

**A2 Autostrada del Mediterraneo**  
**Lavori di costruzione del nuovo**  
**svincolo di Cosenza Nord al Km 250+000**  
**in località Settimo di Rende**

**PROGETTO DEFINITIVO**

<p><b>IL GEOLOGO</b></p> <p><i>Dott. Geol. Giuseppe Cerchiaro</i></p> <p>Ordine dei geologi della Calabria n. 528</p>	<p><b>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</b></p> <p><i>Ing. Federico Koch</i>          ORDINE INGEGNERI ROMA          Provincia di Roma n. A14924          settore a-b-c</p> <p><i>Ing. Paolo Orsini</i>          Ordine Ingegneri          Provincia di Roma n. 13817</p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i>          Ordine Ingegneri          Provincia di Roma n. 20629</p> <p><i>Ing. Vincenzo Secreti</i>          Ordine Ingegneri          Provincia di Crotona n. 412</p>	<p><b>PROGETTAZIONE ATI:</b>          (Mandataria)</p> <p><b>GP INGENGNERIA</b>          GESTIONE PROGETTI INGENGNERIA srl</p> <p>(Mandante)</p> <p><b>IRD ENGINEERING</b></p> <p>(Mandante)</p> <p><b>AIM</b>          Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p> <p>(Mandante)</p> <p><b>HYpro</b> srl</p> <p><b>IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):</b></p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i>          ORDINE INGEGNERI ROMA          Provincia di Roma n. 140354035</p>
<p><b>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</b></p> <p><i>Ing. Vincenzo Secreti</i></p> <p>Ordine Ingegneri          Provincia di Crotona n. 412</p>		
<p><b>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</b></p> <p><i>Ing. Biagio Marra</i></p>		

**PROGETTO STRADALE**  
**Relazione tecnica stradale**

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA
COMP.	PROGETTO	LIV. ANNO	TOOSV01TRARE01E		
<b>DP</b>	<b>UC0085</b>	<b>D19</b>	<b>T O O S V 0 1 T R A R E 0 1</b>	<b>E</b>	-
<b>E</b>	Revisione a seguito istruttoria		Novembre '22	Fiume	Koch
<b>D</b>	Revisione a seguito istruttoria		Novembre '22	Fiume	Signorelli
<b>C</b>	Revisione a seguito istruttoria		Luglio '22	Fiume	Signorelli
<b>A</b>	Emissione		Dicembre '21	Parente	Signorelli
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO
					APPROVATO

## INDICE

<b>1. <u>PREMESSA</u></b> .....	<b>3</b>
<b>2. <u>PROGETTO STRADALE</u></b> .....	<b>3</b>
2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	3
2.2. ANALISI DEL TRATTO STRADALE DI A2 “SALERNO - REGGIO CALABRIA” OGGETTO DI INTERVENTO .....	3
2.2.1. <i>Valutazioni Generali</i> .....	3
2.2.2. <i>Rilievi del traffico</i> .....	6
2.3. INTERVENTO DI PROGETTO .....	7
2.4. SEZIONI TIPO .....	9
2.4.1. <i>Rami di svincolo</i> .....	9
2.4.2. <i>Rotatoria</i> .....	10
2.4.3. <i>Viabilità secondaria</i> .....	11
2.5. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEI RAMI DI SVINCOLO .....	12
2.6. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE CORSIE DI IMMISIONE E DI DIVERSIONE .....	13
2.6.1. <i>Premessa</i> .....	13
2.6.2. <i>Dimensionamento cinematico</i> .....	13
2.6.3. <i>Dimensionamento funzionale</i> .....	17
2.7. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE VIABILITÀ SECONDARIE .....	21
2.8. ISCRIZIONE VEICOLI IN CURVA .....	21
2.9. DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE DELLE ROTATORIE .....	21
<b>3. <u>DIAGRAMMI DI VELOCITÀ E DI VISIBILITÀ</u></b> .....	<b>23</b>
3.1. RAMPE .....	23
3.2. A2 SA-RC.....	23
3.2.1. <i>Distanza di visibilità per la manovra del cambiamento di corsia</i> .....	24
<b>4. <u>DISPOSITIVI DI RITENUTA</u></b> .....	<b>29</b>
4.1. STATO ATTUALE.....	29
4.2. SCELTE PROGETTUALI .....	30
<b>5. <u>PAVIMENTAZIONE IN PROGETTO</u></b> .....	<b>32</b>
5.1. TRATTO AUTOSTRADALE.....	32
5.2. RAMI DI SVINCOLO E ROTATORIA .....	32

PROGETTAZIONE ATI:

5.3. VIABILITÀ SECONDARIA.....	33
<b><u>ALLEGATO 1 – TABULATI VERIFICA PLANIMETRICA.....</u></b>	<b><u>34</u></b>
<b><u>ALLEGATO 2 – TABULATI VERIFICA ALTIMETRICA.....</u></b>	<b><u>35</u></b>

PROGETTAZIONE ATI:

## **1. PREMESSA**

La presente relazione concerne la realizzazione dello svincolo di Cosenza Nord al km 250+000 dell'autostrada del Mediterraneo A2 "Salerno- Reggio Calabria" in località Settimo di Rende il quale si inserisce fra le risposte date dall'ANAS all'esigenza, rappresentata nel tempo dagli Enti Locali, di migliorare e potenziare le connessioni fra la rete locale e l'autostrada "Salerno - Reggio Calabria". In particolare, nell'area servita dallo svincolo, rivestono maggiore importanza i collegamenti con la zona industriale che sorge ad est dell'asse autostradale e con la sede universitaria di Arcavacata ad ovest. L'opera in progetto si inserisce all'interno di un gruppo di interventi, regolati da una Convenzione fra ANAS e vari Enti territoriali, aventi l'obiettivo di soddisfare nell'intorno della città di Cosenza – di cui Rende costituisce una importante propaggine -, la suddetta esigenza di maggiori e migliori collegamenti autostrada – territorio.

## **2. PROGETTO STRADALE**

### **2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI**

I riferimenti normativi relativamente agli aspetti stradali dell'infrastruttura sono:

- ❖ D.Lgs. 30-04-1992, n. 285 e s.m.i.: "Nuovo Codice della Strada";
- ❖ D.P.R. 16-12-1992 n. 495 e s.m.i.: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada";
- ❖ DM 05-11-2001, n. 6792 e s.m.i.: n. 6792: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", aggiornato dal DM 22-04-04 che rende le citate norme di riferimento per gli adeguamenti delle strade esistenti;
- ❖ DM 18-02-1992, n. 223: "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza", così come recentemente aggiornato dal DM 21/06/04: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";
- ❖ DM 28-06-2011 "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale", pubblicato sulla G.U. n. 233 del 06-10-2011;

Per quanto concerne le intersezioni è invece cogente il DM 19.04.06 "Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" in quanto il campo di applicazione (cfr. art. 2) di detta è limitato alle nuove intersezioni, intendendo come tali però sia le intersezioni su nuove strade in progetto che nuove intersezioni su strade esistenti.

### **2.2. ANALISI DEL TRATTO STRADALE DI A2 "SALERNO - REGGIO CALABRIA" OGGETTO DI INTERVENTO**

#### **2.2.1. VALUTAZIONI GENERALI**

Il tratto autostradale dell'A2 Salerno – Reggio Calabria in cui si inserisce lo svincolo risulta dal 2003 ammodernato alle caratteristiche previste dalle norme CNR per la categoria 1a il quale prevede una piattaforma autostradale analoga a quella della categoria A del D.M. 05.11.2001 e cioè a doppia carreggiata con due corsie senso da 3.75 m, corsia di emergenza di 3.00 m, spartitraffico da 2.50 m e banchine in sinistra da 0.70 m.

Dal punto di vista plano-altimetrico il tracciato sotteso dai due svincoli esistenti è caratterizzato da una successione di curve comprese tra 2050 e 945 m e pendenze longitudinali sempre inferiori al 2.5%.

