

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

NV11 - Nuova Viabilità km 14+317

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	1	1	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		
									12/09/18

File: IF1M.0.0.E.ZZ.RH.NV.11.0.0.001-B.doc

n. Elab.:

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.11.0.0.001	B	2 di 47

1	PREMESSA.....	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
3	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	7
4	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO.....	8
5	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	9
6	VERIFICA ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	10
6.1	RETTIFILI.....	10
6.2	RACCORDI PLANIMETRICI A CURVATURA VARIABILE.....	10
6.3	RACCORDI PLANIMETRICI A CURVATURA FISSA.....	11
6.4	RIEPILOGO VERIFICHE DI CONFORMITÀ.....	14
7	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	18
8	VERIFICHE ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	22
9	COORDINAMENTO PLANO ALTIMETRICO.....	23
10	ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA IN CURVA.....	24
11	DIAGRAMMA DI VELOCITÀ.....	25
12	VERIFICA DI DISTANZE DI VISUALI LIBERE.....	27
13	SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	32
14	PROTEZIONE DEI MARGINI.....	33
15	SEGNALETICA STRADALE.....	34
16	PERCORSI PEDONALI.....	38

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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 3 di 47

17 INTERSEZIONI.....	39
17.1 INTERSEZIONE A 3 RAMI ALLA PROGRESSIVA 0+000.00	40
17.2 INTERSEZIONE A ROTATORIA ALLA PROGRESSIVA 1+101.85	41
17.2.1 Tracciamento Planimetrico.....	42
17.2.2 Tracciamento Altimetrico.....	43
17.2.3 Verifiche.....	44

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.11.0.0.001	REV. PAGINA B 4 di 47
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						

1 **PREMESSA**

Nell'ambito del Progetto Definitivo della variante alla Linea Canello-Napoli (itinerario Napoli-Bari) sono previsti interventi riguardanti la realizzazione di nuove viabilità, l'adeguamento di viabilità esistenti e deviazioni di rampe di svincolo esistenti.

Oggetto della presente relazione è la descrizione tecnica della Nuova viabilità di codice NV11 che costeggia la linea ferroviaria tra le progressive 13+750 e 14+850.

La viabilità in oggetto è relativa ad un nuovo tratto stradale finalizzato a garantire il collegamento di Via Calignano e della SP498 (ex SS162 della Valle Caudina). La connessione con Via Calignano è prevista mediante una intersezione a raso, mentre la connessione con la SP498 è prevista mediante una nuova intersezione a rotatoria.

La strada è classificata come Strada Urbana di quartiere, di categoria E ai sensi dell'art. 2 del Codice della Strada (D. Lgs. 285/92 e suoi aggiornamenti successivi). Si tratta cioè di strada a carreggiata unica con due corsie e banchine pavimentate.



Figura 1: Inquadramento territoriale

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<p align="center">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI 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.11.0.0.001</td> <td>B</td> <td>5 di 47</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.11.0.0.001	B	5 di 47
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.11.0.0.001	B	5 di 47								

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica dell'intervento inserito nell'ambito del Progetto Esecutivo della variante alla Linea Canello-Napoli (itinerario Napoli-Bari) negli interventi di codice NV11.

Nel seguito, dopo aver riportato le normative di riferimento adottate, si riportano:

- I criteri e caratteristiche progettuali utilizzati;
- L'inquadramento funzionale e la sezione trasversale;
- 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;
- La verifica delle distanze di visuale libera;
- La configurazione della sovrastruttura stradale;
- Le caratteristiche delle barriere di sicurezza;
- Le caratteristiche della segnaletica.

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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 6 di 47

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.11.0.0.001	REV. PAGINA B 7 di 47
		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				

3 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

La viabilità in oggetto è relativa ad un nuovo tratto stradale finalizzato al collegamento di Via Calignano con la S.P. 498 (ex S.S. 162 della Valle Caudina). La connessione con Via Calignano è prevista mediante una intersezione a raso a tre rami, mentre la connessione con la S.P. 498 mediante una intersezione a rotatoria.

Il progetto dell'infrastruttura stradale è stato sviluppato considerando la nuova viabilità come Strada Urbana di Quartiere (Categoria 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 su entrambe i lati.

Il tracciato è stato definito mediante un andamento plano-altimetrico compatibile con il raccordo alle viabilità esistenti (Via Calignano e SP498), 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 a cui risulta collegata attraverso l'inserimento di 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: <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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.11.0.0.001	B	8 di 47

4 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente come Strada Urbana di quartiere (Cat. E). L'intervallo di velocità di progetto è caratterizzato da un limite inferiore di 40 km/h e da un limite superiore di 60 km/h.

La sezione trasversale è caratterizzata da una configurazione con 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. A protezione dei marciapiedi è previsto un parapetto pedonale su ambo i lati della carreggiata per tutta la lunghezza dell'intervento. 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.

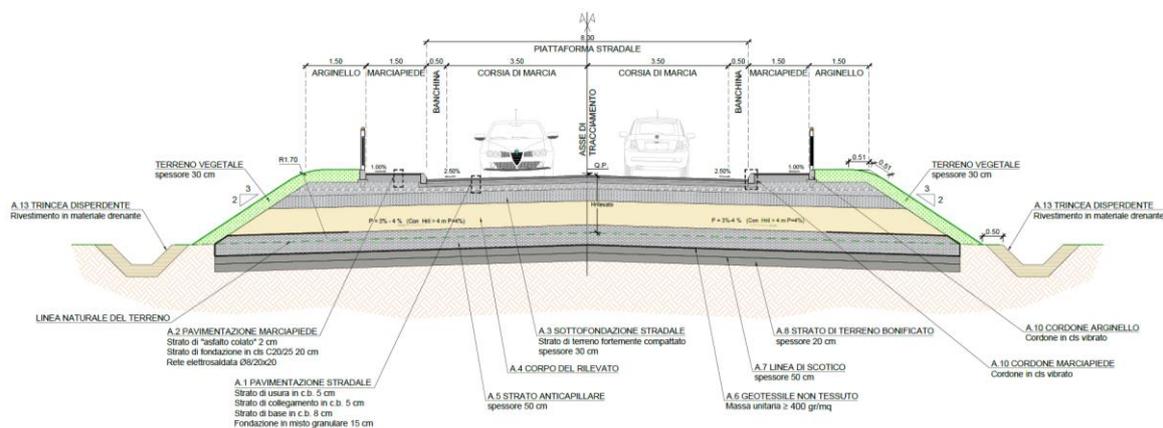


Figura 2: Sezione tipologica in rilevato

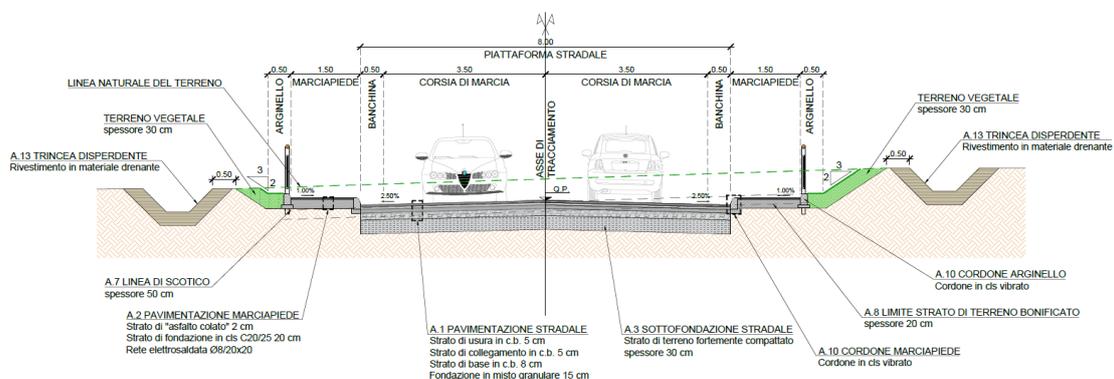


Figura 3: Sezione tipologica in trincea

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO 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.11.0.0.001	B	9 di 47

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.

