

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

NV04 - RAMPE DI SVINCOLO ASSE MEDIANO KM 7+605

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	4	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

File: IF1M.0.0.E.ZZ.RH.NV.04.0.0.001-B.doc

n. Elab.:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>2 di 55</b>				

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....</b>	<b>8</b>
3.1	TIPO DI INTERSEZIONE.....	8
<b>4</b>	<b>ANDAMENTO PLANIMETRICO.....</b>	<b>11</b>
4.1	RAMPA A.....	11
4.2	RAMPA B.....	11
<b>5</b>	<b>VERIFICA ANDAMENTO PLANIMETRICO.....</b>	<b>13</b>
5.1	RETTIFILI.....	13
5.2	RACCORDI PLANIMETRICI A CURVATURA VARIABILE.....	14
5.3	RACCORDI PLANIMETRICI A CURVATURA FISSA.....	14
5.4	VERIFICHE DI CONFORMITÀ.....	17
5.4.1	Rampa A.....	17
5.4.2	Rampa B.....	20
<b>6</b>	<b>ANDAMENTO ALTIMETRICO.....</b>	<b>23</b>
6.1	RAMPA A.....	26
6.2	RAMPA B.....	26
<b>7</b>	<b>VERIFICHE ANDAMENTO ALTIMETRICO.....</b>	<b>28</b>
7.1	RAMPA A.....	28
7.2	RAMPA B.....	28
<b>8</b>	<b>COORDINAMENTO PLANO ALTIMETRICO.....</b>	<b>30</b>

---

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
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.04.00.001	REV. B	PAGINA 3 di 55

<b>9</b>	<b>DIAGRAMMA DI VELOCITÀ.....</b>	<b>31</b>
<b>10</b>	<b>VERIFICA DI DISTANZE DI VISUALI LIBERE.....</b>	<b>33</b>
<b>11</b>	<b>SOVRASTRUTTURA STRADALE.....</b>	<b>38</b>
<b>12</b>	<b>BARRIERE DI SICUREZZA .....</b>	<b>39</b>
<b>13</b>	<b>SEGNALETICA STRADALE.....</b>	<b>40</b>
<b>14</b>	<b>VIABILITÀ DI RICUCITURA 1 L=83M .....</b>	<b>42</b>
14.1	PREMESSA.....	42
14.2	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	42
14.2.1	<i>Verifiche planimetriche .....</i>	<i>43</i>
14.3	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	44
14.4	DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ E VERIFICHE DELLE DISTANZE DI VISIBILITÀ .....	45
14.5	SOVRASTRUTTURA STRADALE .....	45
14.5.1	<i>Metodo di calcolo .....</i>	<i>45</i>
14.5.2	<i>Traffici e pavimentazioni di progetto .....</i>	<i>47</i>
14.6	BARRIERE DI SICUREZZA E SEGNALETICA STRADALE .....	47
<b>15</b>	<b>VIABILITÀ DI RICUCITURA 2 L=509,73M .....</b>	<b>48</b>
15.1	PREMESSA.....	48
15.2	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	48
15.2.1	<i>Verifiche planimetriche .....</i>	<i>49</i>
15.3	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	51
15.4	DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ E VERIFICHE DELLE DISTANZE DI VISIBILITÀ .....	52

---

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>4 di 55</b>

<b>15.5</b>	<b>SOVRASTRUTTURA STRADALE .....</b>	<b>52</b>
<b>15.5.1</b>	<b><i>Metodo di calcolo .....</i></b>	<b>53</b>
<b>15.5.2</b>	<b><i>Traffici e pavimentazioni di progetto .....</i></b>	<b>54</b>
<b>15.6</b>	<b>BARRIERE DI SICUREZZA E SEGNALETICA STRADALE .....</b>	<b>54</b>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>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</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>5 di 55</b>

## 1 **PREMESSA**

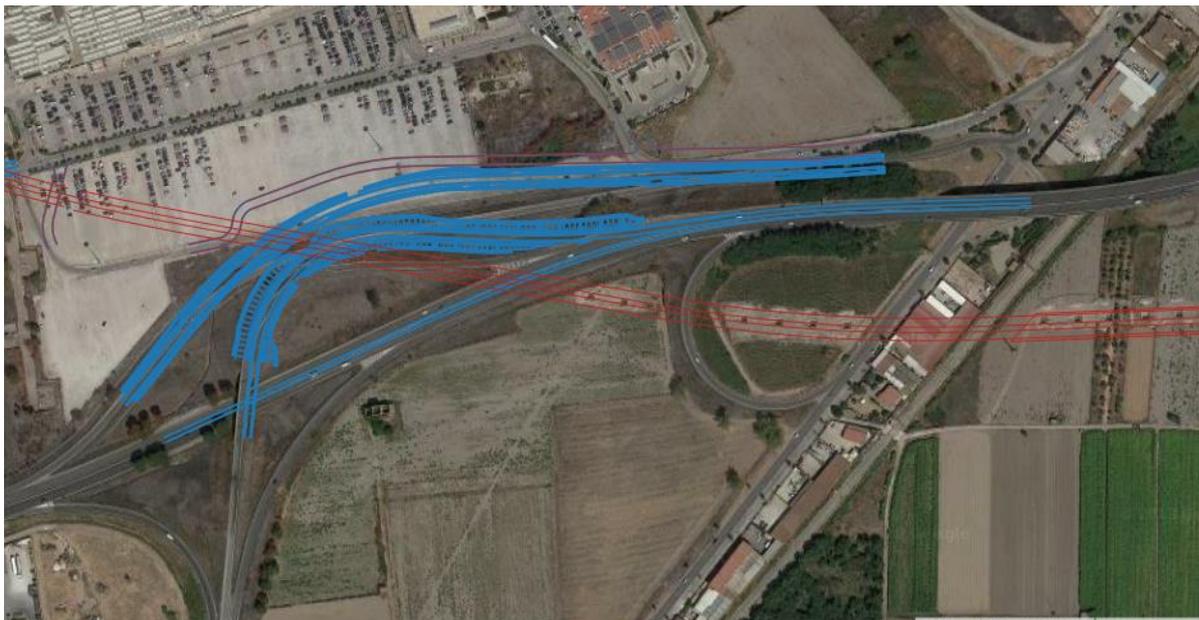
Nell'ambito del Progetto della variante alla Linea Napoli – Canello della linea ferroviaria Napoli – Bari, sono previsti interventi di realizzazione di nuove viabilità, l'adeguamento delle viabilità esistenti al fine di consentire l'adeguamento delle nuove opere infrastrutturali al contesto urbanizzato, e l'adeguamento di rampe e svincoli esistenti in conformità alle esigenze del tracciato.

Oggetto della presente relazione è la descrizione tecnica degli interventi previsti per le Rampe di svincolo Asse Mediano - km 7+605 - NV04.

Gli interventi riguardano la deviazione delle attuali rampe di svincolo della SS 162 NC Asse Mediano che consentono il collegamento con Corso Italia, ovvero le due rampe che consentono le seguenti manovre:

- Deviazione da Corso Italia ed immissione in SS162 NC Asse Mediano direzione Napoli-Afragola;
- Deviazione da SS162 NC Asse Mediano direzione Napoli-Afragola ed immissione in Corso Italia.

La deviazione delle rampe attuali si rende necessaria in considerazione dell'interferenza con il nuovo viadotto ferroviario VI01.



**Figura 1: Inquadramento territoriale**

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>6 di 55</b>

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 esecutiva è stata eseguita in linea con le indicazioni fornite la Progetto Definitivo redatto da *ITALFERR Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane*.

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

- I criteri e le 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> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>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</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV.    PAGINA <b>B        7 di 55</b>

## **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> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>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</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>8 di 55</b>

### **3 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI**

Gli interventi previsti in progetto riguardano la deviazione delle attuali rampe di svincolo della SS 162 NC Asse Mediano che consentono le manovre di collegamento con Corso Italia (“diversione da Corso Italia ed immissione nella SS162 NC Asse Mediano direzione Napoli-Afragola” e “diversione da SS162 NC Asse Mediano direzione “Napoli-Afragola ed immissione in Corso Italia”) e si rendono necessari in considerazione dell’interferenza delle rampe esistenti con il nuovo viadotto ferroviario VI01.

Le rampe di progetto, entrambe monodirezionali, sono state denominate “Rampa A” e “Rampa B” dove:

- Rampa A: consente la manovra di diversione da Corso Italia ed immissione in SS162 NC Asse Mediano direzione Napoli-Afragola;
- Rampa B: consente la manovra di diversione da SS162 NC Asse Mediano direzione Napoli- Afragola ed immissione in Corso Italia.

I tracciati delle rampe sono stati definiti compatibilmente con i vincoli derivanti dall’interferenza con il nuovo viadotto ferroviario e nel rispetto della congruenza reciproca e con i tratti esistenti, attraverso caratteristiche geometriche e funzionali conformi al combinato disposto dalle “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” D.M. 05/11/2001 e dalle “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali” D.M. 19/04/2006.

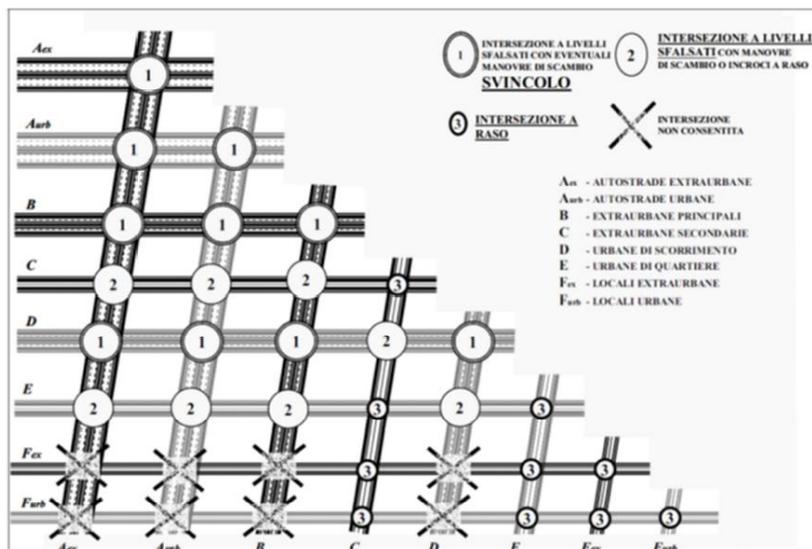
In particolare, i parametri degli elementi plano-altimetrici sono stati dimensionati sulla base degli intervalli di velocità di progetto prescritti per i tipi di rampa.

