

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE: MANDATARIA **rpa** MANDANTE



PROGETTO ESECUTIVO

RIASSETTO NODO DI BARI

TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

RELAZIONE DI SICUREZZA STRADALE

NV08 - Nuova Viabilità Strada Vecchia della Marina – km 6+784,30

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	SCALA:
DIRETTORE TECNICO Ing. A. DI PALMA D'Agostino Angelo Antonio Costruzioni Generali s.r.l. (data e firma)	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. M. RASIMELLI (data e firma)	---

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

I A 3 S **0 1** **E** **Z Z** **R H** **N V 0 8 0 0** **0 0 2** **E**

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione esecutiva	G. De Martino	Mag. 2021	G. Di Marco	Mag. 2021	M. Rasimelli	Mag. 2021	A. Renso
B	Revisione	G. De Martino	Mag. 2021	G. Di Marco	Mag. 2021	M. Rasimelli	Mag. 2021	
C	Revisione in risposta a RdV: IA3S-RV-0000000103	G. De Martino	Ott. 2021	G. Di Marco	Ott. 2021	M. Rasimelli	Ott. 2021	
D	Revisione in risposta a RdV: IA3S-RV-0000000235	G. De Martino	Feb. 2022	G. Di Marco	Feb. 2022	M. Rasimelli	Feb. 2022	
E	Revisione in risposta a RdV: IA3S-RV-0000000419	G. De Martino	Giu. 2022	G. Di Marco	Giu. 2022	M. Rasimelli	Giu. 2022	

File: IA3S01EZZRHN08100002E

n. Elab.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	2 DI 28

INDICE

1	PREMESSA	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	4
3	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	6
4	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLA STRADA ATTUALE	8
5	L'INTERVENTO DI ADEGUAMENTO	10
5.1	Sezione trasversale	11
5.2	Velocità di progetto	12
5.3	Andamento planimetrico	13
5.4	Andamento altimetrico	16
5.5	La rotatoria Iniziale	18
5.6	Pavimentazione stradale	22
5.7	Barriere di ritenuta stradale	22
6	ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LE ESIGENZE DI SICUREZZA	24
7	CONTINUITÀ DI ESERCIZIO DELLA VIABILITÀ IN OGGETTO	25

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	3 DI 28

1 PREMESSA

Il presente documento viene emesso nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto esecutivo delle opere di viabilità interferite dalla variante di tracciato, in direzione Sud, della linea Ferroviaria Bari-Lecce nella tratta compresa tra Bari Centrale e Bari Torre a Mare.

La variante di tracciato ferroviario in progetto è caratterizzata da uno sviluppo di circa 10 km e attraversa tre comuni della provincia barese. Oltre alla città di Bari, sono interessati dal nuovo tracciato ferroviario i comuni di Triggiano e Noicattaro.

Le nuove strade di scavalco della linea ferroviaria progettate sono:

- Nuova viabilità di Via Omodeo - km 1+475 ca. (NV02);
- Viabilità di accesso alla St. Executive - km 2+010 ca. (NV03);
- Nuova Viabilità di collegamento Mungivacca-Stazione Executive (NV04);
- Nuova Viabilità via Rafaschieri - km 3+980 ca. (NV06);
- Nuova Viabilità Strada comunale Caldarola - km 5+667 ca. (NV07);
- Nuova Viabilità Strada Vecchia della Marina - km 6+785 ca. (NV08);
- Nuova Viabilità di accesso alla Fermata di Triggiano - km 7+035 ca. (NV09);
- Nuova viabilità S.P. Triggiano-Ponte San Giorgio - km 7+275 ca. (NV10);
- Nuova viabilità Strada Giannarelli - km 7+465 ca. (NV11);
- Nuova viabilità Strada San Marco - km 8+055 ca. (NV12);
- Nuova viabilità Strada Vicinale Monte - km 8+400 ca. (NV13);
- Nuova Strada interpoderale - km 9+005 ca. (NV14).

In ottemperanza al D.M. del 22/04/2004, occorre redigere una specifica relazione sulla sicurezza stradale per tutti i progetti di adeguamento delle strade esistenti.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	4 DI 28

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente elaborato ha come oggetto l'analisi della sicurezza stradale delle varianti plano-altimetriche delle strade esistenti con le nuove opere progettate per lo scavalco della linea ferroviaria da realizzare.

Tali adeguamenti rientrano nelle strade locali a destinazioni particolari (strade agricole, consortili, accesso ai parcheggi, ecc.). Per tali strade, le caratteristiche compositive della piattaforma stradale previste dalle "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade" – D.M. del 05/11/2001 n. 6792, non sono applicabili.

Il D.M. del 22/04/2004 (G.U. n. 147 del 25/06/2004) modifica l'art.2 e l'art.3 del D.M. 6792/2001, stabilendo che le "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade" si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali. Per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti e per le strade locali a destinazione particolare saranno emanate (art.3) nuove norme e nuove linee guida, restando inteso che i criteri del D.M. 05/11/01 permangono 'di riferimento' anche per gli interventi di adeguamento.

Poiché tali norme non sono ancora state emanate, per la progettazione delle strade di scavalco della nuova linea ferroviaria, si è fatto riferimento sia alle norme del D.M. 05/11/01 sia a quelle contenute nella bozza pre-normativa degli interventi di adeguamento delle strade esistenti elaborata dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel 2006.

Nel paragrafo 7.2, la bozza pre-normativa descrive gli interventi di adeguamento della realtà fisica dell'infrastruttura stradale (interventi "strutturali"). Tali "interventi dovranno mirare, per quanto possibile, a conferire alla rete stradale esistente gli standard geometrici e funzionali previsti dall'allegato tecnico al D.M. 5.11.2001 e da quelli successivamente emanati ai sensi dell'art. 13, comma 1, del D. L.vo 285/92. (Nuovo Codice della Strada)".

Al punto C. dello stesso paragrafo lo studio prenormativo precisa che:

"Sono ammesse deviazioni rispetto alle prescrizioni dell'allegato tecnico al D.M. 5.11.2001 e quelli successivamente emanati ai sensi dell'art. 13, comma 1, del D. L.vo 285/92 per i seguenti aspetti:

- lunghezza minima e massima dei rettifili;
- lunghezza minima dello sviluppo delle curve circolari;
- pendenza minima della falda della carreggiata in rettifilo, che potrà assumere valori inferiori a 2,5%, fino ad un minimo assoluto di 1,5%, purché vengano contestualmente adottati interventi per la riduzione dello spessore del film d'acqua sulla carreggiata;
- valore minimo del parametro A delle curve di transizione (clotoidi) con riferimento al criterio ottico;
- assenza di curve di transizione (clotoidi) per raggi di curve planimetriche superiori o uguali a 1900m per $V < 80$ km/ora e 3500m per $V > 80$ km/ora;
- altezza libera delle opere di scavalco (è ammessa una riduzione del franco minimo in piattaforma fino ad un valore minimo di 4,75 m) e delle gallerie (è ammessa una riduzione del franco minimo in piattaforma fino ad un valore minimo di 4,60 m) per le quali non si preveda il rifacimento per altri motivi.

Il progetto dell'intervento "strutturale" di adeguamento, sviluppato utilizzando gli elementi di flessibilità ammessi dalla presente normativa, dovrà comunque conservare nella sua impostazione complessiva i principi di coerenza, leggibilità, guida ottica e rispondenza ai modi d'uso e ai comportamenti richiesti su cui si basa una progettazione stradale attenta a migliorare la sicurezza della circolazione. Di ciò dovrà esserne data illustrazione nel progetto attraverso gli strumenti di verifica previsti dall'allegato tecnico al D.M. 5.11.2001 (diagramma delle velocità e diagramma delle visibilità), integrati con i seguenti ulteriori dati:

- valore della V_{pmax} adottata per il progetto in relazione ai criteri di flessibilità introdotti dalla presente norma;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	5 DI 28

- *diagramma delle velocità di sicurezza (velocità ammissibile con cui, in condizioni di flusso libero, l'elemento stesso può essere percorso in funzione delle distanze di visuale libera disponibili, del valore delle caratteristiche geometriche del tracciato, delle regole di comportamento alla guida considerate dal D.M. 5.11.2001, dalla composizione della sezione trasversale e dalle dimensioni dei suoi singoli elementi componenti) per ogni senso di circolazione;*
- *diagramma dei limiti di velocità da imporre per rendere congruente il diagramma delle velocità di progetto con il diagramma delle velocità di sicurezza;*
- *diagramma delle distanze di visibilità per l'arresto, per il sorpasso e per il cambio corsia, redatto in funzione dei limiti di velocità previsti, incrementati di 10 km/h;*
- *visibilità, alla distanza di transizione, dell'inizio delle curve di transizione, valutata in funzione dei limiti di velocità previsti, incrementati di 10 km/h;*
- *presenza o assenza, in corrispondenza delle intersezioni, dei triangoli di visibilità, in funzione dei limiti di velocità previsti sulla strada principale, incrementati di 10 km/h, e dei criteri di regolazione dell'intersezione previsti per la strada secondaria".*

Nello specifico, l'intervento stradale analizzato in questo elaborato è il tratto di adeguamento della Strada Vecchia della Marina (NV08), necessario per poter scavalcare la Nuova Linea Ferroviaria.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	6 DI 28

3 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le norme vigenti per la costruzione, manutenzione e gestione delle infrastrutture stradali si suddividono in:

- norme cogenti o obbligatorie per i progettisti;
- circolari esplicative e linee Guida per l'applicazione delle norme cogenti;
- raccomandazioni CNR di buona progettazione;
- studi a carattere pre-normativo realizzati dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti;
- norme urbanistiche e territoriali.

