2006, per le intersezioni previste in progetto sono state individuate le zone, denominate triangoli di visibilità (di cui nel seguito si riporta uno schema), che debbono essere libere da qualsiasi ostacolo che impedirebbe ai veicoli di vedersi.



Nel caso di regolazione con STOP, indicando con L e D, rispettivamente, il lato minore ed il lato maggiore del triangolo di visibilità, si ha:

- $D = v \cdot t$; dove:
 - v = velocità di riferimento [m/s], pari alla velocità di progetto della strada principale, oppure, in presenza di limiti di velocità, la massima velocità consentita;
 - t = tempo di manovra = 6 s (tale tempo deve essere aumentato di 1 s per ogni punto percentuale in più della pendenza del ramo secondario, quando la stessa supera il 2%).

All'interno del triangolo di visibilità non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato.

All'interno del triangolo di visibilità non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato. Sono considerati ostacoli per la visibilità oggetti isolati aventi la massima dimensione planimetrica superiore a 0.8m.

Sono state effettuate le verifiche di visibilità dell'intersezione come riportato all'interno delle tavole "Planimetria con verifiche di visibilità intersezioni".