Rettifilo 1	ProgI 0.0000 - ProgF 385.8863
Clotoide in entrata	ProgI 385.8863 - ProgF 519.2179
Arco 2	ProgI 519.2179 - ProgF 562.1246
Clotoide in uscita	ProgI 562.1246 - ProgF 695.4562
Rettifilo 3	ProgI 695.4562 - ProgF 877.1431
Clotoide in entrata	ProgI 877.1431 - ProgF 910.4760
Arco 4	ProgI 910.4760 - ProgF 997.5327
Clotoide in uscita	ProgI 997.5327 - ProgF 1030.8656
Rettifilo 5	ProgI 1030.8656 - ProgF 1101.3525

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 = 1200 m : $q = 2.5 \%$;
- Arco 4 - Curva R = 300 m : $q = 2.5\%$;

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.11.0.0.001	REV. PAGINA B 10 di 47

6 VERIFICA ANDAMENTO PLANIMETRICO

La verifica dell'andamento planimetro consiste nelle verifiche dei singoli elementi che costituiscono l'asse stradale.

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 1: Lunghezza minima rettifili

6.2 RACCORDI PLANIMETRICI A CURVATURA VARIABILE

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

$$r * s = A^2$$

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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 11 di 47

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 marcia.

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

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:

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

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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 12 di 47

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%.

Nelle curve con raggio maggiore di R', che per le strade di tipo E è fissato pari a 1150 m, la normativa consente di conservare la sagoma in contropendenza al valore -2.5%.

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 ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 13 di 47

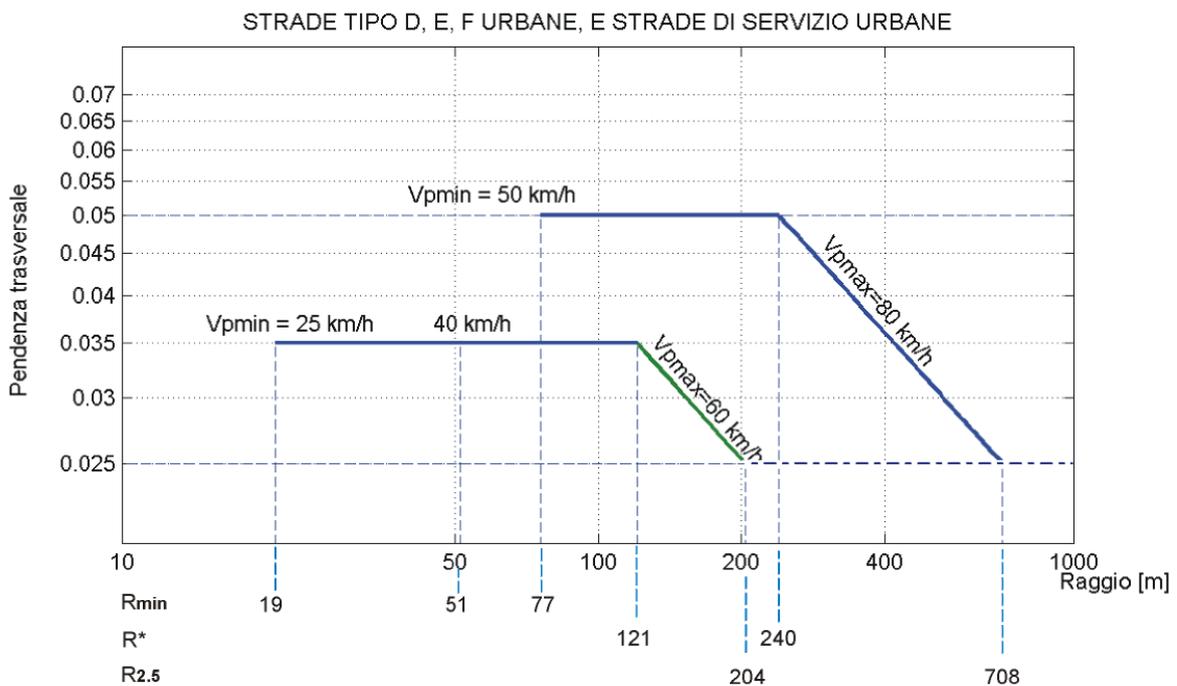


Figura 4: Velocità di Progetto D.M.5/11/2001

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 in maniera rilevante, 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, che possono scaturire da una non idonea percezione del tracciato stradale.

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.11.0.0.001	REV. PAGINA B 14 di 47

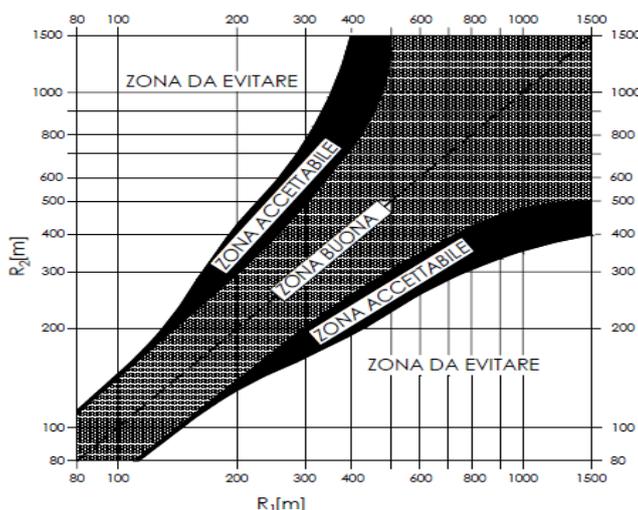


Figura 5: Diagramma di congruenza delle curve D.M. 5/11/2001

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:

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

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

Si riportano nel Paragrafo 6.4 le verifiche puntuali.

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 NV11	
-----	-----
Progressiva Iniziale (m): 0.0000	Lunghezza (m) : 1101.3525
Progressiva Finale (m): 1101.3525	
Strada Tipo : E Strada Urbana di quartiere	
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 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.11.0.0.001 B 15 di 47	

Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 385.8863	
Coordinate P.to Iniziale X:	17239.9480
Y:	34614.0112
Lunghezza :	385.8863
Azimut :	17.137473g
Vp (Km/h) =	60.0
L >= Lmin =	50.0000 OK
L <= Lmax =	1320.0000 OK
Rsucc =	1200.0000
Rsucc >= Rmin =	400.0000 OK

Curva 2 Destra ProgI 385.8863 - ProgF 695.4562	
Coordinate vertice X:	17096.1012
Coordinate vertice Y:	35135.4005
Tangente Prim. 1:	88.2779
Tangente Prim. 2:	88.2779
Alfa Ang. al Vert.:	90.650267g
Coordinate I punto Tg X:	17137.3195
Coordinate I punto Tg Y:	34985.9999
Coordinate II punto Tg X:	17077.1895
Coordinate II punto Tg Y:	35289.2245
TT1 Tangente 1:	154.9822
TT2 Tangente 2:	154.9822
Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 385.8863 - ProgF 519.2179	
Coordinate vertice X:	17113.6755
Coordinate vertice Y:	35071.7002
Raggio :	1199.9999
Parametro N :	1.0000
Parametro A :	399.9974
Scostamento :	0.6172
Pti (%) :	-2.5
Angolo :	3
Tangente lunga :	88.9021
Tangente corta :	44.4569
Sviluppo :	133.3316
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 OK
A <= R	=1200.000 OK
A/Au =	1.000
A/Au >= 2/3	= 0.670 OK
A/Au =	1.000
A/Au <= 3/2	= 1.500 OK

Arco ProgI 519.2179 - ProgF 562.1246	
Coordinate vertice X:	17099.7009
Coordinate vertice Y:	35136.1143
Coordinate centro curva X:	18276.9686
Coordinate centro curva Y:	35369.5686
Raggio :	1199.9999
Tangente :	21.4556
Saetta :	0.1918
Pt (%) :	2.5
Angolo al vertice :	302.276271g
Sviluppo :	42.9067
Corda :	42.9044
Vp (Km/h) =	60.0
R >= Rmin =	51.422 OK
Sv >= Smin =	41.670 OK
Pt >= Pmin =	-2.500 OK