Si riporta nel seguito l'elenco delle disposizioni legislative "cogenti o obbligatorie" per la progettazione delle nuove viabilità in progetto.

- 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. n.557 del 30/11/1999: "*Regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili*";
- D.M. 05/11/2001: "*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*";
- D.M. n.253 del 28/6/2011: "*Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale*";
- D.M. 1/4/2019: "*Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti (DSM)*".

Si riporta di seguito l'elenco delle Circolari Esplicative e delle Linee Guida, che, pur non essendo cogenti, definiscono i criteri interpretativi delle disposizioni contenute nelle norme legislative cogenti e forniscono elementi tecnici utili per una corretta applicazione delle stesse.

- 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*";
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 8/06/2001: "*Linee guida per la redazione dei piani urbani della 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*".

Si riporta nel seguito l'elenco delle Raccomandazioni redatte dal CNR negli anni 1978-1995, evidenziando le parti ancora utilizzabili, non modificate da norme cogenti successive.

- Bollettino Ufficiale C.N.R. n.60/1978 – "*Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle strade urbane*":
 - 3.3.4 Passi carrabili;
 - 3.4 Organizzazione delle carreggiate parcheggio, Strade a destinazione particolare;
- Bollettino Ufficiale C.N.R. n.78/1980 – "*Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane*":
 - 2.2.2 Strade a destinazione particolare;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	7 DI 28

- Bollettino Ufficiale C.N.R. n.90/1983 – “Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane”:
 - 3. Criteri generali di progettazione;
 - 5.3 Corsie specializzate per la svolta a destra in uscita – curve tricentriche di ciglio;
- Bollettino Ufficiale C.N.R. n. 125/88 “Istruzioni sulla pianificazione della manutenzione stradale”:
 - tutto;
- Bollettino Ufficiale CNR n.150/1992 – “Norme sull’arredo funzionale delle strade urbane”:
 - 2. Impianti semaforici;
 - 3.2 Segnaletica verticale;
 - 3.3 Segnaletica orizzontale;
 - 6. Passi carrai;
 - 7. Accessi alle stazioni di servizio;
- Bollettino Ufficiale CNR n.178/1995 – “Catalogo delle pavimentazioni stradali”:
 - tutto.

Si elencano di seguito gli Studi a carattere pre-normativo (non ancora trasformati in leggi o in circolari, ma ancora validi), redatti e resi pubblici dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.

- Norma per gli Interventi di Adeguamento delle Strade Esistenti del 21/03/2006;
- Linee guida per la progettazione dei sistemi di informazione all’utenza¹;
- Linee guida per i sistemi di regolazione del traffico¹;
- Norme tecniche di tipo prestazionale per capitolati speciali d’appalto¹;
- Caratteristiche funzionali e geometriche delle aree di sosta, di parcheggio e di servizio di autostrade e strade extraurbane principali¹.

Esistono inoltre indicazioni progettuali, per la costruzione delle strade, nelle norme urbanistiche e territoriali (Regionali, Provinciali, Aree Metropolitane e Comunali) che, a seconda di come sono inserite nelle norme di attuazione o nelle norme del regolamento viario, sono considerate prescrittive o solo di indirizzo.

Infine, si riportano di seguito le norme urbanistiche e territoriali vigenti per la costruzione e l’adeguamento delle strade esistenti nell’area metropolitana di Bari.

- Piani Regolatori vigenti dei comuni di Bari, di Triggiano e di Noicattaro;
- Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) della regione Puglia adottato nel 2013;
- Linee Guida 4.4.3 “*Patto città campagna: riqualificazione delle periferie e delle aree agricole periurbane*” (PPTR) della regione Puglia approvato nel febbraio 2015;
- Linee Guida 4.4.5 “*Qualificazione paesaggistica e ambientale delle infrastrutture viarie*” (PPTR) della regione Puglia approvato nel febbraio 2015.

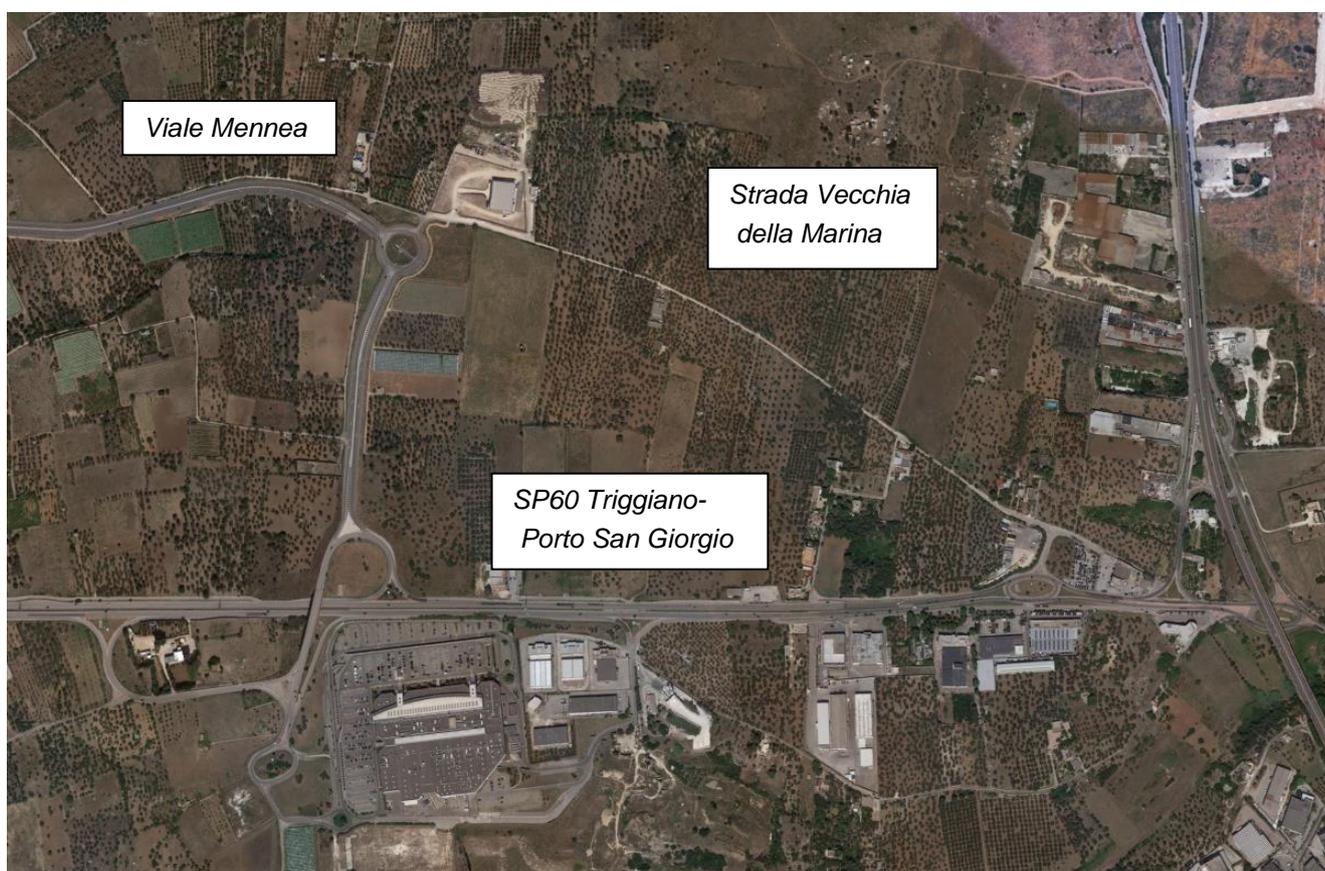
¹ Studi presentati al Seminario “Metodologie e procedure per il miglioramento della sicurezza stradale” Parlamentino del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - 7-9 Novembre 2001.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	8 DI 28

4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLA STRADA ATTUALE

La strada comunale Vecchia della Marina, che interseca il tracciato ferroviario di progetto al km 6+785 ca., è una strada comunale della lunghezza di circa 1110 m, fra la rotonda del Viale Mennea e La rotonda della SP60.

Figura 4.1 – Inquadramento territoriale



L'attuale strada Comunale Vecchia della Marina è interamente pavimentata in conglomerato bituminoso; è larga fra i 2.50m ed i 3.50 m e non dispone di fossi di guardia laterali.

La circolazione lungo la strada in oggetto è attualmente a senso unico alternato con regolazione a vista nelle strettoie e a doppio senso nei tratti ove la sezione stradale è più larga.

Lateralmente è costeggiata da muretti in pietra realizzati a secco e la velocità massima di percorrenza possibile per i veicoli è inferiore a 30 km/h.

