

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI, TRATTA NAPOLI-CANCELLO, IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014

RELAZIONE

NV - VIABILITÀ

NV07 - Viabilità di accesso alla Stazione di Acerra km 10+910 - Ramo principale

Relazione tecnica

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI	

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

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	H	N	V	0	7	0	0	0	0	1	B	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	TRAPANESE	14/06/18	MARTUSCELLI	15/06/18	PIAZZA	15/06/18	MARTUSCELLI	
B	EMISSIONE PER RdV	TRAPANESE	10/09/18	MARTUSCELLI	11/09/18	PIAZZA	11/09/18	MARTUSCELLI	
									12/09/18

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 2 di 50	

1	PREMESSA.....	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
3	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	8
4	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO.....	9
5	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	10
6	VERIFICA ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	12
6.1	RETTIFILI.....	12
6.2	RACCORDI PLANIMETRICI A CURVATURA VARIABILE.....	13
6.3	RACCORDI PLANIMETRICI A CURVATURA FISSA.....	13
6.4	RIEPILOGO VERIFICHE DI CONFORMITÀ.....	16
7	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	22
8	VERIFICHE ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	26
9	COORDINAMENTO PLANO ALTIMETRICO.....	27
10	ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA IN CURVA.....	28
11	DIAGRAMMA DI VELOCITÀ.....	29
12	VERIFICA DI DISTANZE DI VISUALI LIBERE.....	31
13	SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	35
14	BARRIERE DI SICUREZZA.....	36
15	SEGNALETICA STRADALE.....	37
16	PERCORSI PEDONALI.....	42

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 3 di 50

17 INTERSEZIONI.....	43
17.1 INTERSEZIONE A 3 RAMI ALLA PROGRESSIVA 0+361.47	44
17.2 INTERSEZIONE A ROTATORIA ALLA PROGRESSIVA 1+193.35	46
17.2.1 Tracciamento Planimetrico.....	47
17.2.2 Tracciamento Altimetrico.....	48
17.2.3 Verifiche.....	49

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. PAGINA B 4 di 50

1 **PREMESSA**

Nella progettazione della variante alla Linea Napoli – Canello della linea ferroviaria Napoli – Bari, sono previsti interventi di realizzazione di nuove viabilità, l'adeguamento delle viabilità esistenti e l'adeguamento di rampe e svincoli esistenti in conformità alle esigenze del tracciato.

Il presente documento ha lo scopo di illustrare i dettagli tecnici della progettazione esecutiva della strada di accesso alla Stazione di Acerra – km 10+910 - Ramo principale, denominata NV07.

La viabilità in oggetto è relativa ad un nuovo tratto stradale finalizzato a garantire il collegamento della rete stradale esistente con la nuova Stazione di Acerra.

La viabilità consente, in particolare, il collegamento di Via Armando Diaz, Via Fondola e della SS162 NC Asse Mediano (mediante le rampe di progetto di cui alla viabilità NV05) con le aree di pertinenza della Stazione di Acerra. La connessione con Via Armando Diaz, Via Fondola e con le rampe di progetto relative alla viabilità NV05 è prevista mediante una nuova intersezione a rotatoria che va a sostituire l'esistente "rotonda Pozzillo".

Ai sensi del D. Lgs 285/92 e suoi aggiornamenti successivi, in base alle caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali, la NV07 è classificata come strada di categoria E (strada urbana di quartiere). Trattasi, dunque, di una strada a carreggiata unica avente una corsia per senso di marcia.

La nuova viabilità in esame è lunga 1200 m.

Per quanto concerne le opere di connessione con le viabilità esistenti, il presente intervento prevede:

- un'intersezione a rotatoria alla progressiva iniziale facente parte dell'intervento NV05
- un'intersezione a rotatoria alla progressiva finale che consente il collegamento con la viabilità NV08.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 5 di 50
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica								



Figura 1 - Inquadramento territoriale

Lo scopo del presente documento è quello di illustrare i dettagli tecnici e funzionali della progettazione esecutiva per la nuova viabilità in esame. La progettazione è stata condotta in linea con le indicazioni fornite dal Progetto Definitivo redatto da *ITALFERR Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane*.

Nei seguenti paragrafi sono riportati:

- Le normative di riferimento adottate;
- I criteri e caratteristiche progettuali utilizzati;
- L'inquadramento funzionale e la sezione trasversali tipo del tratto stradale;
- Il diagramma di velocità;
- Le caratteristiche e la verifica dell'andamento planimetrico e dell'andamento altimetrico;
- Gli allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<p style="text-align: center;">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p style="text-align: center;">IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.07.00.001</td> <td>B</td> <td>6 di 50</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.07.00.001	B	6 di 50
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.07.00.001	B	6 di 50								

- La verifica delle distanze di visuale libera per l'arresto;
- La configurazione della sovrastruttura stradale;
- La tipologia, le caratteristiche e i dettagli delle barriere di sicurezza previste;
- La collocazione, la tipologia e le caratteristiche prestazionali della segnaletica orizzontale e verticale.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 7 di 50

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Per la definizione geometrico-funzionale della viabilità sono state adottate le disposizioni legislative di seguito elencate.

- 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”;
- CNR - Bollettino Ufficiale - Norme Tecniche - Anno XXIX – N.178: “Catalogo delle pavimentazioni stradali”.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. PAGINA B 8 di 50

3 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

La viabilità in oggetto è relativa ad un nuovo tratto stradale finalizzato al collegamento di Via Armando Diaz, Via Fondola e della SS162 NC Asse Mediano (mediante le rampe di progetto di cui alla viabilità NV05) con le aree di pertinenza della Stazione di Acerra. La connessione con Via Armando Diaz, Via Fondola e con le rampe di progetto relative alla viabilità NV05 è prevista mediante una nuova intersezione a rotatoria che va a sostituire l'esistente "rotatoria Pozzillo".

La viabilità si connette, inoltre, con il ramo della Strada di accesso alla Stazione di Acerra – Ramo secondario (NV08) mediante la rotatoria inserita nell'ambito della sistemazione della Stazione di Acerra.

Il progetto dell'infrastruttura stradale è stato sviluppato inquadrando la nuova viabilità come Strada Urbana di Quartiere (Cat. E) ed adottando una sezione trasversale con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 8.00 m (una corsia per verso di marcia pari a 3.50 m e banchine laterali pari a 0.50 m) e con marciapiedi di larghezza pari a 1.50 m lungo entrambi i lati.

Il tracciato è stato definito mediante un andamento plano-altimetrico compatibile con le viabilità esistenti (Via Armando Diaz e Via Fondola) e di progetto (NV05 e NV08), nonché con le sistemazioni previste nell'ambito dell'area di stazione, attraverso una successione geometrica conforme alle prescrizioni contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001. In particolare, i parametri degli elementi plano-altimetrici sono stati dimensionati secondo la massima velocità dell'elemento desunta dal diagramma di velocità. Sulla base del diagramma di velocità sono state verificate, inoltre, le condizioni di visibilità.

Il diagramma di velocità è stato redatto secondo l'intervallo di velocità di progetto 40÷60 km/h prescritto per la categoria di strada, tenendo conto che la viabilità è inserita in un contesto di rete con intersezioni a raso. Pertanto, lungo i tratti di approccio alle intersezioni, l'andamento della velocità è stato valutato ipotizzando che la velocità lungo l'asse stradale vari linearmente fino al valore della velocità di percorrenza dell'intersezione attraverso una variazione di velocità nel tempo pari a 0.8 m/s². La velocità di percorrenza dell'intersezione è stata assunta pari a 30 km/h.

Sono stati previsti, inoltre, gli eventuali allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva.

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 9 di 50

4 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO

Il progetto dell'infrastruttura stradale è stato sviluppato inquadrando la nuova viabilità come Strada Urbana di Quartiere (Cat. E) con una velocità di progetto minima di 40 km/h e massima di 60 Km/h.

La sezione trasversale presente una piattaforma pavimentata di larghezza pari a 8.00 m composta da una corsia per verso di marcia pari a 3.50 m e banchine laterali pari a 0.50 m. La sezione si completa con marciapiedi di larghezza pari a 1.50 m lungo entrambi i lati.

Nelle banchine trovano collocazione le cunette per la raccolta delle acque meteoriche di piattaforma. Le sezioni sono caratterizzate da scarpate con pendenza di rapporto 2/3.

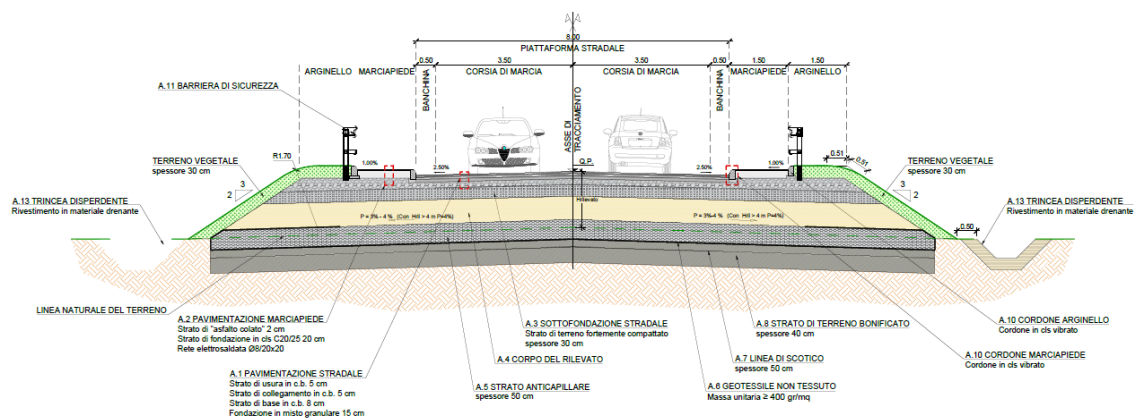


Figura 2 - Sezione tipologica in rilevato

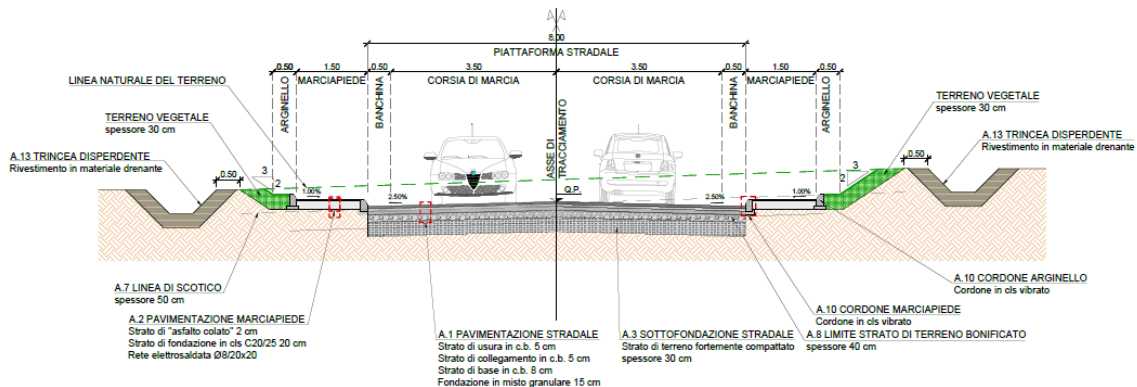


Figura 3 - Sezione tipologica in trincea

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 10 di 50

5 ANDAMENTO PLANIMETRICO

L'andamento planimetrico rappresenta la proiezione dell'asse stradale su un piano orizzontale. Esso comprende rettifili raccordati con archi di circonferenza inizialmente a raggio variabile (clotoidi) che nello sviluppo centrale diventano a raggio costante (archi di circonferenza) per poi tornare a raggio variabile nel raccordarsi al rettifilo successivo.