Clotoide in uscita ProgI 562.1246 - ProgF 695.4562	
Coordinate vertice X:	17088.0378
Coordinate vertice Y:	35200.9868
Coordinate I punto Tg X:	17095.9043
Coordinate I punto Tg Y:	35157.2314
Coordinate II punto Tg X:	17077.1895
Coordinate II punto Tg Y:	35289.2245

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.11.0.0.001 B 16 di 47	

Raggio :	1199.9999	Angolo :	303.536731g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	88.9021
Parametro A :	399.9974	Tangente corta :	44.4569
Scostamento :	0.6172	Sviluppo :	133.3316
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 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	=1200.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 3 ProgI 695.4562 - ProgF 877.1431			
Coordinate P.to Iniziale X:	17077.1895	Coordinate P.to Finale X:	17055.0192
Y:	35289.2245	Y:	35469.5537
Lunghezza :	181.6869	Azimut :	7.787740g
Vp (Km/h) = 60.0			
L >= Lmin = 50.0000 OK		Rprec = 1200.0000	Rprec > Rmin = 181.6900 OK
L <= Lmax = 1320.0000 OK		Rsucc = 300.0000	Rsucc > Rmin = 181.6900 OK

Curva 4 Destra ProgI 877.1431 - ProgF 1030.8656			
Coordinate vertice X:	17045.5365	Coordinate I punto Tg X:	17055.0192
Y:	35546.6850	Coordinate I punto Tg Y:	35469.5537
Coordinate vertice Y:	35546.6850	Coordinate II punto Tg X:	17066.9356
		Coordinate II punto Tg Y:	35621.3926
Tangente Prim. 1:	61.0158	TT1 Tangente 1:	77.7120
Tangente Prim. 2:	61.0158	TT2 Tangente 2:	77.7120
Alfa Ang. al Vert.:	74.452526g	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 877.1431 - ProgF 910.4760			
Coordinate vertice X:	17052.3072	Coordinate I punto Tg X:	17055.0192
Y:	35491.6132	Coordinate I punto Tg Y:	35469.5537
Coordinate vertice Y:	35491.6132	Coordinate II punto Tg X:	17051.5656
		Coordinate II punto Tg Y:	35502.7026
Raggio :	299.9999	Angolo :	303.536731g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	22.2255
Parametro A :	99.9993	Tangente corta :	11.1142
Scostamento :	0.1543	Sviluppo :	33.3329
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)	= 70.700 OK		
A >= R/3	= 100.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 300.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Arco ProgI 910.4760 - ProgF 997.5327			
Coordinate vertice X:	17048.6406	Coordinate I punto Tg X:	17051.5656
Coordinate vertice Y:	35546.4414	Coordinate I punto Tg Y:	35502.7026
Coordinate centro curva X:	17350.8969	Coordinate II punto Tg X:	17058.3530
Coordinate centro curva Y:	35522.7202	Coordinate II punto Tg Y:	35589.1883
Raggio :	299.9999	Angolo al vertice :	318.474012g
Tangente :	43.8364	Sviluppo :	87.0567
Saetta :	3.1523	Corda :	86.7516
Pt (%) :	2.5		

Vp (Km/h) = 60.0			
R >= Rmin = 51.422 OK			
Sv >= Smin = 41.670 OK			
Pt >= Ptmin = 2.500 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.11.0.0.001 B 17 di 47	

Clotoide in uscita ProgI 997.5327 - ProgF 1030.8656					
Coordinate vertice	X:	17060.8155	Coordinate I punto Tg	X:	17058.3530
			Coordinate I punto Tg	Y:	35589.1883
Coordinate vertice	Y:	35600.0263	Coordinate II punto Tg	X:	17066.9356
			Coordinate II punto Tg	Y:	35621.3926
Raggio	:	299.9999	Angolo	:	303.536731g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	22.2255
Parametro A	:	99.9993	Tangente corta	:	11.1142
Scostamento	:	0.1543	Sviluppo	:	33.3329
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)	=	70.700	OK		
A >= R/3	=	100.000	OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	=	300.000	OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK
Rettifilo 5 ProgI 1030.8656 - ProgF 1101.3525					
Coordinate P.to Iniziale	X:	17066.9356	Coordinate P.to Finale	X:	17086.3452
	Y:	35621.3926		Y:	35689.1544
Lunghezza	:	70.4869	Azimut	:	382.240266g
Vp (Km/h) = 60.0					
L >= Lmin	=	50.0000	OK	Rprec = 300.0000	Rprec > Rmin = 70.4900 OK
L <= Lmax	=	1320.0000	OK		

Dai tabulati di calcolo è possibile evidenziare che il tracciato soddisfa 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.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.11.0.0.001	REV. PAGINA B 18 di 47

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, di comfort e di regolarità di marcia, inserire dei raccordi curvilinei che secondo la cogente normativa italiana devono essere di forma parabolica.

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 espresso in metri;
- **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 2: Calcolo raggio raccordo 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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 19 di 47

Con :

- h_1 = altezza sul piano stradale degli occhi del conducente, posta da normativa pari ad 1.1 m;
- h_2 = altezza dell'ostacolo, posta da normativa pari a 0.1 m;
- h = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale, pari a 0.5 m;
- 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 $h_2 = 0.1$

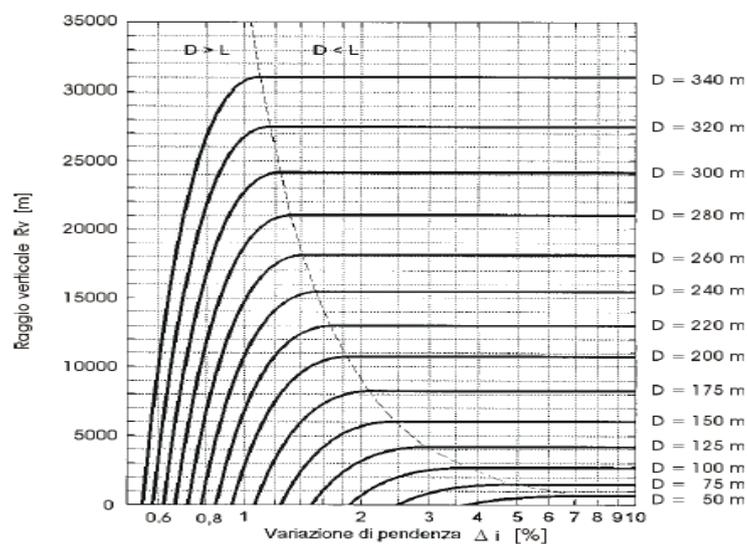


Figura 6: Raggi verticali per raccordi convessi D.M. 5/11/2001

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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 20 di 47
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica								

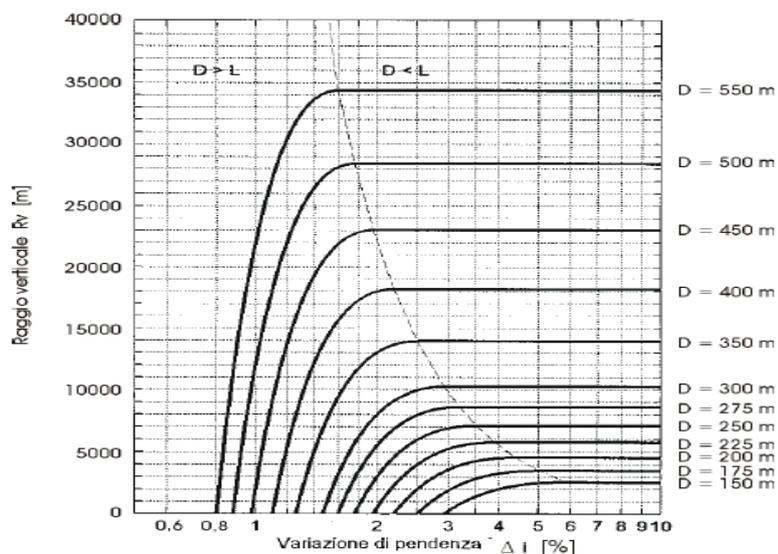


Figura 7: Raggi verticali per raccordi convessi D.M. 5/11/2001

Ed abachi per il calcolo di R_v per raccordi concavi.