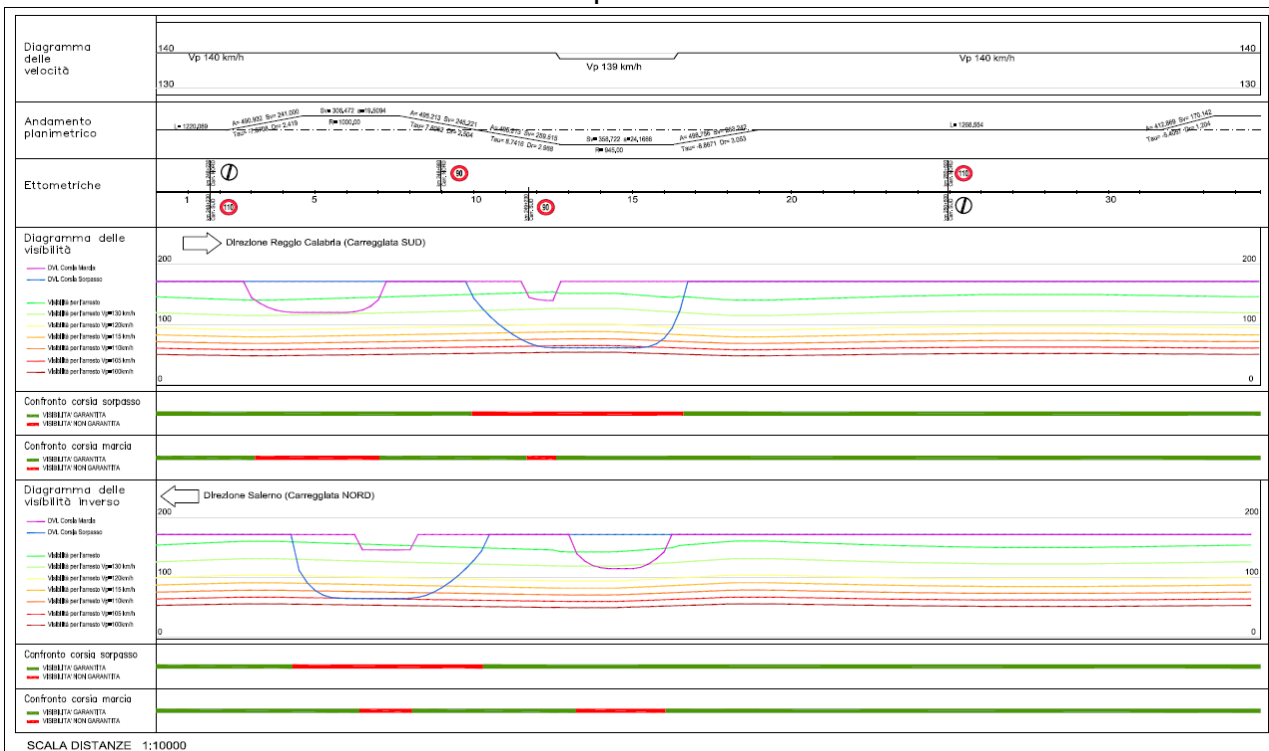
Si tratta quindi di un tracciato fluido, ad elevate prestazioni stradali; tuttavia è apparso opportuno analizzarne le condizioni di visibilità alla luce del fatto che la nuova normativa (D.M. 05.11.2001) ha mutato criterio di assegnazione della velocità di percorrenza delle curve circolari tendente ad assicurare l'equilibrio in curva per velocità di percorrenza più elevate. Tale circostanza è maggiormente evidente proprio nelle curve di valore analogo a quelle presenti nel tratto in oggetto; ad esempio su una curva di raggio 1000 m la velocità di progetto in base alle norme CNR è di 120 km/h mentre in base al nuovo criterio essa è pari alla velocità di progetto massima di 140 km/h.

Alla luce di quanto sopra è stata condotta, contestualmente alla redazione dei diagrammi di velocità, che rappresentano l'andamento delle velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale tenendo conto delle caratteristiche geometriche del tracciato, la verifica delle visuali libere. Per distanza di visuale libera (nel seguito DVL) si intende la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada.

Nel caso in esame, le DVL considerate sono quelle per l'arresto, sia in corsia di marcia che di sorpasso, che sono state confrontate con le relative distanze di arresto.

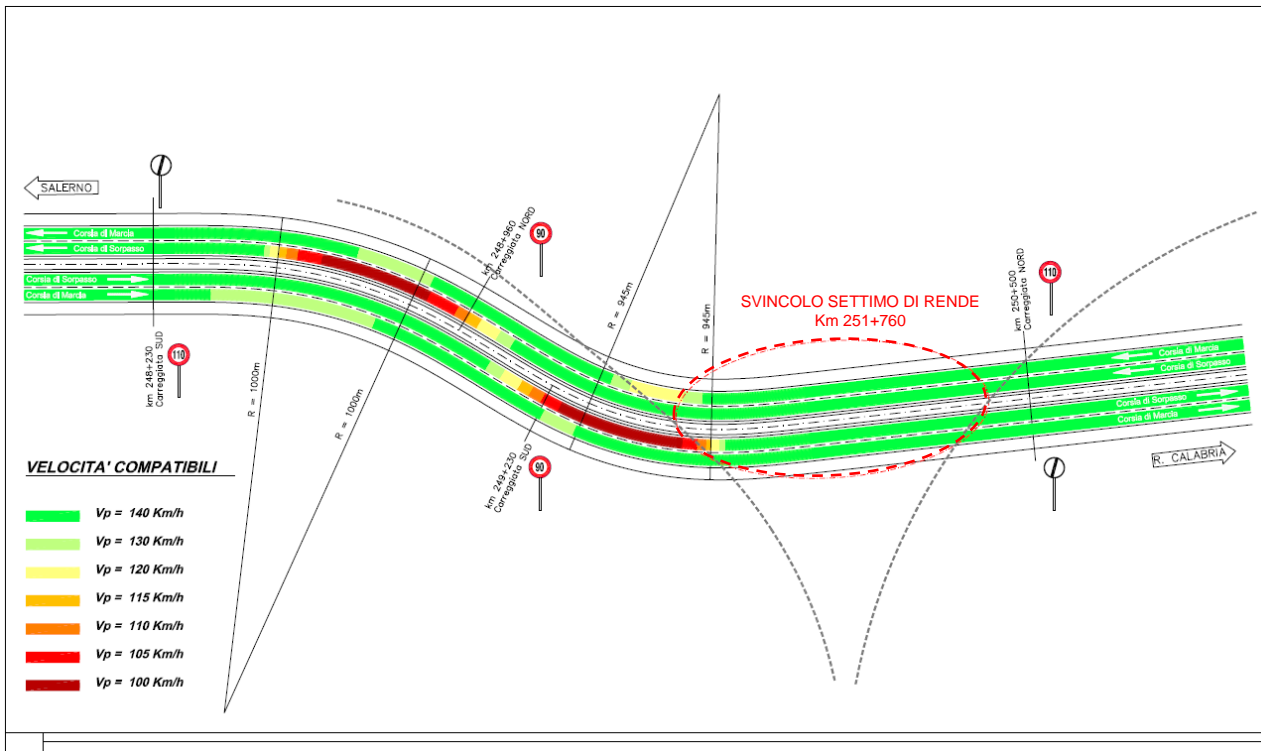
La verifica è stata condotta effettuando una analisi in continuo tenendo conto dell'andamento plano-altimetrico del tracciato. Il modello tridimensionale adottato ai fini della verifica è un modello assimilabile alla sezione trasversale, comprendente gli elementi marginali (barriere di sicurezza), in modo da ottenere una simulazione reale degli ostacoli alla visibilità presenti.

Da questa analisi, riportata nel grafico seguente, è emerso che in alcuni tratti, evidenziati in colore rosso nella corrispondente finca, la verifica non è soddisfatta. È stata quindi effettuata una analisi variando gradualmente la velocità di progetto (con passo di 10 e 5 km/h) al fine di individuare la velocità di sicurezza intesa come velocità compatibile con le condizioni di visibilità.



PROGETTAZIONE ATI:

Al fine di meglio rappresentare la variabilità della velocità di sicurezza per ciascuna carreggiata e ciascuna corsia (di sorpasso e di marcia) è stata anche realizzato l'elaborato planimetrico sotto riportato in cui è rappresentata, con adeguato cromatismo, la variabilità della velocità di sicurezza su di ogni corsia.



In particolare in corrispondenza della zona immediatamente a nord del tratto in cui è prevista la realizzazione del nuovo svincolo, la curva planimetrica di raggio 945 m può essere percorsa ad una velocità di sicurezza, per motivi di visibilità, di poco inferiore a 130 km/h in direzione Salerno (curva destrorsa) e di poco inferiore a 105 km/h in direzione Reggio Calabria (curva sinistrorsa).

Considerazioni del tutto analoghe valgono per la curva successiva di raggio 1000 m in direzione Salerno e quindi, constatato che realizzare gli ampliamenti di piattaforma per visibilità comporterebbe di fatto degli importanti ed onerosi interventi sul tratto interessato (dell'ordine dei 3,5 m), trattandosi di tratto di autostrada esistente e di recente realizzazione la normativa rende possibile la realizzazione di interventi mitigativi "non strutturali" quali l'introduzione di limitazioni di velocità localizzate introdotte in un coerente piano di segnaletico.

Alla luce dell'analisi sopra svolta è possibile, al fine di garantire le opportune condizioni di sicurezza anche alla luce dell'inserimento del nuovo svincolo che, pur se correttamente dimensionato, comporta comunque una potenziale interferenza tra i flussi di traffico, introdurre delle limitazioni di velocità che, tenendo conto del principio di credibilità e gradualità, saranno quelle di seguito riportate:

PROGETTAZIONE ATI:

### Carreggiata Sud - Direzione Reggio Calabria:

- Km 249+900 limite a 110 km/h
- Km 250+800 limite a 90 Km/h (esteso al tratto interessato dalle rampe del nuovo svincolo)
- Km 252+200 fine di tutti i limiti

### Carreggiata Nord – Direzione Salerno:

- Km 252+200 limite a 110 km/h (esteso al tratto interessato dalle rampe del nuovo svincolo)
- Km 250+800 limite a 90 Km/h
- Km 249+900 fine limitazioni.

## 2.2.2. RILIEVI DEL TRAFFICO

È stata effettuata una campagna di rilievo del traffico veicolare con l'obiettivo di comprendere ed analizzare l'attuale situazione di carico veicolare sulla rete oggetto di studio e di rilevare dati utili per la ricostruzione delle matrici Origine/Destinazione.

Il rilievo dei flussi veicolari è stato effettuato su 11 punti ricorrendo ad analizzatori automatici a tubi pneumatici. I rilievi sono stati effettuati per 24 ore per cinque giorni consecutivi, dal 12 maggio 2021 al 16 maggio 2021, pari a tre giorni feriali, uno prefestivo ed uno festivo.

I dati sono stati integrati con quelli disponibili dalle centraline di rilevamento in continuo di ANAS (n. 5 punti totali sulla A2 e sulla SS107) relativi agli ultimi 5 anni.

