

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA
U.O. PRODUZIONE CENTRO NORD

PROGETTO ESECUTIVO

RIASSETTO NODO DI BARI

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

Ottemperanza alle prescrizioni Delibera CIPE n.1 del 28/01/2015

OPERE DI VIABILITA': VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

VIABILITA' DEFINITIVA - VARIANTE ALTIMETRICA

Relazione tecnica con verifiche

SCALA:

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

IA1U 02 E 26 RG NV05B0 101 B

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	R. VELOTTA	Agosto 2015	C. LAPORTA	Agosto 2015	F.GERNONE	Agosto 2015	 Nov 2015
B	Revisione a seguito validazione	R. VELOTTA	Nov. 2015	C. LAPORTA	Nov. 2015	F.GERNONE	Nov. 2015	

File:

n. Elab.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 26 RG NV05B0 101	REV. B	FOGLIO 2 DI 41

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	6
3	VIABILITA' ESISTENTE E CARATTERISTICHE DEL TRACCIATO PLANIMETRICO DELL'ATTUALE SS16	7
4	ESAME DELLE PRESCRIZIONI E DEI VINCOLI	9
5	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	12
6	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	13
7	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE	15
8	VELOCITA' DI PROGETTO	17
9	ANDAMENTO PLANIMETRICO	18
9.1	VERIFICA ANDAMENTO PLANIMETRICO	19
10	ANDAMENTO ALTIMETRICO	21
10.1	VERIFICA ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	21
11	VERIFICA ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA.....	26
12	VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA.....	27
12.1	DISTANZA DI VISUALE LIBERA DISPONIBILE.....	27
12.2	DISTANZA DI VISIBILITÀ RICHIESTA PER L'ARRESTO	27
12.3	VERIFICA	31
13	SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	33
14	SEGNALETICA	34
15	BARRIERE DI SICUREZZA E RETI ANTIVANDALISMO	35
16	CONSIDERAZIONI SULL'ANDAMENTO GEOMETRICO ED ULTERIORI VERIFICHE	36
16.1	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	36
16.2	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	38

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 26 RG NV05B0 101	REV. B	FOGLIO 3 DI 41

1 PREMESSA

Il Progetto Definitivo di Variante di tracciato della linea ferroviaria tra Bari Centrale e Bari Torre a Mare, nell'ambito del Riassetto del Nodo di Bari Tratta a Sud di Bari, è caratterizzato da un tracciato, in variante alla linea esistente, che interferisce con la Tangenziale di Bari (SS16).

Per la risoluzione dell'interferenza tra la linea ferroviaria di progetto e l'esistente SS16 è previsto un **progetto di variante alla SS16** di cui nel seguito viene richiamato l'esito della fase autorizzativa.

La variante della SS16 nell'ambito del PD complessivo (variante di tracciato della linea ferroviaria)

Il Progetto Definitivo (PD) complessivo, che accoglieva le prescrizioni e gli aspetti migliorativi indicati nella Delibera CIPE 104/2012, è stato presentato nella C.d.S che si è tenuta in data 19/05/2014.

Nell'ambito della C.d.S. sono pervenute alcune prescrizioni che hanno inciso, in particolare, sull'intervento previsto per la risoluzione dell'interferenza tra il tracciato ferroviario in progetto e la viabilità SS16 (Tangenziale di Bari). Il Comune di Bari ha richiesto, infatti, (prescrizione del Comune di Bari – Ripartizione Infrastrutture, Viabilità e Opere Pubbliche nota prot. 118511 del 15/05/2014) che il tracciato della SS16 restasse nella sede planimetrica attuale operando soltanto una variante altimetrica della viabilità che consentisse il sotto attraversamento della linea ferroviaria.

La Committenza, in una ridefinizione del piano appalti, anche a seguito delle suddette prescrizioni, ha escluso dal PD per AI della variante alla linea ferroviaria la risoluzione dell'interferenza con la SS16.

In seguito, l'intervento riguardante la variante altimetrica della SS16 è stato inserito come opera anticipata di cui al Decreto Legge 133/2014 convertito in Legge 164/2014 c.d. "Sblocca Italia".

Il progetto presentato nella C.d.S del 19/05/2014 prevedeva una variante definitiva della SS16, realizzata fuori esercizio.

Tale variante era funzionale a una futura variante di tracciato complessiva della SS16, già in progetto da parte di Anas (così come da risultanze della C.d.S. Istruttoria, convocata dalla Regione Puglia e conclusasi con verbale definitivo del 25/05/2009). In questo modo, nel tratto di tangenziale compresa tra gli svincoli di via Amendola e lo svincolo di via Caldarola, la sede esistente veniva abbandonata in luogo della nuova sede definitiva che anticipava parte della variante di tracciato prevista da ANAS.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

PD della variante alla SS16

Il PD della variante alla SS 16 – quale opera anticipata di cui al Decreto Legge 133/2014 convertito in Legge 164/2014 c.d. “Sblocca Italia” – è stato approvato ed autorizzato da ITALFERR in Aprile 2015 e discende direttamente dalla prescrizione formulata dal Comune di Bari con la nota sopra menzionata. Il progetto è stato condizionato, inoltre, dalla prescrizione dell’Autorità di Bacino della Puglia (nota prot. 0007755 del 20/06/2014) che richiede la realizzazione di un canale che convogli le acque della Lama San Marco sino a recapitarle nella lama Valenzano sottopassando la tangenziale di Bari.

Allo scopo di garantire l’esercizio del traffico sulla viabilità interferita durante la realizzazione della linea ferroviaria, si è reso necessario introdurre una viabilità provvisoria, che si sviluppa attraverso un tracciato plano-altimetrico che consente il normale deflusso veicolare durante la esecuzione della variante a meno delle fasi di allaccio e slaccio alla sede esistente.

Per la risoluzione dell’interferenza tra la nuova linea in progetto e la Tangenziale di Bari, si sono rese necessarie, pertanto, una deviazione provvisoria ed una variante altimetrica definitiva all’attuale tracciato della tangenziale, corrispondenti ad altrettante fasi di circolazione (fase provvisoria e fase definitiva) sulla tangenziale.

Tale versione del progetto è stata descritta ed illustrata da ITALFERR ad ANAS nel corso di un incontro, tenutosi il 07/05/2015, nell’ambito del quale ANAS ha formulato ad ITALFERR alcune osservazioni al PD.

Il PD della variante alla SS16 in rev. B

Le osservazioni al PD della variante alla SS16, formulate da ANAS nell’incontro del 07/05/2015, sono state recepite da ITALFERR attraverso revisione successiva (rev. B) di alcuni elaborati dell’originario PD.

Il PD integrato con il recepimento delle osservazioni è stato illustrato da ITALFERR ad ANAS nell’ambito di un incontro tenutosi presso gli uffici ANAS il giorno 03/06/2015.

Successivamente, nel dare seguito all’incontro tenutosi presso gli uffici ANAS il giorno 03/06/2015, ITALFERR ha presentato ad ANAS istanza (nota n. ACS.BAFA.0049I49.15.U del 10/06/2015 assunta al prot. ANAS n. CBA I8308-A del 16/06/2015) relativamente al Parere Tecnico sul PD integrato (soluzione progettuale prospettata). Con riferimento a tale istanza, alla soluzione progettuale prospettata, ANAS ha espresso parere di massima favorevole con prescrizione da recepire nel Progetto Esecutivo (PE).

La soluzione progettuale prospettata prevede l’innalzamento della livelletta stradale come dai seguenti elaborati grafici (elaborati in rev. B):

- *IA0D02D78P7NV0500001B;*
- *IA0D02D78F7NV0500001B;*

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 26 RG NV05B0 101	REV. B	FOGLIO 5 DI 41

- *IA0D02D78F7NV0500003B;*
- *IA0D02D78WBNV0500102B;*
- *IA0D02D78P7NV0500003B.*

Le prescrizioni sulla soluzione progettuale prospettata sono elencate in dettaglio nella nota ANAS prot. CBA-0019835-P del 29/06/2012 e riguardano, ai fini tecnici, la sovrastruttura stradale, la segnaletica, le protezioni laterali e centrale, e lo smaltimento delle acque meteoriche.

Il PE della variante alla SS 16

Il presente Progetto Esecutivo (PE) è stato sviluppato in conformità alla soluzione progettuale approvata da ANAS (con parere di massima favorevole con prescrizioni), a partire dagli elaborati grafici in rev. B e recependo le prescrizioni di carattere tecnico di cui alla nota ANAS prot. CBA-0019835-P del 29/06/2012.

Nella presente relazione è riportata la descrizione tecnica e le verifiche degli elementi geometrici del PE della variante altimetrica definitiva alla Tangenziale di Bari.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 26 RG NV05B0 101	REV. B

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica del PE della variante altimetrica definitiva alla Tangenziale di Bari.

Nel seguito si riporta:

- La caratterizzazione geometrica del tracciato esistente e l'analisi dei vincoli che condizionano il progetto;
- Le normative di riferimento impiegate ed i criteri e caratteristiche progettuali utilizzati;
- L'inquadramento funzionale e la sezione trasversale;
- La velocità di progetto assunta;
- Le caratteristiche e la verifica dell'andamento planimetrico e dell'andamento altimetrico;
- La verifica degli allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva;
- La verifica delle distanze di visuale libera;
- La configurazione della sovrastruttura stradale;
- Le caratteristiche della segnaletica e delle barriere di sicurezza;

Sono riportate, infine, considerazioni sull'andamento geometrico ed ulteriori verifiche.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

3 VIABILITA' ESISTENTE E CARATTERISTICHE DEL TRACCIATO PLANIMETRICO DELL'ATTUALE SS16

L'intervento previsto in progetto si inserisce nell'ambito del tratto della viabilità esistente della SS16 compreso tra lo svincolo di via Amendola (direzione Nord) e lo svincolo di via Caldarola (direzione Sud). Tale tratto esistente si sviluppa per circa 1.4 km.