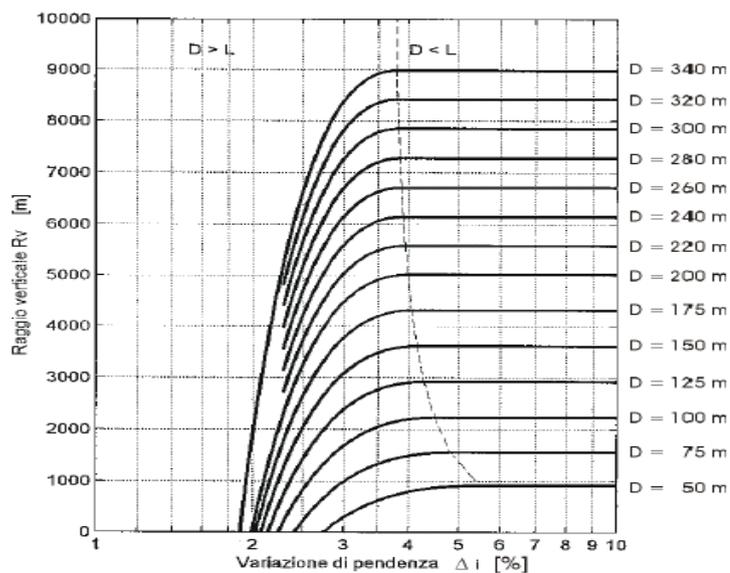


Figura 8: Raggi verticali per raccordi concavi D.M. 5/11/2001

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO 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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 21 di 47

Nelle figure 6, 7 e 8, 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 del tracciato stradale è composto dalla successione degli elementi riportati nella tabella seguente.

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Pendenza	Lunghezza
0.00	10.00	+0.29	10.00
10.00	75.00	+3.00	65.00
75.00	325.00	-0.25	250.00
325.00	540.67	+0.25	215.67
540.67	725.00	-0.25	184.33
725.00	954.00	+0.25	229.00
954.00	1071.85	-0.34	117.85

Tabella 3: Andamento altimetrico

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

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Raggio
5.26	14.74	350
50.62	99.38	1500
300.00	350.00	10000
515.67	565.67	10000
700.00	750.00	10000
924.67	983.34	10000
1067.18	1076.52	400

Tabella 4: Raccordi altimetrici

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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 22 di 47

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	10.00	10.00	+0.29	± 10.0 %	Ok
10.00	75.00	65.00	+3.00	± 10.0 %	Ok
75.00	325.00	250.00	-0.25	± 10.0 %	Ok
325.00	540.67	215.67	+0.25	± 10.0 %	Ok
540.67	725.00	184.32	-0.25	± 10.0 %	Ok
725.00	954.00	229.00	+0.25	± 10.0 %	Ok
954.00	1071.85	117.85	-0.34	± 10.0 %	Ok

Tabella 5: Verifiche elementi a pendenza costante

Per i raccordi parabolici.

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Raggio	Variazione pendenza	Minimo normativo	Esito verifica
5.26	14.74	350	2.71	536.44	Ok
50.62	99.38	1500	-3.25	901.21	Ok
300.00	350.00	10000	0.50	462.96	Ok
515.67	565.67	10000	-0.50	462.96	Ok
700.00	750.00	10000	0.50	462.96	Ok
924.66	983.33	10000	-0.59	462.96	Ok
1067.17	1076.52	400	2.34	462.96	Ok

Tabella 6: Verifiche elementi parabolici

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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 23 di 47				

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 7: 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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.11.0.0.001	B	24 di 47

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.

Per la viabilità in oggetto non sono previsti allargamenti.

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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 25 di 47

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 8: Verifiche diagramma di velocità

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<p align="center">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI 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.11.0.0.001</td> <td>B</td> <td>26 di 47</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.11.0.0.001	B	26 di 47
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.11.0.0.001	B	26 di 47								

L'andamento geometrico della viabilità permette di raggiungere il limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto pari a 60 km/h e rimane costante per tutta la lunghezza del tratto stradale.

Nei tratti in approccio alle intersezioni in corrispondenza dell'inizio e della fine del tracciato 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.

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.11.0.0.001	REV. PAGINA B 27 di 47

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:

$$D_A = D_1 + D_2 = \frac{V_0}{3,6} \times t - \frac{1}{3,6^2} \int_{v_0}^{v_1} \frac{V}{g \times \left[f_l(V) \pm \frac{i}{100} \right] + \frac{Ra(V)}{m} + r_0(V)} dV$$

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_l = quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenata

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.11.0.0.001	REV. B
				PAGINA 28 di 47		

- r_0 = resistenza unitaria al rotolamento, trascurabile [N/kg]

$$A_1 B_1 > A_2 B_2 > A_3 B_3 = A_4 B_4 < A_5 B_5$$

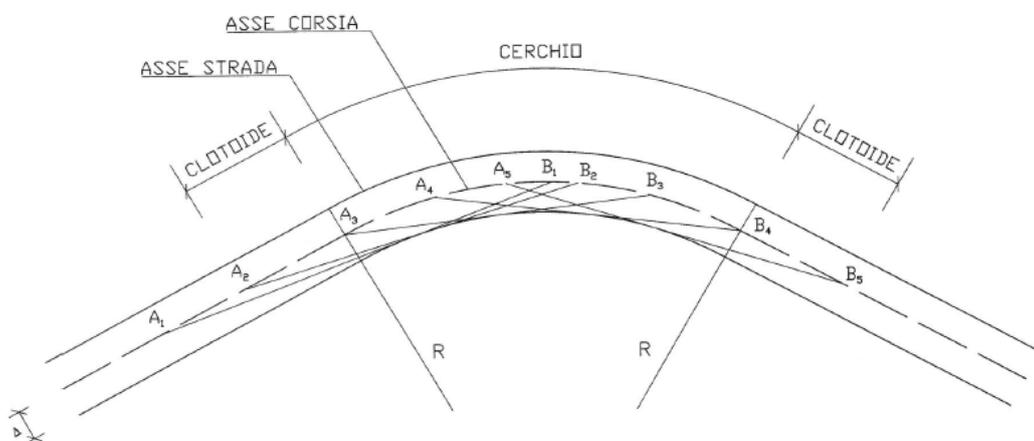


Figura 9: Verifica grafica

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

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.11.0.0.001	REV. PAGINA B 29 di 47

valuta la distanza di visuale libera per l'arresto ($D_{v,a}$) come differenza di progressive relative ai punti P_t e P_v . La distanza di visuale libera per l'arresto è confrontata con la distanza di visibilità per l'arresto (D_a), calcolata secondo normativa.

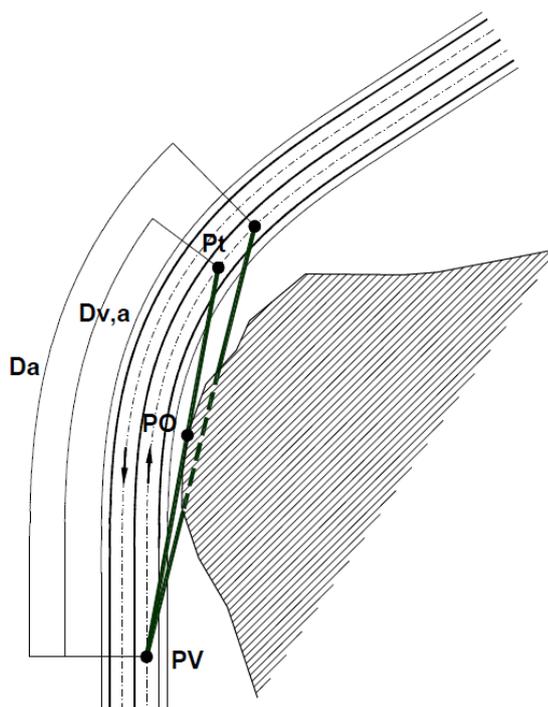


Figura 10: Parametri utilizzati nelle verifiche di visibilità per l'arresto

Per il calcolo della distanza per il sorpasso, il punto di vista P_v , 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 P_t , 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 P_v e P_t .