Di seguito si riporta l'elenco delle sezioni di indagine:

Sez. ID_1-C10 – Svincolo Montalto U. -Rose;
Sez. ID_2-C02 – Svincolo di Rende –Cosenza Nord;
Sez. ID_03-C09 - SP241 (alt. dell'area di servizio Q8 / via Mesca, Montalto U.);
Sez. ID_04-C08 - SP247 (alt. rotonda via Coretta/via delle Industrie, Montalto U.);
Sez. ID_05-C07 - SP241 (alt. di via Maratea, Montalto U.);
Sez. ID_06-C06 - Via delle Industrie (alt. contrada Coda di Volpe, Rende);
Sez. ID_07-C4 - SP241, (alt. rotonda di contrada Rocchi, Rende);
Sez. ID_08-C05 - SP91 (alt. della rotonda con la SP19, Montalto U.);
Sez. ID_09-C03 - Via G. Marconi (alt. intersezione con via G. L. Bernini, Rende);
Sez. ID_10-C01 - Via Alberto Savino (alt. dell'intersezione con via P. De Crescenzi, Rende);
Sez. ID_12-C11 - SS107 (all'altezza dello svincolo Arcavacata, Rende).

A supporto delle analisi correlate al progetto è stata inoltre effettuata una campagna di rilievo della velocità media di percorrenza sul tratto della A2 interessato dall'intervento, compreso tra il sovrappasso di via Settimo Torinese ed il sovrappasso in località Quattromiglia entrambi localizzati nel Comune di Rende.



La velocità media di percorrenza è stata ottenuta grazie all'utilizzo di rilevatori Bluetooth. Ponendo i due rilevatori Bluetooth sui due cavalcavia è stato possibile registrare i dispositivi bluetooth a bordo dei veicoli in transito sulla sottostante autostrada selezionando, tramite codice identificativo, i dispositivi in transito in entrambi i punti.

Nota la lunghezza della tratta autostradale, confrontando la cronologia delle registrazioni (data e ora in cui il dispositivo è stato registrato nel primo punto e data e ora in cui lo stesso dispositivo è stato registrato nel secondo punto) è stato possibile definire la velocità media per ciascuna delle due direzioni di marcia della A2.

Dall'analisi dei dati la velocità media sulla A2 nelle due direzioni è risultata molto simile:

- in direzione nord, pari a circa 101 km/h per i giorni feriali e pari a circa 105 km/h per i giorni festivi.
- In direzione sud, pari a circa 103 km/h per i giorni feriali e pari a circa 106 km/h per i giorni festivi.

### 2.3. INTERVENTO DI PROGETTO

Lo schema di svincolo in progetto è del tipo a trombetta con cappio sul lato carreggiata sud dell'autostrada. L'intervento si sviluppa all'interno di un'area pianeggiante racchiusa fra l'Autostrada "Salerno - Reggio Calabria", le linee ferroviarie "Sibari-Paola" e "Cosenza-Paola" e l'area industriale di Settimo.

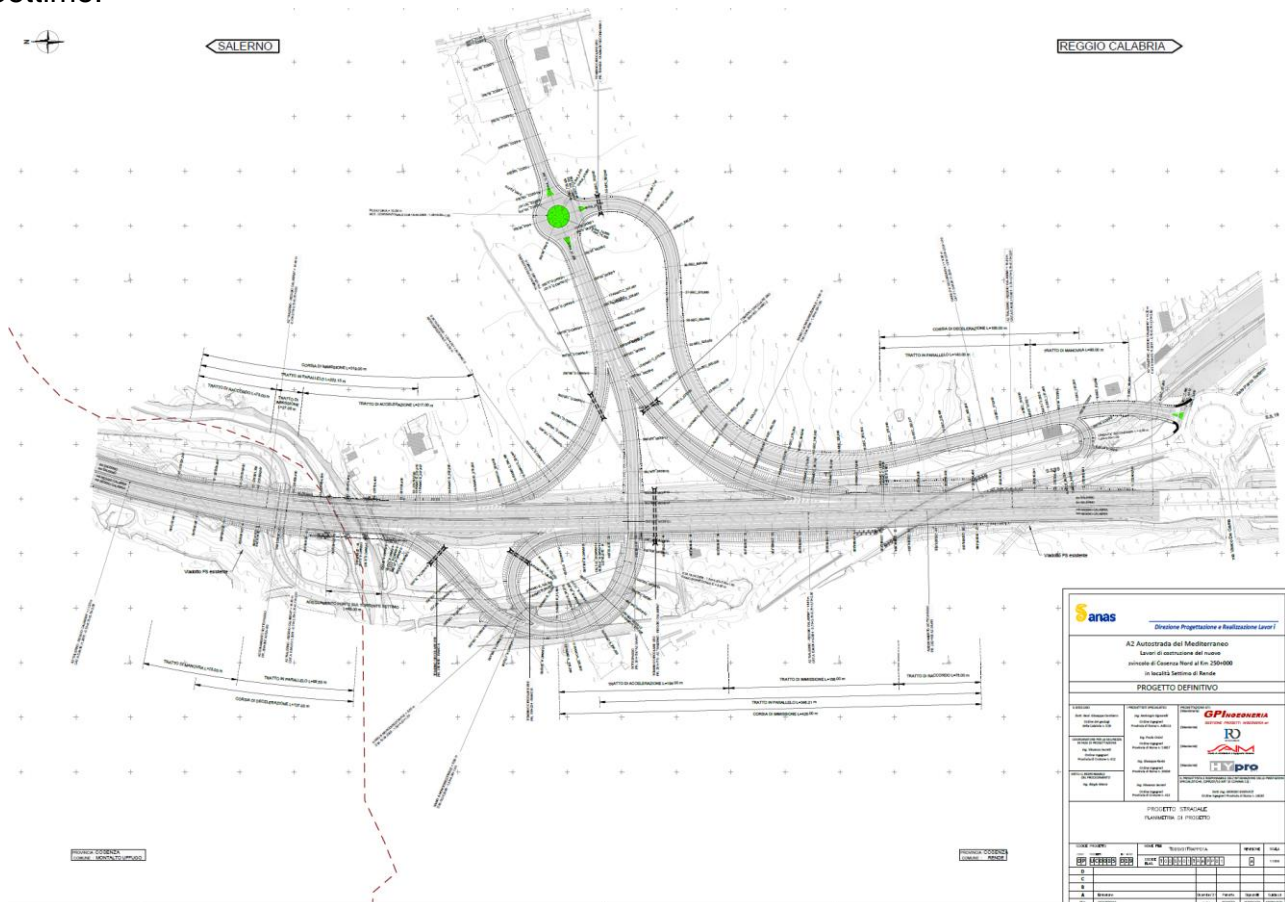


Figura 2-1: planimetria di progetto dell'intervento

PROGETTAZIONE ATI:



Il territorio interessato dalle opere ad est dell'autostrada è essenzialmente a destinazione agricola, con coltivazioni, in gran parte a cereali ma l'area urbana edificata è prossima, con un significativo grado di antropizzazione e presenza di capannoni industriali e costruzioni sparse destinate alle attività agricole. Il cappio è invece più prossimo ad un'area urbanizzata e occupa parte del vecchio sedime autostradale abbandonato in occasione dei lavori di ammodernamento.

Il posizionamento planimetrico del nuovo svincolo è stato fortemente condizionato dal contesto infrastrutturale al contorno in quanto l'opera di attraversamento in sottovia dell'autostrada era già stata realizzata, al km 251+750, in occasione dei lavori di ammodernamento dell'asse proprio in previsione della nuova intersezione. Inoltre al km 251+500 l'autostrada è attraversata, in obliquo, dal viadotto della ferrovia "Sibari-Paola" e al Km 252+500 è invece presente, sempre con attraversamento in viadotto ed in obliquo, la ferrovia "Cosenza-Paola". Entrambe le opere erano già presenti all'epoca del progetto di ammodernamento dell'asse autostradale il cui tracciato, per non andare ad interferire con questi due importanti scavalchi, le ha sottopassate sfruttando la campitura delle travate esistenti. Da ciò consegue che la distanza attualmente esistente tra pile e piattaforma autostradale non consente alcun ampliamento della piattaforma, condizionando di fatto l'eventuale realizzazione, in questo tratto, delle corsie accelerazione e decelerazione.

L'intervento in progetto non richiede nuove opere di attraversamento dell'autostrada, ma solo interventi più o meno importanti di adeguamento di quelle esistenti, per l'ampliamento della carreggiata autostradale destinata ad ospitare le rampe di immissione e uscita.