Il contesto territoriale attraversato dalla viabilità in oggetto è prettamente agricolo, con la presenza di poche case sparse.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	9 DI 28

Figura 4.2 – Strada Marina Vecchia - lato mare: stato di fatto

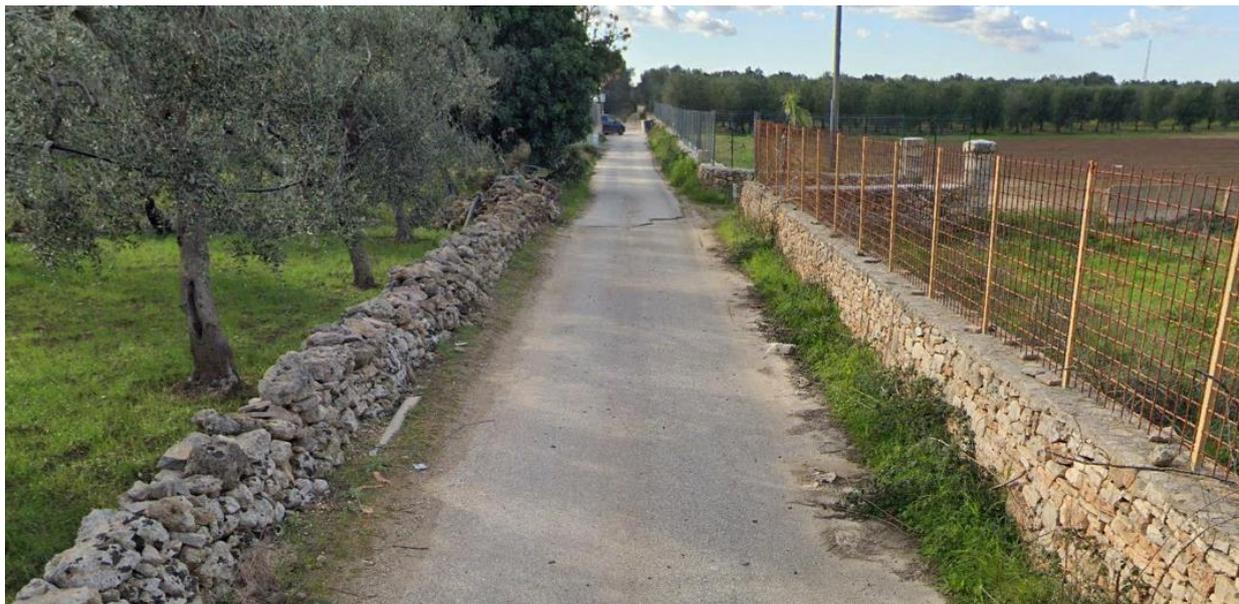


Figura 4.3 – Rotatoria nella quale avviene la connessione, lato monte, della Strada Marina Vecchia con Via Pietro Mennea: stato di fatto



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	10 DI 28

5 L'INTERVENTO DI ADEGUAMENTO

L'intervento in progetto costituisce, in parte, un adeguamento della viabilità esistente "Strada Marina Vecchia" e, per la restante parte, un tratto stradale di nuova costruzione, che si va a collegare in un'intersezione a rotatoria attualmente esistente.

L'andamento planimetrico è stato definito in funzione dei seguenti vincoli:

- lato mare, si è cercato di ripercorrere l'attuale Strada Marina Vecchia, culminando poi nella rotatoria di progetto che consentirà l'accesso alla Fermata Triggiano attraverso la nuova viabilità NV09;
- lato monte, si è garantita la compatibilità con il raccordo alla rotatoria esistente in cui si innesta la viabilità esistente Viale Pietro Mennea.

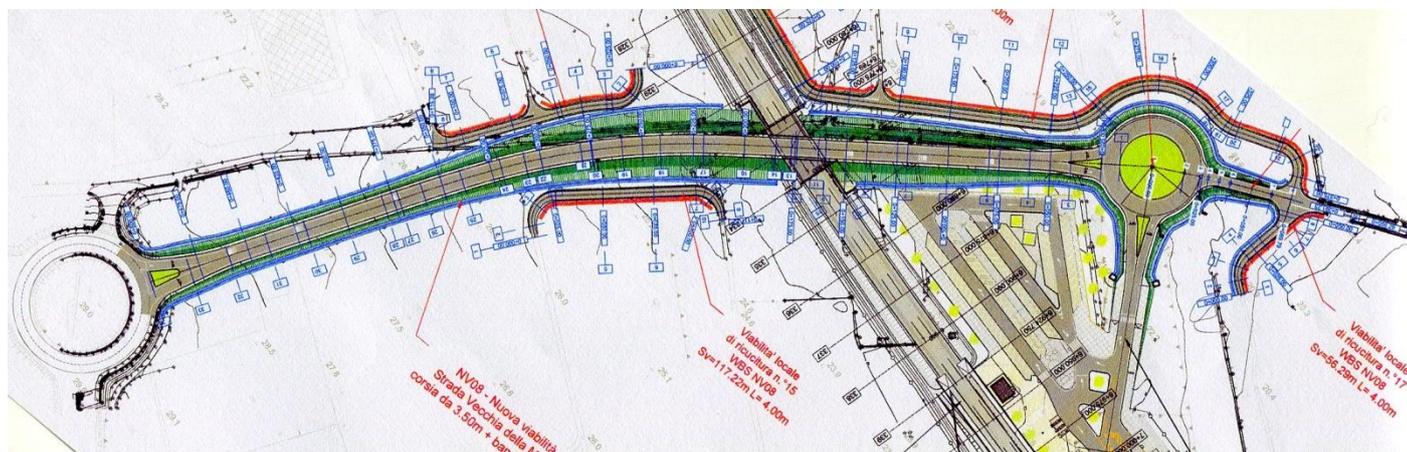
Dal punto di vista altimetrico, oltre che assicurare la congruenza dei tratti di raccordo con la sede stradale attuale della Strada Marina Vecchia e della suddetta intersezione a rotatoria esistente, si è garantita anche la compatibilità con la quota dell'estradosso della galleria artificiale (GA03) prevista lungo la linea ferroviaria in corrispondenza del km 6+784,30. È infatti prevista una significativa variazione altimetrica rispetto all'attuale Strada Marina Vecchia perché l'infrastruttura in oggetto possa sormontare la linea ferroviaria RFI di progetto mediante un'opera di scavalco. In tal senso, si è assicurato un franco libero (distanza tra piano del ferro e intradosso dell'opera) non inferiore a 6.80 m.

La successione degli elementi del tracciato è stata definita nel rispetto delle condizioni di sicurezza della circolazione correlata al soddisfacimento dei seguenti criteri:

- Rispetto del raggio minimo delle curve circolari in funzione delle velocità di percorrenza;
- Rispetto del parametro di scala delle clotoidi con riferimento al criterio per la limitazione del contraccolpo;
- Rispetto della pendenza massima delle livellette;
- Rispetto del raggio minimo dei raccordi altimetrici concavi e convessi;
- Rispetto delle condizioni di visibilità planimetriche ed altimetriche.

Lato monte

Lato mare



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	11 DI 28

5.1 Sezione trasversale

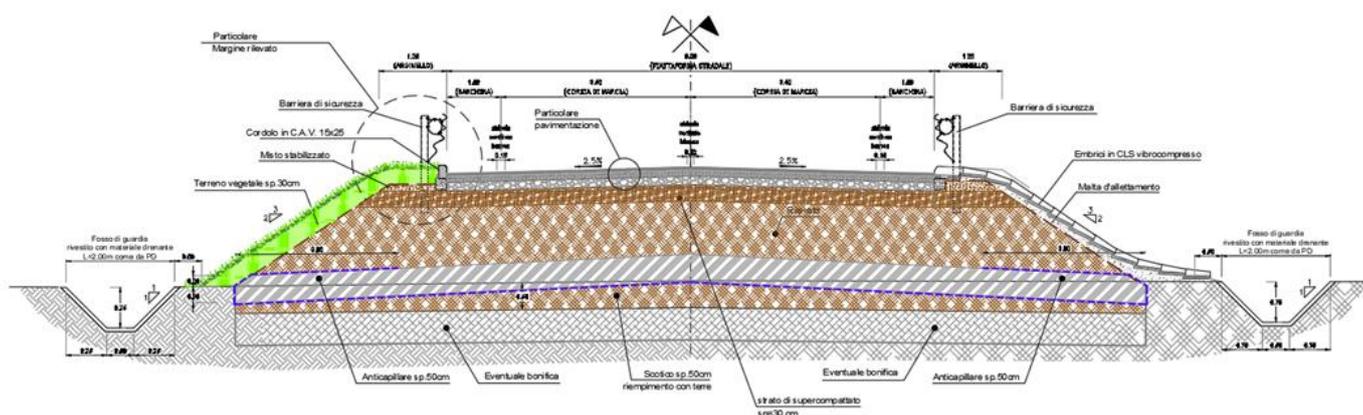
La sezione trasversale è composta da una carreggiata costituita da costituita da due corsie, una per verso di marcia, larghe 3.50 metri ciascuna e banchine laterali di 1.00 metro; la larghezza complessiva della piattaforma stradale è, quindi, pari a 9.00 m. In rettilifo, la carreggiata stradale è inclinata verso l'esterno con pendenza trasversale pari a 2,5%; in curva, la piattaforma stradale è invece a unica falda, inclinata verso il centro della curva, con una pendenza trasversale massima del 4.5%.