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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 30 di 47

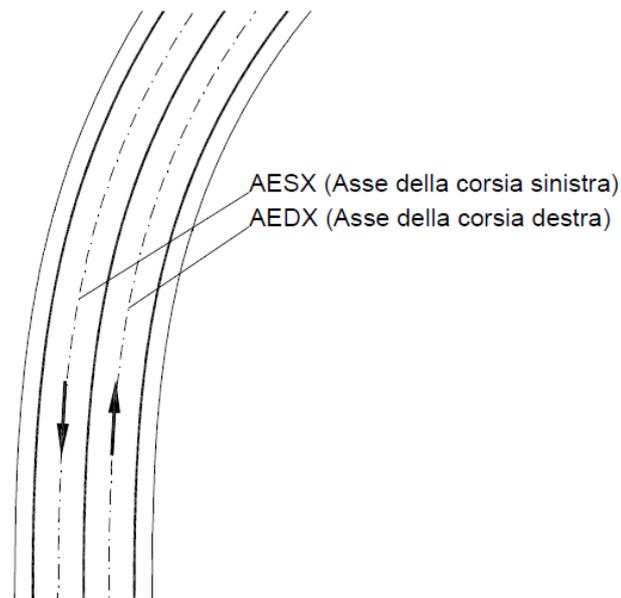


Figura 11: Polilinee usate per le verifiche di visibilità per il sorpasso

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.

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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 31 di 47

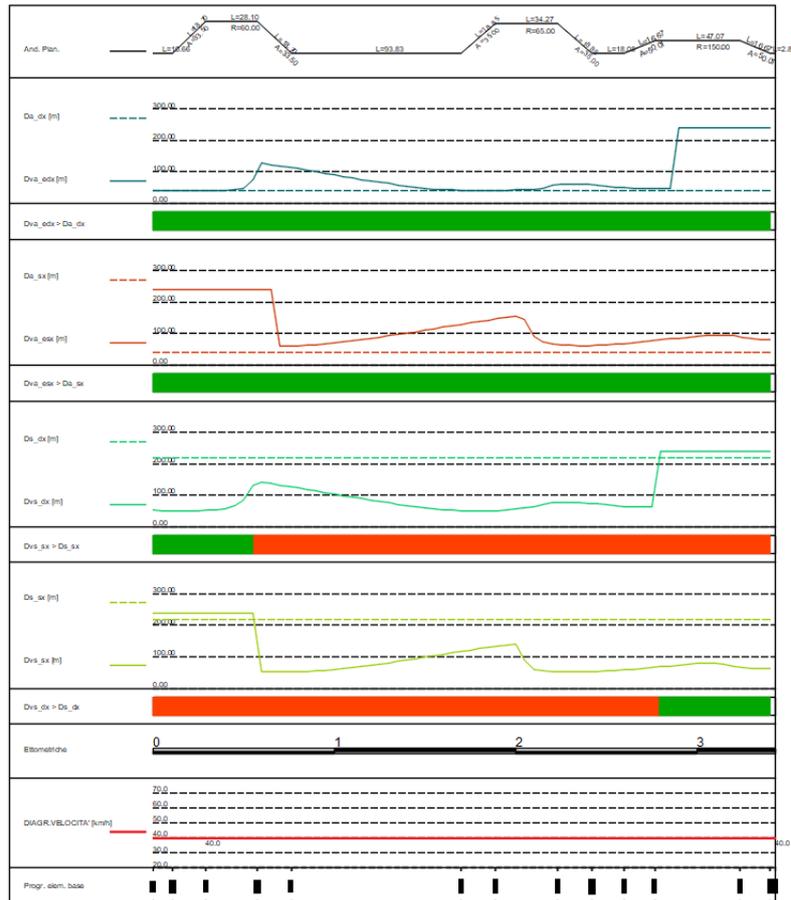


Figura 12: Diagrammi di verifica del tracciato, di visuale libera e velocità

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
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.11.0.0.001	B	32 di 47

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					
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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 33 di 47

14 PROTEZIONE DEI MARGINI

La progettazione dell'installazione, cioè le modalità di identificazione delle zone da proteggere e del livello di contenimento opportuno per le stesse zone non è molto sviluppata dalla normativa nazionale, che è molto sintetica, e di fatto offre ampia discrezionalità al progettista, salvo alcune indicazioni ritenute cogenti.

Il D.M. LL.PP. n. 223 del 18.02.1992 e successivi aggiornamenti, riporta le indicazioni prescrittive per le installazioni di sicurtà su nuovi assi viari o su adeguamenti importanti di assi esistenti. Con questo Decreto il problema della sicurezza stradale viene riconsiderato in base alle caratteristiche del traffico stradale. Le protezioni con barriere di sicurezza sono ritenute necessarie nei seguenti casi:

- bordo laterale di tutte le opere d'arte all'aperto (ponti, viadotti, sovrappassi, muri di sostegno della carreggiata);
- spartitraffico, ove presente;
- bordo laterale nelle sezioni stradali di altezza rispetto al piano campagna $\geq 1,00\text{m}$;
- bordo laterale stradale nelle sezioni in rilevato con pendenza delle scarpate $\geq 2/3$; per pendenze inferiori si demanda al progettista la valutazione di situazioni di potenziale pericolosità;
- ostacoli fissi (pile di ponti, rocce affioranti, alberature, pali di illuminazione, supporti per segnaletica, edifici, cortili).

Nel caso in esame, essendo il tratto sviluppato in ambito urbano, in trincea e in rilevato con altezza inferiore al metro, non risulta necessaria l'installazione dei sicurtà.

A protezione dei marciapiedi sono, però, previsti parapetti pedonali su ambo i lati per tutta la lunghezza dell'intervento.

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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 34 di 47

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 12 cm in accordo con l'Art. 138 del DPR 495/92, Regolamento del NCS. Le strisce di margine avranno larghezza di 15 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.

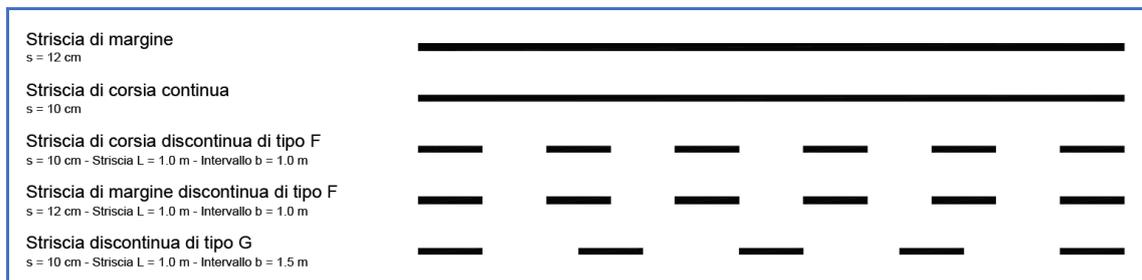


Figura 13: Tipologia di strisce

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.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.11.0.0.001	REV. B PAGINA 35 di 47

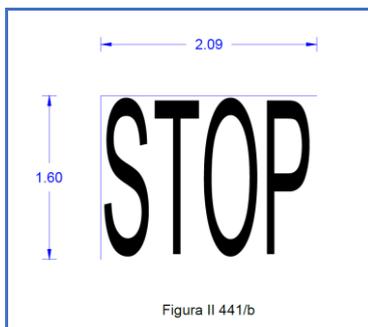


Figura 14: Iscrizione STOP

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.