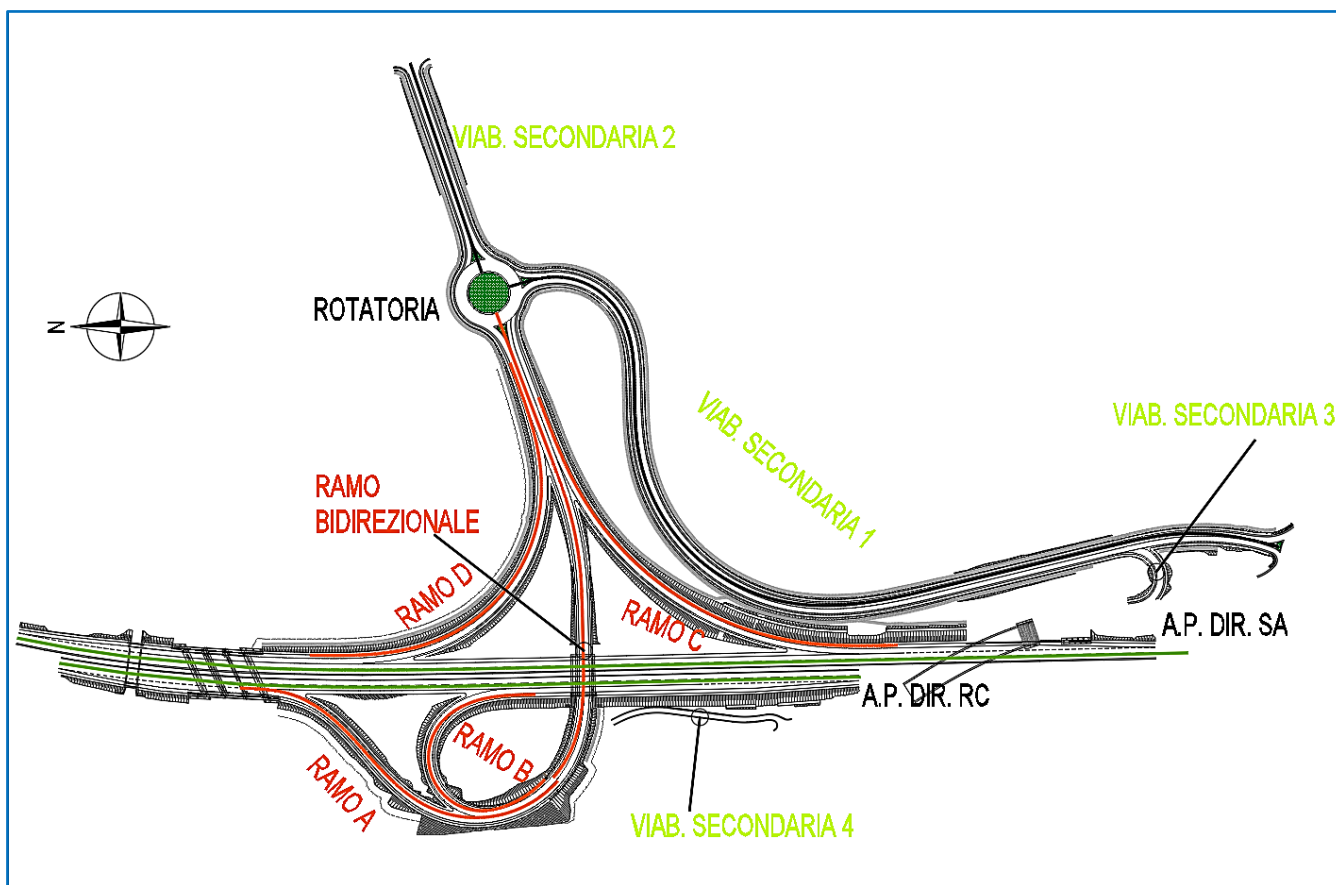


Figura 2-2 KeyPlan

PROGETTAZIONE ATI:

## 2.4. SEZIONI TIPO

### 2.4.1. RAMI DI SVINCOLO

Le intersezioni a livelli sfalsati presentano:

- rampe monodirezionali di larghezza complessiva pari a 6,50 m, con una corsia di 4,00 m, banchina sinistra di 1,00 m e banchina in destra di 1,50 m;
- rampe bidirezionali di larghezza totale pari a 10,00 con corsie di 3,50 m ciascuna e banchine laterali da 1,50 m;
- corsie di decelerazione (uscita) e accelerazione (entrata) di 3,75 m ciascuna con banchina in destra di 2,50 m.

In rilevato l'elemento marginale è costituito da un arginello di larghezza 1.75 m, all'interno del quale è prevista l'istallazione della barriera di sicurezza di tipo metallico H2/W6 tipo ANAS munita di DSM. La delimitazione dell'arginello dalla piattaforma stradale è realizzata mediante un cordolo prefabbricato 15x25 di altezza 7 cm dal piano viario. La preparazione del piano di posa del rilevato stradale viene realizzato attraverso uno scotico di profondità pari a 20 cm: il materiale scavato verrà sostituito con materiale da cava.

Il rilevato, essendo realizzato con materiale idoneo proveniente dagli scavi o se non disponibile dalle cave di prestito, verrà profilato con scarpate con pendenza 2/3, con strato di vegetale di spessore medio 30 cm inerbito mediante idrosemina, che si rastrema in corrispondenza dell'arginello e sostituito da misto granulare non legato, al fine di garantire la corretta infissione della barriera in un materiale che ne permetta il corretto funzionamento in caso di urto.

Lo smaltimento acque è previsto con sistema aperto, ovvero mediante canalette di tipo "embrice" ubicate lungo le scarpate e che convogliano le acque di piattaforma all'interno di fossi di guarda rivestiti posti al piede del rilevato.

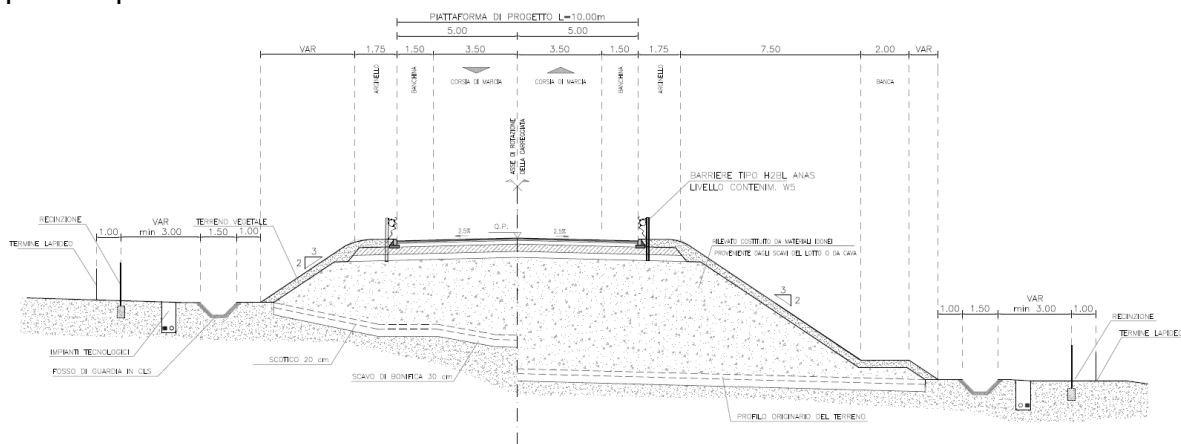


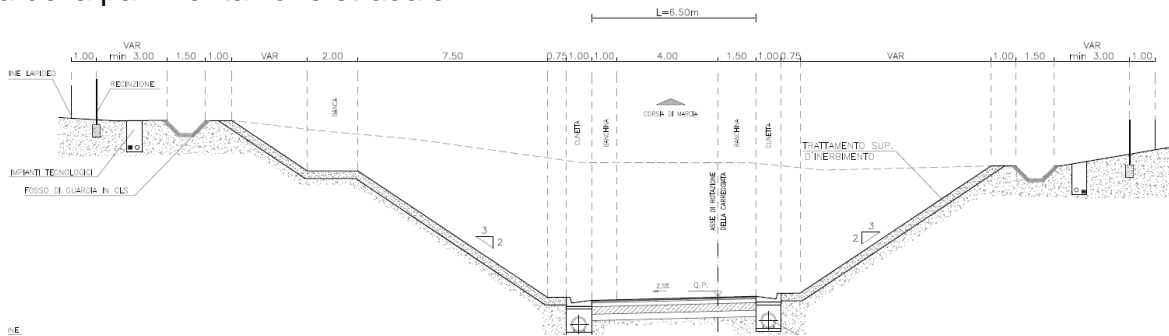
Figura 2-3: sezione tipo rampa bidirezionale in rilevato

I tratti in trincea sono scavati con pendenza delle scarpate al 2/3 con banche di larghezza 2 metri inserite ogni 5 m di altezza. Le scarpate sono rivestite con uno strato di vegetale di 30 cm ed inerbite con idrosemina.

Ai margini della piattaforma stradale è previsto l'inserimento della cunetta di raccolta delle acque meteoriche di 100 cm, convogliate al recapito finale mediante collettori posti in asse alla canaletta stessa. In testa alla scarpata viene realizzato un fosso di guardia rivestito di larghezza 150 cm a protezione del tratto stradale in trincea.

PROGETTAZIONE ATI:

Il fondo dello scavo verrà rullato e compattato fino a raggiungere il grado di portanza idoneo al piano di posa della pavimentazione stradale.

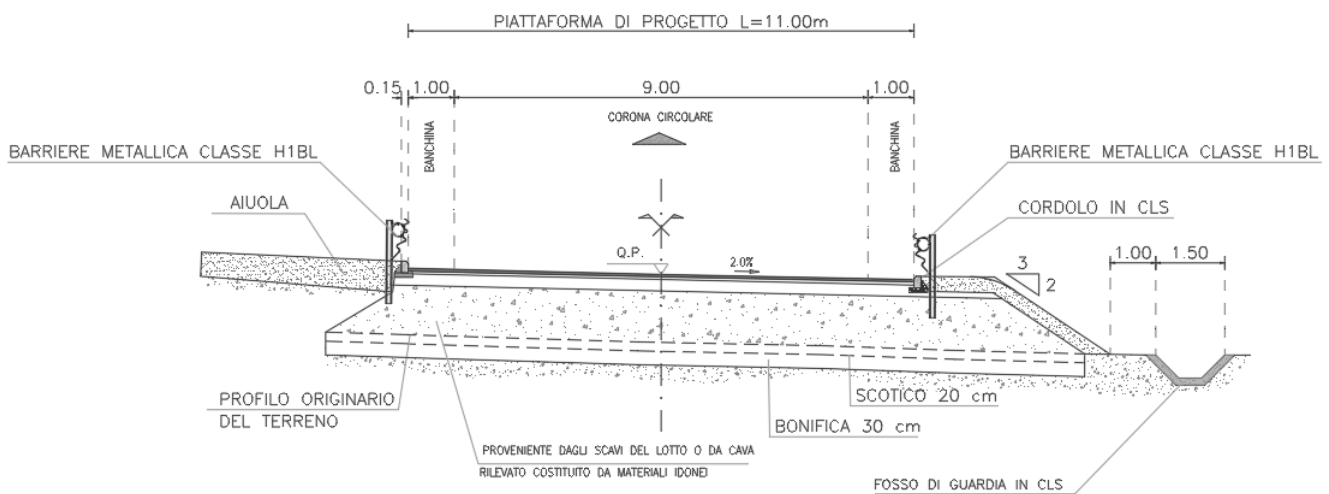


**Figura 2-4: sezione tipo rampa monodirezionale in trincea**

### 2.4.2. ROTATORIA

La rotatoria in progetto presenta un diametro esterno della corona giratoria di 49,0 m, una piattaforma pavimentata di 11,0 m organizzata con una corona giratoria da 9,0 m (in quanto un ingresso avviene a doppia corsia) e banchina interna ed esterna di 1,0 m.