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

ID	Elemento	Progressiva iniziale [Km]	Progressiva finale [Km]
1	Rettifilo	0.00	34.10
2	Arco	34.10	45.78
3	Clotoide	45.78	90.50
4	Clotoide	90.50	109.51
5	Arco	109.51	150.20
6	Clotoide	150.20	181.57
7	Rettifilo	181.57	286.81
8	Clotoide	286.81	332.37
9	Arco	332.37	683.34
10	Clotoide	683.34	728.90
11	Rettifilo	728.90	916.32
12	Clotoide	916.32	935.06
13	Arco	935.06	1002.18
14	Rettifilo	1002.18	1193.35

Tabella 1: Andamento planimetrico del tracciato stradale

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 le curva circolari la piattaforma stradale è ad unica falda, inclinata verso il centro della curva, con i seguenti valori di pendenza trasversale:

- Arco 2 - Curva $R=51$ m: $q=3.5\%$;
- Arco 5 - Curva $R=120$ m: $q=3.5\%$;
- Arco 9 - Curva $R=400$ m: $q=2.5\%$.
- Arco 13 - Curva $R=1200$ m: $q=2.5\%$.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<p align="center">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</p> <p align="center">TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p align="center">IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.07.00.001</td> <td>B</td> <td>11 di 50</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.07.00.001	B	11 di 50
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.07.00.001	B	11 di 50								

Le rotazioni della piattaforma sono previste in corrispondenza delle clotoidi secondo le prescrizioni del cap. 5.2.6 del D.M. 5/11/2001. Si rimanda all'elaborato grafico "Profilo longitudinale" per maggiori dettagli e approfondimenti.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 12 di 50

6 VERIFICA ANDAMENTO PLANIMETRICO

Al fine di garantire una percezione ottimale del tracciato e massimizzare le condizioni di sicurezza e comfort dei veicoli, è stato valutato l'andamento planimetrico della nuova viabilità in esame.

Nei seguenti paragrafi sono dettagliatamente indicate le verifiche effettuate per i singoli elementi dell'asse stradale della nuova viabilità oggetto di studio.

6.1 RETTIFILI

Per quanto ai rettifili, onde evitare il superamento delle velocità consentite, la monotonia, la difficile valutazione delle distanze e per ridurre l'abbagliamento nella guida notturna è opportuno che i rettifili abbiano una lunghezza massima pari a:

$$L_r = 22 * V_{pmax}$$

dove:

- L_r è espressa in metri;
- V_{pmax} in km/h e rappresenta il limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto per la tipologia di strada in esame, pari a 60 km/h.

Il rettifilo deve garantire anche una lunghezza minima di percorso per essere agevolmente percepito, questa lunghezza è funzione della velocità di progetto come dalla seguente tabella.

Velocità di progetto [Km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	130	140
Lunghezza minima [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	300	360

Tabella 2: Lunghezza minima rettifili

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 13 di 50

6.2 RACCORDI PLANIMETRICI A CURVATURA VARIABILE

Per quanto ai raccordi planimetrici a curvatura variabile, ovvero clotoidi, l'equazione che il luogo dei punti descritto è la seguente:

$$r * s = A^2$$

dove:

- r rappresenta il generico raggio di curvatura in corrispondenza del punto di ascissa curvilinea s ;
- A è il parametro di scala della clotoide.

Tutte le clotoidi sono uguali a meno del parametro di scala A .

I parametri di scala delle clotoidi utilizzati sono stati scelti in modo da:

- Garantire un contraccolpo (variazione dell'accelerazione centripeta) accettabile;
- Rendere la clotoide non troppo lunga per una buona percezione della curva ma sufficiente ad assicurare un tempo di sterzata confortevole;
- I parametri di scala della clotoide in ingresso e in uscita sono uguali in modo da soddisfare le aspettative degli utenti che tenderanno ad avere un ugual comportamento in entrata ed in uscita riducendo la probabilità di errore;
- Evitare eccessive sovra pendenze longitudinali.

6.3 RACCORDI PLANIMETRICI A CURVATURA FISSA

La scelta di raggi delle curve è stata effettuata per rendere il percorso quanto più dolce e confortevole possibile e comunque nel rispetto delle verifiche di visibilità.

Nel progetto si è tenuto conto dei seguenti aspetti:

- l'equilibrio del veicolo in curva;
- la visibilità del ciglio interno;
- sicurezza della circolazione;
- comfort di marcio.

Uno dei parametri geometrici che caratterizzano le curve circolari è il "raggio di curvatura".

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 14 di 50

Una curva circolare per poter essere correttamente percepita deve avere uno sviluppo corrispondente ad un tempo di percorrenza di almeno 2.5 [s], valutato con riferimento alla velocità di progetto della curva, ossia:

$$L_c \geq \frac{V_p}{3.6} * t$$

Dove:

- **L**= Sviluppo della curva circolare in [m];
- **t**= Tempo di percorrenza fissato in 2.5 secondi;
- **V_p**= Velocità di progetto della curva letta sul diagramma delle velocità espressa in [Km/h].

I veicoli che percorrono tratti di strada a curvatura non nulla sono inoltre soggetti all'azione della forza centrifuga, che dipende dalla velocità di percorrenza e dal raggio di curvatura. L'azione destabilizzante della forza centrifuga è bilanciata dall'aderenza e dalla componente della forza peso che si attiva adottando un'opportuna pendenza trasversale.

Onde contenere entro certi limiti di accettabilità il disturbo fisiologico, la sezione della piattaforma deve essere disposta secondo un'inclinazione verso l'interno, in particolare i limiti massimi stabiliti a regolamento per la tipologia di progetto è del 3.5%.

Si riportano di seguito le pendenze in ragione della velocità di progetto, come da normativa.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 15 di 50
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica								

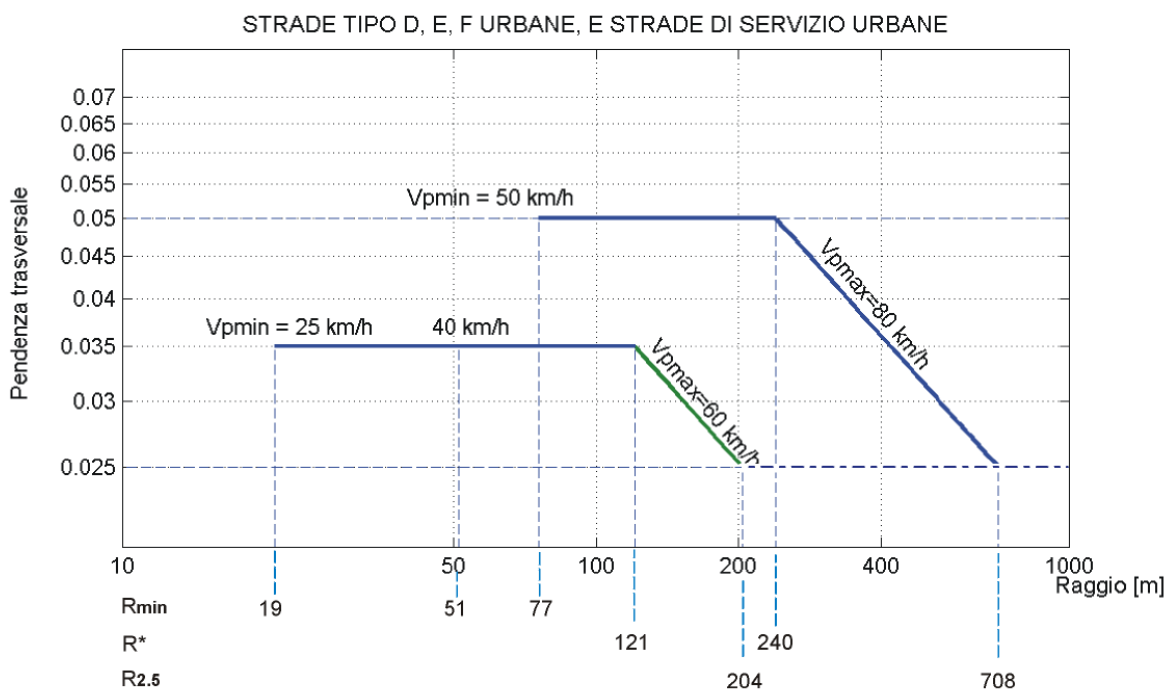


Figura 4 - Velocità di Progetto

Sulle strade dove le velocità sono alte, la curva si sviluppa per una lunghezza notevole e si può avere assuefazione a quel raggio di curvatura, per cui l'aspettativa è che anche la curva successiva abbia lo stesso raggio. La progettazione avviene secondo il principio del **"self – explaining road"**: L'utente si abitua a viaggiare alla velocità corrispondente al raggio di curvatura in questione, per cui se nella curva successiva il raggio diminuisce di molto, l'utente tende a mantenere la velocità abituale e ciò a rischio della sicurezza. Si impone, allora, un limite di coerenza onde scongiurare effetti di sorpresa all'utente ed eventuali brusche variazioni di velocità.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B PAGINA 16 di 50

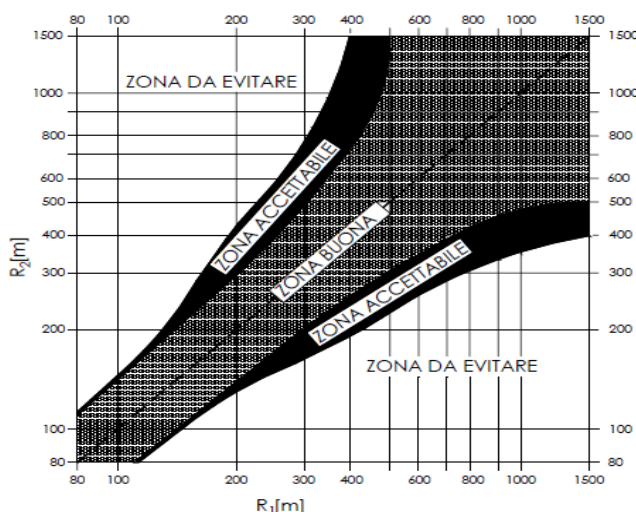


Figura 5 - Diagramma D.M. 5/11/2001

Tra un rettifilo di lunghezza L_r ed il raggio più piccolo fra quelli delle due curve collegate al rettifilo stesso, anche con l'interposizione di una curva a raggio variabile, deve essere rispettata la relazione:

$$R > L_r \quad \text{per} \quad L_r < 300 \text{ metri}$$

$$R \geq 400 \text{ metri} \quad \text{per} \quad L_r \geq 300 \text{ metri}$$

Questi vincoli sono pienamente soddisfatti nell'elaborato in oggetto.

6.4 RIEPILOGO VERIFICHE DI CONFORMITÀ

La verifica di conformità dell'andamento planimetrico ai criteri progettuali utilizzati è riportata nella tabella seguente.