#### **3.1 TIPO DI INTERSEZIONE**

Per la caratterizzazione geometrica delle rampe di progetto è stato necessario esaminare la configurazione dello svincolo esistente al fine di definire preliminarmente il tipo di intersezione.

Il tipo di intersezione è stata definita, in relazione ai tipi di strade confluenti, sulla base delle prescrizioni normative di cui alla figura seguente.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b> PAGINA <b>9 di 55</b>



**Figura 2: classificazione intersezioni**

In conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 19/04/2006, la definizione della tipologia di intersezione ha tenuto conto che:

- Nel caso di nodo in cui le strade confluenti siano tutte a carreggiate separate, non sono ammessi punti di conflitto di intersezione e la connessione sarà risolta con uno svincolo (intersezioni di Tipo 1), ammettendo eventualmente per le sole correnti di svolta manovre di scambio.
- Laddove una delle strade che convergono nel nodo è di un tipo per il quale la sezione trasversale è prevista ad unica carreggiata, possono essere ammesse su tale strada manovre a raso, mentre l'incrocio fra le correnti principali va risolto sfalsando i livelli (intersezioni di Tipo 2).

Tenendo conto che la SS162 NC Asse Mediano è assimilabile ad una strada di Categoria B (Strada Extraurbana Principale) e che la viabilità esistente di Corso Italia è assimilabile ad una strada di Categoria C (Strada Extraurbana Secondaria), l'intersezione di identifica come intersezione di "Tipo 2", ovvero "intersezione a livelli sfalsati con manovre di scambio o intersezioni a raso". Tale tipologia trova riscontro nella configurazione dello svincolo esistente che risulta, pertanto, congruente con l'intersezioni ammesse in funzione delle categorie di strade interferenti.

La definizione dell'intervallo di velocità di progetto è stato adottato in funzione della tipologia di intersezione e tipologia di rampa. Per le rampe indirette il valore indicato in tabella rappresenta la velocità minima di progetto, mentre la velocità di progetto massima si assume pari a quella della corrispondente rampa semidiretta.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>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</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>10 di 55</b>

Per velocità di progetto delle rampe, si intende quella dell'elemento rampa con esclusione dei dispositivi di immissione e/o decelerazione.

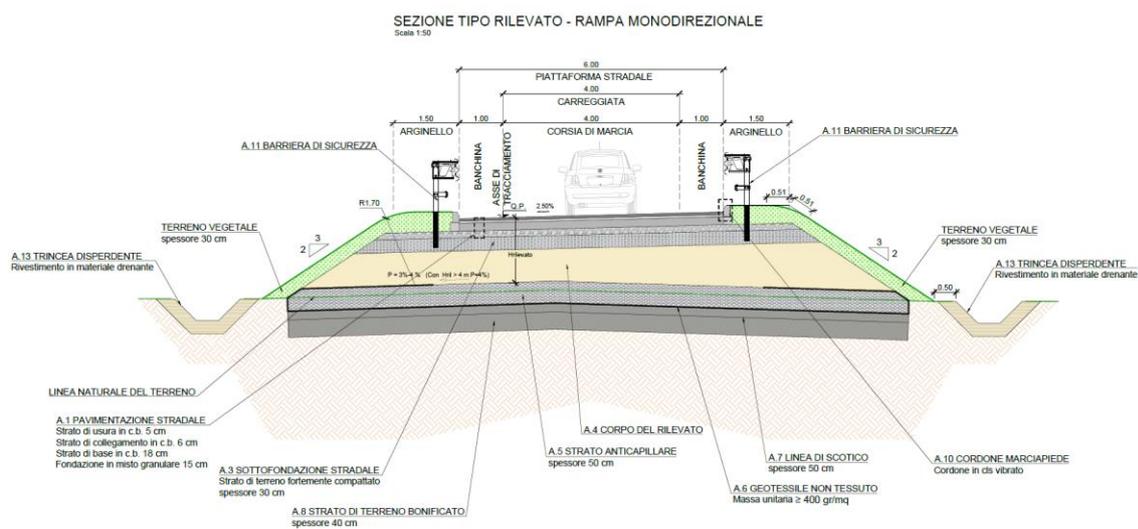
Per ciascuna rampa, in funzione dell'intervallo di velocità di progetto adottato è stato redatto il diagramma di velocità tenendo conto del modello di cui al D.M. 05/11/2001.

Tipi di rampe	Intersezioni Tipo 1 (fig.3), escluse B/B, D/D, B/D, D/B.		Intersezioni Tipo 2 (fig.3), e B/B, D/D, B/D, D/B.	
<b>Diretta</b>	50-80 km/h		40-60 km/h	
<b>Semidiretta</b>	40-70 km/h		40-60 km/h	
<b>Indiretta</b>	in uscita da A	40 km/h	in uscita dalla strada di livello ger. superiore	40 km/h
	in entrata su A	30 km/h	in entrata sulla strada di livello ger. superiore	30 km/h

**Figura 3: Tabella vp intersezioni**

La sezione trasversale presente una piattaforma pavimentata di larghezza pari a 6.00 m composta da una corsia di 4.00 m e banchine laterali pari a 1.00 m.

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 4: Sezione tipologica**

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	B	11 di 55

## 4 ANDAMENTO PLANIMETRICO

L'andamento planimetrico rappresenta la proiezione dell'asse stradale su un piano orizzontale. Esso comprende rettili 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 rettilo successivo.

### 4.1 RAMPA A

L'andamento planimetrico della “**Rampa A**” è composto dalla successione degli elementi riportati nella tabella seguente.

ID	Elemento	Progressiva iniziale [m]	Progressiva finale [m]
1	Rettilo	0.00	52.01
2	Clotoide	52.01	80.81
3	Arco	80.81	157.50
4	Clotoide	157.50	186.30
5	Rettilo	186.30	230.34
6	Clotoide	230.34	289.55
7	Arco	289.55	367.00
8	Clotoide	367.00	426.21
9	Rettilo	426.21	466.20

**Tabella 1- Andamento planimetrico della "Rampa A"**

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

- Arco 3 - Curva R=500 m: q=2.5 %;
- Arco 7 – Curva R=90 m: q=3.5 %

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.

### 4.2 RAMPA B

L'andamento planimetrico della “**Rampa B**” è composto dalla successione degli elementi riportati nella tabella seguente.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
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.04.00.001	REV. B	PAGINA 12 di 55
		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					

ID	Elemento	Progressiva iniziale [m]	Progressiva finale [m]
1	Rettifilo	0.00	15.00
2	Arco	15.00	145.15
3	Rettifilo	145.15	312.36
4	Clotoide	312.36	352.36
5	Arco	352.36	527.18
6	Clotoide	527.18	567.18
7	Rettifilo	567.18	604.10

**Tabella 2- Andamento planimetrico della "Rampa B"**

Lungo la curva circolare la piattaforma stradale è ad unica falda, inclinata verso il centro della curva. 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.

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.

Non sono previsti allargamenti per la viabilità in oggetto.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA			
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	B	13 di 55			

## 5 VERIFICA ANDAMENTO PLANIMETRICO

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

### 5.1 RETTIFILI

Ai sensi del D.M. 5/11/2001, per 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.

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

Tabella 3 - Lunghezza minima rettifili D.M. 5/11/2001

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>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</b>			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. B	PAGINA 14 di 55

## 5.2 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.

## 5.3 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> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<b>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</b>					
<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	B	15 di 55

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:

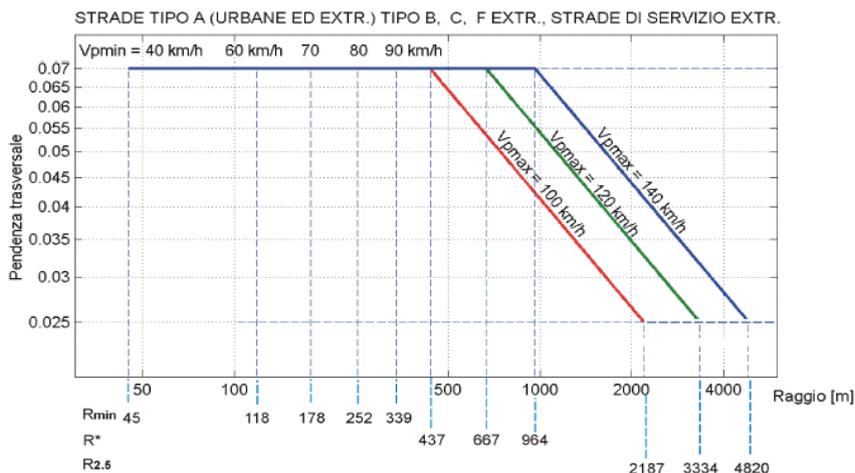
- **L**= Sviluppo della curva circolare in [m];
- **t**= Tempo di percorrenza fissato in 2.5 secondi;
- **V<sub>p</sub>**= Velocità di progetto della curva letta sul diagramma delle velocità in [Km/h].

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 7%.

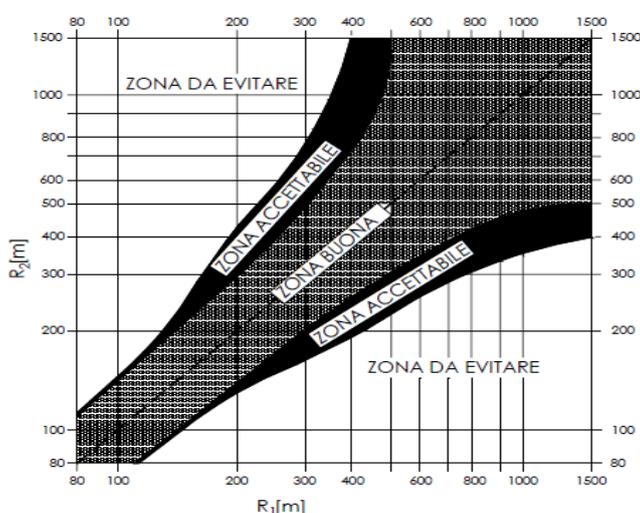
Si riportano di seguito le pendenze in ragione della velocità di progetto, come da normativa.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV.     PAGINA <b>B        16 di 55</b>



**Figura 5 - 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.



**Figura 6 - Diagramma DM 5/11/01**

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
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.04.00.001	B	17 di 55

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

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

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

## 5.4 VERIFICHE DI CONFORMITÀ

La verifica di conformità dell'andamento planimetrico è riportata nella tabella seguente.