Ai margini del nastro stradale è previsto un arginello di 1.25 m di larghezza (delimitato da un cordolo in cls vibrocompresso, con fondazione in c.a.), all'interno del quale viene infissa la barriera di sicurezza del tipo bordo laterale – ove necessario –.

L'intera viabilità NV08 si sviluppa in rilevato, i cui paramenti inclinati saranno caratterizzati da una pendenza pari a 2:3. Nei tratti in cui l'altezza del rilevato è maggiore di 6.0 m, è stata inserita una banca per ridurre la capacità erosiva delle acque defluenti sui versanti del corpo stradale. Tale banca ha una larghezza minima di 1.0 m ed è inclinata del 3%, verso l'esterno, per scongiurare ristagni. I versanti del rilevato sono rivestiti con uno strato di terreno vegetale dello spessore di 30 cm per limitare i fenomeni erosivi e preservarne l'integrità.

Il drenaggio della piattaforma stradale è assicurato da un set di embrici in calcestruzzo vibrocompresso, disposti con un interasse di 20 metri su ambo i paramenti inclinati del rilevato. L'acqua così convogliata viene recapitata all'interno di fossi di guardia disperdenti a sezione trapezoidale, larghi 2.00 m (75+50+75 cm, per 75 cm di altezza) e rivestiti in materiale drenante.

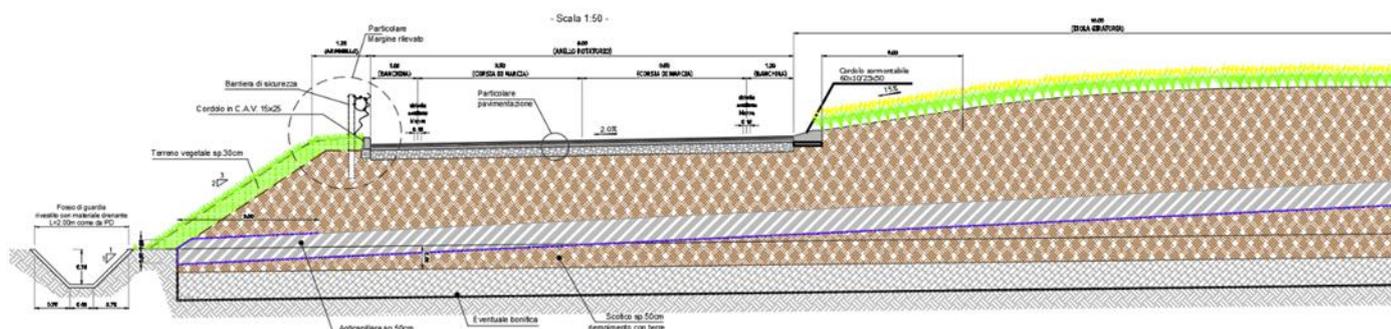
Figura 5.1 – Sezione trasversale tipologica



Per la sezione trasversale della rotatoria è stata adottata una configurazione composta da una carreggiata costituita da una sola corsia larga 6.00m e banchine laterali di 1.00 metro; la larghezza complessiva della piattaforma stradale è, quindi, pari a 8.00 m. La piattaforma stradale è inclinata verso l'esterno con pendenza trasversale pari a 2,0%.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital Spa HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	12 DI 28

Figura 5.2 – Sezione trasversale della rotatoria



Sui viadotti e sui ponti le sezioni stradali sono uguali a quelle previste sui rilevati.

Le sezioni trasversali delle opere d'arte sono invece progettate per poter accogliere in futuro le sezioni previste dalle norme stradali vigenti per le nuove strade di categoria F1 ed F2. Tale impostazione progettuale è finalizzata a realizzare opere d'arte "durature", non solo verso il degrado dei materiali, ma anche verso possibili futuri esigenze urbanistiche e di viabilità.

Le sezioni trasversali dei viadotti e degli scatolari, previsti per la nuova linea Ferroviaria, possono accogliere le piattaforme stradali di categoria locale extraurbana F1 (9.00m) ed F2 (8.50m) senza alcuna modifica strutturale. Saranno necessari in tal caso solo i lavori, soprastanti alle strutture, per lo spostamento delle barriere di sicurezza.

5.2 Velocità di progetto

La velocità di progetto prevista su questo tratto in adeguamento della strada Vecchia della Marina è di 50 km/ora.

Al tratto stradale in oggetto è assegnato un divieto di sorpasso ed un limite di velocità di 40 km/ora evidenziato con la rispettiva segnaletica verticale di divieto (fig. 48 e fig. 50), previsti dal Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada.

Sulla base di tale valore sono state verificate il:

- Rispetto della pendenza massima delle livellette;
- Rispetto del raggio minimo dei raccordi almetrici concavi e convessi;
- Rispetto delle condizioni di visibilità planimetriche ed almetriche.

Lo studio a carattere pre-normativo "Norma per gli Interventi di Adeguamento delle Strade Esistenti" del 2006, per nuovi tratti stradali realizzati in variante su strade esistenti, prescrive che l'adeguamento o la variante di tracciato deve avere uno sviluppo inferiore a quello percorso in 90 secondi alla velocità di progetto.

L'opera di adeguamento della strada Vecchia della Marina è lungo 500 m inferiore a quello limite di 1250 m ($90 \cdot 50 \cdot 1000 / 3600$)

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV0800 002	REV. E	FOGLIO 13 DI 28

La velocità massima possibile all'inizio e alla fine del tratto da adeguare è condizionata dalla massima velocità possibile lungo la strada Vecchia della Marina che, come si è visto, è di 30 km/ora.

La lunghezza di transizione in cui la velocità passa dal valore V_{p1} a quello V_{p2} , espressa in metri, si calcola:

$$D_T = \frac{\Delta V \cdot V_m}{12.96a}$$

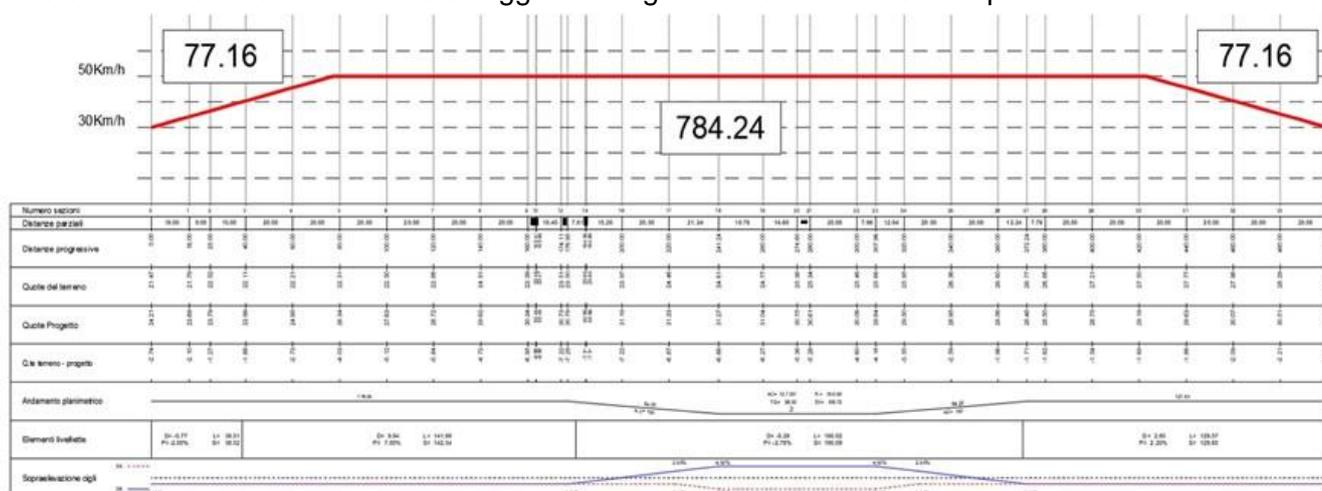
ove ΔV è la differenza tra le velocità V_{p1} e V_{p2} , V_m è la velocità media tra i due elementi e a è l'accelerazione o la decelerazione che si assume pari a $\pm 0.8 \text{ m/s}^2$.

Per una velocità di progetto di 50 km/h e una velocità massima di 30 km/h sulla strada esistente si ha una lunghezza della variazione di velocità dalla massima e minima velocità possibile lungo Via Giannarelli di:

$$D_T = \frac{20 \cdot 40}{12.96 \cdot 0.8} = 77.16 \text{ m}$$

Le transizioni devono essere effettuate prima del raccordo convesso, per evitare manovre di accelerazione o decelerazione sul dosso, che possono distogliere il conducente alla maggiore attenzione da prestare quando si transita su un sovrappasso stradale.

Tale condizione è verificata come si legge dal diagramma di velocità sotto riportato.