La mezzera della corona giratoria (asse di tracciamento) giace su un piano orizzontale e la pendenza trasversale corrente è pari al 2,0% verso l'esterno.



**Figura 2-5: sezione tipo rampa rotatoria**

Per la raccolta delle acque meteoriche sono previste canalette tipo "embrice" lungo la scarpata le quali convogliano le acque all'interno di fossi di guardia posti al piede del rilevato.

L'isola centrale della rotatoria è delimitata da cordoli in cls a sezione rettangolare 15x25 cm posto in opera in modo da assicurare un'altezza al di fuori del piano viario di 15 cm a garanzia della non sormontabilità della bordura laterale.

La sistemazione degli elementi marginali in rilevato e in trincea avverrà secondo le medesime tipologie già descritte per i rami di svincolo: in rilevato con un arginello inerbito di larghezza pari a

1,75 metri che delimita una scarpata con inclinazione 2/3, mentre in trincea con una cunetta alla francese di larghezza 100 cm e pendenza delle scarpate 2/3.

Relativamente ai rami di ingresso e di uscita dalla rotatoria, in accordo con il D.M. 19.04.06, la larghezza delle corsie sono rispettivamente pari a 3,50 m (ingresso ad 1 corsia) o 6 m (ingresso a doppia corsia) e 4,50 m (uscita).

### 2.4.3. VIABILITA' SECONDARIA

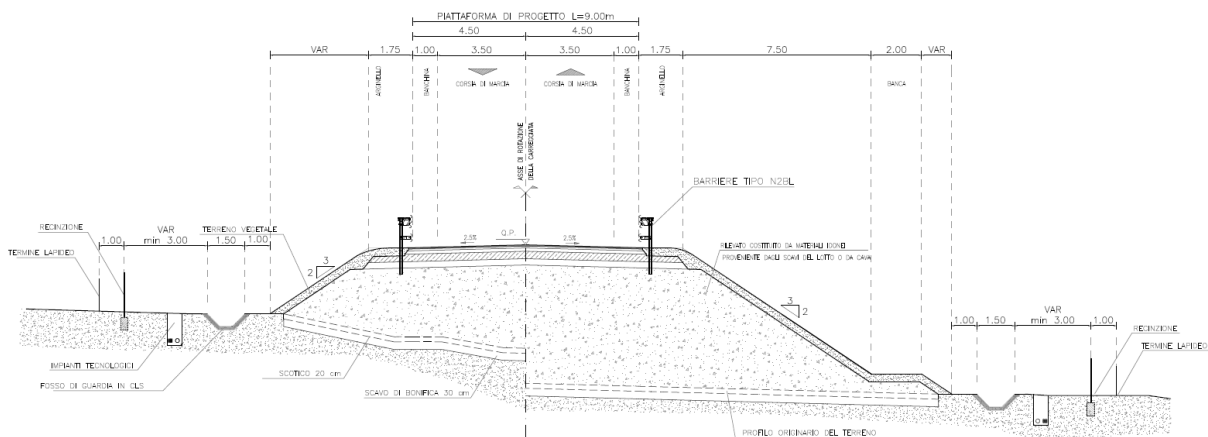
Per la viabilità secondaria la sezione tipo adottata è in conformità alla Categoria F1 - Strada Extraurbana Locale del D.M. 05.11.2001, con due corsie di larghezza pari a 3,50 m ciascuna e banchine in destra e sinistra di larghezza min. 1,00 m. La larghezza totale di piattaforma pavimentata minima è pari a 9,00 m.

In rilevato l'elemento marginale è costituito da un arginello di larghezza 1,75 metri, all'interno del quale è prevista l'installazione della barriera di sicurezza di tipo metallico bordo laterale di classe N2; la delimitazione dell'arginello dalla piattaforma stradale è realizzato mediante un cordolo prefabbricato 15x25 di altezza 7 cm dal piano viario.

La preparazione del piano di posa del rilevato stradale viene realizzato attraverso operazioni di scotico per una profondità di 20 cm.

Il rilevato, verrà profilato con scarpate con pendenza 2/3, con strato di vegetale di spessore medio 30 cm inerbito mediante idrosemina, che si rastrema in corrispondenza dell'arginello e sostituito da misto granulare non legato al fine di garantire la corretta infissione della barriera in un materiale che ne permetta il corretto funzionamento in caso di urto.

Lo smaltimento acque è previsto con sistema aperto, ovvero mediante canalette di tipo "embrice" ubicate lungo le scarpate e che convogliano le acque di piattaforma all'interno di fossi di guarda rivestiti posti al piede del rilevato.



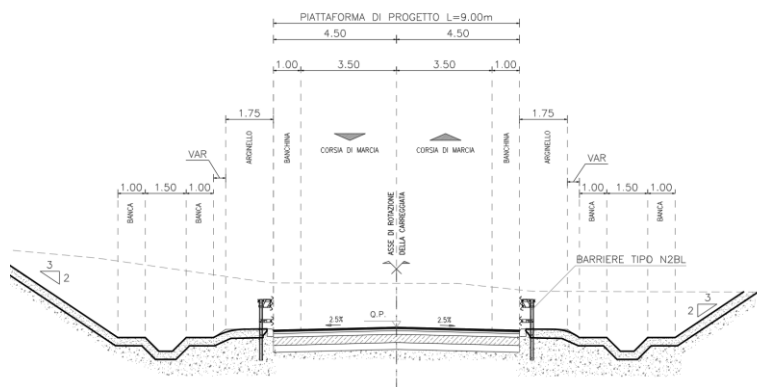
**Figura 2-6: sezione tipo in rilevato per le strade tipo F1**

I tratti in trincea saranno realizzati con profilatura delle scarpate al 2/3. Le scarpate sono rivestite con uno strato di vegetale di 30 cm ed inerbite con idrosemina.

Il fondo dello scavo verrà rullato e compattato fino a raggiungere il grado di portanza idoneo al piano di posa della pavimentazione stradale.

Ai margini della piattaforma stradale non è previsto l'inserimento della cunetta bensì, al fine di garantire la continuità dei dispositivi di ritenuta, si è progettualmente deciso di mantenere l'arginello di larghezza 1,75m e di forzare una scarpata ridotta, al cui piede viene realizzato un fosso di guarda di larghezza di 150 cm, a protezione del tratto stradale in trincea.

PROGETTAZIONE ATI:



**Figura 2-7: sezione tipo in trincea per le strade tipo F1**

## 2.5. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEI RAMI DI SVINCOLO

Sulla base della classificazione tipologica delle intersezioni prevista dal D.M. 19.04.2006 l'intervento in oggetto si configura come un'intersezione a livelli sfalsati di tipo 2. Per quanto concerne la velocità di progetto delle rampe, in base alla tabella 7 del paragrafo 4.7.1 del D.M. 19.04.2006, l'intervallo di velocità di progetto delle rampe risulta essere pari a 40-60 km/h per le rampe dirette e semidirette mentre per le rampe indirette l'intervallo delle velocità di progetto è pari a 30-60 km/h.

La geometrizzazione dell'asse di tracciamento delle rampe è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa adottando opportune curve di transizione tali da soddisfare le indicazioni previste dal D.M.05.11.2001 ad eccezione per le clotoidi di collegamento all'autostrada A2 "Salerno - Reggio Calabria".

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa delle principali caratteristiche geometriche delle rampe costituenti lo svincolo in esame.

Ramo	R <sub>pla,min</sub> [m]	i <sub>max</sub>	R <sub>vert. concavo</sub> min [m]	R <sub>vert. convesso</sub> min [m]	V <sub>p</sub> [km/h]
A - Semidiretta	75,15	1,08 % -2,44%	-	2000	40-60
B - Indiretta	38	6,00 %	500	1500	30-60
C - Diretta	222	1.11% - 6,00 %	1000	2000	40-60
D - Diretta	120	3,00 % -1.59%	1000	2000	40-60
Bidirezionale	71	- 2.20 % 3,50 %	300	2000	25 <sup>1</sup> -60

<sup>1</sup> Il limite di 25 km/h non è quello ordinario da D.M. 19/04/2006 ma deriva dal collegamento ad una delle rotatorie di svincolo. Per la visualizzazione del diagramma si rimanda al corrispondente elaborato (V01SV01TRADG01).



## 2.6. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE CORSIE DI IMMISIONE E DI DIVERSIONE

### 2.6.1. PREMESSA

Il dimensionamento dei tratti di immissione delle corsie specializzate di entrata e uscita è stato eseguito utilizzando due diverse metodologie di calcolo, quella funzionale e quella cinematica:

- Per quanto riguarda il dimensionamento funzionale ci si è serviti del *Metodo della distribuzione di probabilità di Erlang* utilizzando sia una stima analitica che una stima grafica. La *stima analitica* permette di determinare la lunghezza del tronco di immissione  $L_{i,e}$  mediante criteri funzionali e procedure basate sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia. Ciò sia per i veicoli appartenenti alla corrente del tronco di immissione sia per quelli appartenenti alla corrente verso la quale si realizza l'immissione. La *stima grafica*, invece, permette di determinare la variazione della lunghezza del tronco di immissione  $L_m$  attraverso degli abachi. Questi indicano il valore assunto dalla grandezza desiderata in funzione di:
  - portata veicolare  $Q$  dell'asse principale;
  - velocità  $v_1$  in funzione della velocità con cui viene percorso il ramo in ingresso;
  - portata  $Q_1$  entrante.
- Per il dimensionamento cinematico delle corsie si è preso come riferimento il D.M. 19.04.06 e la formulazione esposta nel testo "Progetto di intersezioni stradali" di Giovanni da Rios per il dimensionamento delle corsie di uscita e immissione.