### 5.4.1 Rampa A

Dati generali sul tracciato					
Progressiva Iniziale (m):	0.0000	Lunghezza (m):	466.2074		
Progressiva Finale (m):	466.2074	Strada Tipo : Flu Strada locale			
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 25 <= Vp <= 60					
Rettilineo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 52.0053					
Coordinate P.to Iniziale X:	12932.4969	Coordinate P.to Finale X:	12881.2488		
Y:	31437.2200	Y:	31428.3782		
Lunghezza :	52.0053	Azimuth :	190		
Vp (Km/h) =	60.0				
L >= Lmin =	50.0000 OK				
L <= Lmax =	1320.0000 OK	Rsucc =	500.0000	Rsucc > Rmin =	52.0100 OK
Curva 2 Destra ProgI 52.0053 - ProgF 186.2903					
Coordinate vertice X:	12814.8833	Coordinate I punto Tg X:	12881.2488		
Coordinate vertice Y:	31416.9282	Coordinate I punto Tg Y:	31428.3782		
		Coordinate II punto Tg X:	12747.5916		
		Coordinate II punto Tg Y:	31419.6300		
Tangente Prim. 1:	52.9409	TT1 Tangente 1:	67.3459		
Tangente Prim. 2:	52.9409	TT2 Tangente 2:	67.3459		
Alfa Ang. al Vert.:	168	Numero Archi :	1		
Clotilde in entrata ProgI 52.0053 - ProgF 80.8016					
Coordinate vertice X:	12862.3299	Coordinate I punto Tg X:	12881.2488		
Coordinate vertice Y:	31425.1141	Coordinate I punto Tg Y:	31428.3782		
		Coordinate II punto Tg X:	12852.8271		
		Coordinate II punto Tg Y:	31423.7551		

APPALTATORE: Mandatario: <u>SALINI IMPREGILO S.p.A.</u> Mandante: <u>ASTALDI S.p.A.</u>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTISTA: Mandatario: <u>SYSTRA S.A.</u> <u>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</u> <u>ROCKSOIL S.p.A.</u> Mandante:	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH NV.04.00.001 B 18 di 55

Raggio	:	500.0002	Angolo	:	2
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	19.1983
Parametro A	:	119.9922	Tangente corta	:	9.5995
Scostamento	:	0.0691	Sviluppo	:	28.7963
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	2.5

Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	74.200	OK	A/Au	= 1.000
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	91.300	OK	A/Au	>= 2/3 = 0.670 OK
A >= R/3	=	166.700	No	A/Au	<= 3/2 = 1.500 OK
A <= R	=	500.000	OK		

Arco ProgI 80.8016 - ProgF 157.4940

Coordinate vertice X:	12814.7925	Coordinate I punto Tg X:	12852.8271
Coordinate vertice Y:	31418.3156	Coordinate I punto Tg Y:	31423.7551

Coordinate centro curva X:	12782.0401	Coordinate II punto Tg X:	12776.3734
Coordinate centro curva Y:	31918.7191	Coordinate II punto Tg Y:	31418.7510

Raggio	:	500.0002	Angolo al vertice	:	9
Tangente	:	38.4216	Sviluppo	:	76.6924
Saetta	:	1.4697	Corde	:	76.6173
Pt (%)	:	2.5			

Vp (Km/h) = 60.0					
R >= Rmin	=	19.299	OK		
Sv >= Smin	=	41.670	OK		
Pt >= Pmin	=	2.500	OK		

Clotoide in uscita ProgI 157.4940 - ProgF 186.2903

Coordinate vertice X:	12766.7745	Coordinate I punto Tg X:	12776.3734
Coordinate vertice Y:	31418.8598	Coordinate I punto Tg Y:	31418.7510

Coordinate vertice X:	31418.8598	Coordinate II punto Tg X:	12747.5916
Coordinate vertice Y:	31418.8598	Coordinate II punto Tg Y:	31419.6300

Raggio	:	500.0002	Angolo	:	2
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	19.1983
Parametro A	:	119.9922	Tangente corta	:	9.5995
Scostamento	:	0.0691	Sviluppo	:	28.7963
Pti (%)	:	2.5	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	74.200	OK	Ae/A	= 1.000
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	91.300	OK	Ae/A	>= 2/3 = 0.670 OK
A >= R/3	=	166.700	No	Ae/A	<= 3/2 = 1.500 OK
A <= R	=	500.000	OK		

Rettifilo 3 ProgI 186.2903 - ProgF 230.3326

Coordinate P.to Iniziale X:	12747.5916	Coordinate P.to Finale X:	12703.5848
Coordinate P.to Iniziale Y:	31419.6300	Coordinate P.to Finale Y:	31421.3970

Lunghezza	:	44.0423	Azimut	:	178
-----------	---	---------	--------	---	-----

Vp (Km/h) = 60.0					
L >= Lmin	=	50.0000	No	Rprec =	500.0000
L <= Lmax	=	1320.0000	OK	Rsucc =	90.0000
				Rprec > Rmin	= 44.0400 OK
				Rsucc > Rmin	= 44.0400 OK

Curva 4 Sinistra ProgI 230.3326 - ProgF 426.2074

Coordinate vertice X:	12587.2342	Coordinate I punto Tg X:	12703.5848
Coordinate vertice Y:	31426.0686	Coordinate I punto Tg Y:	31421.3970

Coordinate vertice X:	31426.0686	Coordinate II punto Tg X:	12576.4847
Coordinate vertice Y:	31426.0686	Coordinate II punto Tg Y:	31310.1216

APPALTATORE: Mandatario: <u>SALINI IMPREGILO S.p.A.</u> Mandante: <u>ASTALDI S.p.A.</u>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> 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: Mandatario: <u>SYSTRA S.A.</u> <u>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</u> <u>ROCKSOIL S.p.A.</u>	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH NV.04.00.001 B 19 di 55

Tangente Prim. 1:	85.4104	TT1 Tangente 1:	116.4443
Tangente Prim. 2:	85.4104	TT2 Tangente 2:	116.4443
Alfa Ang. al Vert.:	93	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 230.3326 - ProgF 289.5443			
Coordinate vertice X:	12663.9162	Coordinate I punto Tg X:	12703.5848
		Coordinate I punto Tg Y:	31421.3970
Coordinate vertice Y:	31422.9897	Coordinate II punto Tg X:	12644.7993
		Coordinate II punto Tg Y:	31417.3095
Raggio :	90.0000	Angolo :	19
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	39.7005
Parametro A :	73.0003	Tangente corta :	19.9429
Scostamento :	1.6169	Sviluppo :	59.2117
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	3.5
Vp (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 73.000 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 42.400 OK		
A >= R/3	= 30.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 90.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Arco ProgI 289.5443 - ProgF 366.9957			
Coordinate vertice X:	12605.2032	Coordinate I punto Tg X:	12644.7993
Coordinate vertice Y:	31405.5442	Coordinate I punto Tg Y:	31417.3095
Coordinate centro curva X:	12670.4336	Coordinate II punto Tg X:	12588.3071
Coordinate centro curva Y:	31331.0373	Coordinate II punto Tg Y:	31367.8508
Raggio :	90.0000	Angolo al vertice :	49
Tangente :	41.3070	Sviluppo :	77.4514
Saetta :	8.2038	Corde :	75.0835
Pt (%) :	3.5		
Vp (Km/h) = 52.3			
R >= Rmin	= 19.299 OK		
Sv >= Smin	= 36.280 OK		
Pt >= Pmin	= 3.500 OK		

Clotoide in uscita ProgI 366.9957 - ProgF 426.2074			
Coordinate vertice X:	12580.1496	Coordinate I punto Tg X:	12588.3071
		Coordinate I punto Tg Y:	31367.8508
Coordinate vertice Y:	31349.6526	Coordinate II punto Tg X:	12576.4847
		Coordinate II punto Tg Y:	31310.1216
Raggio :	90.0000	Angolo :	19
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	39.7005
Parametro A :	73.0003	Tangente corta :	19.9429
Scostamento :	1.6169	Sviluppo :	59.2117
Pti (%) :	3.5	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 73.000 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 42.400 OK		
A >= R/3	= 30.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 90.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettilino 5 ProgI 426.2074 - ProgF 466.2074			
Coordinate P.to Iniziale X:	12576.4847	Coordinate P.to Finale X:	12572.7920
		Coordinate P.to Finale Y:	31270.2924
	Y: 31310.1216		
Lunghezza :	40.0000	Azimut :	265

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
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.04.00.001	REV. B	PAGINA 20 di 55

| Vp (Km/h) = 60.0  
| L >= Lmin = 50.0000 No Rprec = 90.0000 Rprec > Rmin = 40.0000 OK  
| L <= Lmax = 1320.0000 OK