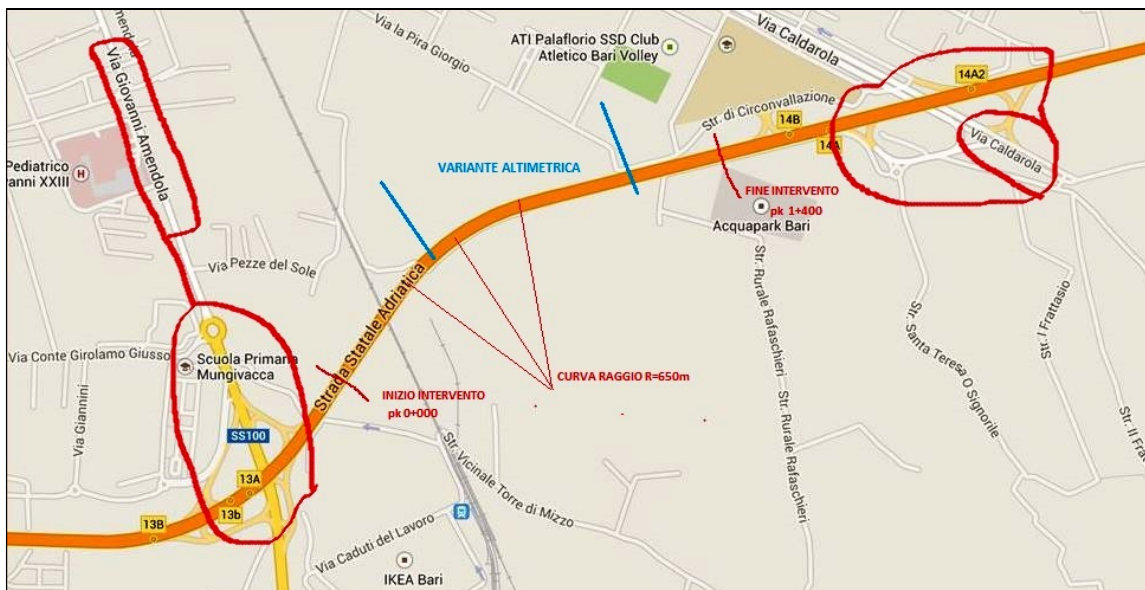
La variante altimetrica alla tangenziale attuale si sviluppa nell'ambito di cui sopra per un'estensione pari a circa 900 m, da progr. 354.680 a progr. 1256.05 circa. La variante altimetrica si raccorda a monte (da progr. 0.00 a progr. 354.680) ed a valle (da progr. 1256.06 a progr. 1420.596) alla sede stradale attuale, definendo, pertanto un intervento di sviluppo complessivo pari a circa 1.4 km.

L'inizio dell'intervento (coincidente con l'inizio del primo elemento geometrico planimetrico) è posizionato a circa 260 m in direzione Nord rispetto alla intersezione con la linea FSE (come evidenziato nella figura sotto).

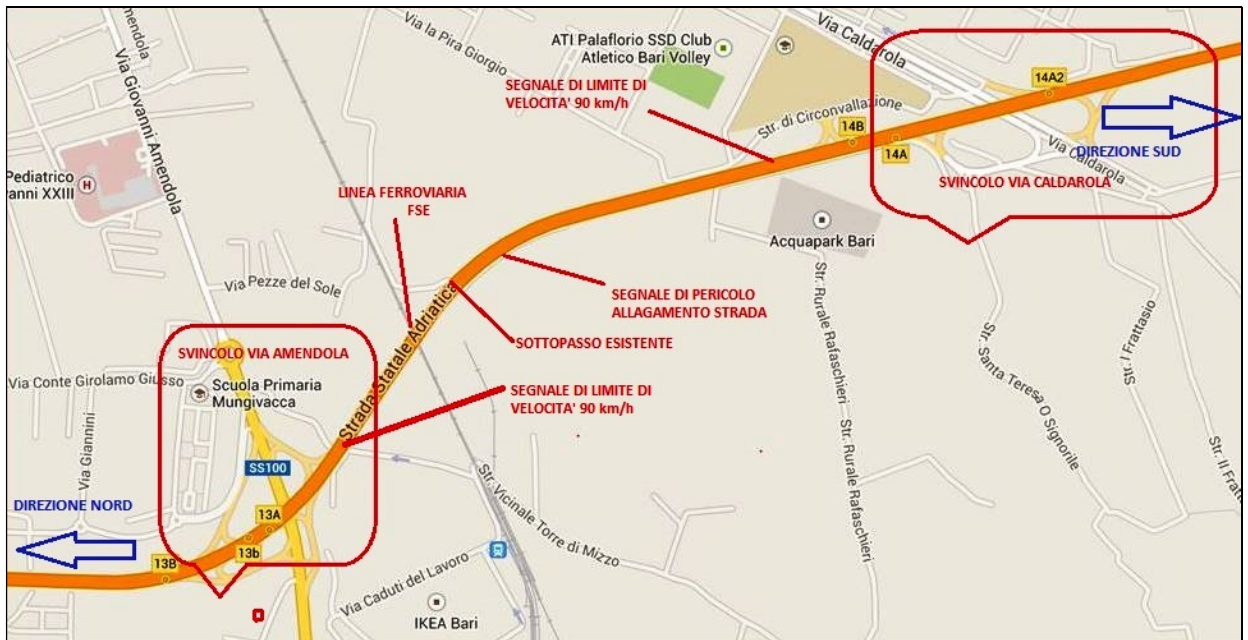
Il tracciato attuale, ottenuto proponendo una geometrizzazione desunta dallo stato di fatto, presenta, da Nord verso Sud, un rettilineo di circa 250 m che si collega alla curva di raggio circa 650 m con una transizione simmetrica di paramento $A=300$ e sviluppo pari a circa 140 m. Lo sviluppo della curva da 650 m è circa 330 m. Dopo la transizione, il tratto preso in esame presenta un rettilineo di circa 560 m.

La geometrizzazione del tracciato attuale è riscontrabile negli elaborati contenuti nel capitolo "VIABILITA' ESISTENTE".

Nella figura seguente (estratta da Google Maps), si riporta l'ambito dell'intervento e l'individuazione di alcuni degli elementi geometrici esistenti sopra descritti.



Nella figura successiva è riportata l'individuazione del tratto stradale attuale con la dislocazione della segnaletica di divieto e pericolo esistenti, da cui si deduce che ad oggi, nel tratto in esame, vige una limitazione di velocità imposta da segnaletica pari a 90 km/h.



	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 26 RG NV05B0 101	REV. B	FOGLIO 9 DI 41

4 ESAME DELLE PRESCRIZIONI E DEI VINCOLI

Nel seguito vengono richiamate le prescrizioni ed i vincoli di cui si è tenuto conto nella redazione del progetto ed il corrispondente effetto di tali vincoli sulle scelte progettuali adottate nel presente PE.

Vincoli esterni

1. Prescrizione del Comune di Bari – Ripartizione Infrastrutture, Viabilità e Opere Pubbliche con nota prot. 118511 del 15/05/2014, che richiede di prevedere una variante altimetrica della tangenziale nel tratto interferito;
2. Prescrizione dell’Autorità di Bacino della Puglia con nota prot. 0007755 del 20/06/2014 che prescrive alla società RFI SpA di progettare l’attraversamento della lama San Marco in modo tale che i relativi deflussi subito a valle di un nuovo manufatto sottoposto alla SS16, possano essere recapitati a gravità nell’alveo della lama Valenzano, proteggendo il tessuto urbano della città di Bari sito immediatamente a valle.

Vincoli di progetto

3. Andamento altimetrico con innalzamento della livelletta stradale rispetto al PD approvato ed autorizzato da ITALFERR, come da elaborati grafici in rev. B (soluzione progettuale prospettata approvata da ANAS con parere di massima favorevole con prescrizioni);
4. Necessità di mantenere in esercizio la tangenziale. Tale esigenza, trattandosi di una variante esclusivamente altimetrica, non può che avvenire a mezzo di fasi al di fuori della sede esistente;
5. Prescrizioni di approvazione della soluzione progettuale prospettata di cui alla nota ANAS prot. CBA-0019835-P del 29/06/2012.