5.3 Andamento planimetrico

La verifica di conformità alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001 sulla lunghezza dei rettili è riportata nella tabella seguente in cui la lunghezza minima è quella che consente al conducente di percepire il tratto rettilineo (40m per velocità di 50km/ora) e la lunghezza massima è pari a al prodotto della velocità del tratto per 22.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV0800 002	REV. E	FOGLIO 14 DI 28

Tabella 5.1 – Verifica rettifili

N° [#]	L [m]	V [km/h]	L _{min} [m]	L _{max} [m]	L _{min} <L<L _{max}
1	176.95	50	40	1100	VERIFICATO
5	127.85	50	40	1100	VERIFICATO

Tabella 5.2 – Verifica clotoidi

N° [#]	A [#]	V [km/h]	R _i [°]	R _f [m]	q _i [u.a.]	q _f [u.a.]	criterio [-]	A _{min} [#]	A _{max} [#]	Conformità al D.M. 05/11/2001
2	150.00	50	-	350	-0.0250	-0.0450	dinamico	52.50	-	VERIFICATO
							cigli	82.50	-	
							ottico	116.67	350.00	
4	150.00	50	350.00	-	-0.0450	-0.0250	dinamico	52.50	-	VERIFICATO
							cigli	82.50	-	
							ottico	116.67	350.00	

La verifica di conformità alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001 sulla lunghezza delle curve circolari è riportata nella tabella seguente.

La lunghezza minima del raccordo circolare della norma è riferita al tempo limite necessario al conducente per percepire il tratto in curva pari a 2.5 secondi della velocità di percorrenza.

Il raggio minimo della curva necessario ad evitare lo sbandamento in curva per la velocità di percorrenza è pari a $R = V^2 / 127x(q+ft)$ in cui V è la velocità di percorrenza, q è la pendenza in curva e ft quota parte del coefficiente di aderenza impegnato trasversalmente

Tabella 5.3 – Verifica raccordi circolari

N° [#]	L [m]	R [m]	V _p [km/h]	L _{min} [m]	q _{max} [u.a.]	f _{t,max} [#]	R _{min} [m]	Conformità al D.M. 05/11/2001
3	66.72	350.00	50.00	34.722	0.045	0.21	77.196	VERIFICATO

La verifica delle distanze di visuale libera è stata condotta verificando che lungo le curve circolari sia garantita la distanza di visuale libera richiesta per l'arresto alla velocità di percorrenza della strada ricavata dal diagramma di velocità. Tale verifica è di seguito riportata.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV0800 002	REV. E	FOGLIO 15 DI 28

Tabella 5.4 – Verifica distanze di visuale libera in curva

Verifica visibilità planimetrica nelle curve - NV08															
Curva	R	V	f_e	i_{med}	Da	Lc	Allargamento	Altezza Rilevato	Distanza rete/barriere	Franco Laterale	Franco min FL1	Franco min FL2	Dv1	Dv2	Conformità al
	m	km/ora	[-]	%	m	m	m	m	m	m	Da<Lc	Da>Lc	Da<Lc	Da>Lc	D.M. 05/11/2001
3	350	50	0,46	-2,78	54,77	66,72	0	0	2,75	2,75	1,07	-	87	-	VERIFICATO

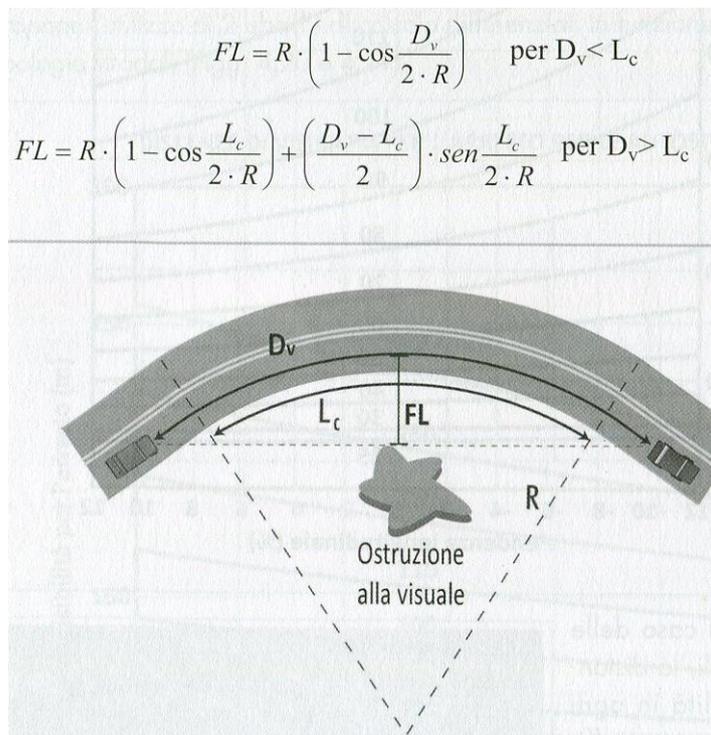
ove la notazione utilizzata in tabella è la seguente:

- R- raggio della curva in asse alla corsia/carreggiata per le strade di ricucitura
- V – velocità di progetto o valore del diagramma delle velocità di percorrenza;
- f_e – coefficiente d'attrito equivalente;

Valori del coefficiente equivalente										
V km/ora	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
f_e	0.53	0.51	0.48	0.46	0.43	0.40	0.38	0.36	0.35	

- i_{med} – pendenza longitudinale (in discesa valori negativi);
- D_A – distanza di visuale libera richiesta per l'arresto; $DA=0.78*V-0.0028*V^2+V^2/(254*(f_e+i))$
- Lc – Sviluppo longitudinale della curva;
- Ead – Allargamento della corsia;
- *altezza rilevato* – altezza media del progetto dal piano di campagna (larghezza rilevato = $altezza \times 3/2$)
- *Distanza rete o barriera* – distanza in rettilineo tra l'asse della corsia e la rete sul limite della proprietà agricola nelle strade interpoderali (5.00m=1.50metà corsia + 0.50banchina + 0.50arginello + 2.50fosso drenante) o la barriera di sicurezza poste nelle strade parallele alla ferrovia (2.00m=1.50metà corsia + 0.50banchina) (unici due ostacoli alla visibilità nelle strade di ricucitura);
- *Franco Laterale* – Franco laterale disponibile (Somma della distanza in rettilineo fra asse corsia e rete/barriera + allargamento + larghezza del rilevato)
- FL1 - Franco libero minimo necessario nel caso in cui Da<Lc
- FL2 -Franco libero minimo necessario nel caso in cui Da>Lc
- D_{V1} – distanza di visuale libera disponibile lungo la curva nel caso in cui Da<Lc
- D_{V2} – distanza di visuale libera disponibile lungo la curva nel caso in cui Da>Lc.

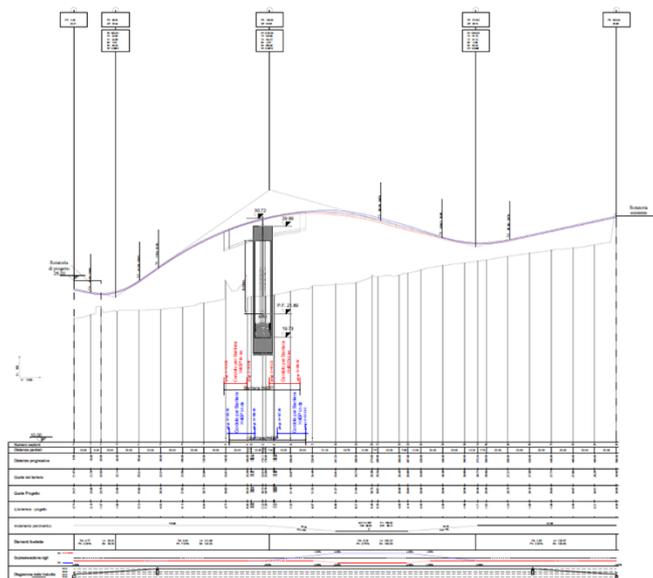
APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV0800 002	REV. E	FOGLIO 16 DI 28



Dalla tabella si evince che, risultando $D_v > D_A$ la verifica è soddisfatta.

5.4 Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico è composto dalla successione degli elementi riportati nella figura seguente.



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	17 DI 28

La verifica di conformità alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001 dell'andamento altimetrico è riportata nelle tabelle che seguono, assumendo come velocità di percorrenza del raccordo altimetrico quello letto nel diagramma di velocità. La distanza d'arresto è computata in funzione della pendenza media i_{med} delle due livellette convergenti nel raccordo. Per i calcoli riportati nelle tabelle seguenti si adotta sempre il modulo negativo di Δi , per avere una distanza di arresto del veicolo maggiore (marcia in discesa).