**Nel progetto in esame, in vista delle considerazioni di seguito riportate e degli stringenti vincoli esistenti, si è scelto di dimensionare le corsie specializzate usando la metodologia cinematica.**

### 2.6.2. DIMENSIONAMENTO CINEMATICO

Per la determinazione dei tratti delle corsie specializzate si sono utilizzate le indicazioni del capitolo 4 del D.M. 19.04.06 il quale prevede:

- per le corsie di immissione:
  - Un **tratto di accelerazione**  $L_{a,e}$  dimensionato con criteri cinematici prevedendo un'accelerazione di  $1,0 \text{ m/s}^2$  ed una velocità da raggiungere prima dell'immissione pari all'80% della velocità di progetto sulla quale il ramo di svincolo si immette;
  - Un **tratto di immissione**  $L_{i,e}$  dimensionato con criteri funzionali;
  - Un **tratto di raccordo**  $L_{v,e}$  dimensionato con criteri geometrici secondo quanto previsto nel paragrafo 4.3 del D.M.19.04.2006.
- Per corsie di uscita:
  - **Tratto di manovra**  $L_{m,u}$  dimensionato con criteri geometrici secondo quanto previsto nel paragrafo 4.3 del D.M.19.04.2006;



- **Tratto di decelerazione**  $L_{d,u}$  dimensionato con criteri cinematici prevedendo una decelerazione di  $3,0 \text{ m/s}^2$ .

Per determinazione della lunghezza dei tratti di variazione cinematica in accelerazione e decelerazione si adotta la seguente espressione:

$$L = \frac{(v_1^2 - v_2^2)}{2a}$$

Dove:

- $L$  (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;
- $v_1$  (m/s) è la velocità di ingresso nel tratto di accelerazione o decelerazione;
- $v_2$  (m/s) è la velocità di uscita del tratto di accelerazione o decelerazione;
- $a$  ( $\text{m/s}^2$ ) è l'accelerazione assunta per la manovra.

Per ciò che concerne il dimensionamento del tratto di immissione si è fatto riferimento alla formulazione nel par 3.4 del testo "Progetto di intersezioni stradali" – Giovanni da Rios il quale usa l'espressione:

$$L_{i,e} = \frac{(Q_1 - 700)}{100} \cdot V_f$$

Dove:

- $Q_1$  è il flusso della corrente principale;
- $V_f$  è l'80% di  $V_p$ , essendo  $V_p$  la velocità di progetto dell'asta principale, desunta dal diagramma di velocità.

Di seguito si riporta un estratto della Circolare ANAS n° 53688/2009 che riporta, anche a mezzo di tabulati, quanto sopra descritto.

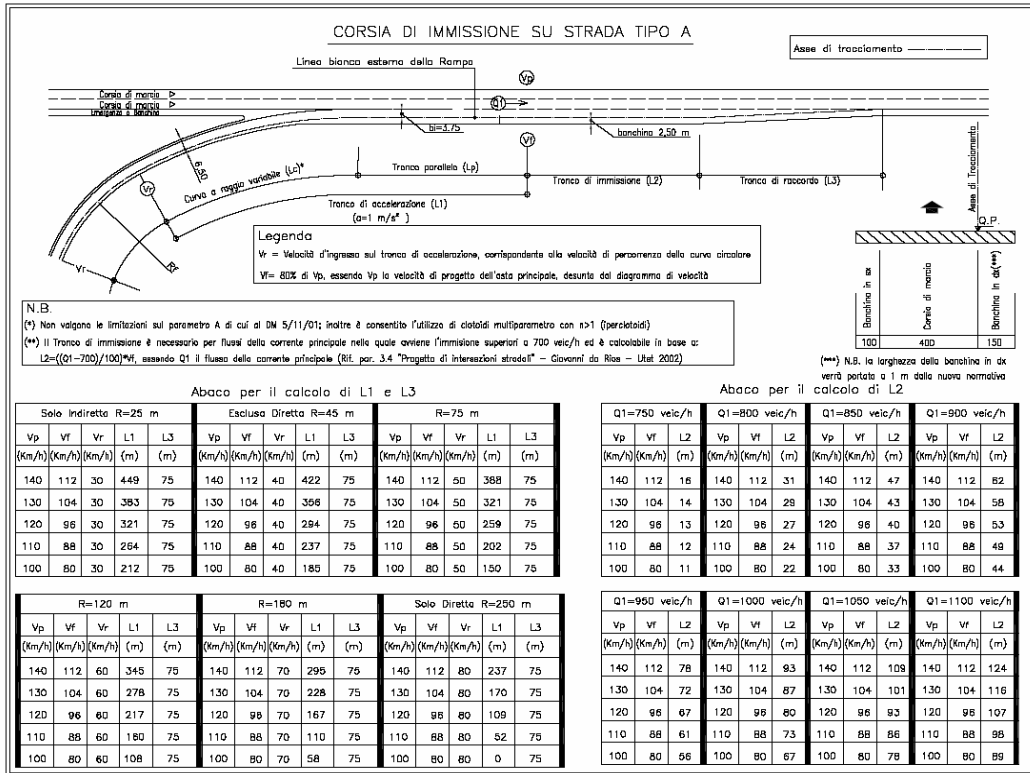


Figura 2-8 estratto della Circolare ANAS n° 53688/2009

### 2.6.2.1. Ramo di uscita A

Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di uscita dall'autostrada A2 dir. Reggio Calabria, risulta che la velocità di progetto (limitata come descritto nel paragrafo 2.2.1) è pari a:

$$V_i = 100 \text{ km/h (limite di velocità a 90 km/h).}$$

La velocità di percorrenza della curva successiva al tratto parallelo è desunta dal diagramma di velocità ed è pari a:

$$V_r = 53,74 \text{ km/h (su R=90 m).}$$

Ne deriva che:

- la lunghezza del tratto di manovra  $L_{m,u}$  è pari a 75 m;
- la lunghezza del tratto di decelerazione  $L_{d,u}$  è pari a 92 m.

Tali lunghezze rappresentano le misure minime da garantire calcolate secondo quanto indicato dal D.M. 19.04.2006. **Considerata la limitazione di velocità di progetto nel tratto e compatibilmente con il vincolo costituito dalla pila del viadotto a servizio della linea ferroviaria "Sibari - Paola", si è incrementata la lunghezza del tratto di manovra a 78m non interferendo in nessun modo con la struttura.**

Pertanto:

$$L_{dec} = L_{d,u} + (L_{m,u}/2) = 92 \text{ m} + (78/2) \text{ m} = 131 \text{ m}$$

### 2.6.2.2. Ramo di immissione B

Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di immissione dir. Reggio Calabria, risulta che:

- $V_f=0,8*100=80$  km/h
- $V_R=36,76$  km/h (su  $R=38$  m)

Pertanto, il tratto di accelerazione  $L_{a,e}$  risulta pari a 195 m.

Come descritto nel paragrafo del dimensionamento funzionale, la portata di progetto  $Q_1$  lungo la corsia di marcia lenta è pari a circa 875 veic./h.

Ne deriva una lunghezza del tratto di immissione  $L_{i,e}$  pari a 40 m.

Per  $V_p$  maggiori di 80 km/h la lunghezza del tratto di raccordo  $L_{v,e}$  è pari a 75 m.

In conclusione:

$$L_{imm} = L_{a,e} + L_{i,e} + L_{v,e} = 195 \text{ m} + 40 + 75 \text{ m} = 310 \text{ m}$$

### 2.6.2.3. Ramo di uscita C

Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di uscita dir. Reggio Calabria, risulta che la velocità di progetto (limitata come descritto nel paragrafo 2.2.1) è pari a:

$$V_i = 120 \text{ km/h (limite di velocità a 110 km/h)}$$

La velocità di percorrenza della curva successiva al tratto parallelo è desunta dal diagramma di velocità ed è pari a:

$$V_r = 60 \text{ km/h (su } R=222 \text{ m)}$$

Ne deriva che:

- la lunghezza del tratto di manovra  $L_{m,u}$  è pari a 90 m;
- la lunghezza del tratto di decelerazione  $L_{d,u}$  è pari a 140 m.

Ne deriva, dal D.M. 19.04.06, che la lunghezza del tratto di manovra  $L_{m,u}$  è pari a 90 m.

La velocità di percorrenza della curva successiva al tratto parallelo è desunta dal diagramma di velocità ed è pari a:

Pertanto:

$$L_{dec} = L_{d,u} + (L_{m,u}/2) = 140 \text{ m} + (90/2) \text{ m} = 185 \text{ m}$$

Tali lunghezze rappresentano le misure minime da garantire calcolate secondo quanto indicato dal D.M. 19.04.2006.

#### 2.6.2.4. Ramo di immissione D

Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di immissione in direzione Salerno, risulta che:

- $V_R=60$  km/h (su  $R=120$  m)
- $V_f=0,8 \cdot 120=96$  km/h (limite di velocità a 110 km/h)

Pertanto, il tratto di accelerazione  $L_{a,e}$  risulta pari a 217 m.

Come descritto nel paragrafo del dimensionamento funzionale, la portata di progetto  $Q_1$  lungo la corsia è pari a circa 730 veicoli/ora.