Vincoli dovuti allo stato dei luoghi

6. Presenza di un sottopasso stradale esistente;
7. Presenza di scavalco della linea ferroviaria FSE;
8. Presenza dello svincolo di via Amendola e dello svincolo di via Caldarola;
9. Sezione trasversale esistente.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

EFFETTO DEI VINCOLI SUL PROGETTO

1. La prescrizione è molto condizionante in quanto, la variante richiesta è al di fuori del corridoio vincolato dalla delibera CIPE 104/2012. In tal senso la soluzione prevista non può prevedere nessuna modifica del tracciato planimetrico ed è stata strutturata in modo tale da mantenere il corpo del nuovo rilevato in progetto all'interno dell'impronta del rilevato esistente;
2. Prevedere un manufatto che consenta il sotto attraversamento della viabilità da parte del canale che convoglia le acque della lama San Marco sino alla lama Valenzano;
3. Realizzazione delle necessarie opere derivanti dall'innalzamento delle quote di progetto rispetto al PD approvato;
4. Limitazione allo sviluppo della variante altimetrica legata al mantenimento dell'esercizio tramite fasi;
5. Adozione delle seguenti scelte progettuali:
 - 5.1 Sovrastruttura stradale della SS16 da ricostruire nonché della pista provvisoria costituita da:
 - tappeto d'usura drenante, spess. cm 5 con inerti del tipo basaltico;
 - tappeto d'usura con funzione di appoggio al drenante, spess. cm 3;
 - strato di collegamento (binder), spess. cm 7;
 - strato di base (Tout Venant) cm 12.
 - 5.2 Segnaletica orizzontale gialla in fase provvisoria e bianca in fase definitiva del tipo all'acqua con post-spruzzatura di perline per garantire migliore visibilità notturna;
 - 5.3 Protezioni laterali, provvisorie e definitive per i tratti in rilevato costituite da nuove barriere di sicurezza di classe H3;
 - 5.4 Protezioni laterali, provvisorie e definitive per i tratti in presenza di opere d'arte costituite da nuove barriere di sicurezza di classe H4 bordo ponte dotate di protezione con pannelli in grigliato del tipo "Orsogrill";
 - 5.5 Protezione centrale provvisoria e definitiva costituita da nuove barriere bifilari di sicurezza del tipo New-Jersey di classe H4 spartitraffico.
6. Prevedere un nuovo sottopasso in sostituzione del sottopasso stradale esistente;
7. Lasciare inalterata l'opera esistente e non creare soggezioni all'esercizio della linea FSE;
8. Lasciare inalterati gli svincoli mantenendo la variante al di fuori di tali zone;

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 26 RG NV05B0 101	REV. B	FOGLIO 11 DI 41

9. Trattandosi di variante altimetrica di un breve tratto, si adotta la medesima sezione trasversale del tratto esistente.

Si rileva che:

- le prescrizioni e vincoli relativi ai punti 3 e 5 di cui sopra riguardano la presente fase progettuale di PE;
- per effetto del recepimento della prescrizione di cui al punto 3, in corrispondenza del vincolo di cui al punto 6, nel presente PE è stata adottata una diversa scelta progettuale rispetto al PD approvato (che prevedeva la conservazione dell'opera esistente).

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

5 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si riporta nel seguito l'elenco delle disposizioni legislative adottate per la definizione geometrico-funzionale della viabilità.

- D. L.vo 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: “*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*”;
- 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*”.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

6 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

Il presente PE è stato sviluppato in conformità alla soluzione progettuale approvata da ANAS (con parere di massima favorevole con prescrizioni), a partire degli elaborati grafici in rev. B e recependo le prescrizioni di carattere tecnico di cui alla nota ANAS prot. CBA-0019835-P del 29/06/2012.

Nel testo delle “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” allegato alla 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 delle viabilità ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 n. 6792 nei termini previsti nel successivo D.M. 67/S del 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”.

La variante, di sviluppo pari a 1420,60 m, riguarda una variazione all'andamento altimetrico dell'infrastruttura esistente. Nell'ambito di tale variante, sono stati mantenuti inalterati rispetto all'infrastruttura attuale, l'andamento planimetrico, la sezione trasversale e l'ingombro planimetrico del corpo stradale.


L'andamento altimetrico è stato definito ricostruendo preliminarmente l'andamento planimetrico dell'infrastruttura esistente ed è stato sviluppato in conformità ai contenuti dell'elaborato in rev. B “ELABORATI DI VIABILITA'-Profilo altimetrico di progetto” (IA0D02D78F7NV050001B) di cui alla soluzione progettuale approvata da ANAS.

Sulla base di tale soluzione, il PE sviluppato prevede il mantenimento del ponte di attraversamento esistente sulla linea FSE (progr. 0+260 circa) ed il rispetto dei franchi in corrispondenza di nuovi attraversamenti di progetto costituiti da:

- sottovia esistente da ricostruire (progr. 0+425 circa);
- opera di scavalco della linea ferroviaria (progr. 0+680 circa);
- opera di attraversamento della Lama San Marco (progr. 0+770 circa).

Dal punto di vista funzionale, l'infrastruttura stradale è assimilabile ad una “Strada Extraurbana Secondaria (Cat. B)” secondo il D.M. 05/11/2001. Per tale categoria di strada – coincidente con la categoria di strada che in futuro dovrebbe costituire l'adeguamento a cui tenderà la S.S.16 – è prescritto un intervallo di velocità di progetto (70÷120) km/h.

La configurazione della carreggiata esistente è riconducibile, in termini di numero di corsie, ad una sezione tipo con “soluzione base a 3+3 corsie di marcia” di cui alla Fig. 3.6.c del D.M. 05/11/2001. Tuttavia, tenendo conto che uno dei vincoli condizionanti il progetto è costituito dal mantenimento della sezione trasversale attuale, rispetto alla sezione tipo di riferimento (“soluzione base a 3+3 corsie di marcia” di cui alla Fig. 3.6.c del D.M. 05/11/2001), la sezione

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

tipo adottata per la variante altimetrica definitiva è stata opportunamente adattata agli elementi trasversali dell'infrastruttura esistente.

Si evidenzia che il principale vincolo che ha condizionato il progetto è costituito dalla conservazione dell'assetto planimetrico dell'infrastruttura attuale in termini di:

- andamento planimetrico;
- sezione trasversale;
- ingombro planimetrico del corpo stradale.

Il rispetto del vincolo principale di cui sopra ha comportato l'esigenza di assumere come limite superiore dell'intervallo della velocità di progetto il valore $V_p=100$ km/h.

Le verifiche dell'andamento planimetrico e dell'andamento altimetrico, successivamente riportate, in linea con il D.M. 05/11/2001, sono soddisfatte per una velocità di progetto pari a $V_p=100$ km/h.

Sulla base del valore di velocità di progetto adottato sono state verificate, inoltre, le condizioni di visibilità planimetriche. Dalle verifiche di visibilità planimetriche è emerso che:

- **Carreggiata Nord-Sud:** sulla base di $V_p=100$ km/h, sono assicurate le visuali libere richieste nel rispetto del vincolo definito dalla conservazione della sezione trasversale attuale. E' stato previsto, pertanto, un limite prescrittivo alla massima velocità di percorrenza pari a 90 km/h;
- **Carreggiata Sud-Nord:** sulla base di $V_p=100$ km/h, le visuali libere richieste risultano assicurate con ampliamento della carreggiata stradale (allargamento della banchina in sinistra).

Poiché tale configurazione (con ampliamento della carreggiata) non è compatibile con il vincolo definito dalla conservazione della sezione trasversale attuale, non potendo intervenire sulle dimensioni della sezione trasversale, è stata prevista l'apposizione di un limite prescrittivo alla massima velocità di percorrenza pari a 80 km/h. In corrispondenza di tale valore, risultano soddisfatte le verifiche di visibilità, mantenendo gli attuali franchi laterali, secondo un valore di progetto pari a 90 km/h.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

7 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

Dal punto di vista funzionale, l'infrastruttura stradale è assimilabile ad una "Strada Extraurbana Secondaria (Cat. B)" secondo il D.M. 05/11/2001. Tale categoria è quella che in futuro dovrebbe costituire l'adeguamento a cui tenderà la S.S.16.

La configurazione della carreggiata esistente è riconducibile, in termini di numero di corsie, ad una sezione tipo con "soluzione base a 3+3 corsie di marcia" di cui alla Fig. 3.6.c del D.M. 05/11/2001.

Tuttavia, tenendo conto che uno dei vincoli condizionanti il progetto è costituito dal mantenimento della sezione trasversale attuale, rispetto alla sezione tipo di riferimento ("soluzione base a 3+3 corsie di marcia" di cui alla Fig. 3.6.c del D.M. 05/11/2001), la sezione tipo adottata è stata opportunamente adattata agli elementi trasversali dell'infrastruttura esistente adottando i seguenti elementi:

Spartitraffico e margine interno

La dimensione dello spartitraffico è stata definita compatibilmente con la dimensione dello spartitraffico esistente (pari a 1.60 m), garantendo, nel contempo, il corretto funzionamento dei dispositivi di ritenuta. In tal senso, è stato scelto un dispositivo centrale di contenimento dei veicoli del tipo "New-jersey", con spartitraffico bifilare, in grado di avere una deformazione pari a 0.20 m dal lato opposto all'urto. In questo modo, stante le dimensioni fisiche del dispositivo, pari a 1.60 m, l'area destinata alla funzione di spartitraffico (comprendente anche lo spazio destinato al funzionamento del dispositivo) risulta essere pari a 2.00 complessivamente.

In tal modo si avrà 1.60 m di ingombro fisico del dispositivo (allineato con il dispositivo spartitraffico esistente) e, simmetricamente, 0.20 m per la deformazione e banchina interna pari a 0.50 m, per una larghezza del margine interno (distanza tra i limiti esterni delle banchine interne) pari a 3.00 m contro un margine interno prescritto dal D.M. 05/11/2001 pari a 3.50 m.

Corsie di marcia

Per quanto riguarda le corsie di marcia, in conformità al D.M. 05/11/2001, sono state adottate 3 corsie da 3.75 m per ciascun senso di marcia.