Tabella 5.5 – Verifiche raccordo 2 (concavo)

NV08-Verifica comfort e visibilità per l'arresto nel raccordo concavo 2														
V	fe	pend1	pend2	i med	Da	Δi	R	Lr	Rcomfort	Rvmin	Rvmin	Dv1	Dv2	Conformità al
km/ora	[-]	%	%	%	m	%	m	m	m	Da<L	Da>L	Da<L	Da>L	D.M. 05/11/2001
33	0,5	-2	7	-2,50	31,72	9	500	45,00	140	477	-	32,46	-	si

Tabella 5.6 – Verifiche raccordo 4 (convesso)

NV08- Verifica comfort e visibilità per l'arresto nel raccordo convesso 4														
V	fe	pend1	pend2	i med	Da	Δi	R	Lr	Rcomfort	Rvmin1	Rvmin2	Dv1	Dv2	Conformità al
km/ora	[-]	%	%	%	m	%	m	m	m	Da<L	Da>L	Da<L	Da>L	D.M. 05/11/2001
50	0,46	7	-2,78	-2,11	54,43	9,78	2100	205,38	323	795	-	88,46	-	si

Tabella 5.7 – Verifiche raccordo 6 (concavo)

NV08 -Verifica comfort e visibilità per l'arresto nel raccordo concavo 6														
V	fe	pend1	pend2	i med	Da	Δi	R	Lr	Rcomfort	Rvmin	Rvmin	Dv	Dv	Conformità al
km/ora	[-]	%	%	%	m	%	m	m	m	Da<L	Da>L	Da<L	Da>L	D.M. 05/11/2001
50	0,46	-2,78	2,2	-0,29	53,53	4,98	1250	62,25	323	999	-	59,88	-	si

ove la notazione utilizzata in tabella è la seguente:

- V – velocità di progetto o valore del diagramma delle velocità di percorrenza;
- f_e – coefficiente d'attrito equivalente;

Valori del coefficiente equivalente										
V km/ora	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
f_e	0.53	0.51	0.48	0.46	0.43	0.40	0.38	0.36	0.35	

- $pend1$ –pendenza longitudinale prima livelletta
- $pend2$ –pendenza longitudinale seconda livelletta
- i_{med} – pendenza longitudinale media (in discesa valori negativi);
- D_A – distanza di visuale libera richiesta per l'arresto; $DA=0.78 \cdot V - 0.0028 \cdot V^2 + V^2 / (254 \cdot (fe+i))$
- Δi - differenza Δi tra le pendenze delle livellette a monte e a valle del raccordo
- R- raggio del raccordo verticale
- Lr – Sviluppo longitudinale del raccordo;
- R_{comf} - il raggio altimetrico minimo per la verifica relativa al comfort; $R_{comf}=0.129 \cdot V^2$
- $R_{min, arr}$ 1- il raggio altimetrico minimo per assicurare una distanza di visuale libera pari a D_a nel caso in cui $Da < Lc$

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	18 DI 28

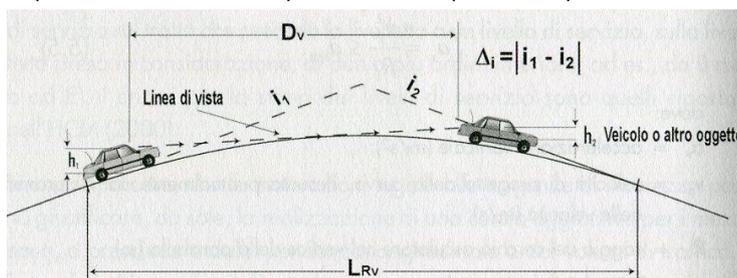
- $R_{min,arr}$ 2- il raggio altimetrico minimo per assicurare una distanza di visuale libera pari a D_a nel caso in cui $D_a > L_c$
- D_{V1} – distanza di visuale libera disponibile lungo il raccordo nel caso in cui $D_a < L_c$
- D_{V2} – distanza di visuale libera disponibile lungo il raccordo nel caso in cui $D_a > L_c$.
- *Raccordi convessi (dossi)* dove $h_1=1.10m$ (occhio conducente), $h_2=0.10m$ (ostacolo), $D_v=D_a$

Se $D_v \leq L_{Rv}$ si ha:

$$R_v = \frac{D_v^2}{2 \cdot (h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2})}$$

Se, invece, $D_v > L_{Rv}$ si ha:

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left(D_v - 100 \cdot \frac{h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2}}{\Delta i} \right)$$



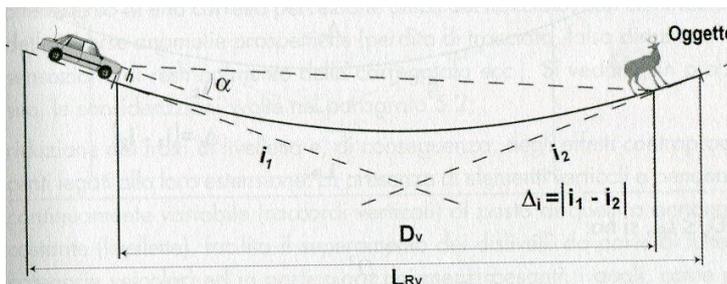
- *Raccordi concavi (sacche)* dove $h_1=0.5m$ (altezza faro), $\text{sen } 1^\circ = 0.01745$ (divergenza in alto del fascio luminoso con gli abbaglianti), $D_v=D_a$

Se $D_v \leq L_{Rv}$ si ha:

$$R_v = \frac{D_v^2}{2 \cdot (h + D \cdot \text{sen } \alpha)}$$

Se, invece, $D_v > L_{Rv}$ si ha:

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left(D_v - 100 \cdot \frac{h + D \cdot \text{sen } \alpha}{\Delta i} \right)$$



Dalle tabelle si evince che, risultando $D_v > D_a$ la verifica è soddisfatta.

Quanto alle pendenze longitudinali delle livellette, come si evince dalle tabelle degli andamenti altimetrici, sono tutte inferiori al 10%: pertanto, sono conformi al D.M. 05/11/2001.

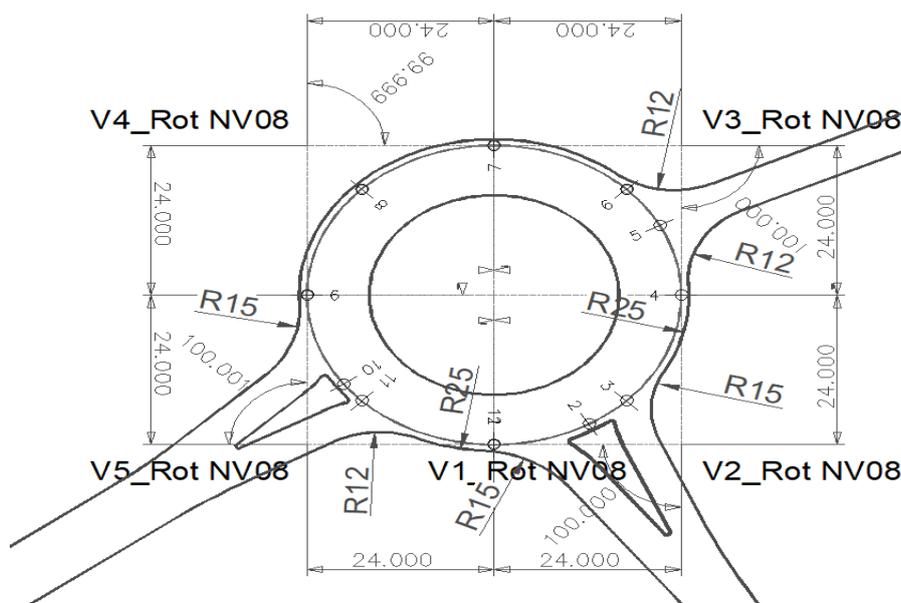
5.5 La rotatoria Iniziale

La rotatoria posta all'inizio della strada di adeguamento Marina Vecchia ha la funzione di separare i flussi dei veicoli in transito lungo la strada Marina Vecchia con i flussi dei veicoli diretti alla nuova stazione ferroviaria di Triggiano ed al parcheggio antistante.

L'anello della rotatoria, prevista dal progetto definitivo, presenta un raggio interno di 17 m con una larghezza della piattaforma di 8.00 m (Banchina in sinistra 1.00 m+ corsia 6.00 m + banchina in destra 1.00 m) con i cigli di bordo dell'aiuola centrale non sormontabili e con velocità di progetto di massimo 30km/ora.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	19 DI 28

Figura 5.3 – Rotatoria di progetto



Per il progetto degli elementi geometrici della rotatoria e la verifica delle distanze di visibilità, si sono seguite le indicazioni del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 19 aprile 2006 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali per le rotatorie con un diametro esterno >40m.

La larghezza della corsia di ingresso è larga 3.50 e quella di uscita è di 4.00m.

La larghezza delle corsie di ingresso e uscita della strada di ricucitura n.17bis è di 2.50m essendo tale strada una strada a destinazione particolare a senso unico alternato a vista avente una piattaforma di 4.00m (3.00m corsia + 2 banchine da 0.50m) nella sezione corrente.

Le isole divisionali in muratura di forma triangolare, necessarie per ubicare la segnaletica di indicazione e per separare in tutta sicurezza i veicoli che hanno comportamenti differenti (in frenata per i veicoli in entrata e in accelerazione per i veicoli in uscita dalla rotatoria), sono state poste all'intersezione della strada NV08 (isola triangolare lunga 16.00m con base 5.00m) e NV09 (lunga 19.00m con base 7.00m).

Nessuna isola è stata prevista all'intersezione con la strada di ricucitura n.17bis a "destinazione particolare" a senso unico alternato a vista.