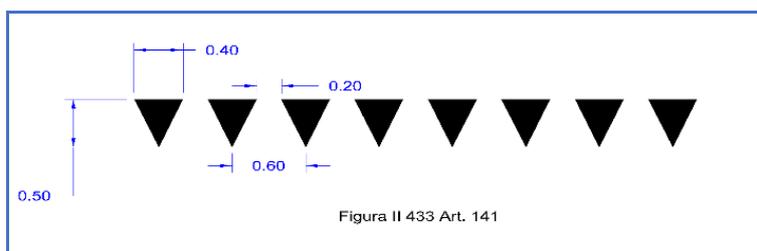


Figura 15: Striscia trasversale di dare precedenza

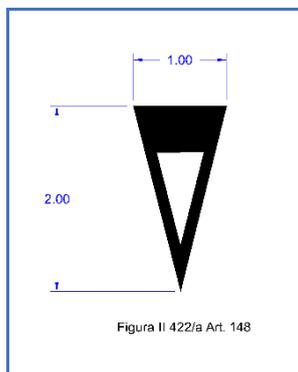


Figura 16: Iscrizione dare precedenza

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.	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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 36 di 47

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).

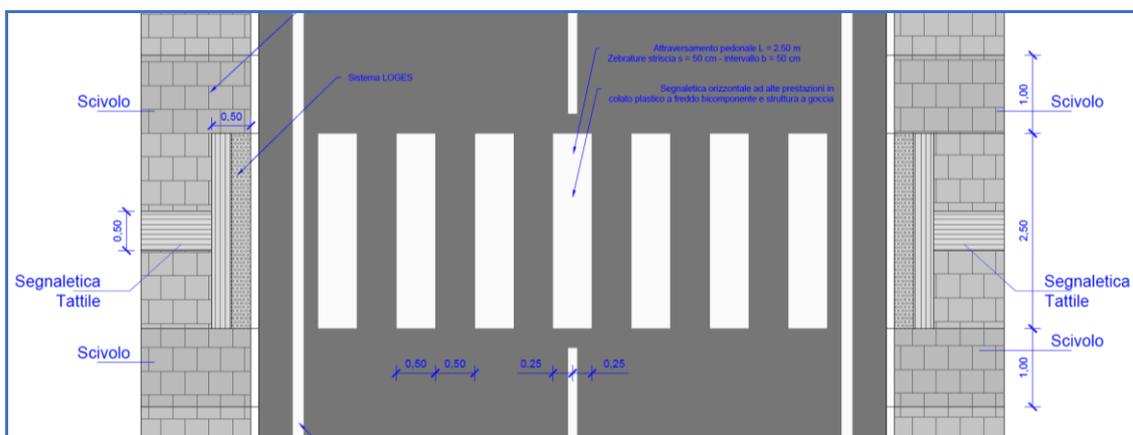


Figura 17: Attraversamenti pedonali

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.

I dispositivi saranno realizzati in serie di 2 elementi ad una distanza di circa 25 m e di 50 m dall'attraversamento pedonale o dall'intersezione da segnalare.

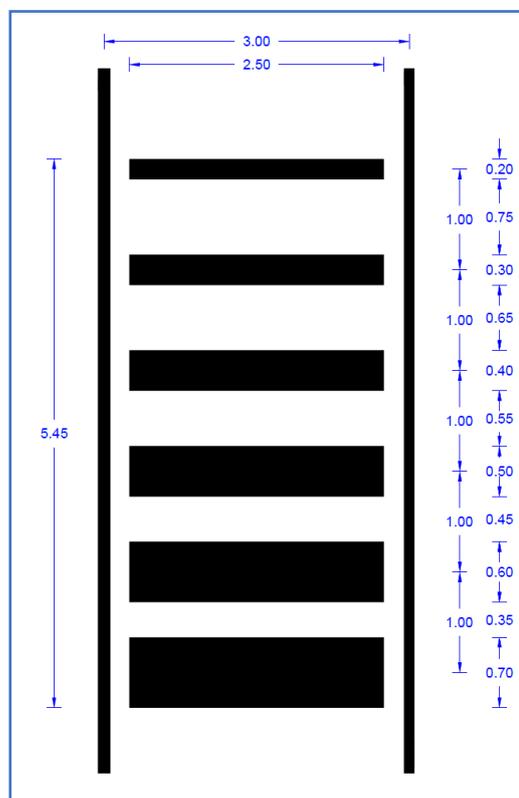


Figura 18: Rallentatori di velocità ad effetto ottico e sonoro.

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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 37 di 47

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°.

I segnali di pericolo saranno installati ad una distanza di 150 m (ad una distanza diversa se riportata in apposito pannello integrativo). 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.11.0.0.001	REV. B PAGINA 38 di 47

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. Sono previsti parapetti pedonali su ambo i lati della carreggiata per tutta la lunghezza dell'intervento.

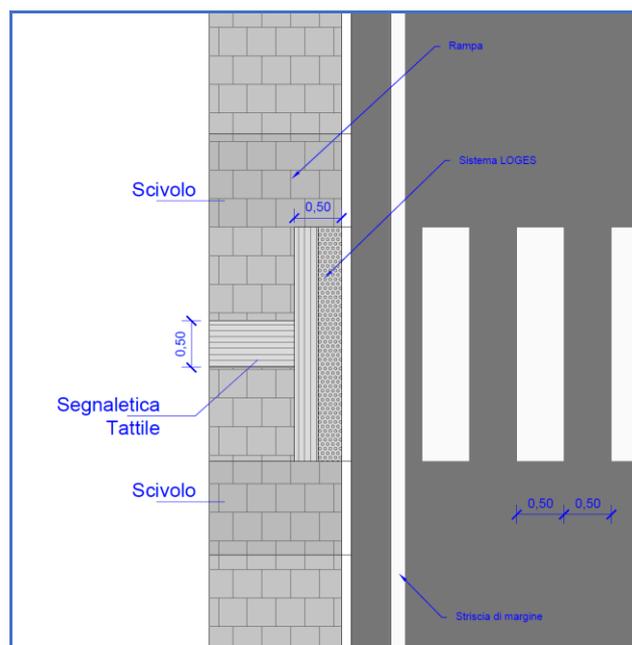


Figura 19: Attraversamento pedonale

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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 39 di 47

17 INTERSEZIONI

Lungo la viabilità di progetto sono previste le seguenti intersezioni:

- **Intersezione 1 - rami 3** - progressiva 0+000.00;
- **Intersezione 2 - rami 3** - progressiva 1+101.85;

In più sono presenti sporadici accessi alla viabilità regolati dal segnale di fermarsi e dare precedenza.

La prima intersezione è regolata dal segnale di STOP sulla secondaria. La viabilità di progetto assume, pertanto, il carattere di "strada secondaria" per l'intersezione 1.

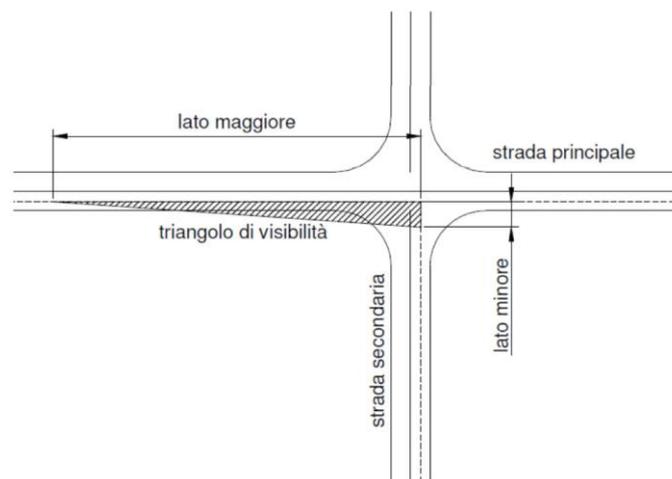


Figura 20: Schema incrocio DM 19/04/06

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 m;**
- **D = v · 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				
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.11.0.0.001	REV. PAGINA B 40 di 47
		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				

La seconda intersezione è del tipo a rotatoria compatta a 3 rami con diametro esterno pari a 39 m, di cui la viabilità di progetto assume il ruolo di uno dei rami di accesso insieme al ramo proveniente della Strada Provinciale 498 e al ramo proveniente dalla nuova viabilità 12 (NV12).