Dati generali sul tracciato NV07	
Progressiva Iniziale (m): 0.0000	Lunghezza (m) : 1193.3516
Progressiva Finale (m): 1193.3516	
Strada Tipo : El Strada urbana di quartiere	
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= v_p <= 60	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH NV.07.00.001 B 17 di 50	

Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 34.1010	
Coordinate P.to Iniziale X: 14588.1073	Coordinate P.to Finale X: 14622.1466
Y: 31968.9526	Y: 31971.0021
Lunghezza : 34.1010	Azimut : 3
Vp (Km/h) = 39.8	
L >= Lmin = 30.0000 OK	
L <= Lmax = 876.4800 OK	Rsucc = 51.0000 Rsucc > Rmin = 34.1000 OK

Curva 2 Destra ProgI 34.1010 - ProgF 45.7813	
Coordinate vertice X: 14628.0018	Coordinate I punto Tg X: 14622.1466
	Coordinate I punto Tg Y: 31971.0021
Coordinate vertice Y: 31971.3546	Coordinate II punto Tg X: 14633.7842
	Coordinate II punto Tg Y: 31970.3686
Tangente Prim. 1: 5.8658	TT1 Tangente 1: 5.8658
Tangente Prim. 2: 5.8658	TT2 Tangente 2: 5.8658
Alfa Ang. al Vert.: 167	Numero Archi : 1

Arco 2 ProgI 34.1010 - ProgF 45.7813	
Coordinate vertice X: 14628.0018	Coordinate I punto Tg X: 14622.1466
Coordinate vertice Y: 31971.3546	Coordinate I punto Tg Y: 31971.0021
Coordinate centro curva X: 14625.2117	Coordinate II punto Tg X: 14633.7842
Coordinate centro curva Y: 31920.0943	Coordinate II punto Tg Y: 31970.3686
Raggio : 51.0000	Angolo al vertice : 13
Tangente : 5.8658	Sviluppo : 11.6803
Saetta : 0.3340	Corda : 11.6548
Pt (%) : 3.5	
Vp (Km/h) = 39.8	
R >= Rmin = 51.422 No	
Sv >= Smin = 27.670 No	
Pt >= Pmin = 3.500 OK	R = 51.000 R >= Rmin = 70.000 No
	R <= Rmax = 180.000 OK

Clotoide 3 ProgI 45.7813 - ProgF 90.5019	
Coordinate vertice X: 14648.7534	Coordinate I punto Tg X: 14633.7842
	Coordinate I punto Tg Y: 31970.3686
Coordinate vertice Y: 31967.8162	Coordinate II punto Tg X: 14673.4869
	Coordinate II punto Tg Y: 31950.6278
Raggio : 51.0000	Angolo : 25
Parametro N : 1.0000	Tangente lunga : 30.1195
Parametro A : 47.7572	Tangente corta : 15.1853
Scostamento : 1.6228	Sviluppo : 44.7206
Pti (%) : -3.5	Ptf (%) : 0.0
Vp (Km/h) = 49.7	
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 48.600 No	A1/A2 = 1.000 A1/A2 >= 2/3 = 0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 22.200 OK	A1/A2 = 1.000 A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK
A >= R/3 = 17.000 OK	
A <= R = 51.000 OK	

Clotoide 4 ProgI 90.5019 - ProgF 109.5081	
Coordinate vertice X: 14683.8953	Coordinate I punto Tg X: 14689.3708
	Coordinate I punto Tg Y: 31940.2000
Coordinate vertice Y: 31943.3945	Coordinate II punto Tg X: 14673.4869
	Coordinate II punto Tg Y: 31950.6278
Raggio : 120.0000	Angolo : 5
Parametro N : 1.0000	Tangente lunga : 12.6750

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH NV.07.00.001 B 18 di 50	

Parametro A	:	47.7572	Tangente corta	:	6.3392
Scostamento	:	0.1254	Sviluppo	:	19.0062
Pti (%)	:	-3.5	Ptf (%)	:	0.0

Vp (Km/h) = 49.7					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	48.600 No	A1/A2 = 1.000	A1/A2 >= 2/3	= 0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	22.200 OK	A1/A2 = 1.000	A1/A2 <= 3/2	= 1.500 OK
A >= R/3	=	17.000 OK			
A <= R	=	51.000 OK			

Curva 5 Sinistra ProgI 109.5081 - ProgF 150.2038					

Coordinate vertice	X:	14707.1166	Coordinate I punto Tg	X:	14689.3708
			Coordinate I punto Tg	Y:	31940.2000
Coordinate vertice	Y:	31929.8469	Coordinate II punto Tg	X:	14727.2959
			Coordinate II punto Tg	Y:	31925.9869

Tangente Prim. 1:		20.5451	TT1 Tangente 1:		20.5451
Tangente Prim. 2:		20.5451	TT2 Tangente 2:		20.5451
Alfa Ang. al Vert.:		161	Numero Archi	:	1

Arco 5 ProgI 109.5081 - ProgF 150.2038					

Coordinate vertice	X:	14707.1166	Coordinate I punto Tg	X:	14689.3708
Coordinate vertice	Y:	31929.8469	Coordinate I punto Tg	Y:	31940.2000
Coordinate centro curva	X:	14749.8414	Coordinate II punto Tg	X:	14727.2959
Coordinate centro curva	Y:	32043.8499	Coordinate II punto Tg	Y:	31925.9869

Raggio	:	120.0000	Angolo al vertice	:	19
Tangente	:	20.5451	Sviluppo	:	40.6957
Saetta	:	1.7210	Corde	:	40.5010
Pt (%)	:	3.5			

Vp (Km/h) = 59.9					
R >= Rmin	=	51.422 OK			
Sv >= Smin	=	41.560 No			
Pt >= Pmin	=	3.500 OK			

Clotoide 6 ProgI 150.2038 - ProgF 181.5717					

Coordinate vertice	X:	14737.5824	Coordinate I punto Tg	X:	14727.2959
			Coordinate I punto Tg	Y:	31925.9869
Coordinate vertice	Y:	31924.0192	Coordinate II punto Tg	X:	14758.4775
			Coordinate II punto Tg	Y:	31922.7996

Raggio	:	120.0000	Angolo	:	7
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	20.9307
Parametro A	:	61.3527	Tangente corta	:	10.4730
Scostamento	:	0.3414	Sviluppo	:	31.3679
Pti (%)	:	3.5	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	72.600 No	Ae/A = 0.780	Ae/A >= 2/3	= 0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	49.000 OK	Ae/A = 0.780	Ae/A <= 3/2	= 1.500 OK
A >= R/3	=	40.000 OK			
A <= R	=	120.000 OK			

Rettifilo 7 ProgI 181.5717 - ProgF 286.8083					

Coordinate P.to Iniziale	X:	14758.4775	Coordinate P.to Finale	X:	14863.5352
	Y:	31922.7996		Y:	31916.6674

Lunghezza	:	105.2365	Azimut	:	357

Vp (Km/h) = 60.0					
L >= Lmin	=	50.0000 OK	Rprec = 120.0000	Rprec > Rmin =	105.2400 OK
L <= Lmax	=	1320.0000 OK	Rsucc = 400.0000	Rsucc > Rmin =	105.2400 OK

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH NV.07.00.001 B 19 di 50	

Curva 8 Sinistra ProgI 286.8083 - ProgF 728.9016					
Coordinate vertice	X:	15102.2989	Coordinate I punto Tg	X:	14863.5352
Coordinate vertice	Y:	31902.7310	Coordinate I punto Tg	Y:	31916.6674
Tangente Prim. 1:		216.2753	Coordinate II punto Tg	X:	15244.7014
Tangente Prim. 2:		216.2753	Coordinate II punto Tg	Y:	32094.8867
Alfa Ang. al Vert.:		123	TT1 Tangente 1:		239.1700
			TT2 Tangente 2:		239.1700
			Numero Archi :		1

Clotoide in entrata ProgI 286.8083 - ProgF 332.3688					
Coordinate vertice	X:	14893.8625	Coordinate I punto Tg	X:	14863.5352
Coordinate vertice	Y:	31914.8973	Coordinate I punto Tg	Y:	31916.6674
Raggio :		400.0000	Coordinate II punto Tg	X:	14909.0540
Parametro N :		1.0000	Coordinate II punto Tg	Y:	31914.8767
Parametro A :		134.9971	Angolo :		3
Scostamento :		0.2162	Tangente lunga :		30.3788
Pti (%) :		-2.5	Tangente corta :		15.1915
			Sviluppo :		45.5605
			Ptf (%) :		2.5
Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 74.200 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 81.600 OK					
A >= R/3 = 133.300 OK					
A <= R = 400.000 OK					
			A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK	
			A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	

Arco 9 ProgI 332.3688 - ProgF 683.3411					
Coordinate vertice	X:	15096.7387	Coordinate I punto Tg	X:	14909.0540
Coordinate vertice	Y:	31914.6229	Coordinate I punto Tg	Y:	31914.8767
Coordinate centro curva	X:	14909.5949	Coordinate II punto Tg	X:	15216.8886
Coordinate centro curva	Y:	32314.8763	Coordinate II punto Tg	Y:	32058.8088
Raggio :		400.0000	Angolo al vertice :		50
Tangente :		187.6848	Sviluppo :		350.9723
Saetta :		37.8808	Corda :		339.8215
Pt (%) :		2.5			
Vp (Km/h) = 60.0					
R >= Rmin = 51.422 OK					
Sv >= Smin = 41.670 OK					
Pt >= Ptmin = 2.500 OK					

Clotoide in uscita ProgI 683.3411 - ProgF 728.9016					
Coordinate vertice	X:	15226.6138	Coordinate I punto Tg	X:	15216.8886
Coordinate vertice	Y:	32070.4795	Coordinate I punto Tg	Y:	32058.8088
Raggio :		400.0000	Coordinate II punto Tg	X:	15244.7014
Parametro N :		1.0000	Coordinate II punto Tg	Y:	32094.8867
Parametro A :		134.9971	Angolo :		3
Scostamento :		0.2162	Tangente lunga :		30.3788
Pti (%) :		2.5	Tangente corta :		15.1915
			Sviluppo :		45.5605
			Ptf (%) :		-2.5
Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 74.200 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 81.600 OK					
A >= R/3 = 133.300 OK					
			Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH NV.07.00.001 B 20 di 50	

| A <= R = 400.000 OK Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK |

Rettifilo 9 ProgI 728.9016 - ProgF 916.3190			
Coordinate P.to Iniziale X:	15244.7014	Coordinate P.to Finale X:	15356.2903
Y:	32094.8867	Y:	32245.4629
Lunghezza :	187.4174	Azimet :	53
Vp (Km/h) =	60.0	Rprec =	400.0000 Rprec > Rmin = 187.4200 OK
L >= Lmin =	50.0000 OK	Rsucc =	1200.0000 Rsucc > Rmin = 187.4200 OK
L <= Lmax =	1320.0000 OK		

Curva 10 Sinistra ProgI 916.3190 - ProgF 1002.1821			
Coordinate vertice X:	15384.5360	Coordinate I punto Tg X:	15356.2903
Coordinate vertice Y:	32283.5771	Coordinate I punto Tg Y:	32245.4629
		Coordinate II punto Tg X:	15405.4149
		Coordinate II punto Tg Y:	32315.8643
Tangente Prim. 1:	38.2584	TT1 Tangente 1:	47.4395
Tangente Prim. 2:	38.2584	TT2 Tangente 2:	38.4499
Alfa Ang. al Vert.:	176	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 916.3190 - ProgF 935.0636			
Coordinate vertice X:	15363.7308	Coordinate I punto Tg X:	15356.2903
Coordinate vertice Y:	32255.5029	Coordinate I punto Tg Y:	32245.4629
		Coordinate II punto Tg X:	15367.4117
		Coordinate II punto Tg Y:	32260.5518
Raggio :	1200.0008	Angolo :	0
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	12.4965
Parametro A :	149.9786	Tangente corta :	6.2482
Scostamento :	0.0122	Sviluppo :	18.7446
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) =	60.0		
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 74.200 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 0.000 OK		
A >= R/3	= 400.000 No		
A <= R	=1200.000 OK		