Ne deriva una lunghezza del tratto di immissione  $L_{i,e}$  pari a 8 m progettualmente aumentato a 15 m. Per  $V_p$  maggiori di 80 km/h la lunghezza del tratto di raccordo  $L_{v,e}$  è pari a 75 m. In conclusione:

$$L_{imm} = L_{a,e} + L_{i,e} + L_{v,e} = 217 \text{ m} + 15 + 75 \text{ m} = 307 \text{ m}.$$

### 2.6.3. DIMENSIONAMENTO FUNZIONALE

#### 2.6.3.1. RAMO B

##### Verifica della corsia di immissione con il metodo Probabilistico di Erlang – stima analitica

La lunghezza del tronco di immissione  $L_{i,e}$  è determinata mediante criteri funzionali e procedure basate sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia, sia per quelli appartenenti alla corrente del tronco di immissione sia per quelli della corrente verso la quale si realizza l'inserimento.

Considerando:

- $v$  (m/s) la velocità di progetto della corsia in cui deve avvenire l'immissione;
- $v_1$  (m/s) la velocità media con cui il veicolo che deve immettersi percorre la corsia di accelerazione;
- $a$  (m/s<sup>2</sup>) l'accelerazione media con cui il veicolo, nella fase di immissione, passa dalla velocità  $v_1$  alla velocità  $v$ , compresa nell'intervallo  $1,2 - 1,3$  m/s<sup>2</sup>;
- $\delta$  il distanziamento temporale di sicurezza compreso nell'intervallo  $0,8 - 1,0$  s. si determina l'intervallo critico  $T$  per il veicolo che dalla corsia di immissione si inserisce nella corrente veicolare principale come segue:

$$T = \frac{v - v_i}{2 \cdot a} + 2 \cdot \delta$$

Secondo lo studio trasportistico redatto, lungo la corsia di marcia dell'asse principale è previsto all'anno 2036 un flusso veicolare pari a circa 1094 veic./h, invece, sulla rampa è adottata una portata  $Q_1$  circolante di 67 veic./h.

Ipotizzando che l'80% di tali veicoli sia distribuito lungo la corsia di marcia lenta, si ottiene un di  $Q$  pari a circa 875 veic/h.

Da ciò, il tempo medio di attesa  $E[W]$  per un veicolo in movimento sulla corsia di immissione a velocità  $v_1$  si calcola mediante la seguente formula:

$$E[W] = b + \frac{Q_1 \cdot (b^2 + \text{VAR}[s])}{2(1 - Q_1 \cdot b)}$$

Dove:

- $Q_1$  (veic/s) è la portata veicolare che effettua l'immissione;
- $b \equiv E[s]$  e  $\text{VAR}[s]$  sono, rispettivamente, la media e la varianza dei tempi di servizio  $s$ , calcolate attraverso le:

$$E[s] = T + \frac{e^{kQ^*T} - \sum_{i=0}^k \frac{(kQ^*T)^i}{i!}}{Q^* \sum_{i=0}^{k-1} \frac{(kQ^*T)^i}{i!}}$$

$$\text{VAR}[s] = \frac{(k+1) \left[ e^{kQ^*T} - \sum_{i=0}^{k+1} \frac{(kQ^*T)^i}{i!} \right]}{k(Q^*)^2 \sum_{i=0}^{k-1} \frac{(kQ^*T)^i}{i!}} + (E[s] - T)^2$$

Dove:

- $Q^* = Q(v - v_1)/v$ , è la portata virtuale con  $Q$  (veic/s) pari alla portata che transita sulla corsia in cui il veicoli in attesa intendono immettersi;
- $k$  è il parametro della distribuzione di Erlang da assumere in base al valore di  $Q$  (per  $Q = 501 - 1000$  veic/h si ha  $k=2$ );

Dalla  $E[W]$  si giunge alla lunghezza del tronco di immissione con la seguente formula:

$$L_{ie} = 2 \cdot v_1 \cdot E[W]$$

Si può desumere quindi una lunghezza dell'intero tratto di accelerazione di 179 m. Tale valore risulta inferiore rispetto a quello stimato precedentemente nel paragrafo 2.6.2.2.

Di conseguenza, **in favore di sicurezza, si è scelto il maggiore tra i due.**

### Verifica della corsia di immissione con il metodo Probabilistico di Erlang – stima grafica

Gli abachi utilizzati in questo metodo sono distinti in relazione alla portata  $Q$  della corsia di destinazione; rispettivamente si hanno abachi per valori di  $Q$  pari a 400, 800 e 1200 veic/h redatti nell'ipotesi che la corrente veicolare sulla corsia di destinazione sia caratterizzata da una velocità  $v$  di 80 km/h.

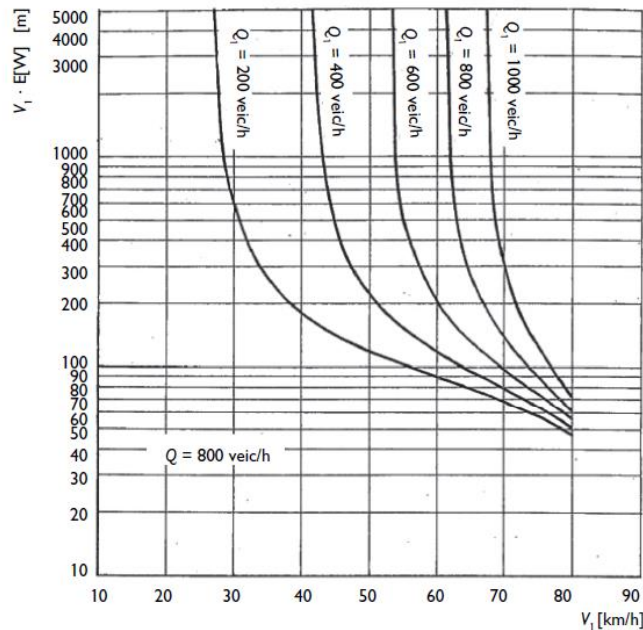


Figura 2-10 Teoria e tecnica delle costruzioni stradali. Vol. 1 - Progettazione – Felice A. Santagata

Pertanto, al fine di eseguire una stima grafica si è utilizzato l'abaco con un flusso veicolare pari a 800 veic./h e, in maniera cautelativa, una portata  $Q_1$  circolante sulla rampa minima di 200 veic./h.

Successivamente si determina l'effettiva velocità di percorrenza nel punto di fine clotoide  $V_1$  che è pari a 58,5 Km/h, calcolata con accelerazione  $a=1.3 \text{ m/s}^2$ .

Dal grafico si desume un valore  $L_m/2$  di circa 90 m, da cui deriva una lunghezza del tronco di immissione pari a 180 m, in linea con la stima analitica.

A valle di quanto sopra esposto, si considera che **le lunghezze calcolate mediante il metodo cinematico garantiscono l'adeguata funzionalità della corsia specializzata di immissione del Ramo B.**



### 2.6.3.2. RAMO D

#### Verifica della corsia di immissione con il metodo Probabilistico di Erlang – stima analitica

Dallo studio trasportistico redatto si evince che lungo la corsia di marcia dell'asse principale è previsto all'anno 2036 un flusso veicolare pari a circa 912 veic./h, invece, sulla rampa è adottata una portata  $Q_1$  circolante prevista di 110 veic./h). Ipotizzando che l'80% di tali veicoli sia distribuito lungo la corsia di marcia si ottiene un di  $Q$  pari a circa 730 veic/h.

Per determinare la lunghezza del tronco di immissione  $L_{i,e}$ , come descritto precedentemente, occorre determinare:

- l'intervallo critico  $T$ ;
- la media dei tempi di servizio  $b \equiv E[s]$ ;
- la varianza dei tempi di servizio  $VAR[s]$ ;
- il tempo medio di attesa  $E[W]$ .

Si può desumere quindi una lunghezza del tronco di immissione  $L_{i,e}$  di circa 190 m, valore inferiore rispetto a quello calcolato nel paragrafo 2.6.2.4. **Come per il Ramo B si è scelto di adottare, in sicurezza, il maggiore dei due valori.**

La verifica con la stima grafica per la Rampa D non viene eseguita in quanto gli abachi sono redatti nell'ipotesi che la corrente veicolare sulla corsia di destinazione (di portata  $Q$ ) sia caratterizzata da una velocità di 80 km/h.

## 2.7. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE VIABILITÀ SECONDARIE

La geometrizzazione della linea d'asse delle viabilità secondarie è stata effettuata con riferimento ai criteri previsti dal D.M. 05.11.01 utilizzando una successione di rettili e cerchi, raccordati da curve di transizione (clotoidi) opportunamente dimensionate.

Tali viabilità sono state classificate come cat. F1 - Locale extraurbana previste dal D.M. 05.11.2001 per la quale la normativa prevede un intervallo di velocità paria a 40-100 km/h.

Il profilo longitudinale dell'asse principale è stato geometrizzato tramite livellette e raccordi parabolici secondo quanto previsto dal testo di riferimento normativo. Il particolare corridoio di progetto fa sì che non sussistono particolari criticità ed i valori dei raccordi altimetrici sono sempre superiori ai minimi richiesti per l'intervallo di velocità imposto dal D.M. 05.11.2001 per la categoria di strada utilizzata.

Si riportano in allegato alla seguente relazione le verifiche normative degli elementi geometrici del tracciato in funzione dell'intervallo di velocità di progetto utilizzato.

## 2.8. ISCRIZIONE VEICOLI IN CURVA

In riferimento al par. 5.2.7 del D.M. 05.11.2001 riguardo l'allargamento per l'iscrizione del veicolo in curva si sono resi necessari allargamenti delle corsie in alcune curve presenti lungo il ramo bidirezionale, la rampa B, la Viabilità Secondaria 1 e Viabilità secondaria 3.