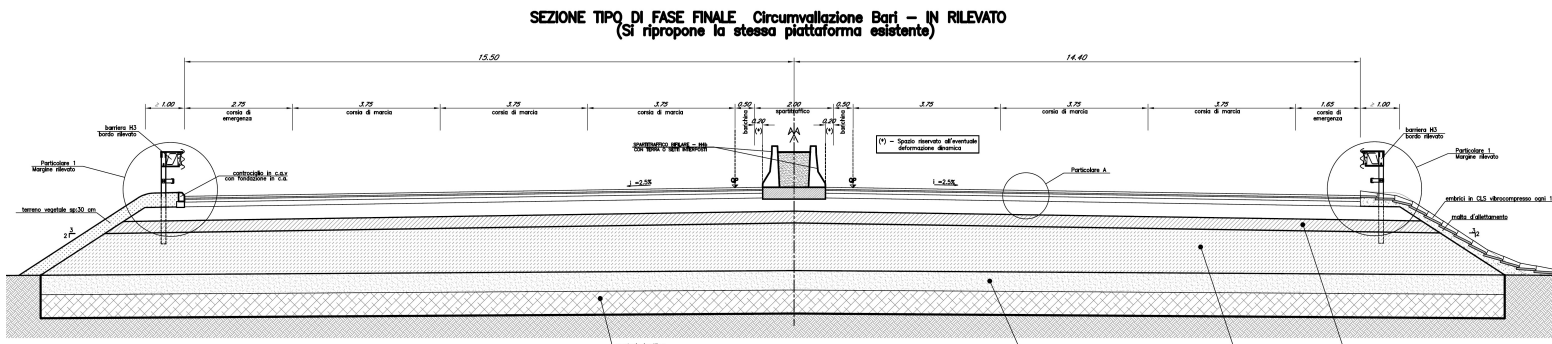
Banchine in destra

Per quanto riguarda le banchine in destra, l'allineamento con la piattaforma esistente ha comportato l'adozione dei seguenti valori:

- 1.65 m per la banchina in destra lungo la direzione Nord-Sud (valore ridotto di 10 cm rispetto al valore prescritto di 1.75 m);
- 2.75 m per la banchina in destra lungo la direzione Sud-Nord (valore superiore di 1.00 m rispetto al valore prescritto di 1.75 m).

In definitiva, sulla base di quanto sopra, lungo la direzione Nord-Sud è stata prevista una larghezza di corsie e banchine pari a 13.40 m, mentre lungo la direzione Sud-Nord è stata prevista una larghezza di corsie e banchine pari a 14.50 m.

La configurazione della sezione trasversale adottata è riportata nella figura seguente.



	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 26 RG NV05B0 101	REV. B	FOGLIO 17 DI 41

8 VELOCITA' DI PROGETTO

Per la categoria di strada a cui l'infrastruttura di progetto è assimilabile (Cat. B) è prescritto un intervallo di velocità di progetto (70÷120) km/h.

Si evidenzia, tuttavia, che il vincolo derivante dalla conservazione dell'assetto planimetrico dell'infrastruttura attuale, in termini di andamento planimetrico, sezione trasversale ed ingombro planimetrico del corpo stradale, ha comportato l'esigenza di assumere come limite superiore dell'intervallo della velocità di progetto il valore $V_p=90\text{km/h}$ per la carreggiata Sud-Nord e $V_p=100\text{km/h}$ per la carreggiata Nord-Sud.

La presenza di tale velocità di progetto imposta, conduce ad un diagramma della velocità di progetto caratterizzato da una funzione costante al variare della progressive dell'asse stradale.

Tale diagramma non coincide con il diagramma di velocità costruito sulla base del modello di cui al cap. 5.4 del D.M. 05/11/2001 (rappresentazione grafica dell'andamento della velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale, costruito sulla base del solo andamento planimetrico, calcolando, per ogni elemento, l'andamento della velocità di progetto) riportato al par. 16 a cui si rimanda per i dettagli, la cui funzione è quella di definire le massime velocità di progetto associate all'andamento planimetrico ed all'andamento altimetrico.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

9 ANDAMENTO PLANIMETRICO

L'andamento planimetrico è stato definito attraverso la ricostruzione dell'andamento planimetrico esistente. Attraverso tale ricostruzione, sono stati definiti i parametri geometrici riportati nella tabella seguente.

VIABILITA' DEFINITIVA - VARIANTE ALTIMETRICA Andamento planimetrico

N	n	elemento	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	L [m]	R [m]	A [m]
1	1	Rettifilo	0,00	237,39	237,39	-	-
2	1	Clotoide	237,39	396,90	159,51	-	322,00
3	1	Curva	396,90	708,90	312,00	650,00	-
4	2	Clotoide	708,90	868,42	159,51	-	322,00
5	2	Rettifilo	868,42	1420,60	552,18	-	-

La notazione utilizzata in tabella, per ciascun elemento geometrico planimetrico, è la seguente:

- N = numero d'ordine progressivo;
- n = numero d'ordine per elemento geometrico omogeneo (Rettifilo/Clotoide/Curva);
- Elemento = tipo di elemento;
- Progr. in. = progressiva iniziale;
- Progr. fin. = progressiva finale;
- L = sviluppo;
- R = raggio di curvatura;
- A = parametro di scala delle clotoidi.

Lungo i tratti in rettifilo, la piattaforma stradale è a due falde, inclinate verso l'esterno, con pendenza trasversale pari a $q=2,5\%$. Lungo la curva circolare di raggio $R=650$ m è ad unica falda, inclinata verso il centro della curva, con pendenza trasversale pari a $q=7\%$

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

9.1 Verifica andamento planimetrico

Sulla base del valore di velocità di progetto adottato sono stati verificati i parametri geometrici dell'andamento planimetrico alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001. I risultati della verifica sono riportati nella tabella seguente.

VIABILITA' DEFINITIVA - VARIANTE ALTIMETRICA Verifica Andamento planimetrico

Dati generali	Minimo	Massimo				
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia						
Asse: Asse TANG_Var-Altim REV.1						
Tipo di strada: B - Extraurbana princ. 3+3						
Larghezza semicarreggiata (m)	11.250					
Velocità progetto (Km/h)	100	100				
Rettifilo n°1 - Lunghezza (m):237.391	Lung. Min	Lung. Max	Parametri			
Progressiva			0.000			
Lunghezza minima (m)	150.000					
Lunghezza massima (m)		2200.000				
Valori minimi/massimi da normativa	150.000	2200.000				
Rettifilo in normativa	237.391					
Clotoide n°1 - Parametro A:322.000 - Lunghezza (m):159.514	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva						237.391
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						100
Fattore di forma				1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	210.000					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	169.258					
Criterio ottico	216.667					
Criterio ottico		650.000				
Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.000		
Valori minimi/massimi da normativa	216.667	650.000				
Clotoide in normativa	322.000		159.514		1.000	
Raccordo n°1 - Raggio (m):650.000 - Lunghezza (m):311.999	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min	Parametri		
Progressiva				396.904		
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)				100		
Raggio minimo in funzione della velocità	437.445					
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			69.444			
Valori minimi/massimi da normativa	437.445		69.444			
Raccordo in normativa	650.000		311.999			
Clotoide n°2 - Parametro A:322.000 - Lunghezza (m):159.514	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva						708.904
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						100
Fattore di forma				1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	210.000					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	169.258					
Criterio ottico	216.667					
Criterio ottico		650.000				
Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.000		
Valori minimi/massimi da normativa	216.667	650.000				
Clotoide in normativa	322.000		159.514		1.000	
Rettifilo n°2 - Lunghezza (m):552.178	Lung. Min	Lung. Max	Parametri			

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

Progressiva						868.418
Lunghezza minima (m)	150.000					
Lunghezza massima (m)		2200.000				
Valori minimi/massimi da normativa	150.000	2200.000				
Rettifilo in normativa	552.178					

Dalla tabella si evince che la verifica è soddisfatta.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

10 ANDAMENTO ALTIMETRICO

L'andamento altimetrico è composto dalla successione di elementi riportati nella tabella seguente.

VIABILITA' DEFINITIVA - VARIANTE ALTIMETRICA

Andamento altimetrico

N	n	elemento	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	L [m]	i [u.a.]	R [m]
1	1	Livelletta	0,000	277,823	277,82	-0,00271	∞
2	1	Raccordo convesso	277,823	282,177	4,35	variabile	1875
3	2	Livelletta	282,177	337,239	55,06	-0,00503	∞
4	2	Raccordo convesso	337,239	354,603	17,36	variabile	1900
5	3	Livelletta	354,603	360,604	6,00	-0,01417	∞
6	3	Raccordo concavo	360,604	418,682	58,08	variabile	2530
7	4	Livelletta	418,682	536,580	117,90	0,00878	∞
8	4	Raccordo convesso	536,580	922,646	386,07	variabile	8625
9	5	Livelletta	922,646	944,874	22,23	-0,03598	∞
10	5	Raccordo concavo	944,874	1256,014	311,14	variabile	8750
11	6	Livelletta	1256,014	1420,873	164,86	0,00040	∞

La notazione utilizzata in tabella, per ciascun elemento geometrico altimetrico, è la seguente:

- N = numero d'ordine progressivo;
- n = numero d'ordine per elemento geometrico omogeneo (Livelletta/Raccordo convesso/Raccordo concavo);
- Elemento = tipo di elemento;
- Progr. in. = progressiva iniziale;
- Progr. fin. = progressiva finale;
- L = sviluppo;
- i = pendenza;
- R = raggio di curvatura.