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	20 DI 28

Il raggio del ciglio d'entrata nella rotatoria è di 12m, inferiore al raggio della circonferenza esterna della rotatoria, con un valore minimo non inferiore a 10-15 m;

Il raggio del ciglio di uscita dalla rotatoria è di 15m, maggiore del raggio di ingresso, con un valore minimo non inferiore a 15-20 m.

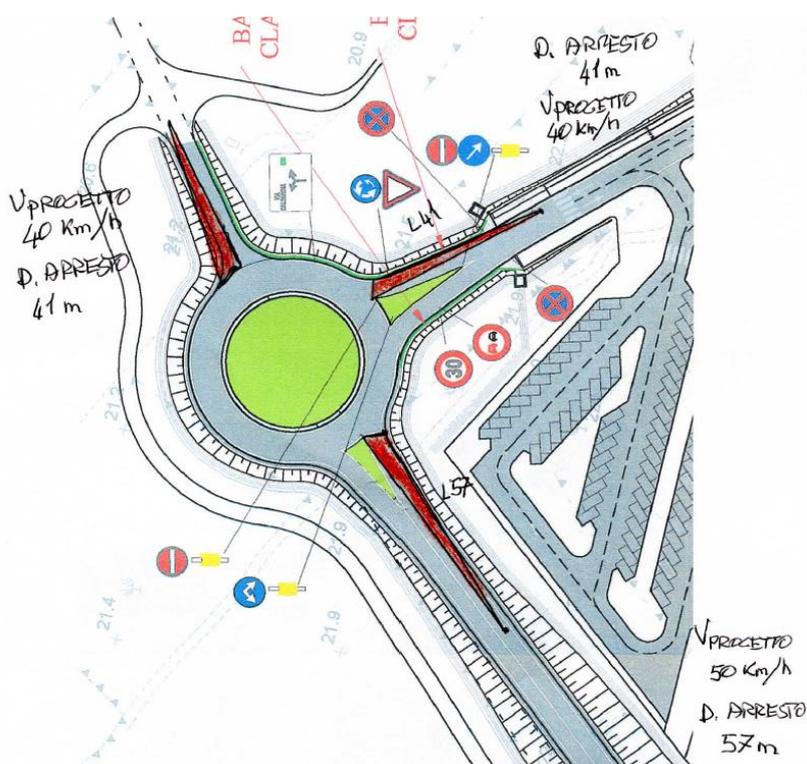
Le norme prevedono che ci sia una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello, secondo la costruzione geometrica riportata nella figura accanto posizionando l'osservatore a 15 metri dalla linea che delimita il bordo esterno dell'anello giratorio. L'anello libero da ostacoli intorno all'aiuola centrale prevista dalla normativa è largo 2.50 m.



Le distanze di visibilità sono assicurate per i tre rami di ingresso. Le barriere di ritenuta poste sull'arginello dell'anello esterno della rotatoria non riducono la visibilità; la barriera H2 bordo laterale è alta 95cm ed è inferiore alla altezza degli occhi del conducente, prevista dalle norme ad 1.10m sul piano stradale. Sulle isole triangolari non sono previste barriere e gli eventuali arbusti non possono essere di altezza maggiore di 60cm.

La distanza di visibilità nel tratto rettilineo in discesa verso la rotatoria assicurato dal raccordo verticale convesso posto al di sopra della galleria artificiale della nuova strada NV08, necessaria per l'arresto dei veicoli prima della linea di margine dell'anello della rotatoria, è di 145m. La lunghezza necessaria per la manovra improvvisa di arresto con velocità massima di 50km/ora su una discesa al 7% è pari a 57m inferiore alla distanza di visibilità

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	21 DI 28



Lo spazio da lasciare libero da ostacoli e da arbusti sull'isola centrale della rotatoria viene calcolata verificando che per la velocità massima in rotatoria sia assicurato una visibilità laterale sulla isola centrale, sufficiente a rilevare un ostacolo alto 10cm, per effettuare la frenatura e l'arresto in curva del veicolo.

La velocità massima dei veicoli nella rotatoria è di 30 km/ora. Per tale velocità la distanza di frenatura necessaria per l'arresto del veicolo, in orizzontale, lungo l'anello è di 29m. La posizione planimetrica del veicolo si pone a 2 m dal bordo interno dell'isola centrale, la quota del punto di vista del conducente a 1,10 m e l'oggetto da rilevare a una quota di 0,10 m.



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	22 DI 28

Come si nota dalla planimetria per una visione completa al disopra dell'isola centrale dello spazio distante dal conducente in curva di circa 30m è necessario che vi sia una corona di 3.50m libera dalla presenza di piante o di altre attrezzature (ringhiere, tabelloni pubblicitari, ecc.); la segnaletica od i pali di illuminazione non sono considerati ostacoli per la visibilità.

5.6 Pavimentazione stradale

La pavimentazione stradale del tratto in adeguamento di progetto ha uno spessore complessivo di 39 cm così suddiviso:

Tabella 5.8 – Sovrastruttura stradale

Strato [-]	Materiale [-]	Spessore [cm]
usura	conglomerato bituminoso	4
binder	conglomerato bituminoso	5
base	conglomerato bituminoso	8
fondazione	misto granulare stabilizzato	22

5.7 Barriere di ritenuta stradale

Secondo normativa vigente, per il cavalcavia ferroviario di via Vecchia della Marina andrebbero utilizzate barriere bordo ponte tipo H2 nel tratto di scavalco e barriere bordo laterale tipo H1 sul rilevato. Tuttavia, il Manuale di progettazione del corpo stradale della Rete Ferroviaria Italiana (parte XI Linee guida per la sicurezza nell'affiancamento strada ferroviaria), al punto 11.3.2.1 – Cavalcavia ferroviario, prescrive (commi 2 e 3) che *“il bordo della carreggiata stradale (sui cavalcavia ferroviario) sia delimitato da una barriera di sicurezza tipo bordo ponte- di classe H4 e che la barriera dovrà estendersi oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera sino a raggiungere punti per i quali possa essere ragionevolmente escluso il rischio di conseguenze disastrose derivanti dalla fuoriuscita dei veicoli dalla carreggiata”*.

In base al DM 21/06/04 le protezioni devono in ogni caso essere effettuate per la estensione almeno pari a quella installata nella prova al vero. Quando non è possibile installare un dispositivo con una lunghezza minima pari a quella effettivamente testata, è possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (testato con pali infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento (o di classe ridotta H3 nel solo caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale. In tale caso la estensione della barriera composita deve essere almeno pari alla maggiore della lunghezza di prova delle due barriere. I dispositivi di ritenuta previsti sono:

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	23 DI 28

Tabella 5.9

Barriera [-]	Tipo [-]	Lunghezza [m]
H4BP	con rete antilancio integrata, H=3,50 m	140
H4BP-H3BL	transizione	18
H3BL	-	48
H3BL-H2BL	transizione	54
H2BL	-	804
H2BL-N2BL	Raccordo nastro inclinato	2

La lunghezza delle barriere su ciascun ciglio in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario, composte da H4 bordo ponte e H3 bordo laterale, è lungo 103m (70m+ 2x4.5+2x12)

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	24 DI 28

6 ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LE ESIGENZE DI SICUREZZA

Si riporta di seguito un confronto sinottico tra le caratteristiche della viabilità esistente e quella di progetto. In particolare, vengono evidenziati tutti quegli aspetti che hanno implicazioni dirette sulla sicurezza stradale e che determinano un miglioramento delle prestazioni offerte dalla viabilità di progetto rispetto a quella esistente.

Tabella 6.1

Caratteristiche [-]	Viabilità esistente [-]	Viabilità di progetto [-]
Circolazione	A senso unico alternato con regolazione a vista nelle strettoie e a doppio senso nei tratti ove la sezione è più larga	A doppio senso
Larghezza piattaforma	3.00 m	9.00 m
Carreggiata (corsia di marcia)	1 x 3.00 m	2 x 3.50 m
Banchine	non presente	2 x 1.00 m
Pendenza trasversale della carreggiata	non presente	2.5%
Arginelli	non presente	2 x 1.5 m
Fossi di guardia	non presente	2 x 75+50+75 cm
Pavimentazione	asfaltata	asfaltata
Barriere di ritenuta stradale	non presente	metalliche
Pendenza longitudinale della livelletta	2.29%	7.0% mare – 2.78% monte
Raggio raccordo altimetrico del dosso	-	2100 m
Distanza di visibilità minima per l'arresto	> 100 m	88.46 m (sul dosso)
Velocità massima	30 km/h	50 km/h

Dunque, l'innalzamento del livello di sicurezza della strada attuale è assicurato da:

- una piattaforma stradale più larga di quella esistente;
- l'introduzione di banchine laterali;
- la regolazione del piano stradale in rettilineo ed in curva con idonee pendenze trasversali della piattaforma stradale;
- l'introduzione delle barriere di ritenuta stradale
- la realizzazione di fossi di guardia a sezione trapezoidale per velocizzare lo smaltimento delle acque pluviali dalla strada;
- l'eliminazione degli accessi carrabili lungo tutta la strada di progetto;
- la circolazione di marcia a doppio senso per evitare incidenti frontali;
- l'aumento della velocità massima di progetto;
- l'inserimento di segnaletica sia verticale sia orizzontale, con particolare attenzione agli innesti con le viabilità esistenti di inizio e fine intervento.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	25 DI 28