## 5.4.2 Rampa B

| Dati generali sul tracciato rAMPab  
| Progressiva Iniziale (m): 0.0000 Lunghezza (m) : 604.1086  
| Progressiva Finale (m): 604.1086  
| Strada Tipo : Flu Strada locale  
| Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 25 <= Vp <= 60

| Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 15.0000  
| Coordinate P.to Iniziale X: 13056.1326 | Coordinate P.to Finale X: 13041.2104  
| Y: 31478.3183 | Y: 31476.7922  
| Lunghezza : 15.0000 Azimut : 186  
| Vp (Km/h) = 60.0  
| L >= Lmin = 50.0000 No  
| L <= Lmax = 1320.0000 OK Rsucc = 2000.0000 Rsucc > Rmin = 15.0000 OK

| Curva 2 Destra ProgI 15.0000 - ProgF 145.1532  
| Coordinate vertice X: 12976.4486 | Coordinate I punto Tg X: 13041.2104  
| Y: 31470.1690 | Coordinate I punto Tg Y: 31476.7922  
| Coordinate II punto Tg X: 12911.3932  
| Y: 31467.7713  
| Tangente Prim. 1: 65.0996 TT1 Tangente 1: 65.0996  
| Tangente Prim. 2: 65.0996 TT2 Tangente 2: 65.0996  
| Alfa Ang. al Vert.: 176 Numero Archi : 1

| Arco ProgI 15.0000 - ProgF 145.1532  
| Coordinate vertice X: 12976.4486 | Coordinate I punto Tg X: 13041.2104  
| Y: 31470.1690 | Coordinate I punto Tg Y: 31476.7922  
| Coordinate centro curva X: 12837.7299 | Coordinate II punto Tg X: 12911.3932  
| Y: 33466.4142 | Coordinate II punto Tg Y: 31467.7713  
| Raggio : 2000.0000 Angolo al vertice : 4  
| Tangente : 65.0996 Sviluppo : 130.1532  
| Saetta : 1.0586 Corda : 130.1302  
| Pt (%) : 0.0

| Rettifilo 3 ProgI 145.1532 - ProgF 312.3628  
| Coordinate P.to Iniziale X: 12911.3932 | Coordinate P.to Finale X: 12744.2971  
| Y: 31467.7713 | Y: 31461.6126  
| Lunghezza : 167.2096 Azimut : 182

APPALTATORE: Mandatario: <u>SALINI IMPREGILO S.p.A.</u> Mandante: <u>ASTALDI S.p.A.</u>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTISTA: Mandatario: <u>SYSTRA S.A.</u> <u>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</u> <u>ROCKSOIL S.p.A.</u> Mandante:	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH NV.04.00.001 B 21 di 55

Vp (Km/h) = 60.0				
L >= Lmin = 50.0000 OK	Rprec = 2000.0000	Rprec > Rmin = 167.2100 OK		
L <= Lmax = 1320.0000 OK	Rsucc = 250.0000	Rsucc > Rmin = 167.2100 OK		

-----

Curva 4 Sinistra ProgI 312.3628 - ProgF 567.1783

Coordinate vertice X:	12609.7269	Coordinate I punto Tg X:	12744.2971
		Coordinate I punto Tg Y:	31461.6126
Coordinate vertice Y:	31456.6528	Coordinate II punto Tg X:	12525.6096
		Coordinate II punto Tg Y:	31351.4958

Tangente Prim. 1:	114.5439	TT1 Tangente 1:	134.6615
Tangente Prim. 2:	114.5439	TT2 Tangente 2:	134.6615
Alfa Ang. al Vert.:	131	Numero Archi :	1

-----

-----

Clotoide in entrata ProgI 312.3628 - ProgF 352.3624

Coordinate vertice X:	12717.6398	Coordinate I punto Tg X:	12744.2971
		Coordinate I punto Tg Y:	31461.6126
Coordinate vertice Y:	31460.6301	Coordinate II punto Tg X:	12704.3895
		Coordinate II punto Tg Y:	31459.0749

Raggio :	250.0000	Angolo :	5
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	26.6753
Parametro A :	99.9995	Tangente corta :	13.3413
Scostamento :	0.2666	Sviluppo :	39.9996
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)	= 64.500 OK			
A >= R/3	= 83.300 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK	
A <= R	= 250.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	

-----

-----

Arco ProgI 352.3624 - ProgF 527.1787

Coordinate vertice X:	12613.8579	Coordinate I punto Tg X:	12704.3895
Coordinate vertice Y:	31448.4489	Coordinate I punto Tg Y:	31459.0749
Coordinate centro curva X:	12733.5329	Coordinate II punto Tg X:	12551.4122
Coordinate centro curva Y:	31210.7794	Coordinate II punto Tg Y:	31382.0454

Raggio :	250.0000	Angolo al vertice :	40
Tangente :	91.1531	Sviluppo :	174.8163
Saetta :	15.1253	Corda :	171.2764
Pt (%) :	2.5		

-----

Vp (Km/h) = 60.0			
R >= Rmin = 19.299 OK			
Sv >= Smin = 41.670 OK			
Pt >= Ptmin = 2.500 OK			

-----

-----

Clotoide in uscita ProgI 527.1787 - ProgF 567.1783

Coordinate vertice X:	12542.2725	Coordinate I punto Tg X:	12551.4122
		Coordinate I punto Tg Y:	31382.0454
Coordinate vertice Y:	31372.3265	Coordinate II punto Tg X:	12525.6096

-----

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
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.04.00.001    B    22 di 55	

		Coordinate II punto Tg	Y:	31351.4958	
Raggio	:	250.0000	Angolo	:	5
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	26.6753
Parametro A	:	99.9995	Tangente corta	:	13.3413
Scostamento	:	0.2666	Sviluppo	:	39.9996
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)	=	64.500 OK			
A >= R/3	=	83.300 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK	
A <= R	=	250.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK	

-----					
Rettilineo 5	ProgI 567.1783 - ProgF 604.1086				
-----					
Coordinate P.to Iniziale X:	12525.6096	Coordinate P.to Finale X:	12502.5408		
Y:	31351.4958	Y:	31322.6570		
-----					
Lunghezza	:	36.9303	Azimut	:	231
-----					
Vp (Km/h)	=	60.0			
L >= Lmin	=	50.0000 No	Rprec = 250.0000	Rprec > Rmin = 36.9300 OK	
L <= Lmax	=	1320.0000 OK			

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
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.04.00.001	REV. B	PAGINA 23 di 55

## 6 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;
- $\Delta i$  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)	
$D < L$	$D > L$	$D < L$	$D > L$
$Rv = \frac{D^2}{2(h_1 + h_2 + 2\sqrt{h_1 h_2})}$	$Rv = \frac{200}{\Delta i} \left[ D - 100 \frac{(h_1 + h_2 + 2\sqrt{h_1 h_2})}{\Delta i} \right]$	$Rv = \frac{D^2}{2(h + D \sin \theta)}$	$Rv = \frac{200}{\Delta i} \left[ D - 100 \frac{h + D \sin \theta}{\Delta i} \right]$

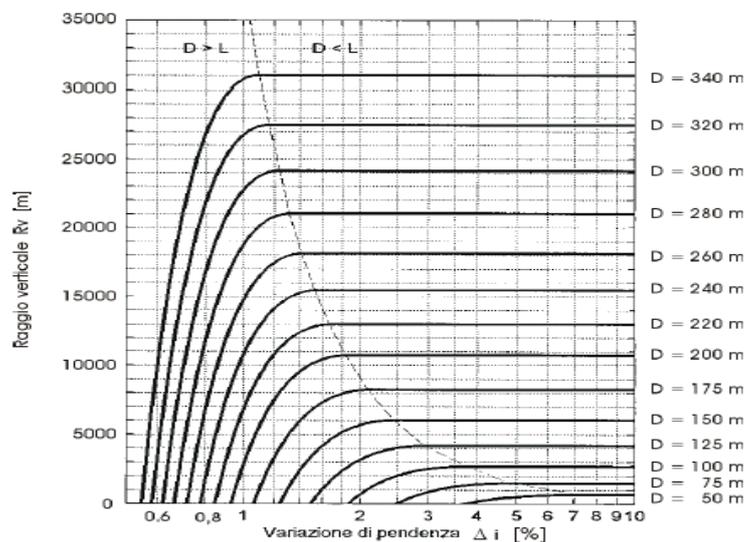
Tabella 4

Con :

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>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</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>24 di 55</b>

- $h_1$  = 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;
- $\theta$  = 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 7 - 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> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>25 di 55</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>								

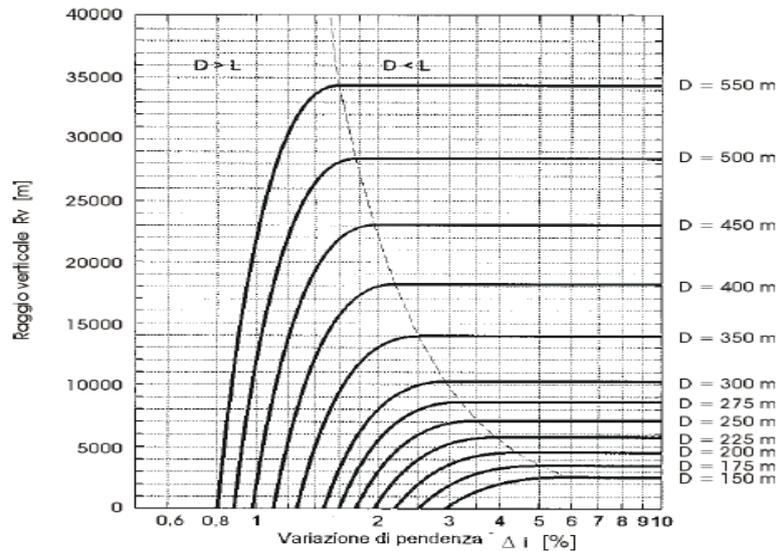


Figura 8 - Raggi verticali per raccordi convessi

Ed abachi per il calcolo di  $R_v$  per raccordi concavi.