Arco 10 ProgI 935.0636 - ProgF 1002.1821			
Coordinate vertice X:	15387.1869	Coordinate I punto Tg X:	15367.4117
Coordinate vertice Y:	32287.6765	Coordinate I punto Tg Y:	32260.5518
		Coordinate II punto Tg X:	15405.4149
		Coordinate II punto Tg Y:	32315.8643
Raggio :	1200.0008	Angolo al vertice :	3
Tangente :	33.5680	Sviluppo :	67.1185
Saetta :	0.4692	Corda :	67.1097
Pt (%) :	2.5		
Vp (Km/h) =	56.5		
R >= Rmin =	51.422 OK		
Sv >= Smin =	39.220 OK		
Pt >= Ptmmin =	-2.500 OK		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.07.00.001	B	21 di 50				

Rettifilo 11		ProgI 1002.1821 - ProgF 1193.3516	
Coordinate P.to Iniziale X:	15405.4149	Coordinate P.to Finale X:	15509.2230
Y:	32315.8643	Y:	32476.3935
Lunghezza	: 191.1695	Azimut	: 57
Vp (Km/h) =	41.0		
L >= Lmin =	31.0170 OK	Rprec =	1200.0000
L <= Lmax =	902.3790 OK	Rprec > Rmin =	191.1700 OK

Dai tabulati di calcolo è possibile evidenziare che il tracciato soddisfa le prescrizioni del D.M. 5/11/2001 a meno del:

- Rispetto Raggio minimo e sviluppo dell'Arco 2
- Verifica del contraccollo della clotoide 3 e 4
- Criterio ottico della Clotoide in entrata (Prog. 916.3190 – 935.0636)
- Sviluppo dell'arco 5.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 22 di 50

7 ANDAMENTO ALTIMETRICO

Il profilo longitudinale dell'asse stradale è costituito da una successione di segmenti a pendenza costante denominate livellette. Tra le livellette è necessario, per motivi di sicurezza e di comfort e di regolarità di marcia, inserire dei raccordi curvilinei che secondo la cogente normativa italiana devono essere di forma parabolica.

Le livellette sono state poi raccordate con rami di parabola.

I raccordi che derivano dall'intersezione di due livellette possono essere di due tipologie:

- convessi o dossi;
- concavi o sacche.

La normativa italiana per la costruzione delle strade prevede che il raccordi tra livellette devono essere eseguiti con archi di parabola quadratica ad asse verticale il cui sviluppo viene calcolato con l'espressione:

$$L = Rv \frac{\Delta i}{100}$$

dove:

- Rv è il raggio del cerchio osculatore;
- Δi è la variazione di pendenza in percentuale delle livellette da raccordare.

Per il calcolo dei raggi minimi la normativa fa riferimento alle distanze di visibilità da garantire in relazione alle situazioni progettuali assunte. Differenzia il progetto del raggio minimo in funzione al fatto che il suo sviluppo L sia maggiore o minore della distanza di visibilità per l'arresto D . Dunque il raggio del raccordo verticale viene determinato come di seguito.

Raccordi convessi (dossi)		Raccordi concavi (sacche)	
$D < L$	$D > L$	$D < L$	$D > L$
$Rv = \frac{D^2}{2(h_1 + h_2 + 2\sqrt{h_1 h_2})}$	$Rv = \frac{200}{\Delta i} \left[D - 100 \frac{(h_1 + h_2 + 2\sqrt{h_1 h_2})}{\Delta i} \right]$	$Rv = \frac{D^2}{2(h + D \sin \theta)}$	$Rv = \frac{200}{\Delta i} \left[D - 100 \frac{h + D \sin \theta}{\Delta i} \right]$

Tabella 3: Calcolo Raggio osculatore

Con :

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 23 di 50

- h_1 = altezza sul piano stradale degli occhi del conducente, posta da normativa pari ad 1,1m;
- h_2 = altezza dell'ostacolo, posta da normativa pari a 0,1m;
- h = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale, pari a 0,5m;
- θ = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto all'asse del veicolo, pari a 1°.

Con riferimento a ciò la normativa fornisce abachi per il calcolo di **Rv** per raccordi convessi

quando $h_1 = 1,1$ e $h_2 = 0,1$

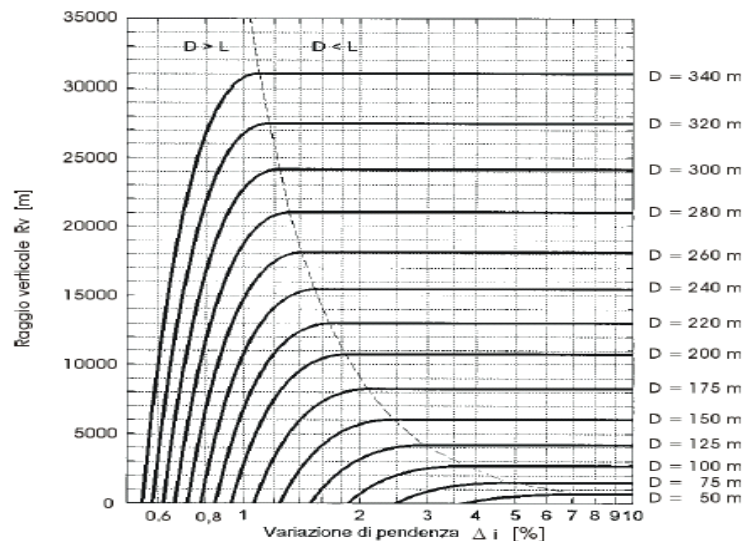


Figura 6 - Raggi verticali per raccordi convessi

abachi per il calcolo di **Rv** per raccordi convessi quando $h_1 = h_2 = 1,1$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 24 di 50
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica								

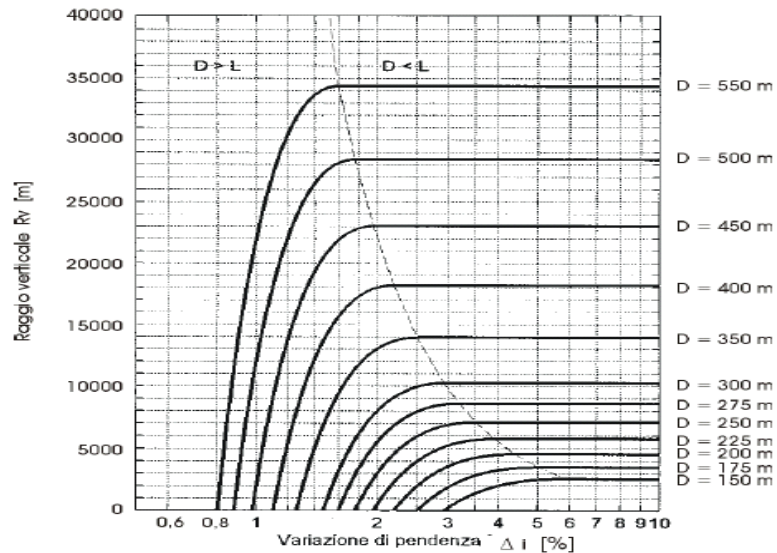


Figura 7 - Raggi verticali per raccordi convessi

Ed abachi per il calcolo di R_v per raccordi concavi.

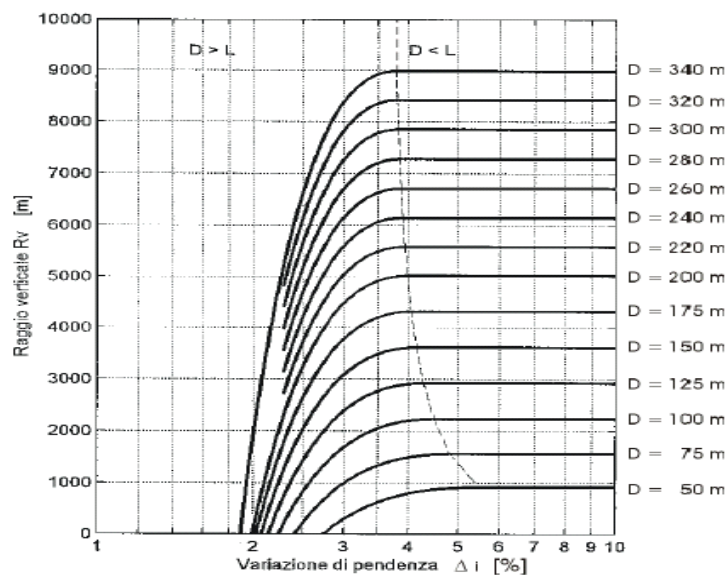


Figura 8 - Raggi verticali per raccordi concavi

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 25 di 50

Nelle figure precedenti, R_v è chiaramente il raggio del raccordo verticale in metri, D è la distanza di visibilità per l'arresto e Δ_i è la variazione di pendenza delle due livellette espressa in percentuale.

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

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Pendenza	Lunghezza
0.00	39.94	-2.00	39.94
39.94	129.86	0.20	89.91
129.86	234.19	-0.69	104.33
234.19	507.85	-0.20	273.66
507.85	822.61	0.17	314.76
822.61	1136.85	-0.20	314.24
1136.85	1161.85	-4.39	25.00
1161.85	1193.35	2.00	31.50

Tabella 4: Altimetria elementi a pendenza costante

Tra le livellette sono posti i raccordi parabolici riportati nella tabella seguente.

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Raggio
32.24	47.64	700
112.12	147.59	4000
214.72	253.66	8000
471.29	544.42	20000
795.19	850.03	15000
1127.42	1146.28	450
1148.59	1175.11	415

Tabella 5: Raccordi parabolici

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.07.00.001	B	26 di 50

8 VERIFICHE ANDAMENTO ALTIMETRICO

La verifica di conformità dell'andamento altimetrico ai criteri progettuali utilizzati, è riportata nelle tabelle seguenti.

Per gli elementi a pendenza costante.

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Lunghezza	Pendenza	Limite normativo	Esito verifica
0.00	39.94	39.94	-2.00	± 10.0 %	Ok
39.94	129.86	89.92	0.20	± 10.0 %	Ok
129.86	234.19	104.34	-0.69	± 10.0 %	Ok
234.19	507.85	273.67	-0.20	± 10.0 %	Ok
507.85	822.61	314.76	0.17	± 10.0 %	Ok
822.61	1136.85	314.24	-0.20	± 10.0 %	Ok
1136.85	1161.85	25.02	-4.39	± 10.0 %	Ok
1161.85	1193.35	31.50	2.00	± 10.0 %	Ok

Tabella 6: Verifiche elementi a pendenza costante

Per i raccordi parabolici.

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Raggio	Variazione pendenza	Minimo normativo	Esito verifica
32.24	47.64	700	2.20	208.35	Ok
112.12	147.59	4000	-0.89	460.65	Ok
214.72	253.66	8000	0.49	462.96	Ok
471.29	544.42	20000	0.37	462.96	Ok
795.19	850.03	15000	0.37	462.96	Ok
1127.42	1146.28	450	-4.19	115.74	Ok
1148.59	1175.11	415	6.39	412.82	Ok

Tabella 7: Verifica elementi di raccordo

Dai tabulati di calcolo è possibile evidenziare che l'andamento altimetrico del tracciato rispetta in pieno le prescrizioni del D.M. 5/11/2001.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 27 di 50				

9 COORDINAMENTO PLANO ALTIMETRICO

Il coordinamento plano-altimetrico va a posizionare relativamente tra di loro i singoli elementi planimetrici e altimetrici al fine di ottenere nello spazio un tracciato prospetticamente soddisfacente, in modo da assicurare all'utente, in ogni punto del tracciato di percepire con chiarezza i punti singolari, avere una visione prospettica del tracciato il più possibile realistica ed evitare perdite di tracciato.