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.

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.

17.1 INTERSEZIONE A 3 RAMI ALLA PROGRESSIVA 0+000.00

Alla progressiva 0+000.00, sezione iniziale, la viabilità di progetto si collega con Via Calignano nel comune di Acerra con un'intersezione a 3 rami a T, regolata dal segnale di fermarsi e dare precedenza.

In questa intersezione la viabilità di progetto assume la funzione di "strada secondaria" e pertanto, l'ingresso nell'intersezione è regolato da segnale di fermarsi e 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.11.0.0.001	REV. B PAGINA 41 di 47

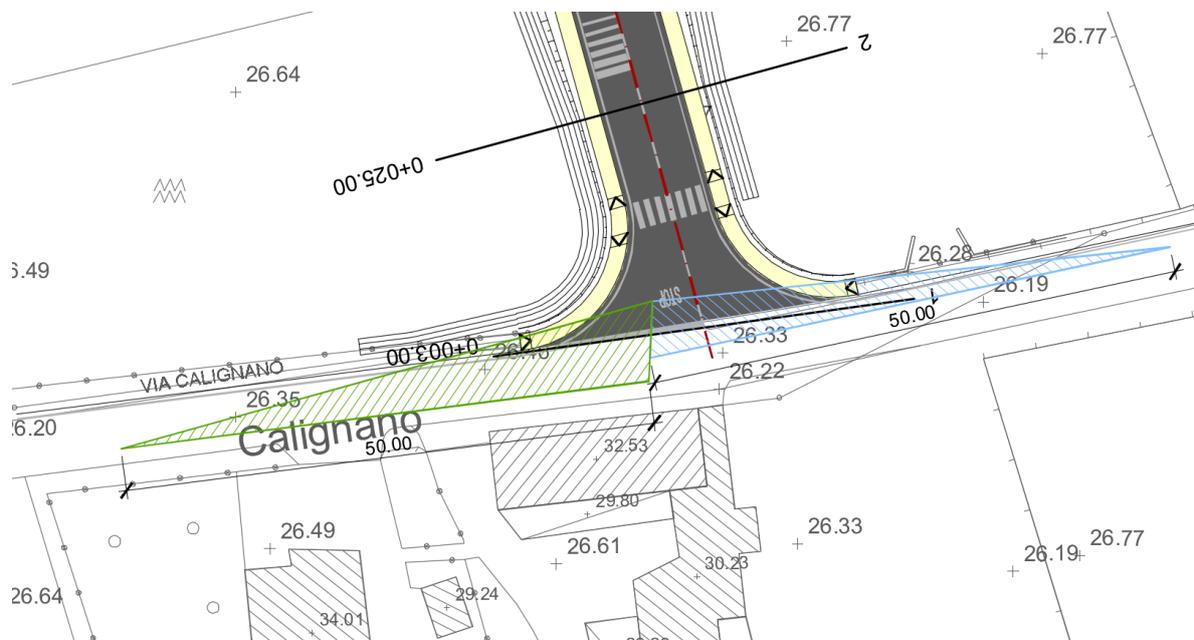


Figura 21: Intersezione progr. 0+000

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 50.00 m. Le verifiche effettuate hanno mostrato l'assenza di ostacoli all'interno dei triangoli di visibilità.

Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli e informazioni.

17.2 INTERSEZIONE A ROTATORIA ALLA PROGRESSIVA 1+101.85

Alla progressiva 1+101.85, la viabilità di progetto si collega con la strada provinciale 498 e, con una bretella di collegamento, alla nuova viabilità 12.

In questa intersezione la viabilità di progetto assume la funzione di uno dei rami della rotatoria insieme al ramo della provinciale 498 e al ramo proveniente dal collegamento con la NV12.

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.11.0.0.001	REV. PAGINA B 42 di 47

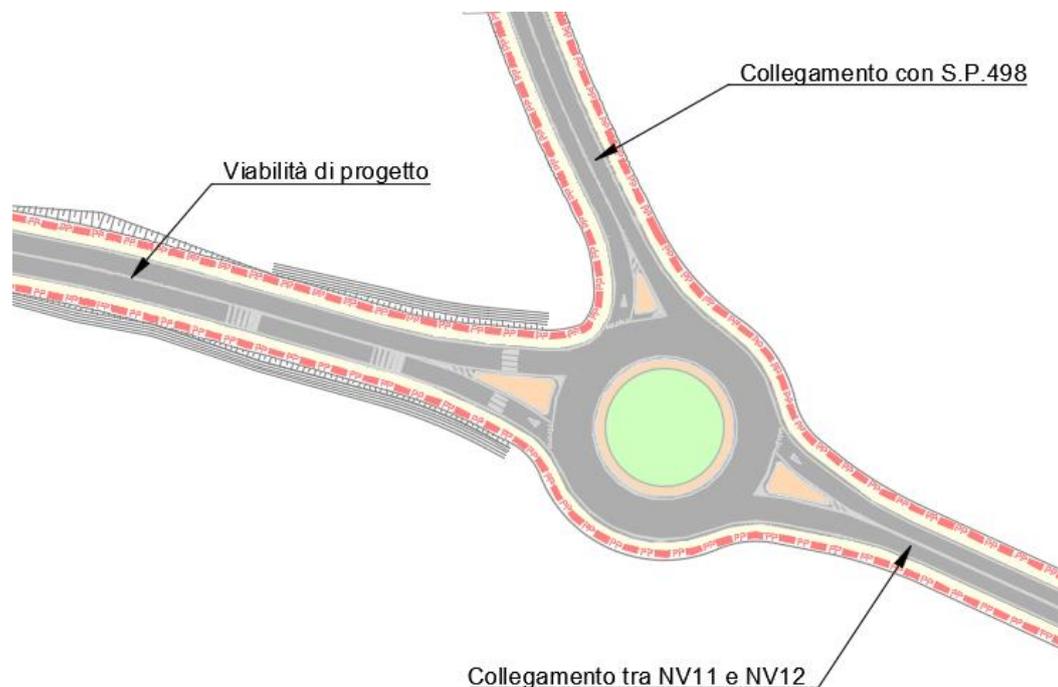


Figura 22: Intersezione progr. 1+101.85

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 compatta avente un diametro esterno minore di 40m, avendo un diametro esterno pari a 39m.

17.2.1 Tracciamento Planimetrico

Il Tracciamento della rotatoria in oggetto, intersezione tra la viabilità di progetto, SP498 e il collegamento con la viabilità 12, è di seguito riportato.

Dati generali sul tracciato	
Progressiva Iniziale (m): 0.0000	Lunghezza (m) : 100.5235
Progressiva Finale (m): 100.5235	

Curva 1 Sinistra	ProgI 0.0000 - ProgF 100.5235

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.11.0.0.001 B 43 di 47	

Coordinate vertice X: 17081.9358	Coordinate I punto Tg X: 17081.9394
Coordinate vertice Y: 35673.7740	Coordinate I punto Tg Y: 35673.7730
Tangente Prim. 1: 0.0037	Coordinate II punto Tg X: 17081.9322
Tangente Prim. 2: 0.0037	Coordinate II punto Tg Y: 35673.7750
Alfa Ang. al Vert.: 99.970365g	TT1 Tangente 1: 0.0037
	TT2 Tangente 2: 0.0037
	Numero Archi : 1

Arco ProgI 0.0000 - ProgF 100.5235			
Coordinate vertice X: 17081.9358	Coordinate I punto Tg X: 17081.9394		
Coordinate vertice Y: 35673.7740	Coordinate I punto Tg Y: 35673.7730		
Coordinate centro curva X: 17086.3452	Coordinate II punto Tg X: 17081.9322		
Coordinate centro curva Y: 35689.1544	Coordinate II punto Tg Y: 35673.7750		
Raggio : 16.0000	Angolo al vertice : 299.970365g		
Tangente : 0.0037	Sviluppo : 100.5235		
Saetta : 0.0000	Corda : 0.0074		
Pt (%) : 2.5			
Vp (Km/h) = 22.3			

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	25.13	-1.00	25.13
25.13	75.39	+1.00	50.26
75.39	100.52	-1.00	25.13

Tabella 9: Altimetria rotatoria

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

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Raggio
5.13	45.13	2000
55.39	95.39	2000

Tabella 10: Altimetria rotatoria

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

Per gli elementi a pendenza costante.