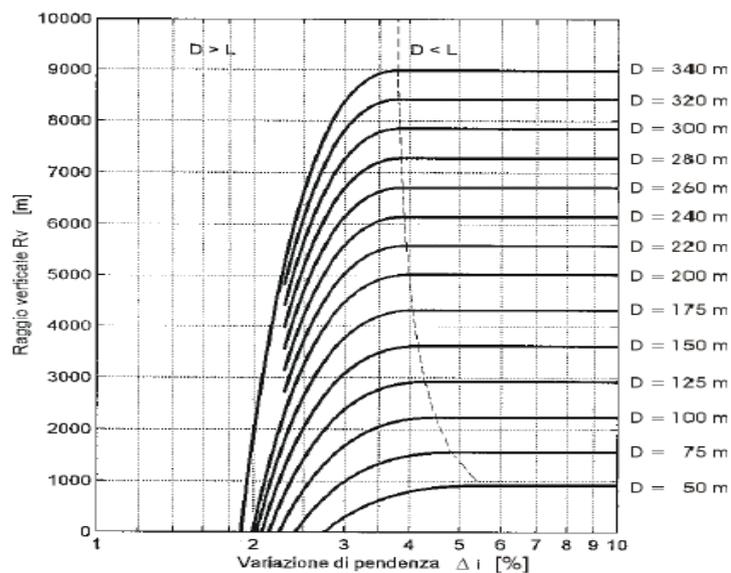


Figura 9 - Raggi verticali per raccordi concavi

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
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.04.00.001	REV. PAGINA B 26 di 55

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

## 6.1 RAMPA A

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

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Pendenza	Lunghezza
0.00	69.09	-2.31	69.09
69.09	270.34	-1.79	201.25
270.34	382.21	+4.90	111.87
382.21	461.66	+0.14	79.44

**Tabella 5 – Andamento altimetrico della “Rampa A”**

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

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Raggio
58.77	79.41	4000
216.80	323.88	1600
346.53	417.89	1500

**Tabella 6 – Raccordi altimetrici della “Rampa B”**

## 6.2 RAMPA B

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

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Pendenza	Lunghezza
0.00	80.08	+0.12	80.08
80.08	475.00	+0.23	394.92
475.00	560.22	-1.42	85.22
560.21	604.11	+0.09	43.89

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<b>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</b>					
<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	B	27 di 55

**Tabella 7 – Andamento altimetrico della “Rampa B”**

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

<b>Progr. Iniziale</b>	<b>Progr. Finale</b>	<b>Raggio</b>
74.29	85.86	10000
441.92	508.08	4000
530.13	590.31	4000

**Tabella 8 – Raccordi altimetrici della “Rampa B”**

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>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</b>		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. PAGINA B 28 di 55

## 7 VERIFICHE ANDAMENTO ALTIMETRICO

La verifica di conformità dell'andamento altimetrico è riportata nelle tabelle seguenti.

### 7.1 RAMPA A

Per gli elementi a pendenza costante.

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Lunghezza	Pendenza	Limite normativo	Esito verifica
0.00	69.09	69.09	-2.31	±10%	Ok
69.09	270.34	201.25	-1.79	±10%	Ok
270.34	382.21	222.87	+4.90	±10%	Ok
382.21	461.66	79.44	+0.14	±10%	Ok

**Tabella 9 - Verifiche elementi a pendenza costante**

Per i raccordi parabolici.

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Raggio	Variazione pendenza	Minimo normativo	Esito verifica
58.76	79.40	4000	0.52	462.96	Ok
216.80	323.87	1600	6.69	1479.04	Ok
346.53	417.89	1500	-4.75	1423.33	Ok

**Tabella 10 - Verifiche elementi parabolici**

### 7.2 RAMPA B

Per gli elementi a pendenza costante.

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Lunghezza	Pendenza	Limite normativo	Esito verifica
0.00	80.08	80.08	+0.12	±10%	Ok
80.08	475.00	394.92	+0.23	±10%	Ok
475.00	560.22	85.22	-1.42	±10%	Ok
560.21	604.11	43.89	+0.09	±10%	Ok

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
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.04.00.001	REV. B	PAGINA 29 di 55
		<b>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</b>					

### Tabella 11 - Verifiche elementi a pendenza costante

Per i raccordi parabolici.

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Raggio	Variazione pendenza	Minimo normativo	Esito verifica
74.29	85.86	10000	0.12	462.96	Ok
441.92	508.08	4000	-1.65	462.96	Ok
530.13	590.31	4000	1.50	462.96	Ok

### Tabella 12 - 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> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>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</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>30 di 55</b>				

## 8 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:

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

**Tabella 13 - Distanza di ricomparsa**

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>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</b>			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. B	PAGINA 31 di 55

## 9 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  $\Delta V$ , 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]	$\Delta V$ inderogabile	$\Delta V$ 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 14 - Verifiche diagramma di velocità

<b>APPALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<p align="center"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>  <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p> <p align="center"><b>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</b></p>												
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnica</b>	<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.04.00.001</td> <td>B</td> <td>32 di 55</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	B	32 di 55
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	B	32 di 55								

I diagrammi di velocità, costruiti secondo le prescrizioni del cap. 5.4 del D.M. 5/11/2001, sono riportati negli elaborati “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.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
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.04.00.001	REV. B	PAGINA 33 di 55

## 10 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:

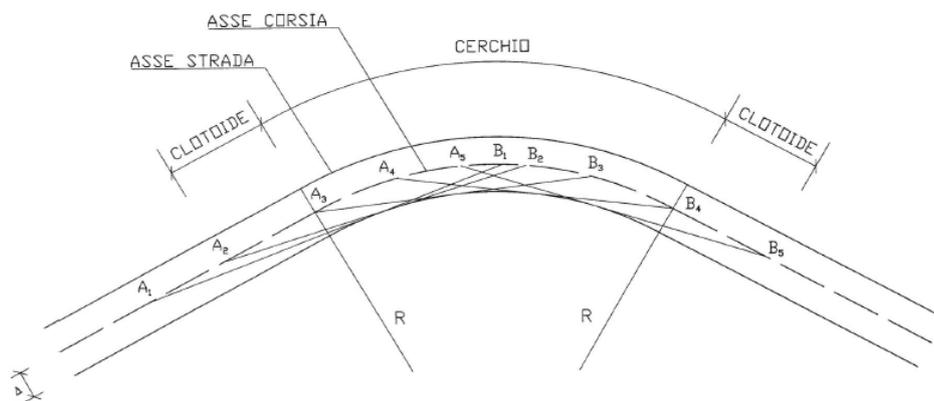
$$D_A = D_1 + D_2 = \frac{V_0}{3,6} \times \tau - \frac{1}{3,6^2} \int_{v_0}^{v_1} \frac{V}{g \times \left[ f_1(V) \pm \frac{i}{100} \right] + \frac{Ra(V)}{m} + r_0(V)} dV$$

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/s<sup>2</sup>]
- $Ra$  = 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> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	B	34 di 55

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



**Figura 10 – 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.

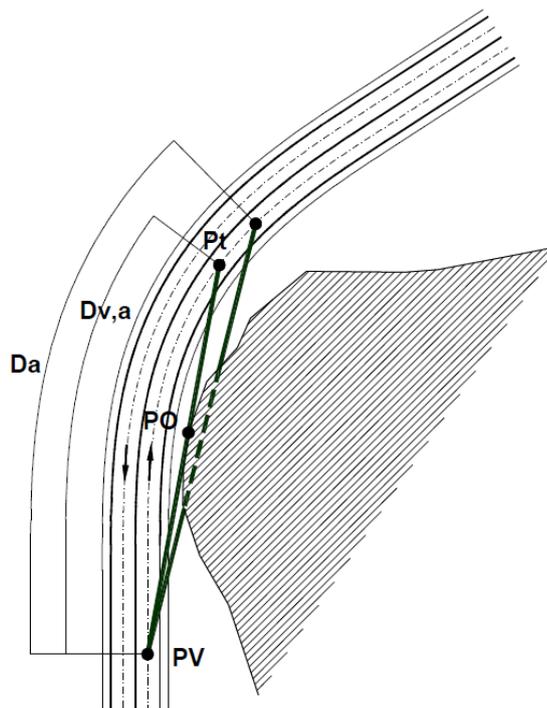
La presenza di opportune visuali libere, sia sulla strada che in corrispondenza delle intersezioni, costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione.

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 ( $D_{v,a}$ ) come differenza di progressive 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.

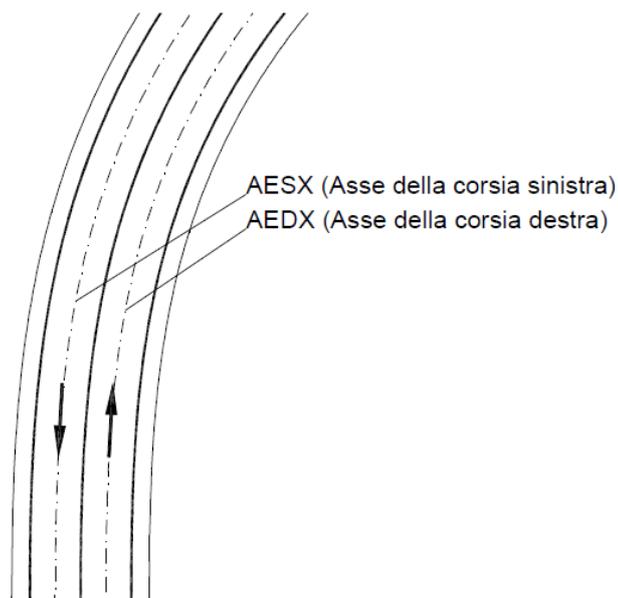
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>35 di 55</b>



**Figura 11: Parametri utilizzati nelle verifiche di visibilità per l'arresto**

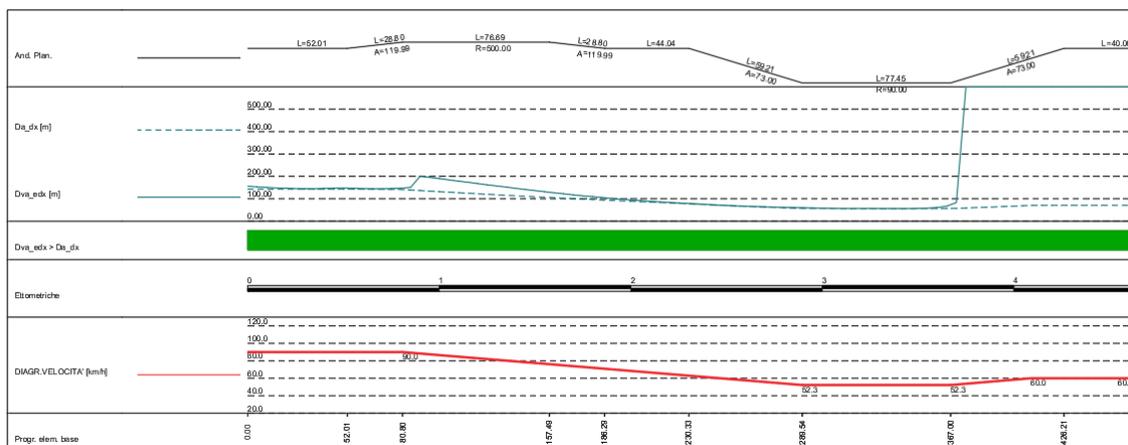
Per il calcolo della distanza per il sorpasso, il punto di vista Pv, posto ad un'altezza  $h_1 = 1,10$  m, scorre lungo la polilinea AEDX e ricerca, lungo la polilinea AESX, la posizione in cui un altro veicolo Pt, di altezza  $h_2 = 1,10$  m, non è più visibile. E viceversa. La distanza di visuale libera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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>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</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>36 di 55</b>