La normativa a tal proposito fornisce linee guida per una corretta percezione del tracciato. In particolare:

- Quando un raccordo verticale è situato in un tratto ad andamento rettilineo ed è sufficientemente distante dai punti di tangenza delle curve planimetriche, la percezione del tracciato è corretta;
- Se non è possibile evitare la sovrapposizione dei due elementi curvilinei, è opportuno far coincidere il vertice del raccordo verticale con quello della curva planimetrica. In tal caso, il risultato ottimale dal punto di vista ottico lo si ottiene se la lunghezza dei due raccordi è dello stesso ordine;
- Nei tratti con andamento planimetrico sinuoso è opportuno evitare cambiamenti di pendenza longitudinale.

Inoltre la norma fornisce al paragrafo 5.5.2 una serie di problemi plano-altimetrici facilmente riscontrabili e definisce le soluzioni ad essi.

La normativa richiede inoltre particolare attenzione alla Perdita di Tracciato.

Quando un raccordo concavo segue un raccordo convesso, nel quadro prospettico dell'utente può rimanere mascherato un tratto intermedio del tracciato. Si definisce questa situazione come "perdita di tracciato". Questa perdita può disorientare l'utente quando il tracciato ricompare ad una distanza inferiore a quella riportata nella tabella seguente:

Velocità [Km/h]	25	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Distanza di ricomparsa [m]	150	180	220	280	350	420	500	560	640	720	800	860

Tabella 8: Distanza di ricomparsa

L'andamento del profilo plano-altimetrico rispetta le prescrizioni del D.M. 5/11/2001.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 28 di 50

10 ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA IN CURVA

Allo scopo di consentire la sicura iscrizione dei veicoli nei tratti curvilinei del tracciato, conservando i necessari franchi fra la sagoma limite dei veicoli ed i margini delle corsie, si prevede che ciascuna corsia sia allargata di una quantità E pari a:

$$E=45/R$$

dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per $R > 40$ m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata).

Se il valore $E=45/R$ è inferiore a 20 cm non si prevede nessun allargamento e le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo.

Nella tabella seguente, per ciascuna curva, sono riportati gli allargamenti previsti.

Curva n.	Progr. Iniziale	Progr. Finale	Raggio [m]	Allargamento [m]
1	34.10	45.78	51	0.88
2	109.50	150.20	120	0.37
3	332.36	638.34	400	-
4	935.06	1002.18	1200	-

Tabella 9: Allargamenti carreggiata in curva

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 29 di 50

11 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 tracciato planimetrico, calcolando per ogni elemento di esso l'andamento della velocità di progetto, che deve essere contenuta nei limiti come da normativa.

Le ipotesi assunte sono:

- in rettilineo, sugli archi di cerchio con raggio non inferiore a R^* e nelle clotoidi, la velocità di progetto tende al limite superiore dell'intervallo;
- gli spazi di accelerazione conseguenti all'uscita da una curva circolare, e quelli di decelerazione per l'ingresso a detta curva, ricadono soltanto negli elementi considerati;
- su tutte le curve circolari con raggio inferiore a R^* la velocità è costante;
- i valori dell'accelerazione e della decelerazione restano determinati in $0,8 \text{ m/s}^2$;
- lo spazio per passare da una velocità alla successiva, detta distanza di transizione, è riportato all'inizio della curva circolare per la decelerazione, all'uscita per l'accelerazione;
- si assume che le pendenze longitudinali non influenzino la velocità di progetto.

Il diagramma delle velocità viene dunque utilizzato non solo per controllare l'omogeneità del tracciato, ma anche per fornire in ogni punto, la velocità di progetto, in base alla quale vanno determinate alcune grandezze essenziali per la sicurezza, prime fra tutte le distanze necessarie per l'arresto e le visuali libere per il sorpasso. Proprio per questo si vanno a fissare limiti alle variazioni di velocità ΔV , principalmente in decelerazione, tra un elemento e l'altro. In proposito, le norme italiane, prescrivono per tutte le strade i seguenti valori:

Velocità prog. Massima [Km/h]	ΔV inderogabile	ΔV limite consigliato
$V_{max} \geq 100$	$ V_{max} - V \leq 10 \text{ km/h}$	$\leq 15 \text{ km/h}$
	$ V_i - V_{i+1} \leq 20 \text{ km/h}$	
$V_{max} \leq 80$	$ V_{max} - V \leq 5 \text{ km/h}$	$\leq 10 \text{ km/h}$
	$ V_i - V_{i+1} \leq 20 \text{ km/h}$	

Tabella 10: verifiche diagramma delle velocità

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI S.p.A.	<p style="text-align: center;">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p style="text-align: center;">IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.07.00.001</td> <td>B</td> <td>30 di 50</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.07.00.001	B	30 di 50
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.07.00.001	B	30 di 50								

L'andamento geometrico della viabilità permette di raggiungere il limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto pari a 60 km/h.

Tuttavia, la viabilità è inserita in un contesto di rete a cui risulta collegata attraverso intersezioni a raso. In particolare, la viabilità in progetto assume funzione di "strada secondaria" essendo le immissioni regolamentate da segnaletica di fermarsi e dare precedenza. A tal fine, la velocità di percorrenza dell'intersezione è stata assunta pari a 30 km/h.

Il diagramma di velocità, costruito secondo le prescrizioni del cap. 5.4 del D.M. 5/11/2001, è riportato nell'elaborato "Diagrammi di verifica del tracciato, di visuale libera e velocità" a cui si rimanda per maggiori dettagli e approfondimenti. Il diagramma è caratterizzato da una parte centrale a velocità di percorrenza costante (60 km/h) e da due tratti di accelerazione, iniziali e finali, necessari perché si possa raggiungere la velocità di progetto partendo dalla velocità di percorrenza imposta nelle intersezioni.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 31 di 50	

12 VERIFICA DI DISTANZE DI VISUALI LIBERE

Con la costruzione dei diagrammi di visibilità si confrontano le visuali libere richieste per la sicurezza di marcia e quelle realmente disponibili: affinché il conducente possa percorrere in sicurezza l'intero percorso stradale è necessario che sia garantita in ogni punto la distanza di visibilità per l'arresto, che è pari allo spazio minimo necessario affinché il conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto.

Inoltre per strade a due corsie, una per senso di marcia, è necessario garantire la distanza di visibilità per il sorpasso almeno per il 20% dello sviluppo totale del tracciato.

Di seguito l'espressione utilizzata per il calcolo della distanza di visibilità per l'arresto:

$$D_A = D_1 + D_2 = \frac{V_0}{3,6} \times \tau - \frac{1}{3,6^2} \int_{r_0}^{V_1} \frac{V}{g \times \left[f_1(V) \pm \frac{i}{100} \right] + \frac{Ra(V)}{m} + r_0(V)} dV$$

Per la verifica di si deve far in modo che la distanza $A_i B_i$ che si desidera assicurare in un punto i ad un veicolo che proceda da destra a sinistra, alla velocità trovata precedentemente, rispetti la relazione:

- D_1 = spazio percorso nel tempo t [m]
- D_2 = spazio di frenatura [m]
- v_0 = velocità del veicolo all'inizio della frenatura, pari alla velocità di progetto desunta puntualmente dal diagramma delle velocità [km/h]
- v_1 = velocità del veicolo finale. [km/h]
- i = pendenza longitudinale del tracciato [%]
- t = tempo complessivo di reazione [sec]
- g = accelerazione gravitazionale [m/s²]
- Ra = resistenza aerodinamica [N]
- m = massa del veicolo [kg]
- f_1 = quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenata
- r_0 = resistenza unitaria al rotolamento, trascurabile [N/kg]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 32 di 50

$$A_1B_1 > A_2B_2 > A_3B_3 = A_4B_4 < A_5B_5$$

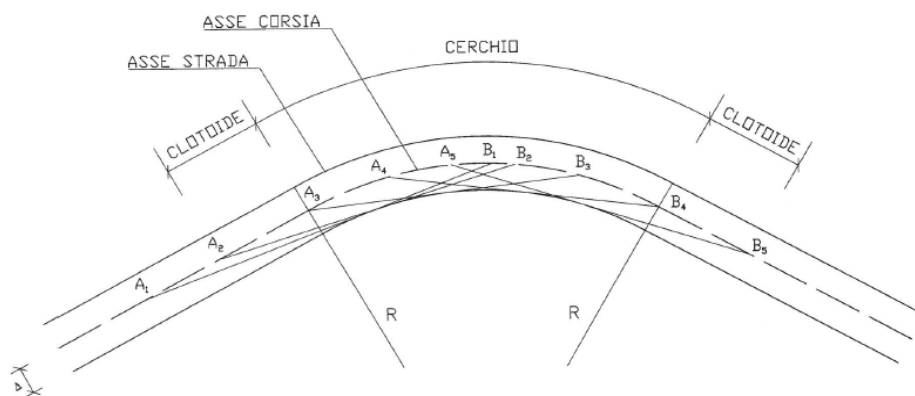


Figura 9 – Verifica grafica

Il veicolo e l'ostacolo, secondo la norma, si ipotizzano posti in asse corsia, l'altezza dell'occhio del guidatore a 1.10 m e l'ostacolo a 0.10 m.

La presenza di opportune visuali libere, sia sulla strada che in corrispondenza delle intersezioni, costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione.

La distanza di visuale libera rappresenta la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé indipendentemente dalle condizioni del traffico e dalle condizioni atmosferiche e di illuminazione. In fase progettuale tale distanza deve essere confrontata con le distanze di visibilità per l'arresto e per il sorpasso.

Le analisi sono state condotte considerando sia l'andamento planimetrico che l'andamento altimetrico del tracciato.

Le distanze di visuale libera per l'arresto sono state valutate, tramite software, con un determinato passo lungo il tracciato. Per ciascuna progressiva individuata sul tracciato, il punto di vista (Pv) viene posizionato ad un'altezza $h_1 = 1.10$ m, mentre l'oggetto da vedere (Pt) ad un'altezza $h_2 = 0.10$ m sulla stessa polilinea dove è collocato il punto di vista. L'oggetto viene spostato dal programma in punti via via più lontani dal punto di vista finché il raggio visuale che collega Pv e Pt incontra un ostacolo. In quell'istante il programma valuta la distanza di visuale libera per l'arresto (Dv,a) come differenza di progressive

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. PAGINA B 33 di 50
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

relative ai punti Pt e Pv. La distanza di visuale libera per l'arresto è confrontata con la distanza di visibilità per l'arresto (D_a), calcolata secondo normativa.