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.11.0.0.001	B	44 di 47

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Lunghezza	Pendenza	Limite normativo	Esito verifica
0.00	25.13	25.13	-1.00	± 10.0 %	Ok
25.13	75.39	50.26	+1.00	± 10.0 %	Ok
75.39	100.52	25.13	-1.00	± 10.0 %	Ok

Tabella 11: Verifica elementi altimetrici

Per i raccordi parabolici.

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Raggio	Variazione pendenza	Minimo normativo	Esito verifica
5.13	45.13	2000	2.00	64.00	Ok
55.39	95.39	2000	-2.00	64.00	Ok

Tabella 12: Verifica raccordi altimetrici

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

17.2.3 Verifiche

Le verifiche 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°.

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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 45 di 47

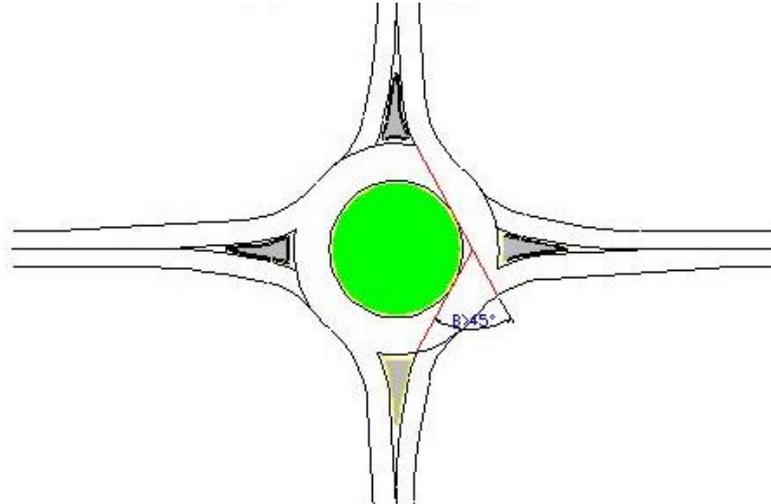


Figura 23: Verifica angolo deviazione

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 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.

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.11.0.0.001	REV. B PAGINA 46 di 47

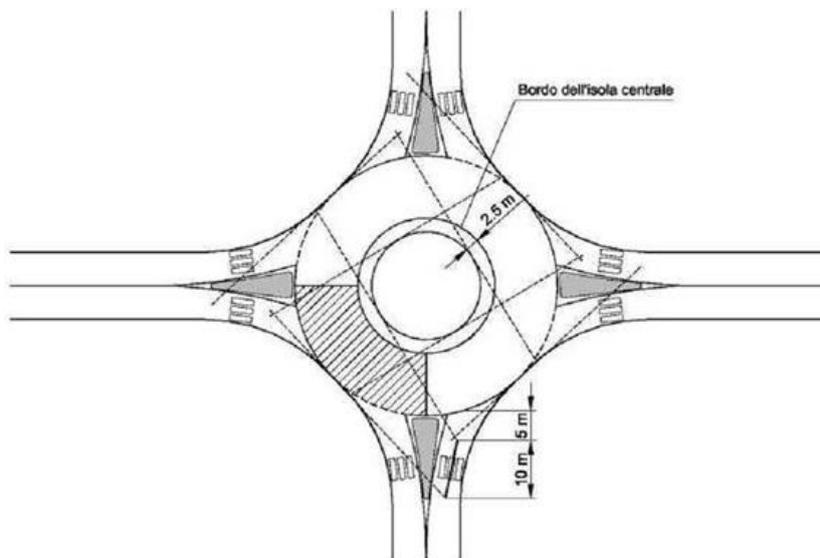


Figura 24: Verifica visibilità

Per la rotondella in esame tutte le verifiche su descritte sono soddisfatte (Figura 25, Figura 26 e), per eventuali chiarimenti si rimanda agli elaborati grafici.

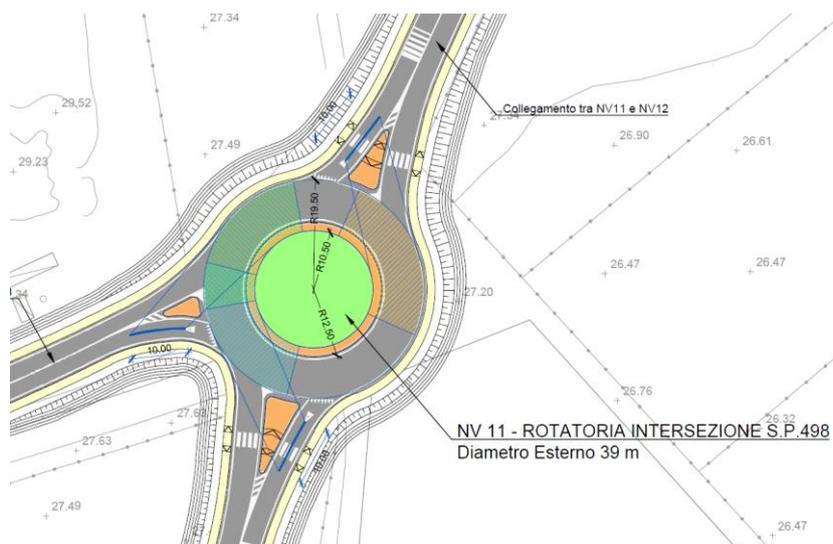


Figura 25: Verifica di visibilità

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.11.0.0.001	REV. B	PAGINA 47 di 47

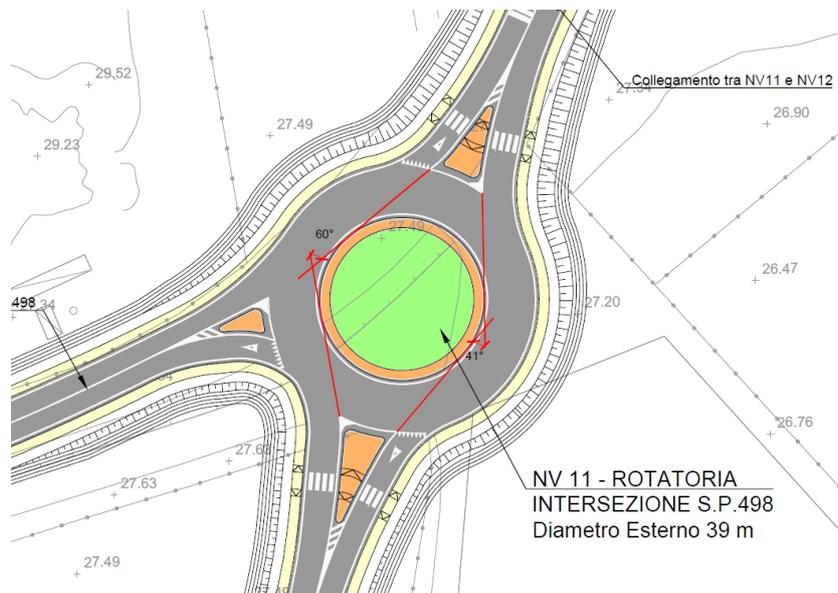


Figura 26: Verifica dell'angolo di deviazione