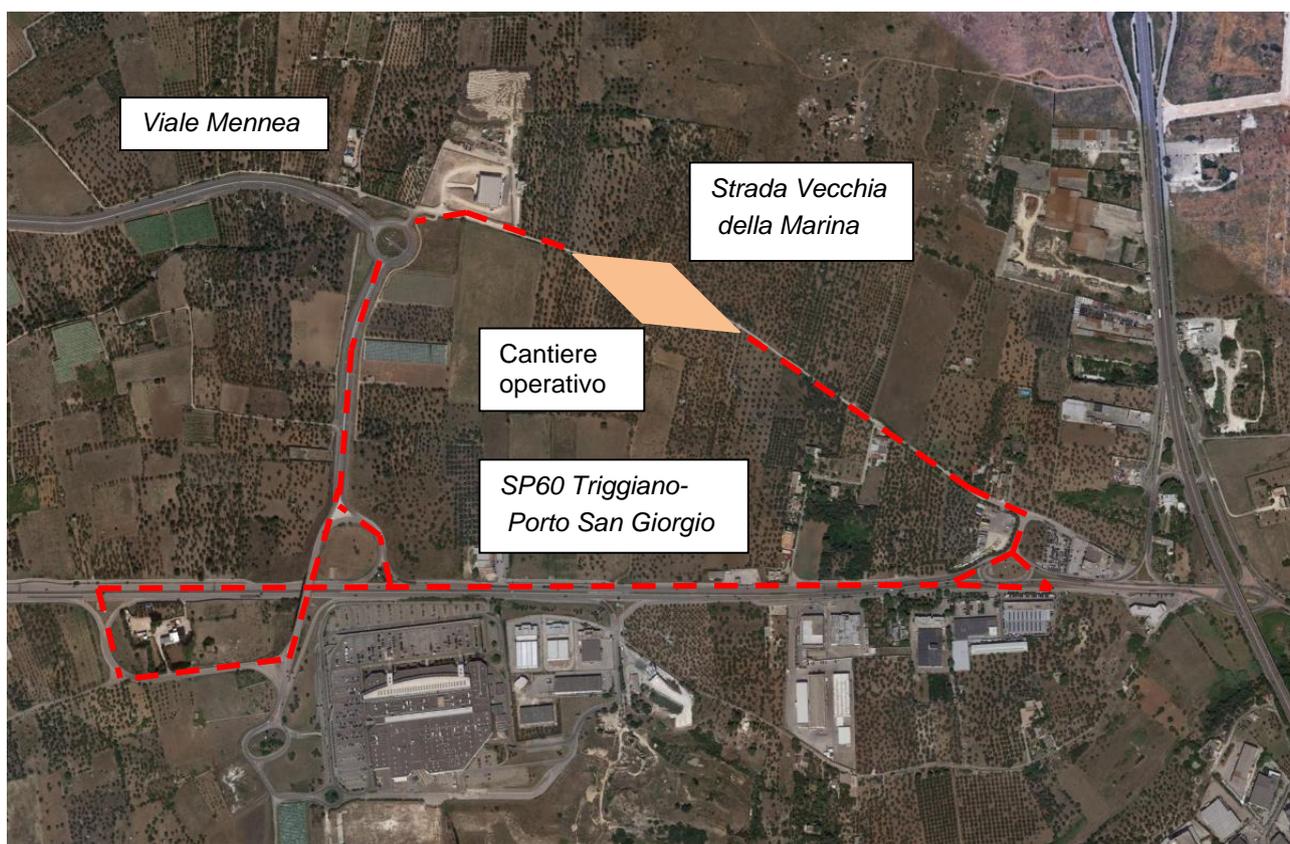
7 CONTINUITÀ DI ESERCIZIO DELLA VIABILITÀ IN OGGETTO

Durante la fase in cui verranno costruiti l'opera d'arte di attraversamento ferroviario in corrispondenza del km 6+785 ca. e le rampe inclinate del sovrappasso stradale NV08, il tratto di 380 m di via Marina Vecchia sarà chiuso al traffico.

La realizzazione e l'attivazione della viabilità in oggetto è prevista prima di quella della NV10, per la quale la SP60 costituisce itinerario alternativo durante le lavorazioni.

I veicoli saranno deviati lungo la Strada Provinciale n.60 Triggiano- Porto San Giorgio ed il collegamento fra il Viale Mennea e la Sp60, in corrispondenza dell'intersezione a livelli sfalsati del centro commerciale.

Figura 7.1 – Inquadramento territoriale

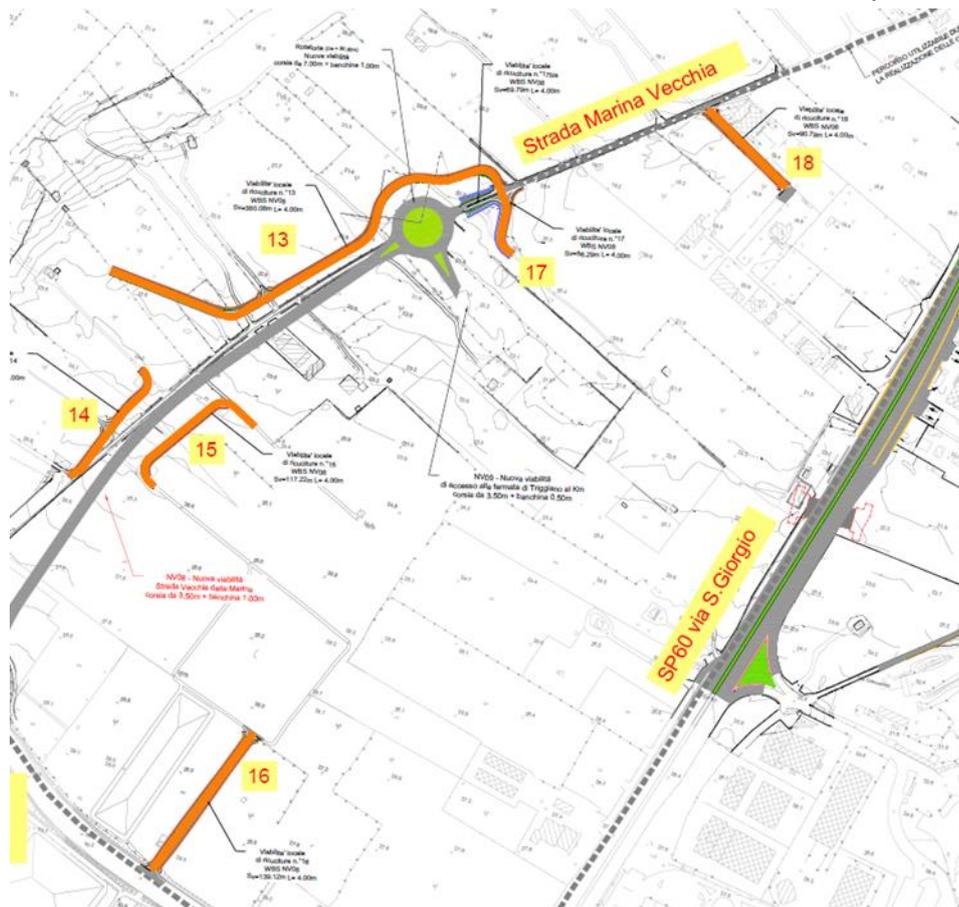


Si prevedono 3 fasi lavorative.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	26 DI 28

1° Fase – La Strada Marina Vecchia è aperta.

Realizzazione delle viabilità di ricucitura n°13, 14, 15, 16, 17 e n.18, da avviare nei primi 90 gg.



Legenda

■ ■ ■ Circolazione durante i lavori



Area di cantiere

— Assi viabilità di ricucitura

— Viabilità esistente

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital Spa HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	27 DI 28

2° Fase – La Strada Marina Vecchia è interrotta con deviazione del traffico in transito sulla Strada Marina Vecchia sull'adiacente Strada Provinciale n.60 Triggiano - San Giorgio ed apertura al transito delle viabilità di ricucitura n°13, 14, 15, 16, 17 e n.18 costruite nella precedente fase.

Realizzazione dell'opera di scavalco della linea ferroviaria in corrispondenza del *km 6+784,30*, del sovrappasso stradale NV08, della rotondella NV09 e della viabilità di ricucitura n.17bis.



Legenda

 Circolazione durante i lavori



Area di cantiere

 Assi viabilità di ricucitura

 Viabilità esistente

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV08 – Relazione di sicurezza	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RH	NV0800 002	E	28 DI 28

3° Fase – La Strada Marina Vecchia è aperta

Realizzazione della nuova linea ferroviaria e del Parcheggio alla fermata Triggiano (intervento NV09), ed apertura al transito della strada NV08 – NV09 e della viabilità di ricicatura n. 17bis.



Legenda

 Circolazione durante i lavori



Area di cantiere

 Assi viabilità di ricicatura

 Viabilità esistente