10.1 Verifica andamento altimetrico

La verifica di conformità alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001 dell'andamento altimetrico, condotta per ciascun verso di marcia, è riportata nella tabelle che seguono.



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA
Relazione tecnica con verifiche

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 26	RG NV05B0 101	B	22 DI 41

VIABILITA' DEFINITIVA - VARIANTE ALTIMETRICA

Verifica andamento altimetrico - direzione progressive crescenti (Carreggiata Nord-Sud)

Livelletta 1					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,00271	0,06	verifica soddisfatta	
Raccordo 1-2 (convesso)					
Verifica comfort					
		V [km/h]	R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		100	1290	1875	verifica soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					
		V [km/h]	i_{med} [u.a.]	D_a [m]	
		100	-0,00387	130,74	
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,00232	0,02850	0	1875	805,33	verifica soddisfatta
Livelletta 2					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,00503	0,06	verifica soddisfatta	
Raccordo 2-3 (convesso)					
Verifica comfort					
		V [km/h]	R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		100	1290	1900	verifica soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					
		V [km/h]	i_{med} [u.a.]	D_a [m]	
		100	-0,00960	131,72	
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,00914	0,02829	0	1900	212,55	verifica soddisfatta
Livelletta 3					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,01417	0,06	verifica soddisfatta	
Raccordo 3-4 (concavo)					
Verifica comfort					
		V [km/h]	R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		100	1290	2530	verifica soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					
		V [km/h]	i_{med} [u.a.]	D_a [m]	
		100	-0,00270	130,55	
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
0,02295	0,04257	826	2530	212,18	verifica soddisfatta
Livelletta 4					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,00878	0,06	verifica soddisfatta	
Raccordo 4-5 (convesso)					
Verifica comfort					



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA
Relazione tecnica con verifiche

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA1U 02 E 26 RG NV05B0 101 B 23 DI 41

		V [km/h]	R _{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		100	1290	8625	verifica soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					
	V [km/h]		i _{med} [u.a.]	D _a [m]	
	100		-0,01360	132,41	
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R _{min-vis arr} [m]	R [m]	D _v [m]	Esito verifica
-0,04476	0,04246	4705	8625	179,28	verifica soddisfatta
Livelletta 5					
			i [u.a.]	i _{max} [u.a.]	Esito verifica
			-0,03598	0,06	verifica soddisfatta
Raccordo 5-6 (concavo)					
Verifica comfort					
		V [km/h]	R _{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		100	1290	8750	verifica soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					
	V [km/h]		i _{med} [u.a.]	D _a [m]	
	100		-0,01779	133,15	
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R _{min-vis arr} [m]	R [m]	D _v [m]	Esito verifica
0,03638	0,04242	3053	8750	332,35	verifica soddisfatta
Livelletta 6					
			i [u.a.]	i _{max} [u.a.]	Esito verifica
			0,00040	0,06	verifica soddisfatta

VIABILITA' DEFINITIVA - VARIANTE ALTIMETRICA

Verifica andamento altimetrico - direzione progressive decrescenti (Carreggiata Sud-Nord)

Livelletta 1					
			i [u.a.]	i _{max} [u.a.]	Esito verifica
			0,00271	0,06	verifica soddisfatta
Raccordo 1-2 (convesso)					
Verifica comfort					
		V [km/h]	R _{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		100	1290	1875	verifica soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					
	V [km/h]		i _{med} [u.a.]	D _a [m]	
	100		0,00387	129,47	
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R _{min-vis arr} [m]	R [m]	D _v [m]	Esito verifica
0,00232	0,02878	0	1875	805,33	verifica soddisfatta
Livelletta 2					
			i [u.a.]	i _{max} [u.a.]	Esito verifica
			0,00503	0,06	verifica soddisfatta
Raccordo 2-3 (convesso)					
Verifica comfort					
		V [km/h]	R _{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		100	1290	1900	verifica soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					


V [km/h]		i_{med} [u.a.]		D_a [m]	
100		0,00960		128,55	
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
0,00914	0,02899	0	1900	212,55	verifica soddisfatta
Livelletta 3					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,01417	0,06	verifica soddisfatta	
Raccordo 3-4 (concavo)					
Verifica comfort					
V [km/h]		R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica	
100		1290	2530	verifica soddisfatta	
Verifica visibilità per l'arresto					
V [km/h]		i_{med} [u.a.]		D_a [m]	
100		0,00270		129,66	
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,02295	0,04262	808	2530	212,18	verifica soddisfatta
Livelletta 4					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,00878	0,06	verifica soddisfatta	
Raccordo 4-5 (convesso)					
Verifica comfort					
V [km/h]		R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica	
100		1290	8625	verifica soddisfatta	
Verifica visibilità per l'arresto					
V [km/h]		i_{med} [u.a.]		D_a [m]	
100		0,01360		127,92	
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
0,04476	0,04272	4391	8625	179,28	verifica soddisfatta
Livelletta 5					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,03598	0,06	verifica soddisfatta	
Raccordo 5-6 (concavo)					
Verifica comfort					
V [km/h]		R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica	
100		1290	8750	verifica soddisfatta	
Verifica visibilità per l'arresto					
V [km/h]		i_{med} [u.a.]		D_a [m]	
100		0,01779		127,27	
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,03638	0,04276	2884	8750	332,35	verifica soddisfatta
Livelletta 6					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,00040	0,06	verifica soddisfatta	

Nella tabelle, per ogni livelletta, “i” è la pendenza, “i_{max}” è la massima pendenza prescritta, “Esito verifica” è l’esito della verifica di conformità.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 26 RG NV05B0 101	REV. B	FOGLIO 25 DI 41

Per ogni raccordo, “ V ” è il valore della velocità di progetto impiegato per la verifica del raccordo, “ $R_{min-comf}$ ” è il raggio altimetrico minimo per la verifica relativa al comfort, “ R ” è il raggio altimetrico del raccordo, “ i_{med} ” è il valore medio tra le pendenze a monte ed a valle del raccordo, “ D_a ” è la distanza di visuale libera richiesta per l’arresto lungo il raccordo (calcolata in corrispondenza di V ed i_{med} secondo quanto riportato al par. 12.2); “ Δi ” è la differenza tra le pendenze delle livellette a monte ed a valle del raccordo, “ $\Delta i *$ ” è la variazione di pendenza tra le livellette per la quale si ha un raccordo di sviluppo pari a D_a , “ $R_{min vis arr}$ ” è il raggio altimetrico minimo per assicurare lungo il raccordo una distanza di visuale libera pari a D_a , “ R ” è il raggio altimetrico del raccordo, “ D_v ” è la distanza di visuale libera disponibile lungo il raccordo, “*Esito verifica*” è l’esito della verifica di conformità.

Dalla tabelle si evince che la verifica è soddisfatta.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

11 VERIFICA 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. Nel caso di strade a carreggiate separate, si assume come raggio per il calcolo dell'allargamento quello dell'asse di ciascuna carreggiata o semicarreggiata. Se il valore $E=45/R$ è inferiore a 20 cm, le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo avendosi un allargamento effettivo $E_{eff}=0$, se il valore $E=45/R$ è maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è $E_{eff}=E$.

Nella tabella seguente, per ciascuna curva sono riportati i valori $E=45/R$, con i valori effettivi corrispondenti (E_{eff}) ed i valori adottati (E_{adott}) degli allargamenti per iscrizione.

VIABILITA' DEFINITIVA - VARIANTE ALTIMETRICA

Allargamenti iscrizione in curva - direzione progressive crescenti (Carreggiata Nord-Sud)


R [m]	E = 45/R [m]	E _{eff} [m]	E _{adottato} [m]
643	0,070	0,000	0,000

VIABILITA' DEFINITIVA - VARIANTE ALTIMETRICA

Allargamenti iscrizione in curva - direzione progressive decrescenti (Carreggiata Sud-Nord)

R [m]	E = 45/R [m]	E _{eff} [m]	E _{adottato} [m]
657	0,068	0,000	0,000

Dalla tabelle si evince che non si rendono necessari allargamenti delle corsie per iscrizione in curva.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 26 RG NV05B0 101	REV. B	FOGLIO 27 DI 41

12 VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA

Con riferimento all'andamento altimetrico, la verifica delle distanze di visuale libera è riportata al par. 10.1.

Con riferimento all'andamento planimetrico, la verifica delle distanze di visuale libera è stata condotta confrontando la distanza di visuale libera disponibile D_V con la distanza di visibilità richiesta per l'arresto D_A .

12.1 Distanza di visuale libera disponibile

La distanza di visuale libera disponibile D_V è 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. Nel caso in esame, lungo le curve circolari sono presenti potenziali ostacoli alla visibilità quali le barriere di sicurezza marginali per le curve in destra, e le barriere di sicurezza spartitraffico per le curve in sinistra.

Il calcolo della visuale libera in curva è avvenuto attraverso la relazione (valida nell'ipotesi cautelativa che conducente ed ostacolo si trovino entrambi lungo la curva):

$$D_V = 2R \cdot \arccos(1 - \Delta/R) \quad [m]$$

dove:

- R = raggio della curva circolare in asse alla corsia occupata dal conducente [m];
- Δ = distanza dell'ostacolo alla visibilità dall'asse della corsia occupata dal conducente [m].

Nella valutazione della visuale libera disponibile in curva, la posizione del conducente è stata considerata al centro della corsia impegnata, con l'altezza dell'occhio a 1,10 m dal piano viabile.