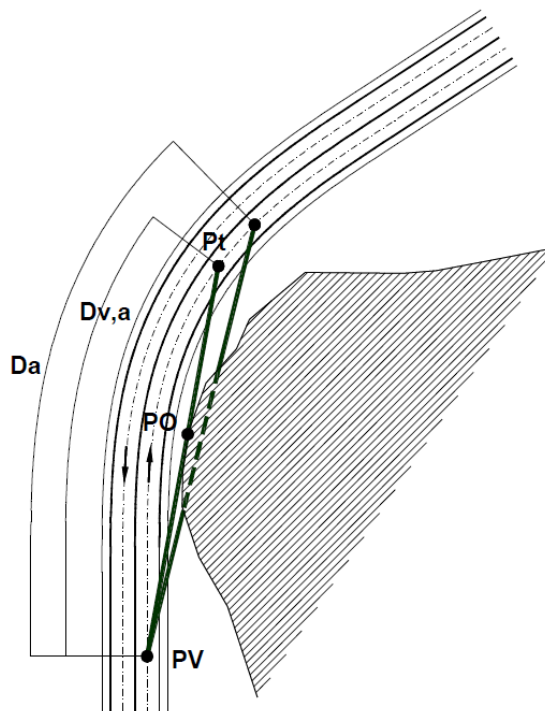


Figura 10 - Parametri utilizzati nelle verifiche di visibilità per l'arresto

Per il calcolo della distanza per il sorpasso, il punto di vista Pv, posto ad un'altezza $h_1 = 1,10$ m, scorre lungo la polilinea AEDX e ricerca, lungo la polilinea AESX, la posizione in cui un altro veicolo Pt, di altezza $h_2 = 1,10$ m, non è più visibile. E viceversa. La distanza di visuale libera per il sorpasso corrisponde alla differenza di progressive dei punti Pv e Pt.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B PAGINA 34 di 50

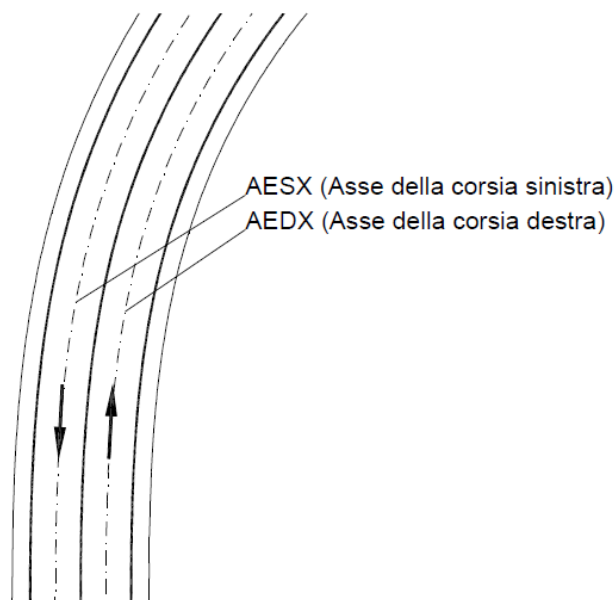


Figura 11 - Polilinee usate per le verifiche di visibilità per il sorpasso

I risultati del confronto sono riportati in Figura 12 e all'interno dell'elaborato grafico "Diagrammi di verifica del tracciato, di visuale libera e velocità" a cui si rimanda per ogni dettaglio e approfondimento. Le visuali libere risultano, in ogni punto del tracciato, maggiori delle distanze di visibilità per l'arresto. In conformità al progetto definitivo il sorpasso è interdetto per l'intera lunghezza con opportuna segnaletica orizzontale e verticale.

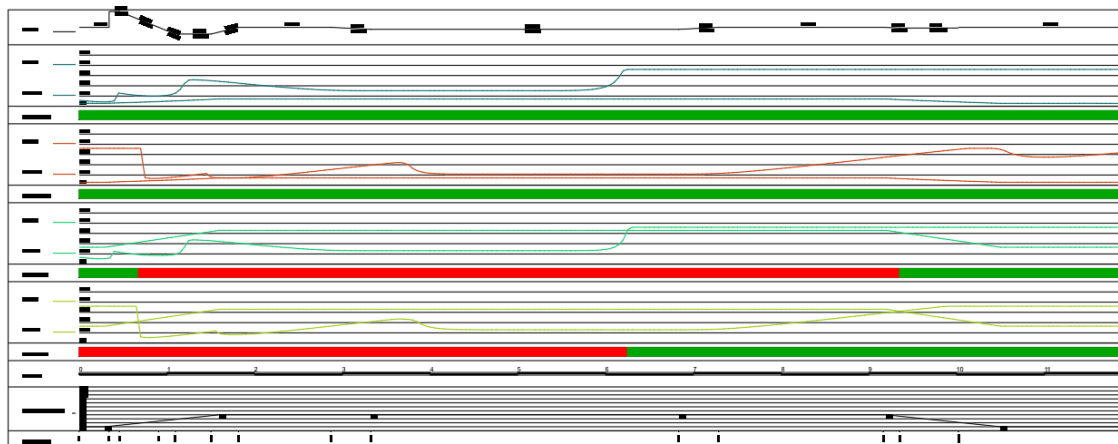


Figura 12 – Diagrammi di verifica del tracciato, di visuale libera e velocità

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 35 di 50

13 SOVRASTRUTTURA STRADALE

Per le strade in progetto si prevede una pavimentazione di tipo flessibile con uno strato di usura ad elevata aderenza in conglomerato bituminoso.

La pavimentazione stradale è stata dimensionata tenendo conto delle indicazioni del "Catalogo delle pavimentazioni stradali", Consiglio Nazionale delle Ricerche, B.U. n.178 – 1995 ed è stata verificata con il metodo di calcolo A.A.S.H.T.O. Guide for Design of Pavement Structures. Si rimanda all'elaborato "Relazione tecnica sulle Pavimentazioni stradali" per maggiori dettagli e approfondimenti.

La pavimentazione è stata dimensionata per garantire un numero di passaggi di 4.000.000 veicoli nella vita utile di progetto.

La pavimentazione è così costituita:

- **Strato di fondazione** in misto granulare stabilizzato di spessore pari a **15 cm**;
- **Strato di base** in conglomerato bituminoso di spessore pari a **8 cm**;
- **Strato di collegamento** in conglomerato bituminoso di spessore pari a **5 cm**;
- **Strato di usura** in conglomerato bituminoso di spessore pari a **5 cm**.

Si rimanda all'elaborato "Relazione tecnica sulla Pavimentazione stradale" per maggiori dettagli ed approfondimenti.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 36 di 50

14 BARRIERE DI SICUREZZA

Per la protezione dei margini sono state previste barriere di sicurezza di categorie H1 Bordo laterale.

Le caratteristiche tecniche e i criteri di scelta delle barriere stradali previste sono dettagliatamente esposti nell'elaborato "Relazione tecnica sulle barriere di sicurezza".

I dettagli costruttivi delle barriere di sicurezza previste nella nuova viabilità in esame sono dettagliatamente illustrati nell'elaborato "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza".

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 37 di 50

15 SEGNALETICA STRADALE

Allo scopo di consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità e garantire informazioni utili per la guida, è stata prevista una segnaletica stradale orizzontale conforme alle prescrizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada.

Le strisce longitudinali di separazione dei sensi di marcia avranno larghezza pari a 10 cm in accordo con l'Art. 138 del DPR 495/92, Regolamento del NCS. Le strisce di margine avranno larghezza di 12 cm ai sensi dell'Art. 141 del Regolamento del NCS.

La segnaletica di margine e di corsia si completa con strisce discontinue di tipo **G**, all'interno dell'area di intersezione, e con strisce discontinue di tipo **F** in corrispondenza di accessi laterali o passi carrabili.

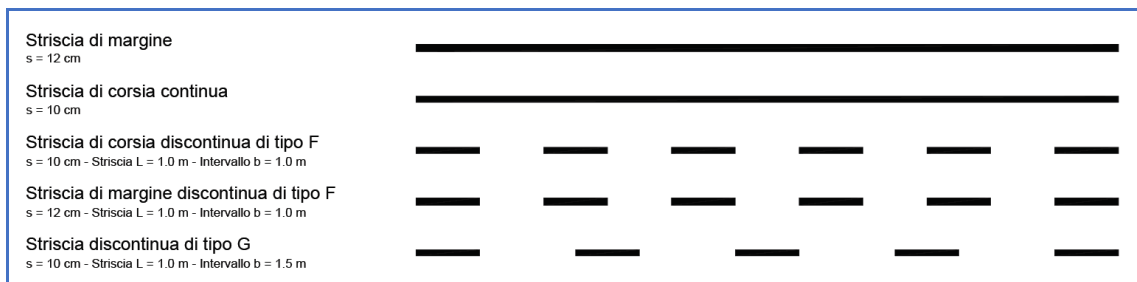


Figura 13 - tipologia di strisce

Le isole divisionali sono delimitate da strisce bianche. La segnaletica delle isole divisionali è completata da zebraure di colore bianco, inclinate a 45° rispetto al verso di marcia. Le zebraure, realizzate con strisce di spessore pari a 30 cm, sono intervallate di 60 cm in conformità all'art. 150 del Reg. Le testate delle isole sono precedute da cuspidi di preavviso.

In corrispondenza delle intersezioni regolate da STOP si prevede di realizzare strisce trasversali di arresto di larghezza pari a 50 cm (Art. 144 Reg) tracciate con andamento parallelo all'asse della strada principale, sulla soglia dell'intersezione.

La linea di arresto è integrata con l'iscrizione STOP sulla pavimentazione. La distanza tra il limite superiore dell'iscrizione e il bordo della linea di arresto è compresa tra 1 e 3 m. L'iscrizione STOP è conforme alla Figura II 441/b Art. 148 del Reg. per strade con velocità ≤ 50 km/h.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B PAGINA 38 di 50

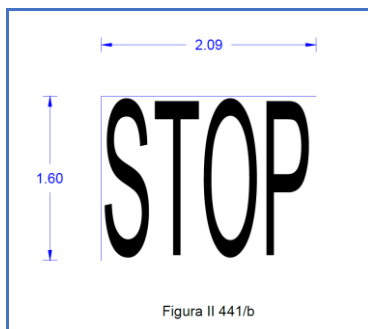


Figura 14 - Iscrizione di STOP

In corrispondenza degli ingressi in rotonda si prevede di realizzare strisce trasversali di dare precedenza con triangoli di larghezza pari a 40 cm e altezza 50 cm (Art. 144 Reg) tracciate con andamento parallelo all'anello della rotonda.

La linea di dare precedenza è integrata con l'iscrizione di dare precedenza sulla pavimentazione. La distanza tra il limite superiore del simbolo e il bordo della linea di arresto è superiore a 2 m. L'iscrizione è conforme alla Figura II 442/a Art. 148 del Reg. per strade con velocità ≤ 50 km/h.

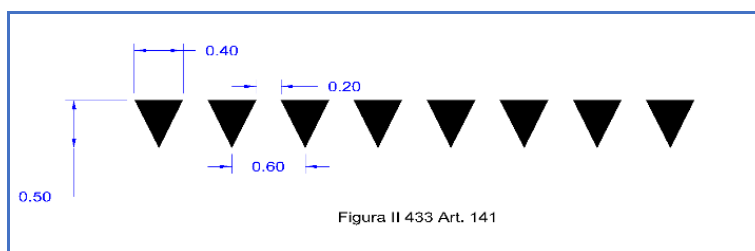


Figura 15 - Striscia trasversale di dare precedenza

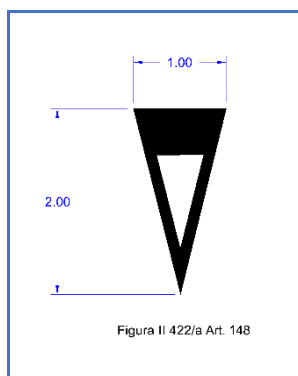


Figura 16 - Iscrizione dare precedenza

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 39 di 50

Si prevede la realizzazione di attraversamenti pedonali evidenziati sulla carreggiata mediante zebraure con strisce bianche parallele alla direzione di marcia dei veicoli di lunghezza pari a 2.50 m. La larghezza delle strisce e degli intervalli è di 50 cm (Art. 145 Reg).