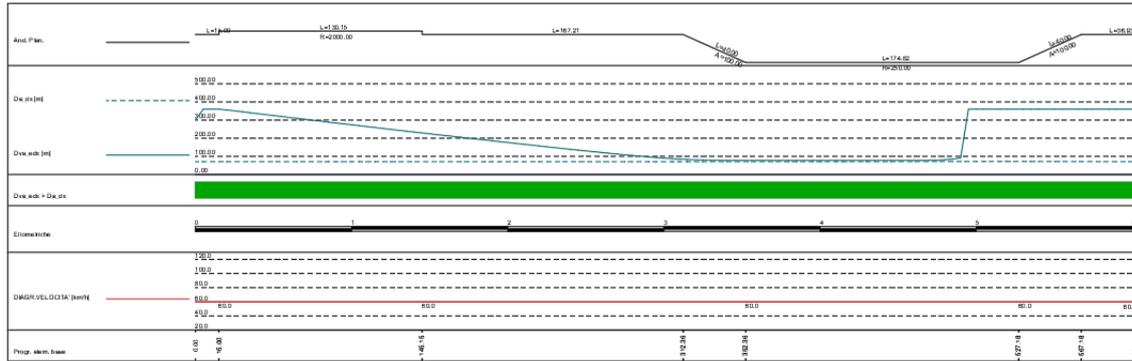
**Figura 12 - Polilinee usate per le verifiche di visibilità per il sorpasso**

I risultati del confronto sono riportati in Figura 13 e in Figura 14 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 13 – NV04 Rampa A - Diagrammi di verifica del tracciato, di visuale libera e velocità**

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>37 di 55</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>								



**Figura 14 - NV04 Rampa B - Diagrammi di verifica del tracciato, di visuale libera e velocità**

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>38 di 55</b>

## 11 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 10.000.000 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 **18 cm**;
- **Strato di collegamento** in conglomerato bituminoso di spessore pari a **6 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> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>39 di 55</b>

## **12 BARRIERE DI SICUREZZA**

Per la protezione dei margini sono state previste barriere di sicurezza di categorie H2 Bordo Laterale e H3 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".

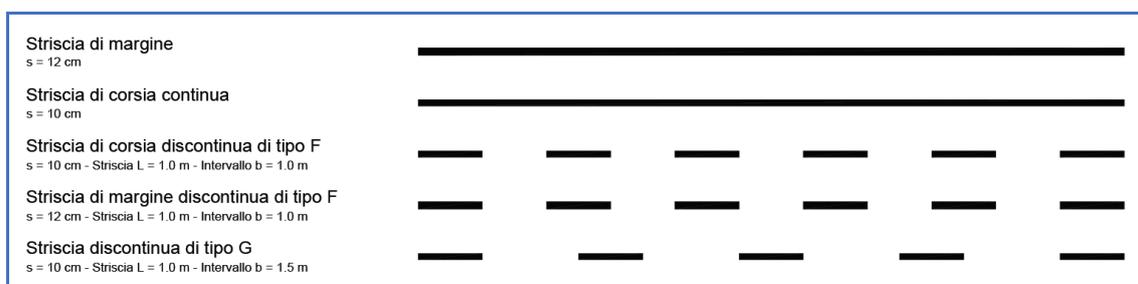
I dettagli costruttivi delle barriere di sicurezza previste nella nuova viabilità in esame sono dettagliatamente illustrati nell'elaborato "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza".

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>40 di 55</b>

### 13 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.



**Figura 15 - 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 procedute da cuspidi di preavviso.

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 antirotazione. 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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>41 di 55</b>			

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. I segnali di prescrizione sono installati in corrispondenza del punto di inizio validità della prescrizione.

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>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</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>42 di 55</b>

## 14 VIABILITÀ DI RICUCITURA 1 L=83M

### 14.1 PREMESSA

Il presente capitolo ha lo scopo di illustrare i dettagli tecnici della progettazione esecutiva della Viabilità di ricucitura, denominata Ricucitura della Viabilità NV04.

La ricucitura si divide in due tratti ricucitura 1 e ricucitura 2: la prima comprende i primi 83m del tracciato (km 0+000 – km 0+83) ed è di seguito descritta, la seconda il restante.

La viabilità in oggetto consente la connessione alla strada di accesso alle zone rurali e residenziali interrotta dalla costruzione del corpo ferroviario, consente inoltre il collegamento tra la nuova viabilità in progetto e la nuova viabilità 03 nell'area dei centri commerciali afragolesi. L'opera ricade all'interno del Comune di Acerra (NA) ed è caratterizzata da una lunghezza di circa 83 m.

La strada è classificata come Strada Locale a Destinazione Particolare così come definita dal cap. 3.5 del D.M. del 05/11/2001 n. 6792 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.

La viabilità in esame è costituita da una piattaforma stradale pavimentata di larghezza pari a 7.0 m. In particolare presenta corsie di larghezza pari a 3.0 m e due banchine laterali pavimentate di larghezza pari a 0.5 m.

Il tracciato è stato definito considerando la velocità di 30 km/h come limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto e con un andamento plano-altimetrico conforme ai criteri dettati del D.M. 6792 del 5/11/2001 e compatibile con i vincoli derivanti dall'interferenza con la Linea ferroviaria di progetto e nel rispetto della congruenza con i tratti di viabilità esistente a monte ed a valle.

### 14.2 ANDAMENTO PLANIMETRICO

L'andamento planimetrico rappresenta la proiezione dell'asse stradale su un piano orizzontale. Esso comprende **rettifili** raccordati con elementi a curvatura variabile definite **clotoidi** ed archi a raggio costante (**archi di circonferenza**).

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M 0.0.E.ZZ RH NV.04.00.001 B 43 di 55</b>	

ID	Elemento	Progressiva Iniziale [m]	Progressiva Finale [m]
1	Rettifilo	0.00	35.04
2	Clotoide	35.04	66.40
3	Arco	66.40	82.38

**Tabella 15 – Andamento planimetrico del tracciato stradale**

### 14.2.1 Verifiche planimetriche

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

-----					
Dati generali sul tracciato NV04_RIC 1					
-----					
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 691.5668			
Progressiva Finale (m): 691.5668					
Strada Tipo : Strada locale a destinazione particolare					
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 25 <= Vp <= 30					
-----					
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 35.0380					
-----					
Coordinate P.to Iniziale X:		12423.8128	Coordinate P.to Finale X:		12424.4497
Y:		31471.3981	Y:		31436.3659
-----					
Lunghezza :		35.0380	Azimut :		271
-----					
Vp (Km/h) = 30.0					
L >= Lmin = 30.0000 OK					
L <= Lmax = 660.0000 OK		Rsucc = 25.0000		Rsucc > Rmin = 35.0400 No	
-----					
Curva 2 Sinistra ProgI 35.0380 - ProgF 107.3751					
-----					
Coordinate vertice X:		12425.3093	Coordinate I punto Tg X:		12424.4497
Y:		31389.0887	Coordinate I punto Tg Y:		31436.3659
			Coordinate II punto Tg X:		12468.9776
			Coordinate II punto Tg Y:		31398.5638
-----					
Tangente Prim. 1:		30.4358	TT1 Tangente 1:		47.2849
Tangente Prim. 2:		30.4358	TT2 Tangente 2:		44.6844
Alfa Ang. al Vert.:		79	Numero Archi :		1
-----					
Clotoide in entrata ProgI 35.0380 - ProgF 66.3980					
-----					
Coordinate vertice X:		12424.8379	Coordinate I punto Tg X:		12424.4497
Y:		31415.0150	Coordinate I punto Tg Y:		31436.3659
			Coordinate II punto Tg X:		12431.3711
			Coordinate II punto Tg Y:		31406.3381
-----					
Raggio :		25.0000	Angolo :		36
Parametro N :		1.0000	Tangente lunga :		21.3543
Parametro A :		28.0000	Tangente corta :		10.8615
Scostamento :		1.6162	Sviluppo :		31.3600
Pti (%) :		-2.5	Ptf (%) :		-2.5
-----					
Vp (Km/h) = 30.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 18.600 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 0.000 OK			
A >= R/3		= 8.300 OK		A/Au >= 2/3 = 0.670 OK	
A <= R		= 25.000 No		A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	
-----					

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>RH</b>	<b>NV.04.00.001</b>	<b>B</b>	<b>44 di 55</b>

Arco ProgI 66.3980 - ProgF 82.3751					
Coordinate vertice X:	12436.3468	Coordinate I punto Tg X:	12431.3711		
Coordinate vertice Y:	31399.7298	Coordinate I punto Tg Y:	31406.3381		
Coordinate centro curva X:	12451.3429	Coordinate II punto Tg X:	12444.2820		
Coordinate centro curva Y:	31421.3756	Coordinate II punto Tg Y:	31397.3935		
Raggio :	25.0000	Angolo al vertice :	37		
Tangente :	8.2720	Sviluppo :	15.9771		
Saetta :	1.2655	Corda :	15.7066		
Pt (%) :	2.5				
Vp (Km/h) = 28.3					
R >= Rmin =	12.351	OK			
Sv >= Smin =	19.670	No			
Pt >= Ptmin =	3.500	No			

### 14.3 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 [m]	Progr. Finale [m]	Pendenza [%]	Lunghezza [m]	Verifica
0.00	74.77	+0.90	74.77	OK
74.76	82.38	-0.08	7.62	OK

**Tabella 16: Andamento altimetrico**

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

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Raggio	Variazione pendenza	Minimo normativo	Esito verifica
72.31	77.22	500	-0.98	103.21	Ok

**Tabella 17: Raccordi altimetrici**

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>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</b>			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	B	45 di 55

#### 14.4 DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ E VERIFICHE DELLE DISTANZE DI VISIBILITÀ

L'andamento geometrico della viabilità di progetto permette, lungo l'intero sviluppo del tracciato, una velocità di progetto pari a 30 km/h, velocità pari al limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto.