In particolare, la verifica è stata condotta per le curve in destra e per le curve in sinistra: per le curve in destra è stato considerato il conducente lungo l'asse della corsia di marcia normale, mentre per le curve in sinistra è stato considerato il conducente lungo l'asse della corsia di sorpasso.

12.2 Distanza di visibilità richiesta per l'arresto

La distanza di visibilità richiesta per l'arresto D_A è la distanza pari allo spazio minimo necessario affinché un conducente possa arrestare il veicolo, in condizioni di sicurezza, davanti ad un ostacolo imprevisto. Tale distanza è stata valutata ipotizzando un ostacolo a 0.10 m dal piano viabile e lungo l'asse della corsia occupata dal conducente ed è stata valutata in conformità al **par. 5.1 del D.M. 05/11/2001** attraverso la seguente espressione:

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

dove:

- D_1 = spazio percorso nel tempo τ
 D_2 = spazio di frenatura
 V_0 = velocità del veicolo all'inizio della frenatura, pari alla velocità di progetto desunta puntualmente dal diagramma delle velocità (cfr. par. 5.4) [km/h]
 V_1 = velocità finale del veicolo, in cui $V_1 = 0$ in caso di arresto [km/h]
 i = pendenza longitudinale del tracciato [%]
 τ = tempo complessivo di reazione (percezione, riflessione, reazione e attuazione) [s]
 g = accelerazione di gravità [m/s²]
 Ra = 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]

 La resistenza aerodinamica Ra si valuta con la seguente espressione :

$$Ra = \frac{1}{2 \times 3,6^2} \rho C_x S V^2 \quad [N]$$

dove:

- C_x = coefficiente aerodinamico
 S = superficie resistente [m²]
 ρ = massa volumica dell'aria in condizioni standard [kg/m³]

Per f_l possono adottarsi le due serie di valori di seguito riportate, una relativa alle autostrade e l'altra valida per tutti gli altri tipi di strade. 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	0.40	0.36	0.34
f_l Altre strade	0,45	0.43	0.35	0.30	0.25	0.21	-

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

Si evidenzia che il valore del coefficiente f_i (quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura) è direttamente correlato ai materiali previsti per la realizzazione dello strato di usura della sovrastruttura stradale.

Nel caso in esame, è stata prevista una sovrastruttura stradale (Cap. 13) con strato di usura a due strati, di cui il primo strato, di spessore pari a 5 cm, con **tappeto di usura drenante con inerti di tipo basaltico**. Per effetto delle caratteristiche dei materiali, tale strato si configura come “piano viabile di qualità”, ovvero l'**infrastruttura è caratterizzata da una pavimentazione stradale ad elevate caratteristiche di aderenza, con qualità del piano viabile paragonabili a quelle delle strade di tipo A**. Si prevede, inoltre, che tali caratteristiche di aderenza siano mantenute nel tempo attraverso un opportuno programma di manutenzione.

Sulla base di quanto sopra, il calcolo di D_A è stato condotto sulla base dei valori di f_i relativi alle autostrade.

Le distanze così calcolate sono valide sia in rettilineo che in curva.

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 della attenzione più concentrata alle alte velocità.

$$\tau = (2,8 - 0,01 V) \quad [s] \quad \text{con } V \text{ in km/h}$$

La figura 5.1.2.b riporta le distanze di visibilità per l'arresto calcolate come sopra, in funzione di una pendenza longitudinale costante. In caso di variabilità di tale pendenza (raccordi verticali), si può assumere per essa il valore medio.

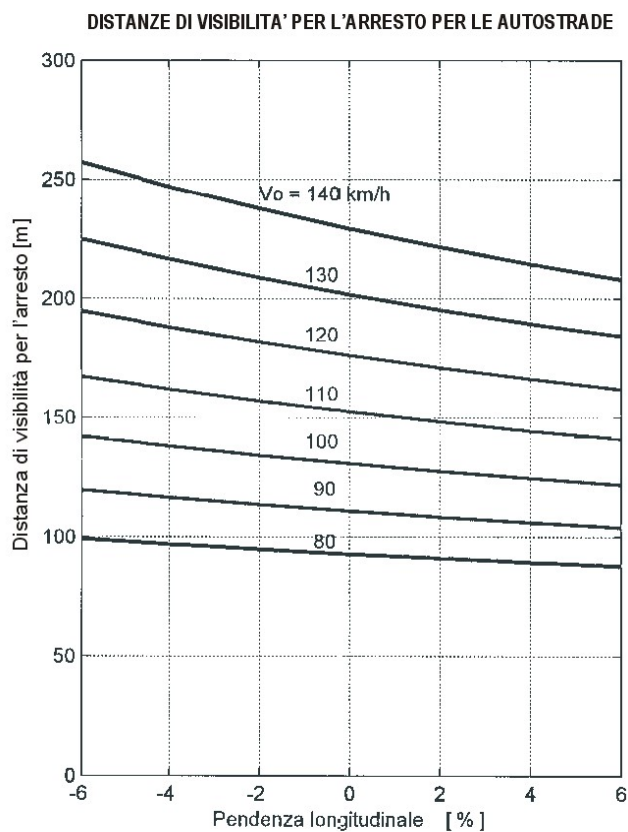


Fig. 5.1.2.b

Il diagramma di figura 5.1.2.b è calcolato per il caso di arresto di una autovettura le cui caratteristiche di resistenza aerodinamica (con riferimento ad una autovettura media) sono precisate di seguito:

C_x = coefficiente aerodinamico	= 0,35
S = superficie resistente	= 2,1 [m ²]
m = massa del veicolo	= 1250 [kg]
ρ = massa volumica dell'aria in condizioni standard	= 1,15 [kg/m ³]

Con queste condizioni e V espressa in km/h

$$\frac{Ra}{m} = 2,61 \times 10^{-5} \times V^2 \quad [\text{N/kg}]$$

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

12.3 Verifica

I risultati della verifica delle distanze di visuale libera sono riportati nelle tabelle seguenti.

VIABILITA' DEFINITIVA - VARIANTE ALTIMETRICA

Verifica distanze di visuale libera - direzione progressive crescenti (Carreggiata Nord-Sud)

Verifica distanza di arresto

Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	D _a [m]	S [m]	b _{sx} [m]	B _{sx} [m]	B _{dx-1} [m]	B _{dx-2} [m]	b _{dx} [m]	R _o [m]	Δ [m]	D _v [m]	δ _{min} [m]	δ [m]	Esito verifica
396,904	708,904	650	destra	100	-0,0110796	131,97	1,80	0,70	3,75	3,75	3,75	1,65	639,03	3,53	134,30	0,00	0,00	verifica soddisfatta

VIABILITA' DEFINITIVA - VARIANTE ALTIMETRICA

Verifica distanze di visuale libera - direzione progressive decrescenti (Carreggiata Sud-Nord)

Verifica distanza di arresto

Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	D _a [m]	S [m]	b _{sx} [m]	B _{sx} [m]	B _{dx-1} [m]	B _{dx-2} [m]	b _{dx} [m]	R _o [m]	Δ [m]	D _v [m]	δ _{min} [m]	δ [m]	Esito verifica
396,904	708,904	650	sinistra	100	-0,00878	131,58	1,80	0,70	3,75	3,75	3,75	2,75	653,48	2,58	116,06	0,73	0,00	verifica non soddisfatta

VIABILITA' DEFINITIVA - VARIANTE ALTIMETRICA

Verifica distanze di visuale libera - direzione progressive decrescenti (Carreggiata Sud-Nord)

Verifica distanza di arresto

Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	D _a [m]	S [m]	b _{sx} [m]	B _{sx} [m]	B _{dx-1} [m]	B _{dx-2} [m]	b _{dx} [m]	R _o [m]	Δ [m]	D _v [m]	δ _{min} [m]	δ [m]	Esito verifica
396,904	708,904	650	sinistra	90	-0,00878	111,48	1,80	0,70	3,75	3,75	3,75	2,65	653,48	2,58	116,06	0,00	0,00	verifica soddisfatta

La notazione utilizzata nelle tabelle è le seguente:

- Progr. in. = progressiva iniziale;
- Progr. fin. = progressiva finale;
- R = raggio di curvatura in asse alla carreggiata;
- V = velocità;
- i = pendenza longitudinale;
- D_a = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto;
- S = larghezza dello spartitraffico;
- b_{sx} = larghezza della banchina in sinistra;
- B_{sx} = larghezza della corsia di sorpasso;
- B_{dx-1} = larghezza della prima corsia di marcia;

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 26 RG NV05B0 101	REV. B	FOGLIO 32 DI 41

- B_{dx-2} = larghezza della seconda corsia di marcia;
- b_{dx} = larghezza della banchina in destra;
- R_o = raggio della curva in asse alla corsia;
- Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il margine esterno della banchina;
- D_v = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva;
- δ_{min} = allargamento minimo necessario;
- δ = allargamento disponibile;
- Esito verifica = esito della verifica.

Dalle tabelle si evince che:

- **Carreggiata Nord-Sud:** sono assicurate le visuali libere richieste sulla base del valore $V_p=100$ km/h;
- **Carreggiata Sud-Nord:**
 - la verifica condotta sulla base di $V_p=100$ km/h richiede l'ampliamento della carreggiata con allargamento della banchina in sinistra pari al valore minimo di 0,73 m;
 - la verifica condotta sulla base di una velocità pari a 90 km/h assicura le visuali libere richieste senza richiedere allargamento della banchina in sinistra.