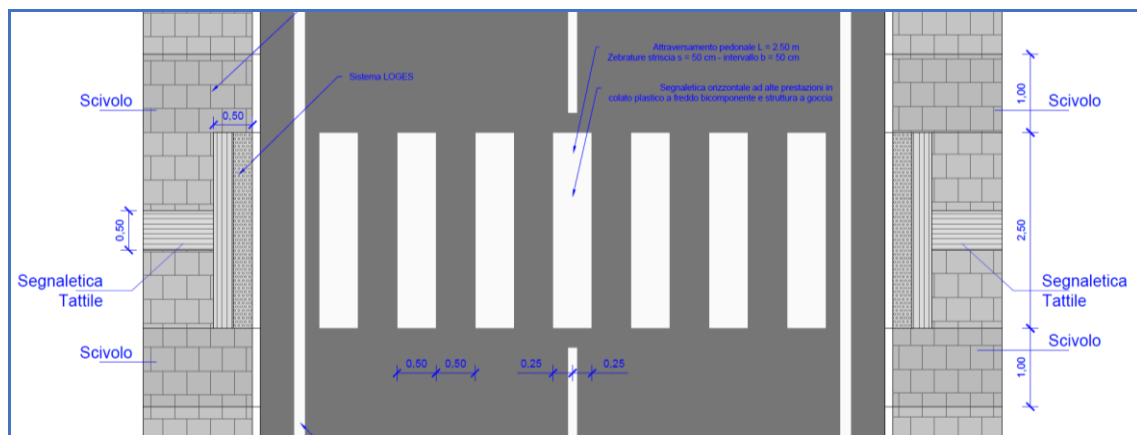


Figura 17 - Attraversamenti pedonali

In approccio agli attraversamenti pedonali, si prevede la realizzazione di rallentatori di velocità ad effetto ottico e sonoro. Il dispositivo sarà realizzato da una serie di 6 strisce trasversali di larghezza crescente nel verso di marcia e disposti a intervalli decrescenti nel senso di marcia.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.07.00.001	B	40 di 50

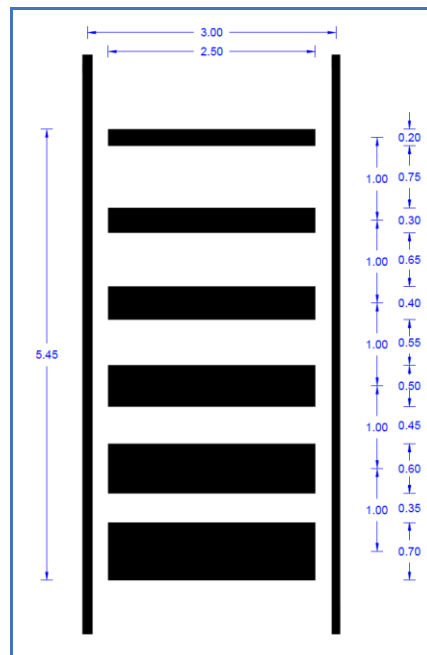


Figura 18 - Rallentatori di velocità ad effetto ottico e sonoro.

I dispositivi saranno realizzati ad una distanza di circa 25 m dall'attraversamento pedonale.

La segnaletica verticale sarà realizzata utilizzando pellicole rifrangenti innovative del tipo microprismatiche in modo da migliorare la percezione del segnale in tutte le condizioni di visibilità. Si prevede di utilizzare supporti in alluminio con dispositivo di antirrotazione. Si prevede di utilizzare segnali serie normale.

La vita utile della segnaletica sarà di 10 anni.

I segnali saranno costituiti in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% di opportuno spessore. Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola.

I segnali ubicati sul lato della sede stradale (segnali laterali) avranno il bordo verticale interno a distanza non inferiore a 0.30 m e non superiore a 1.00 m dal ciglio del marciapiede o dal bordo esterno della banchina. Distanze inferiori, purché il segnale non sporga sulla carreggiata, sono ammesse in caso di limitazione di spazio. I sostegni verticali dei segnali saranno collocati a distanza non inferiore a 0.50 m dal ciglio del marciapiede o dal bordo esterno della banchina. L'altezza minima dei segnali laterali è di 0.60 m e la massima è di 2.20 m. La posa in opera della segnaletica deve essere eseguita in modo tale che il segnale abbia un'inclinazione rispetto al flusso del traffico di 93°.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 41 di 50

I segnali di pericolo saranno installati ad una distanza di 150 m. I segnali di prescrizione sono installati in corrispondenza del punto di inizio validità della prescrizione.

Sulla soglia delle intersezioni regolate da STOP si prevede l'installazione del segnale di Fermarsi e dare precedenza (Fig. Il 37 Reg) preceduto, ad una distanza di 100 m, dal segnale di Preavviso di fermarsi e dare precedenza (Fig. Il 39 Reg).

Sulla soglia di ingresso alla rotatoria, si prevede l'installazione del segnale di dare precedenza (Fig. Il 84 Reg) accoppiato al segnale di obbligo circolazione rotatoria (Fig. Il 39 Reg), preceduto dal segnale di Preavviso di dare precedenza (Fig. Il 39 Reg) accoppiato al segnale Circolazione rotatoria (Fig. Il 27 Reg).

Le isole divisionali materializzate saranno segnalate con Delineatore speciale di ostacolo (Fig. Il 472 Reg) accoppiato al segnale Passaggio obbligatorio a destra (Fig. Il 82/b Reg). La segnaletica dell'intersezione è completa di segnaletica di direzione, installata sulle isole divisionali secondo la configurazione proposta nelle tavole del piano di segnalamento.

Si rimanda all'elaborato "Planimetria segnaletica" per maggiori dettagli e approfondimenti.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 42 di 50

16 PERCORSI PEDONALI

Al fine di favorire la mobilità e l'accessibilità pedonale, e di migliorare la fruizione dello spazio pubblico, si realizzerà una rete pedonale accessibile priva di soluzioni di continuità.

La rete pedonale sarà realizzata mediante marciapiedi di larghezza pari a 1,50 m. In particolare, nel rispetto del Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche", sarà garantito un percorso pedonale netto, ossia privo di ostacoli, di larghezza non inferiore a 0,90 m per consentire il transito di una persona su sedia a ruote. Sempre ai sensi del D.M. 14/06/89, la pendenza trasversale massima dei marciapiedi sarà pari all'1%.

I marciapiedi saranno delimitati verso la banchina da un ciglio subverticale realizzato con cordoni con spigoli arrotondati. L'altezza dei marciapiedi è tale da consentire il pieno rispetto delle norme sulle barriere architettoniche, ed in particolare del D.M. 14/06/89. Secondo la norma, allorquando un percorso pedonale si raccorda con il livello stradale sono ammesse rampe di pendenza non superiore al 15% per un dislivello massimo di 15 cm.

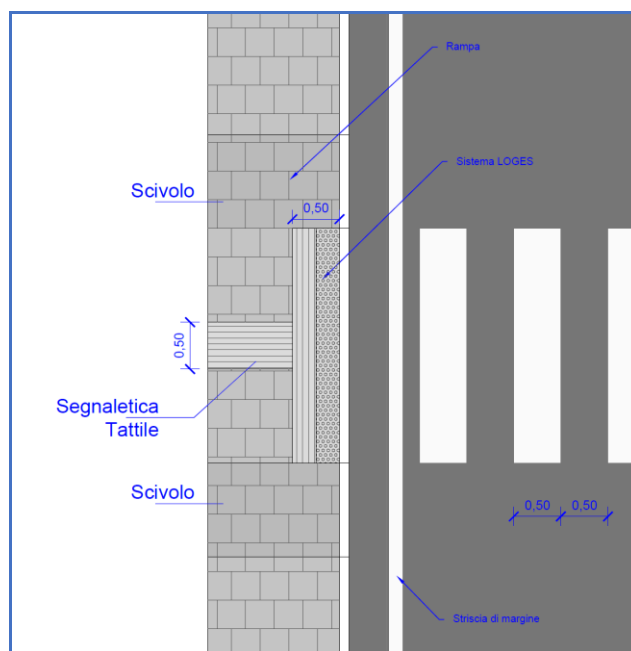


Figura 19 - Attraversamento pedonale

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 43 di 50

17 INTERSEZIONI

Lungo la viabilità di progetto sono previste le seguenti intersezioni:

- **Intersezione 1 - rami 3** - progressiva 0+361.47;
- **Intersezione 2 - rami 4** - progressiva 1+193.35;

L'intersezione 1 è regolata da segnali di STOP sulle secondarie. La viabilità di progetto assume il carattere di "strada principale".

Come prescritto dal D.M. 19/04/2006, per le intersezioni previste in progetto sono state determinate le aree, individuate dai triangoli di visibilità, in cui non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione.

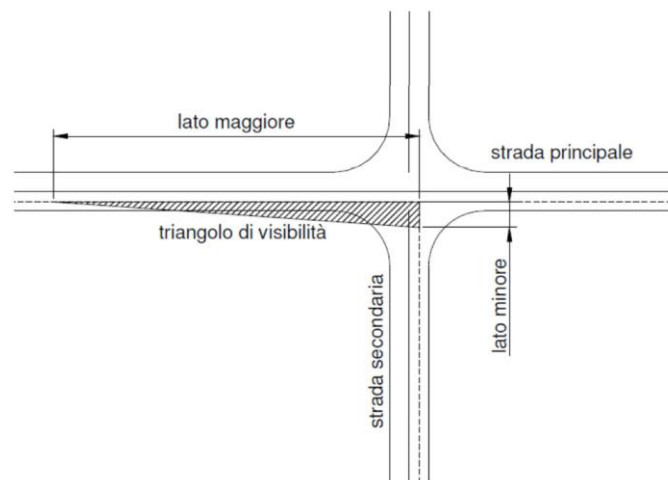


Figura 20 - Schema incrocio DM 19/04/06

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

- $L = 3 \text{ m}$;
- $D = v \cdot t$;
- dove:
- v = velocità di riferimento [m/s], pari alla velocità di progetto, oppure, in presenza di limiti di velocità, la massima velocità consentita;
- t = tempo di manovra = 6 s (tale tempo deve essere aumentato di 1 s per ogni punto percentuale in più della pendenza del ramo secondario, quando la stessa supera il 2%).

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. PAGINA B 44 di 50

La seconda intersezione è del tipo a rotatoria convenzionale a 4 rami con diametro esterno pari a 41 m. Concorrono alla stessa anche la viabilità NV08 e la viabilità di ricucitura n.8.

Le intersezioni sono progettate nel rispetto delle prescrizioni del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Per il corretto e sicuro funzionamento delle intersezioni, è necessario che i veicoli che giungono all'incrocio e che si apprestano a compiere le manovre di attraversamento o di immissione possano reciprocamente vedersi onde adeguare la loro condotta di guida nei modi di regolazione dell'incrocio stesso.

17.1 INTERSEZIONE A 3 RAMI ALLA PROGRESSIVA 0+361.47

Alla progressiva 0+361.47, la viabilità di progetto si collega con viabilità di ricucitura n.9. In questa intersezione la viabilità di progetto assume la funzione di "strada principale" e pertanto, l'ingresso nell'intersezione sulla secondaria è regolato da segnale di fermarsi e dare precedenza.