Il diagramma di velocità, costruito secondo le prescrizioni del cap. 5.4 del D.M. 5/11/2001, è quindi caratterizzato da un andamento rettilineo e costante, coerente dunque con le cogenti normative.

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 visibilità calcolate per il tracciato in esame sono tali da garantire la distanza di visibilità necessaria all'arresto in sicurezza dei veicoli.

#### 14.5 SOVRASTRUTTURA STRADALE

Per le strade in progetto si prevede una pavimentazione di tipo flessibile con uno strato di usura 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.

##### 14.5.1 Metodo di calcolo

La sovrastruttura è stata verificata con il metodo di calcolo A.A.S.H.T.O. Guide for Design of Pavement Structures.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>46 di 55</b>	

Il metodo consiste nel verificare che il numero di veicoli, espresso in assi equivalenti da 8.2 tonnellate ovvero 18 chilo-pounds, transitanti sulla pavimentazione nel corso della sua vita utile sia inferiore al numero di veicoli che determinano il massimo ammaloramento ammissibile.

La formula che lega il numero di assi equivalenti da 18 chilo-pounds e le condizioni di ammaloramento della pavimentazione, espresse mediante il P.S.I. (Present Service Index ovvero indice di servizio attuale), é la seguente:

$$\log_{10} W_{18} = z_r \times s_o + 9,36 \times \log_{10} (SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left( \frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right)}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log_{10} (Mr) - 8,07$$

dove i simboli hanno il seguente significato:

- $z_r$  ed  $s_o$  sono due parametri statistici dipendenti dall'affidabilità R, ossia dalla probabilità di sopravvivenza della pavimentazione. Si assume, seguendo le indicazioni fornite nel Catalogo delle Pavimentazioni Stradali per le strade Urbane di Quartiere di categoria E, un valore dell'affidabilità pari al 90%, cui corrispondono:
- $z_r = -0.841$
- $s_o = 0.45$

- SN é lo Structural Number della pavimentazione, che esprime le caratteristiche strutturali della stessa.

$$SN(\text{pollici}) = a_1 \cdot s_1 \cdot m_1 + a_2 \cdot s_2 \cdot m_2 + a_3 \cdot s_3 \cdot m_3 + a_4 \cdot s_4 \cdot m_4$$

I coefficienti "ai" rappresentano i coefficienti strutturali degli strati, e valgono:

- $a_1$  (usura) = 0,42
- $a_2$  (binder) = 0,40
- $a_3$  (base) = 0,30
- $a_4$  (fondazione) = 0,12

I coefficienti "si" rappresentano gli spessori degli strati della pavimentazione, espressi in pollici.

I coefficienti "mi" rappresentano i coefficienti di drenaggio dei singoli strati che in condizioni medie possono assumersi pari ad 1, ad eccezione di  $m_4$  assunto pari a 0,95.

- $\Delta PSI$  rappresenta la differenza tra PSlin e PSIfin, ossia tra l'indice di servizio della pavimentazione appena realizzata e l'indice di servizio minimo che si ritiene accettabile. Si assumono:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>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</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV.    PAGINA <b>B        47 di 55</b>

- $PS_{lin} = 4,2$  (valore che tiene conto di eventuali imperfezioni della pavimentazione all'atto della realizzazione)
- $PS_{fin} = 2,0$
- $\Delta PSI = 2,2$
- $M_r$  rappresenta il modulo resiliente del sottofondo e ne esprime il comportamento visco-elastico. Per il sito di progetto si stima un modulo resiliente del sottofondo  $M_r$  pari a  $90 \text{ N/mm}^2$ .

#### **14.5.2 Traffici e pavimentazioni di progetto**

Il progetto della pavimentazione è stato condotto per garantire, nella vita utile di progetto, la seguente prestazione:

- $N = 500.000$  (numero di passaggi di veicoli commerciali).

La pavimentazione è così costituita:

- Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato di spessore pari a 20 cm;
- Strato di collegamento in conglomerato bituminoso di spessore pari a 7 cm;
- Strato di usura in conglomerato bituminoso di spessore pari a 3 cm.

Il numero ammissibile di assi equivalenti W18\* da 8,2 tonnellate transitabili, nella vita utile, è pari a 990.000.

Risultando il numero dei veicoli ammissibili maggiore del numero di veicoli di progetto, la verifica della pavimentazione è soddisfatta.

#### **14.6 BARRIERE DI SICUREZZA E SEGNALETICA STRADALE**

Sono previste barriere di sicurezza di classe H1 Bordo Laterali. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici.

Per quanto alla segnaletica stradale, si rimanda essenzialmente alle direttive già espone nei paragrafi precedenti.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>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</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>48 di 55</b>

## **15 VIABILITÀ DI RICUCITURA 2 L=509,73M**

### **15.1 PREMESSA**

Il presente capitolo ha lo scopo di illustrare i dettagli tecnici della progettazione esecutiva della Viabilità di ricucitura, denominata Ricucitura della Viabilità NV04.

La ricucitura si divide in due tratti ricucitura 1 e ricucitura 2: la prima comprende i primi 83m del tracciato, la seconda, dal km 0+181.83 al km 0+691.56, complessivamente misura 509,73 m ed è di seguito descritta.

La viabilità in oggetto consente la connessione alla strada di accesso alle zone rurali e residenziali interrotta dalla costruzione del corpo ferroviario, consente inoltre il collegamento tra la nuova viabilità in progetto e la nuova viabilità NV03 nell'area dei centri commerciali afragolesi. L'opera ricade all'interno del Comune di Acerra (NA) ed è caratterizzata da una lunghezza complessiva di circa 592 m.

La strada è classificata come Strada Locale a Destinazione Particolare così come definita dal cap. 3.5 del D.M. del 05/11/2001 n. 6792 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.

La viabilità in esame è costituita da una piattaforma stradale pavimentata di larghezza pari a 6.5 m. In particolare presenta corsie di larghezza pari a 2.75 m e due banchine laterali pavimentate di larghezza pari a 0.5 m.

Il tracciato è stato definito considerando la velocità di 30 km/h come limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto e con un andamento plano-altimetrico conforme ai criteri dettati del D.M. 6792 del 5/11/2001 e compatibile con i vincoli derivanti dall'interferenza con la Linea ferroviaria di progetto e nel rispetto della congruenza con i tratti di viabilità esistente a monte ed a valle.

### **15.2 ANDAMENTO PLANIMETRICO**

L'andamento planimetrico rappresenta la proiezione dell'asse stradale su un piano orizzontale. Esso comprende rettifili raccordati con elementi a curvatura variabile definite clotoidi ed archi a raggio costante (archi di circonferenza).

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M 0.0.E.ZZ RH NV.04.00.001 B 49 di 55</b>	

ID	Elemento	Progressiva Iniziale [m]	Progressiva Finale [m]
1	Arco	181.83	209.41
2	Rettifilo	209.41	211.99
3	Arco	211.99	236.85
4	Rettifilo	236.85	296.91
5	Arco	296.91	348.80
6	Rettifilo	348.80	622.15
7	Arco	622.15	653.83
8	Rettifilo	653.83	691.56

**Tabella 18 – Andamento planimetrico del tracciato stradale**

### 15.2.1 Verifiche planimetriche

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

```

-----
| Dati generali sul tracciato NV04_RIC 2                                     |
-----
| Progressiva Iniziale (m): 181.8300                                     Lunghezza (m) : 509.73 |
| Progressiva Finale (m): 691.5668                                     |
| Strada Tipo : Strada a locale destinazione particolare               |
| Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 25 <= Vp <= 30        |
-----

-----
| Arco 1 ProgI 181.8272 - ProgF 209.4148                               |
-----
| Coordinate vertice X: 12556.0609 | Coordinate I punto Tg X: 12541.7367 |
| Coordinate vertice Y: 31417.4591 | Coordinate I punto Tg Y: 31414.3510 |
-----
| Coordinate centro curva X: 12534.7392 | Coordinate II punto Tg X: 12563.3585 |
| Coordinate centro curva Y: 31446.6006 | Coordinate II punto Tg Y: 31430.1708 |
-----
| Raggio : 33.0000 | Angolo al vertice : 48 |
| Tangente : 14.6576 | Sviluppo : 27.5876 |
| Saetta : 2.8411 | Corda : 26.7912 |
-----

-----
| Rettifilo 2 ProgI 209.4148 - ProgF 211.9874                         |
-----
| Coordinate P.to Iniziale X: 12563.3585 | Coordinate P.to Finale X: 12564.6393 |
| Y: 31430.1708 | Y: 31432.4019 |
-----
| Lunghezza : 2.5726 | Azimut : 60 |
-----
| Vp (Km/h) = 30.0 |
| L >= Lmin = 30.0000 No | Rprec = 33.0000 | Rprec > Rmin = 2.5700 OK |
| L <= Lmax = 660.0000 OK | Rsucc = 33.0000 | Rsucc > Rmin = 2.5700 OK |
-----

-----
| Curva Destra ProgI 211.9874 - ProgF 236.8487                       |
-----
| Coordinate vertice X: 12571.1385 | Coordinate I punto Tg X: 12564.6393 |
| Coordinate vertice Y: 31443.7230 | Coordinate I punto Tg Y: 31432.4019 |
| Coordinate vertice Y: 31443.7230 | Coordinate II punto Tg X: 12583.6238 |
-----

```

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M 0.0.E.ZZ RH NV.04.00.001 B 50 di 55</b>	

Coordinate II punto Tg Y:		31447.5343
Tangente Prim. 1:	13.0540	TT1 Tangente 1: 13.0540
Tangente Prim. 2:	13.0540	TT2 Tangente 2: 13.0540
Alfa Ang. al Vert.:	137	Numero Archi : 1

Arco 3 ProgI 211.9874 - ProgF 236.8487			
Coordinate vertice X:	12571.1385	Coordinate I punto Tg X:	12564.6393
Coordinate vertice Y:	31443.7230	Coordinate I punto Tg Y:	31432.4019
Coordinate centro curva X:	12593.2586	Coordinate II punto Tg X:	12583.6238
Coordinate centro curva Y:	31415.9722	Coordinate II punto Tg Y:	31447.5343
Raggio :	33.0000	Angolo al vertice :	43
Tangente :	13.0540	Sviluppo :	24.8614
Saetta :	2.3137	Corda :	24.2776