In conclusione, si evidenzia che, in funzione del rispetto del vincolo definito dal mantenimento dell'assetto planimetrico attuale, non potendo intervenire sulle dimensioni della sezione trasversale, è stata prevista l'apposizione di un limite prescrittivo alla massima velocità di percorrenza pari a 80 km/h lungo la Carreggiata Sud-Nord, mentre lungo la Carreggiata Nord-Sud è stato previsto un limite prescrittivo alla massima velocità di percorrenza pari a 90 km/h.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

13 SOVRASTRUTTURA STRADALE

In recepimento alle prescrizioni di approvazione di cui alla nota ANAS prot. CBA-0019835-P del 29/06/2012, per la sovrastruttura stradale è prevista una configurazione di spessore complessivo pari a 62 cm costituita dai seguenti strati:

VIABILITA' DEFINITIVA - VARIANTE ALTIMETRICA Pavimentazione stradale

Strato	Materiale	Spessore [cm]
usura	tappeto d'usura drenante con inerti di tipo basaltico	5
	tappeto d'usura con funzione di appoggio al drenante	3
collegamento	conglomerato bituminoso	7
base	conglomerato bituminoso (Tout Venant)	12
fondazione	misto granulare stabilizzato	35

62

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B


14 SEGNALETICA

Sarà cura dell'Ente proprietario della strada stabilire le velocità amministrative da imporre sulle due carreggiate per il tratto interessato dagli interventi nella sistemazione definitiva.

La posizione e le indicazioni della segnaletica, relativa alla sistemazione definitiva della tangenziale, saranno stabilite dall'Ente gestore durante la fase di realizzazione e di progettazione costruttiva.

La consistenza di tale segnaletica per la sistemazione definitiva della tangenziale viene stabilita nelle seguenti quantità:

quantità	Oggetto	Tariffe
2	Segnali di limite di velocità completi di posa in opera, sostegni, montaggio e smontaggio	VAIA0DA01780028, VAIA0DA01780024, VAIA0DA01780025
2	segnali di pericolo per curva pericolosa di forma triangolare completi di posa in opera, sostegni, montaggio e smontaggio	VAIA0DA01780026, VAIA0DA01780024, VAIA0DA01780025
3 257,64m	strisce di colore bianco, nero, giallo o altro colore per spartitraffico o margine della larghezza fino a cm. 15, in vernice speciale rifrangente con POST-SPRUZZATURA di microsfere	VAIA0DA01780044
3 257,64m	strisce di colore bianco, nero, giallo o altro colore per spartitraffico o margine della larghezza fino a cm. 25, in vernice speciale rifrangente, con POST-SPRUZZATURA di microsfere	VAIA0DA01780045
27x2	Delineatori modulari di curva	VAIA0DA01780037

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

15 BARRIERE DI SICUREZZA E RETI ANTIVANDALISMO

In recepimento alle prescrizioni di approvazione di cui alla nota ANAS prot. CBA-0019835-P del 29/06/2012, per la protezione dei margini è prevista l'installazione delle seguenti barriere di sicurezza.

- Protezioni laterali per i tratti in rilevato: nuove barriere di sicurezza di classe H3;
- Protezioni laterali per i tratti in presenza di opere d'arte: nuove barriere di sicurezza di classe H4 bordo ponte dotate di protezione con pannelli in grigliato del tipo "Orsogrill";
- Protezione centrale: nuove barriere bifilari di sicurezza del tipo New-Jersey di classe H4 spartitraffico.

In conformità alle vigenti norme FS, sono previste, inoltre, reti antivandalismo H=3,50 m lungo lo sviluppo in adiacenza alla stradina di ricucitura sottostante la SS16 (ricucitura n°3) che si collega con il sottovia esistente da ricostruire a progr. 0+425 circa.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

16 CONSIDERAZIONI SULL'ANDAMENTO GEOMETRICO ED ULTERIORI VERIFICHE

Come riportato in precedenza, l'andamento geometrico della viabilità definitiva è stato subordinato ad una serie di vincoli e condizioni che ne hanno imposto univocamente le caratteristiche geometriche plano-altimetriche.

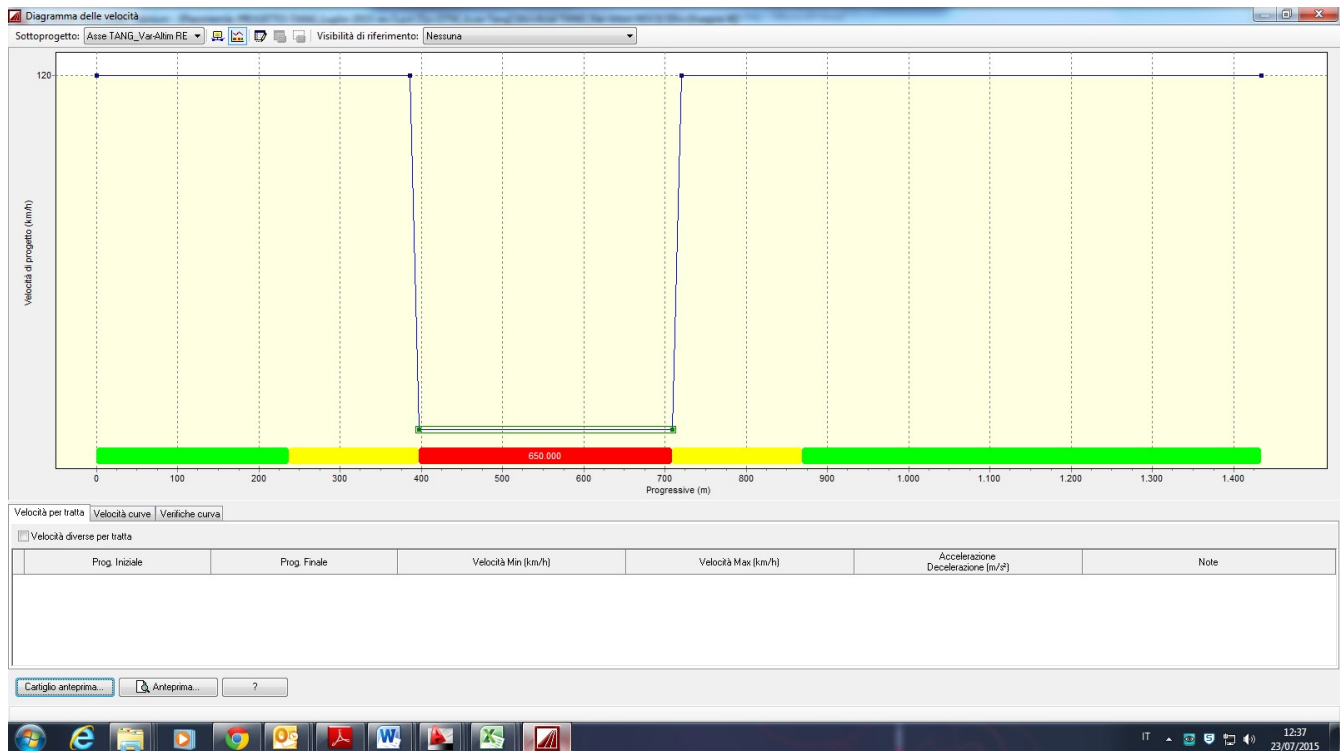
Sulla base di tali caratteristiche geometriche, sono state condotte ulteriori verifiche finalizzate alla determinazione delle massime velocità di progetto associate all'andamento planimetrico ed all'andamento altimetrico.

16.1 Andamento planimetrico

La massima velocità di progetto associata all'andamento planimetrico coincide con il diagramma di velocità.

Il diagramma delle velocità è la rappresentazione grafica dell'andamento della velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale, si costruisce sulla base del solo andamento planimetrico, calcolando, per ogni elemento, l'andamento della velocità di progetto.

Il diagramma di velocità, costruito sulla base del modello di cui al cap. 5.4 del D.M. 05/11/2001, è riportato nella figura seguente.



	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

Dal diagramma si evince che alla curva circolare di raggio $R=650$ m è associata una velocità di progetto pari a $V_p=119$ km/h, in corrispondenza dei tratti in rettilineo viene raggiunta la massima velocità di progetto $V_{pmax}=120$ km/h. La transizione tra la velocità della curva circolare ed i valori V_{pmax} in corrispondenza dei rettilineo, a monte ed a valle, si raggiunge attraverso valori delle distanze di transizione D_T (commisurate a variazioni cinematiche nel tempo pari a 0.8 m/s²) inferiori allo sviluppo delle clotoidi e pari a 11,47 m.

Il diagramma di velocità associato all'andamento planimetrico soddisfa le condizioni richieste dall'esame del diagramma di velocità di cui al par. 5.4.4 del D.M. 05/11/2001.

Sulla base del diagramma di velocità è stato verificato l'andamento planimetrico. La verifica di conformità è riportata nella tabella seguente.