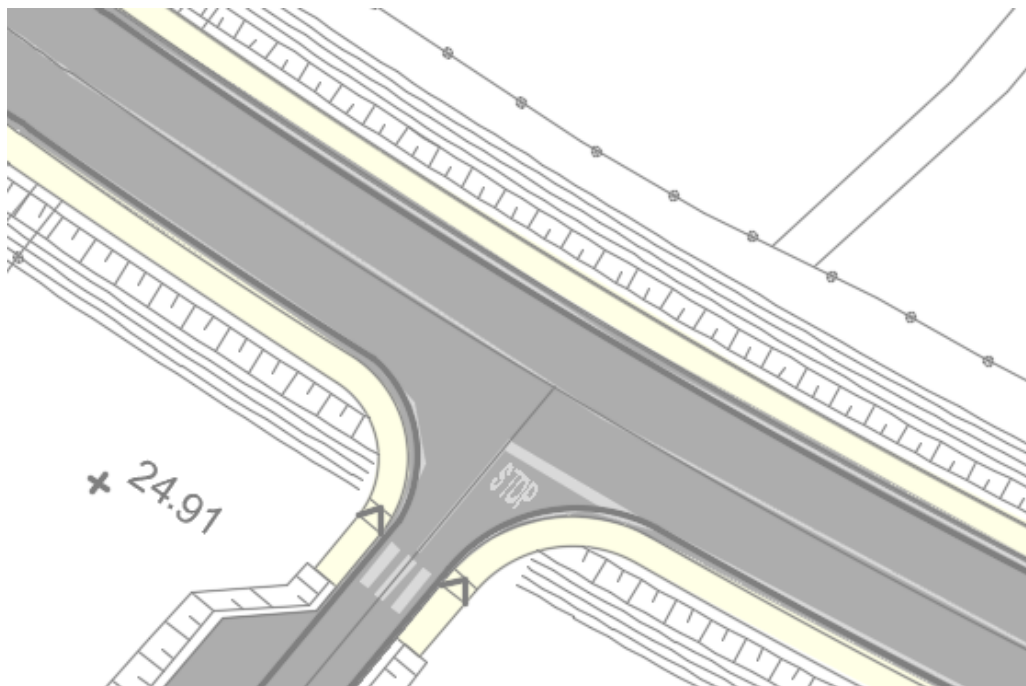


Figura 21 - Intersezione progr. 0+361.47

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.07.00.001</td> <td>B</td> <td>45 di 50</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.07.00.001	B	45 di 50
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.07.00.001	B	45 di 50								

Il raccordo tra la principale e la secondaria è realizzato con raccordi circolari di ampio raggio.

L'intersezione è regolata da STOP. I triangoli di velocità sono caratterizzati da un lato minore di lunghezza pari a 3.00 m e da un lato maggiore di 100.00 m. Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli e informazioni.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.		<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 46 di 50

17.2 INTERSEZIONE A ROTATORIA ALLA PROGRESSIVA 1+193.35

Alla progressiva 1+193.35, la viabilità di progetto si collega con la nuova viabilità NV08, alla viabilità di ricucitura n.8 e ad una bretella che consente l'accesso ad uno dei parcheggi della nuova stazione di Acerra.



Figura 22 - Intersezione progr. 1+193.35

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 47 di 50

La rotatoria è una tipologia di intersezione a raso costituito da un'isola centrale, una fascia sormontabile per facilitare la svolta a sinistra ai veicoli pesanti, un anello circolatorio percorribile a senso unico antiorario e da isole divisionali, materializzate o non, che costituiscono la segnaletica di ingresso e di uscita dalla stessa. In figura sono indicati gli elementi che individuano la geometria della rotatoria. La rotatoria in oggetto si classifica, secondo le normative cogenti, come Rotatoria convenzionale avendo un diametro esterno pari a 41 m.

17.2.1 Tracciamento Planimetrico

Il Tracciamento della rotatoria è di seguito riportato.

Dati generali sul tracciato ROT7					

Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 106.8012			
Progressiva Finale (m): 106.8012					

Curva 1 Sinistra ProgI 0.0000 - ProgF 53.4006					

Coordinate vertice X:		15509.2222	Coordinate I punto Tg X:		15499.9920
			Coordinate I punto Tg Y:		32462.1187
Coordinate vertice Y:		32476.3922	Coordinate II punto Tg X:		15518.4523
			Coordinate II punto Tg Y:		32490.6658

Tangente Prim. 1:		0.0000	TT1 Tangente 1:		16.9979
Tangente Prim. 2:		0.0000	TT2 Tangente 2:		16.9979
Alfa Ang. al Vert.:		0	Numero Archi :		1

Arco ProgI 0.0000 - ProgF 53.4006					

Coordinate vertice X:		15509.2222	Coordinate I punto Tg X:		15499.9920
Coordinate vertice Y:		32476.3922	Coordinate I punto Tg Y:		32462.1187
Coordinate centro curva X:		15509.2222	Coordinate II punto Tg X:		15518.4523
Coordinate centro curva Y:		32476.3922	Coordinate II punto Tg Y:		32490.6658

Raggio :		16.9979	Angolo al vertice :		180
Tangente :		16.9979	Sviluppo :		53.4006
Saetta :		0.0000	Corda :		33.9959
Pt (%) :		3.5			

Vp (Km/h) = 23.5					
R >= Rmin = 19.299					
Sv >= Smin = 16.290					
Pt >= Ptmin = 3.500					

Curva 2 Sinistra ProgI 53.4006 - ProgF 106.8012					

Coordinate vertice X:		15509.2222	Coordinate I punto Tg X:		15518.4523
			Coordinate I punto Tg Y:		32490.6658
Coordinate vertice Y:		32476.3922	Coordinate II punto Tg X:		15499.9920
			Coordinate II punto Tg Y:		32462.1187

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.07.00.001	B	48 di 50

Tangente Prim. 1:	0.0000	TT1 Tangente 1:	16.9979
Tangente Prim. 2:	0.0000	TT2 Tangente 2:	16.9979
Alfa Ang. al Vert.:	0	Numero Archi :	1

Arco ProgI 53.4006 - ProgF 106.8012			
Coordinate vertice X:	15509.2222	Coordinate I punto Tg X:	15518.4523
Coordinate vertice Y:	32476.3922	Coordinate I punto Tg Y:	32490.6658
Coordinate centro curva X:	15509.2222	Coordinate II punto Tg X:	15499.9920
Coordinate centro curva Y:	32476.3922	Coordinate II punto Tg Y:	32462.1187
Raggio :	16.9979	Angolo al vertice :	180
Tangente :	16.9979	Sviluppo :	53.4006
Saetta :	16.9979	Corda :	33.9959
Pt (%) :	3.5		
Vp (Km/h) = 23.5			
R >= Rmin =	19.299		
Sv >= Smin =	16.290		
Pt >= Ptmin =	3.500		

17.2.2 Tracciamento Altimetrico

L'andamento altimetrico del tracciato stradale è composto dalla successione degli elementi riportati nella tabella seguente.

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Pendenza	Lunghezza
0.00	26.70	-1.50	26.70
26.70	80.10	+1.50	53.40
80.10	106.80	-1.50	26.70

Tabella 11: Altimetria rotatoria

Tra le livellette sono posti i raccordi parabolici riportati nella tabella seguente.

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Raggio
4.20	49.20	1500
57.60	102.60	1500

Tabella 12: Altimetria rotatoria

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. B	PAGINA 49 di 50

17.2.3 Verifiche

La verifica dell'angolo di deviazione è la misura di controllo della velocità utilizzato dalla norma italiana.

Il criterio principale per definire la geometria delle rotatorie riguarda il controllo della deviazione delle traiettorie per la manovra di attraversamento dell'intersezione. Infatti, per impedire l'attraversamento di un'intersezione a rotatoria ad una velocità di percorrenza eccessiva, è necessario che i veicoli siano deviati per mezzo dell'isola centrale.

La valutazione del valore della deviazione viene effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione. Per determinare la tangente al ciglio dell'isola centrale corrispondente all'angolo di deviazione bisogna aggiungere al raggio di entrata un incremento b pari a 3.50 m. Per ciascun braccio di immissione si raccomanda un valore dell'angolo di deviazione di almeno 45° .

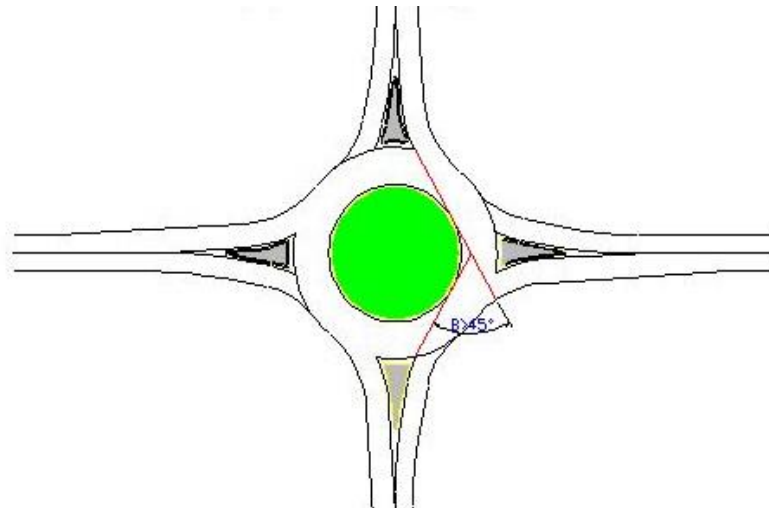


Figura 23 - Verifica angolo deviazione

Per quanto alla visibilità: al fine di garantire il regolare funzionamento delle intersezioni a raso, e come principio di carattere più generale, occorre procedere sempre ad una gerarchizzazione delle manovre in modo da articolare le varie correnti veicolari.

Negli incroci a rotatoria vige la regola della precedenza sull'anello giratorio, i conducenti che si approssimano alla rotatoria devono essere messi in condizione di vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi; sarà sufficiente una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.07.00.001	REV. PAGINA B 50 di 50
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

dello sviluppo dell'intero anello, secondo la costruzione geometrica riportata in Figura, posizionando l'osservatore a 15 m. dalla linea che delimita il bordo esterno dell'anello giratorio.

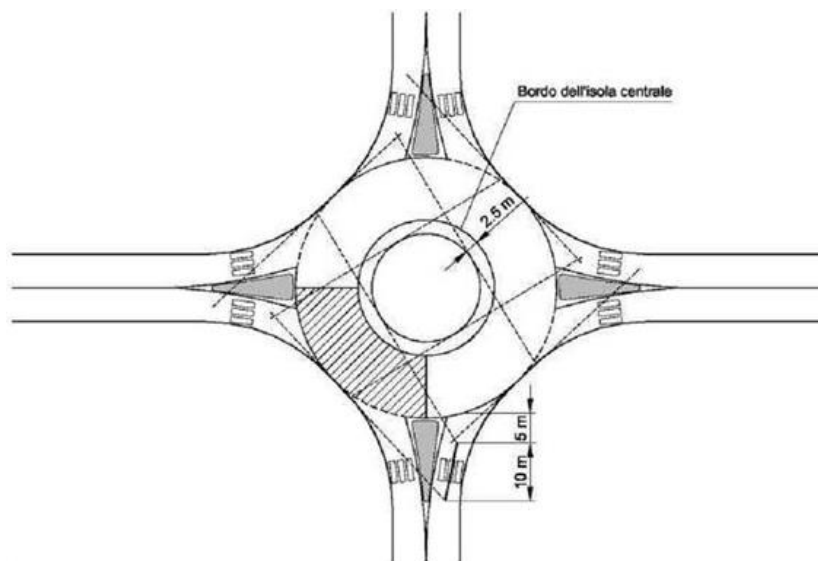


Figura 24 - Verifica visibilità

Per la rotonda in esame tutte le verifiche su descritte sono soddisfatte, per eventuali chiarimenti si rimanda agli elaborati grafici.