Rettifilo 4 ProgI 236.8487 - ProgF 296.9085			
Coordinate P.to Iniziale X:	12583.6238	Coordinate P.to Finale X:	12641.0667
Coordinate P.to Iniziale Y:	31447.5343	Coordinate P.to Finale Y:	31465.0696
Lunghezza :	60.0598	Azimut :	17
Vp (Km/h) = 30.0		Rprec = 33.0000	Rprec > Rmin = 60.0600 No
L >= Lmin = 30.0000 OK		Rsucc = 200.0000	Rsucc > Rmin = 60.0600 OK
L <= Lmax = 660.0000 OK			

Curva Destra ProgI 296.9085 - ProgF 348.7964			
Coordinate vertice X:	12666.0204	Coordinate I punto Tg X:	12641.0667
Coordinate vertice Y:	31472.6871	Coordinate I punto Tg Y:	31465.0696
Coordinate vertice X:	12699.4594	Coordinate II punto Tg X:	12692.0931
Coordinate vertice Y:	31273.7839	Coordinate II punto Tg Y:	31473.6480
Tangente Prim. 1:	26.0905	TT1 Tangente 1:	26.0905
Tangente Prim. 2:	26.0905	TT2 Tangente 2:	26.0905
Alfa Ang. al Vert.:	165	Numero Archi :	1

Arco 5 ProgI 296.9085 - ProgF 348.7964			
Coordinate vertice X:	12666.0204	Coordinate I punto Tg X:	12641.0667
Coordinate vertice Y:	31472.6871	Coordinate I punto Tg Y:	31465.0696
Coordinate centro curva X:	12699.4594	Coordinate II punto Tg X:	12692.0931
Coordinate centro curva Y:	31273.7839	Coordinate II punto Tg Y:	31473.6480
Raggio :	199.9998	Angolo al vertice :	15
Tangente :	26.0905	Sviluppo :	51.8879
Saetta :	1.6804	Corda :	51.7425

Rettifilo 6 ProgI 348.7964 - ProgF 622.1548			
Coordinate P.to Iniziale X:	12692.0931	Coordinate P.to Finale X:	12965.2661
Coordinate P.to Iniziale Y:	31473.6480	Coordinate P.to Finale Y:	31483.7163
Lunghezza :	273.3584	Azimut :	2
Vp (Km/h) = 30.0		Rprec = 200.0000	Rprec > Rmin = 273.3600 No
L >= Lmin = 30.0000 OK		Rsucc = 300.0000	Rsucc > Rmin = 273.3600 OK
L <= Lmax = 660.0000 OK			

Curva Sinistra ProgI 622.1548 - ProgF 653.8306			
Coordinate vertice X:	12981.1079	Coordinate I punto Tg X:	12965.2661
Coordinate vertice Y:	31484.3002	Coordinate I punto Tg Y:	31483.7163
Coordinate vertice X:	12996.8000	Coordinate II punto Tg X:	12996.8000

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M 0.0.E.ZZ RH NV.04.00.001 B 51 di 55</b>	

Coordinate II punto Tg Y: 31486.5504	
Tangente Prim. 1: 15.8526	TT1 Tangente 1: 15.8526
Tangente Prim. 2: 15.8526	TT2 Tangente 2: 15.8526
Alfa Ang. al Vert.: 174	Numero Archi : 1

Arco 7 ProgI 622.1548 - ProgF 653.8306			
Coordinate vertice X: 12981.1079	Coordinate I punto Tg X: 12965.2661		
Coordinate vertice Y: 31484.3002	Coordinate I punto Tg Y: 31483.7163		
Coordinate centro curva X: 12954.2166	Coordinate II punto Tg X: 12996.8000		
Coordinate centro curva Y: 31783.5125	Coordinate II punto Tg Y: 31486.5504		
Raggio : 299.9997	Angolo al vertice : 6		
Tangente : 15.8526	Sviluppo : 31.6758		
Saetta : 0.4180	Corda : 31.6611		
Pt (%) : 0.0			

Rettifilo 8 ProgI 653.8306 - ProgF 691.5668			
Coordinate P.to Iniziale X: 12996.8000	Coordinate P.to Finale X: 13034.1542		
Coordinate P.to Iniziale Y: 31486.5504	Coordinate P.to Finale Y: 31491.9068		
Lunghezza : 37.7362	Azimut : 8		
Vp (Km/h) = 30.0			
L >= Lmin = 30.0000 OK	Rprec = 300.0000 Rprec > Rmin = 37.7400 OK		
L <= Lmax = 660.0000 OK			

### 15.3 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 [m]	Progr. Finale [m]	Pendenza [%]	Lunghezza [m]	Verifica
82.38	400.00	-0.09	317.62	OK
400.00	518.10	-0.45	118.09	OK
518.10	691.56	+0.06	173.46	OK

**Tabella 19: Andamento altimetrico**

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

Progr. Iniziale	Progr. Finale	Raggio	Variazione pendenza	Minimo normativo	Esito verifica
396.32	403.68	2000	-0.37	115.74	Ok

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>52 di 55</b>

512.96	523.23	2000	0.51	115.74	Ok
--------	--------	------	------	--------	----

**Tabella 20: Raccordi altimetrici**

## 15.4 DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ E VERIFICHE DELLE DISTANZE DI VISIBILITÀ

L'andamento geometrico della viabilità di progetto permette, lungo l'intero sviluppo del tracciato, una velocità di progetto pari a 30 km/h, velocità pari al limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto.

Il diagramma di velocità, costruito secondo le prescrizioni del cap. 5.4 del D.M. 5/11/2001, è quindi caratterizzato da un andamento rettilineo e costante, coerente dunque con le cogenti normative.

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 visibilità calcolate per il tracciato in esame sono tali da garantire la distanza di visibilità necessaria all'arresto in sicurezza dei veicoli.

## 15.5 SOVRASTRUTTURA STRADALE

Per le strade in progetto si prevede una pavimentazione di tipo flessibile con uno strato di usura 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.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>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</b>			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. B	PAGINA 53 di 55

### 15.5.1 Metodo di calcolo

La sovrastruttura è stata verificata con il metodo di calcolo A.A.S.H.T.O. Guide for Design of Pavement Structures.

Il metodo consiste nel verificare che il numero di veicoli, espresso in assi equivalenti da 8.2 tonnellate ovvero 18 chilo-pounds, transitanti sulla pavimentazione nel corso della sua vita utile sia inferiore al numero di veicoli che determinano il massimo ammaloramento ammissibile.

La formula che lega il numero di assi equivalenti da 18 chilo-pounds e le condizioni di ammaloramento della pavimentazione, espresse mediante il P.S.I. (Present Service Index ovvero indice di servizio attuale), è la seguente:

$$\log_{10} W_{18} = z_r \times s_o + 9,36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5}\right)}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log_{10}(Mr) - 8,07$$

dove i simboli hanno il seguente significato:

- $z_r$  ed  $s_o$  sono due parametri statistici dipendenti dall'affidabilità R, ossia dalla probabilità di sopravvivenza della pavimentazione. Si assume, seguendo le indicazioni fornite nel Catalogo delle Pavimentazioni Stradali per le strade Urbane di Quartiere di categoria E, un valore dell'affidabilità pari al 90%, cui corrispondono:
- $z_r = -0.841$
- $s_o = 0.45$

- SN è lo Structural Number della pavimentazione, che esprime le caratteristiche strutturali della stessa.

$$SN(\text{pollici}) = a_1 \cdot s_1 \cdot m_1 + a_2 \cdot s_2 \cdot m_2 + a_3 \cdot s_3 \cdot m_3 + a_4 \cdot s_4 \cdot m_4$$

I coefficienti "ai" rappresentano i coefficienti strutturali degli strati, e valgono:

- $a_1$  (usura) = 0,42
- $a_2$  (binder) = 0,40
- $a_3$  (base) = 0,30
- $a_4$  (fondazione) = 0,12

I coefficienti "si" rappresentano gli spessori degli strati della pavimentazione, espressi in pollici.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>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</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.04.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>54 di 55</b>

I coefficienti "mi" rappresentano i coefficienti di drenaggio dei singoli strati che in condizioni medie possono assumersi pari ad 1, ad eccezione di  $m_4$  assunto pari a 0,95.

- $\Delta PSI$  rappresenta la differenza tra  $PSI_{lin}$  e  $PSI_{fin}$ , ossia tra l'indice di servizio della pavimentazione appena realizzata e l'indice di servizio minimo che si ritiene accettabile. Si assumono:
- $PSI_{lin} = 4,2$  (valore che tiene conto di eventuali imperfezioni della pavimentazione all'atto della realizzazione)
- $PSI_{fin} = 2,0$
- $\Delta PSI = 2,2$
- $M_r$  rappresenta il modulo resiliente del sottofondo e ne esprime il comportamento visco-elastico. Per il sito di progetto si stima un modulo resiliente del sottofondo  $M_r$  pari a 90 N/mm<sup>2</sup>.

### **15.5.2 Traffici e pavimentazioni di progetto**

Il progetto della pavimentazione è stato condotto per garantire, nella vita utile di progetto, la seguente prestazione:

- $N = 500.000$  (numero di passaggi di veicoli commerciali).

La pavimentazione è così costituita:

- Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato di spessore pari a 20 cm;
- Strato di collegamento in conglomerato bituminoso di spessore pari a 7 cm;
- Strato di usura in conglomerato bituminoso di spessore pari a 3 cm.

Il numero ammissibile di assi equivalenti  $W18^*$  da 8,2 tonnellate transitabili, nella vita utile, è pari a 990.000.

Risultando il numero dei veicoli ammissibili maggiore del numero di veicoli di progetto, la verifica della pavimentazione è soddisfatta.

### **15.6 BARRIERE DI SICUREZZA E SEGNALETICA STRADALE**

Sono previste barriere di sicurezza di classe H1 Bordo Laterali. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<p style="text-align: center;"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>  <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>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</b></p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnica</b>	<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.04.00.001</td> <td>B</td> <td>55 di 55</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	B	55 di 55
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	B	55 di 55								

Per quanto alla segnaletica stradale, si rimanda essenzialmente alle direttive già esposte nei paragrafi precedenti.