VIABILITA' DEFINITIVA - VARIANTE ALTIMETRICA
Verifica Andamento planimetrico - Diagramma di velocità $V_{pmax}=120$ km/h

Dati generali	Minimo	Massimo				
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia						
Asse: Asse TANG_Var-Altim REV.1						
Tipo di strada: B - Extraurbana princ. 3+3						
Larghezza semicarreggiata (m)	11.250					
Velocità progetto (Km/h)	70	120				
Clotoide n°1 - Parametro A:322.000 - Lunghezza (m):159.514	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva						237.391
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						120
Fattore di forma					1.000	
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	302.400					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	202.896					
Criterio ottico	216.667					
Criterio ottico		650.000				
Clotoide rettilineo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.000		
Valori minimi/massimi da normativa	302.400	650.000				
Clotoide in normativa	322.000		159.514		1.000	
Raccordo n°1 - Raggio (m):650.000 - Lunghezza (m):311.999	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min	Parametri		
Progressiva				396.904		
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)				119		
Raggio minimo in funzione della velocità	175.376					
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			82.639			
Valori minimi/massimi da normativa	175.376		82.639			
Raccordo in normativa	650.000		311.999			
Clotoide n°2 - Parametro A:322.000 - Lunghezza (m):159.514	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva						708.904
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						120
Fattore di forma					1.000	
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	302.400					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	202.896					
Criterio ottico	216.667					
Criterio ottico		650.000				
Clotoide rettilineo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.000		
Valori minimi/massimi da normativa	302.400	650.000				
Clotoide in normativa	322.000		159.514		1.000	
Rettilineo n°2 - Lunghezza (m):552.178	Lung. Min	Lung. Max	Parametri			

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 26	DOCUMENTO RG NV05B0 101	REV. B

Progressiva			868.418
Lunghezza minima (m)	250.000		
Lunghezza massima (m)		2640.000	
Valori minimi/massimi da normativa	250.000	2640.000	
Rettifilo in normativa	552.178		

Dalla tabella si evince che la verifica è soddisfatta.

16.2 Andamento altimetrico

La massima velocità associata all'andamento altimetrico è pari a 120 km/h (limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto prescritto per una strada di Cat. B).

La verifica di conformità, condotta per ciascun verso di marcia, è riportata nella tabelle che seguono.

VIABILITA' DEFINITIVA - VARIANTE ALTIMETRICA
Verifica andamento altimetrico - direzione progressive crescenti (Carreggiata Nord-Sud)
 $V_{pmax}=120$ km/h

Livellotta 1					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,00271	0,06	verifica soddisfatta	
Raccordo 1-2 (convesso)					
Verifica comfort					
		V [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	R [m]	Esito verifica
		120	1858	1875	verifica soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					
		V [km/h]	i_{med} [u.a.]	D_a [m]	
		120	-0,00387	176,53	
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	$R_{min-vis arr}$ [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,00232	0,02111	0	1875	805,33	verifica soddisfatta
Livellotta 2					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,00503	0,06	verifica soddisfatta	
Raccordo 2-3 (convesso)					
Verifica comfort					
		V [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	R [m]	Esito verifica
		120	1858	1900	verifica soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					
		V [km/h]	i_{med} [u.a.]	D_a [m]	
		120	-0,00960	178,11	
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	$R_{min-vis arr}$ [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,00914	0,02092	0	1900	212,55	verifica soddisfatta
Livellotta 3					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA
Relazione tecnica con verifiche

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA1U 02 E 26 RG NV05B0 101 B 39 DI 41

			-0,01417	0,06	verifica soddisfatta
Raccordo 3-4 (concavo)					
<i>Verifica comfort</i>					
	V [km/h]	R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica	
	120	1858	2530	verifica soddisfatta	
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
	V [km/h]	i_{med} [u.a.]	D_a [m]		
	120	-0,00270	176,22		
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	Rmin-vis arr [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
0,02295	0,04058	1779	2530	212,18	verifica soddisfatta
Livellotta 4					
	i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica		
	0,00878	0,06	verifica soddisfatta		
Raccordo 4-5 (convesso)					
<i>Verifica comfort</i>					
	V [km/h]	R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica	
	120	1858	8625	verifica soddisfatta	
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
	V [km/h]	i_{med} [u.a.]	D_a [m]		
	120	-0,01360	179,24		
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	Rmin-vis arr [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,04476	0,04049	8621	8625	179,28	verifica soddisfatta
Livellotta 5					
	i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica		
	-0,03598	0,06	verifica soddisfatta		
Raccordo 5-6 (concavo)					
<i>Verifica comfort</i>					
	V [km/h]	R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica	
	120	1858	8750	verifica soddisfatta	
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
	V [km/h]	i_{med} [u.a.]	D_a [m]		
	120	-0,01779	180,44		
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	Rmin-vis arr [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
0,03638	0,04045	4405	8750	332,35	verifica soddisfatta
Livellotta 6					
	i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica		
	0,00040	0,06	verifica soddisfatta		



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA
Relazione tecnica con verifiche

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA1U 02 E 26 RG NV05B0 101 B 40 DI 41

VIABILITA' DEFINITIVA - VARIANTE ALTIMETRICA

Verifica andamento altimetrico - direzione progressive decrescenti (Carreggiata Sud-Nord)

$V_{pmax}=120$ km/h

Livelletta 1					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,00271	0,06	verifica soddisfatta	
Raccordo 1-2 (convesso)					
<i>Verifica comfort</i>					
		V [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	R [m]	Esito verifica
		120	1858	1875	verifica soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
		V [km/h]	i_{med} [u.a.]	D_a [m]	
		120	0,00387	174,46	
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	Rmin-vis arr [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
0,00232	0,02136	0	1875	805,33	verifica soddisfatta
Livelletta 2					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,00503	0,06	verifica soddisfatta	
Raccordo 2-3 (convesso)					
<i>Verifica comfort</i>					
		V [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	R [m]	Esito verifica
		120	1858	1900	verifica soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
		V [km/h]	i_{med} [u.a.]	D_a [m]	
		120	0,00960	172,98	
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	Rmin-vis arr [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
0,00914	0,02154	0	1900	212,55	verifica soddisfatta
Livelletta 3					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,01417	0,06	verifica soddisfatta	
Raccordo 3-4 (concavo)					
<i>Verifica comfort</i>					
		V [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	R [m]	Esito verifica
		120	1858	2530	verifica soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
		V [km/h]	i_{med} [u.a.]	D_a [m]	
		120	0,00270	174,77	
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	Rmin-vis arr [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,02295	0,04063	1749	2530	212,18	verifica soddisfatta
Livelletta 4					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,00878	0,06	verifica soddisfatta	
Raccordo 4-5 (convesso)					
<i>Verifica comfort</i>					
		V [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	R [m]	Esito verifica
		120	1858	8625	verifica soddisfatta

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	VIABILITA' DEFINITIVA – VARIANTE ALTIMETRICA Relazione tecnica con verifiche	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 26 RG NV05B0 101	REV. B

Verifica visibilità per l'arresto											
<table border="1"> <tr><td>V [km/h]</td></tr> <tr><td>120</td></tr> </table>		V [km/h]	120	<table border="1"> <tr><td>i_{med} [u.a.]</td></tr> <tr><td>0,01360</td></tr> </table>		i_{med} [u.a.]	0,01360	<table border="1"> <tr><td>D_a [m]</td></tr> <tr><td>171,96</td></tr> </table>		D_a [m]	171,96
V [km/h]											
120											
i_{med} [u.a.]											
0,01360											
D_a [m]											
171,96											
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	Rmin-vis arr [m]	R [m]	Dv [m]	Esito verifica						
0,04476	0,04072	7935	8625	179,28	verifica soddisfatta						
Livelletta 5											
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica							
		0,03598	0,06	verifica soddisfatta							
Raccordo 5-6 (concavo)											
Verifica comfort											
		V [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	R [m]	Esito verifica						
		120	1858	8750	verifica soddisfatta						
Verifica visibilità per l'arresto											
<table border="1"> <tr><td>V [km/h]</td></tr> <tr><td>120</td></tr> </table>		V [km/h]	120	<table border="1"> <tr><td>i_{med} [u.a.]</td></tr> <tr><td>0,01779</td></tr> </table>		i_{med} [u.a.]	0,01779	<table border="1"> <tr><td>D_a [m]</td></tr> <tr><td>170,92</td></tr> </table>		D_a [m]	170,92
V [km/h]											
120											
i_{med} [u.a.]											
0,01779											
D_a [m]											
170,92											
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	Rmin-vis arr [m]	R [m]	Dv [m]	Esito verifica						
-0,03638	0,04076	4133	8750	332,35	verifica soddisfatta						
Livelletta 6											
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica							
		-0,00040	0,06	verifica soddisfatta							

Nella tabelle, per ogni livelletta, “ i ” è la pendenza, “ i_{max} ” è la massima pendenza prescritta, “*Esito verifica*” è l’esito della verifica di conformità.

Per ogni raccordo, “ V ” è il valore della velocità di progetto impiegato per la verifica del raccordo, “ $R_{min-comf}$ ” è il raggio altimetrico minimo per la verifica relativa al comfort, “ R ” è il raggio altimetrico del raccordo, “ i_{med} ” è il valore medio tra le pendenze a monte ed a valle del raccordo, “ D_a ” è la distanza di visuale libera richiesta per l’arresto lungo il raccordo (calcolata in corrispondenza di V ed i_{med} secondo quanto riportato al par. 12.2); “ Δi ” è la differenza tra le pendenze delle livellette a monte ed a valle del raccordo, “ Δi^* ” è la variazione di pendenza tra le livellette per la quale si ha un raccordo di sviluppo pari a D_a , “ $R_{min\ vis\ arr}$ ” è il raggio altimetrico minimo per assicurare lungo il raccordo una distanza di visuale libera pari a D_a , “ R ” è il raggio altimetrico del raccordo, “ D_v ” è la distanza di visuale libera disponibile lungo il raccordo, “*Esito verifica*” è l’esito della verifica di conformità.

Dalla tabelle si evince che la verifica è soddisfatta.