Le verifiche di transitabilità dei mezzi pesanti sono state condotte con veicoli autoarticolati di 18,75m in ottemperanza all'aggiornamento normativo (Legge n.156/2021 - G.Uff. n.267 del 09.11.2021).

Nell'elaborato T00SV01TRAPT03 sono quotati tutti gli allargamenti per iscrizione eseguiti, mentre l'elaborato T00SV01TRADI01 mostra gli ingombri delle manovre più critiche effettuate dai mezzi citati in precedenza. È utile evidenziare che, per quanto riguarda la manovra diretta di svolta in destra tra Viabilità Secondaria 1 e la SS19, dato che i due rami afferenti alla rotatoria sono molto prossimi tra loro, i mezzi pesanti hanno uscita obbligatoria sulla Viabilità Secondaria 3. Tale obbligo è stato realizzato tramite apposita segnaletica.

## 2.9. DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE DELLE ROTATORIE

Come previsto dal D.M. 16.04.2006, gli elementi modulari delle rotatorie hanno le larghezze indicate nella seguente tabella:

<b>Rotatoria</b>	
Diametro esterno [m]	49.00
Larghezza anello giratorio [m]	9.00
Larghezza corsia ingresso [m]	3.50 2x3.00
Larghezza corsia uscita [m]	4.50

<b>Rotatoria "S.S.19" esistente</b>	
Larghezza corsia ingresso [m]	3.50
Larghezza corsia uscita [m]	4.50

PROGETTAZIONE ATI:

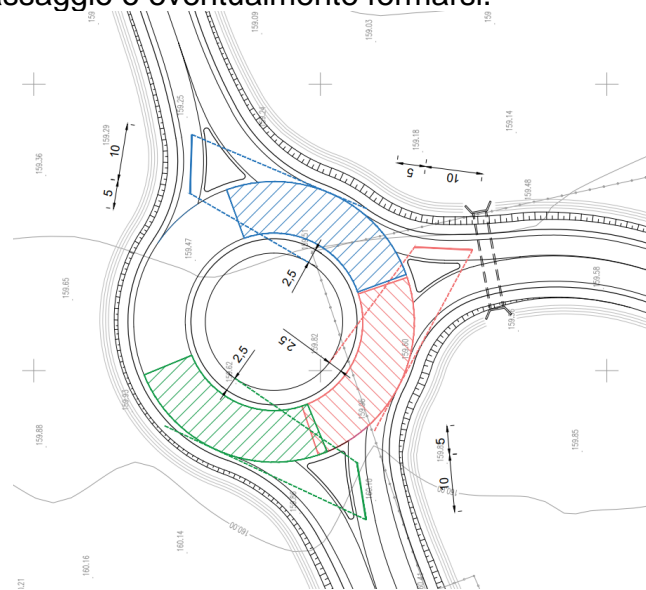
Nella definizione delle intersezioni di tipo rotatoria, si è tenuto conto della deflessione delle traiettorie in attraversamento al nodo, ed in particolare le traiettorie che interessano due rami opposti. Lo scopo primario delle rotatorie è un assoluto controllo delle velocità all'interno dell'incrocio ed è essenziale che la geometria complessiva impedisca valori cinematici superiori ai limiti usualmente assunti a base di progetto in modo che le velocità delle correnti di traffico siano omogenee tra di loro facilitando il deflusso del traffico al nodo.

Situazioni in cui ci sia un flusso veicolare con traiettoria di attraversamento pressoché lineare determina condizioni di pericolo per gli altri flussi che devono entrare in rotatoria in quanto l'utente non riesce a trovare l'intervallo veicolare per impegnare il nodo. Pertanto, viene meno la funzionalità dell'intersezione sia in termini di sicurezza della circolazione che di capacità del nodo.

Per ciascun braccio di immissione interessato da una traiettoria di attraversamento è stato stimato l'angolo di deflessione secondo i criteri previsti dal D.M.16.04.2006 andandolo a confrontare con il valore minimo consigliato dalla normativa (45°).

Nell'elaborato T00SV01TRADI01 sono riportati gli schemi grafici delle verifiche condotte per gli angoli di deflessione della rotatoria in progetto. I valori dell'angolo di deflessione  $\beta$  risultano compatibili con il valore minimo consigliato dalla normativa.

All'interno di suddetto elaborato sono inoltre riportati i campi di visibilità secondo gli schemi proposti dalla normativa cogente al fine di garantire agli utenti che si avvicinano ad una rotatoria la corretta percezione dei veicoli con precedenza all'interno della corona in tempo per modificare la propria velocità e per cedere il passaggio o eventualmente fermarsi.



**Figura 2-9: Verifica visibilità rotatoria secondo DM2006**

Nello stesso elaborato sono altresì presenti le verifiche di transitabilità dei mezzi pesanti con veicoli autoarticolati di 18,75m in ottemperanza all'aggiornamento normativo (Legge n.156/2021 - G.Uff. n.267 del 09.11.2021).

Per quanto riguarda la verifica di capacità della Rotatoria "S.S.19" esistente si rimanda all'elaborato T00EG00GENRE03 "Relazione dell'analisi trasportistica" dove, a termine del paragrafo 7.2 si evidenzia il corretto funzionamento della stessa, sia per l'immissione del braccio aggiuntivo di progetto (VS.01), sia per tutte le altre immissioni che sono state valutate al fine di verificare la tenuta

PROGETTAZIONE ATI:

del Livello di Servizio a fronte dei nuovi carichi veicolari determinati dall'inserimento del nuovo braccio.

### **3. DIAGRAMMI DI VELOCITÀ E DI VISIBILITÀ**

Rispetto alla velocità di progetto deve essere verificata la sussistenza, lungo i tracciati, di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per la manovra di riferimento ai sensi del DM 5/11/01.

#### **3.1. RAMPE**

È stato redatto per ogni rampa, in funzione dell'intervallo di velocità corrispondente, il diagramma delle velocità e, contestualmente, è stata condotta la verifica delle visuali libere. Per distanza di visuale libera (nel seguito DVL) si intende la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada.

Nel caso in esame, le DVL considerate sono quelle per l'Arresto che sono state confrontate con le relative distanze di arresto, calcolate considerando i coefficienti di aderenza autostradali.

La verifica è stata condotta effettuando una analisi in continuo tenendo conto dell'andamento plano-altimetrico del tracciato. Il modello tridimensionale adottato ai fini della verifica è un modello assimilabile alla sezione trasversale, comprendente gli elementi marginali (barriere di sicurezza), in modo da ottenere una simulazione reale degli ostacoli alla visibilità presenti.

Da questa analisi è emersa la necessità di realizzare in alcuni tratti degli allargamenti di entità massima pari a:

- Rampa A: 1,80 m
- Rampa B: 1,30 m
- Rampa C: nessun allargamento
- Rampa D: 1,47m
- Rampa bidirezionale: 1,30 m
- Viabilità secondaria 1: nessun allargamento
- Viabilità secondaria 2: nessun allargamento
- Viabilità secondaria 3: nessun allargamento

Tali allargamenti saranno opportunamente effettuati tramite un ampliamento della banchina.

#### **3.2. A2 SA-RC**

Come premessa risulta utile citare il paragrafo 5.5 del documento riguardante il progetto preliminare *Attività di controllo dei progetti di infrastrutture stradali ai sensi dell'Art.4 del D.Lgs 35/2011 - Relazione Finale* del Luglio 2013 allegato alla presente relazione nel quale si dice:

*“Le Distanze di visibilità sul tronco autostradale costituiscono certamente un elemento di **grave criticità per la sicurezza**, sia in relazione alla condizione già esistente, sia in termini di impatto potenziale connesso alla realizzazione del nuovo svincolo. Infatti, i tratti autostradali a monte e a valle degli elementi dello svincolo presentano configurazioni geometriche o condizioni locali, tali da limitare le distanze di visuale libera con riferimento ai criteri di verifica proposti dal D.M. 5.11.2001, poiché non risultano soddisfatte sia le condizioni relative alla distanza di visibilità per l'arresto sia quelle relative alla distanza di visibilità per il cambiamento di corsia. L'origine di tale criticità, peraltro,*

PROGETTAZIONE ATI:

**esula dal progetto all'esame**, poiché nasce dalla normativa adottata per ammodernamento dell'autostrada autostradale; tuttavia la circostanza deve essere ugualmente oggetto di specifiche attenzioni ed opportuni provvedimenti di mitigazione del rischio nell'ambito della presente progettazione”.

Per quanto concerne il tema della distanza di visibilità per l'arresto, come discusso nel par. 2.2.1 si è limitata la velocità nel tratto autostradale oggetto dell'intervento a  $V_p$  100 km/h sulla carreggiata Dir. RC e a 120 km/h sulla carreggiata Dir. SA con conseguenti limiti amministrativi di 90 e 110 km/h.

La distanza di visibilità per il Cambio corsia è invece oggetto del successivo paragrafo.

### 3.2.1. DISTANZA DI VISIBILITÀ PER LA MANOVRA DEL CAMBIAMENTO DI CORSIA

Il DM 05-11-2001 definisce la **distanza di visibilità per il cambio corsia** come la lunghezza del tratto di strada occorrente per il passaggio da una corsia a quella ad essa adiacente nella manovra di deviazione in corrispondenza di punti singolari (intersezioni, uscite, etc.). Tale distanza è valutata con la seguente espressione:

$$D_c = 9,5 \times v = 2,6 \times V$$

Con  $v$  = velocità del veicolo in [m/s], oppure  $V$  in [km/h].

Sempre secondo il DM2001 deve venir verificata la possibilità di vedere il limite più lontano della corsia adiacente a quella impegnata dal conducente.

Tale normativa non suggerisce ulteriori specifiche sulle modalità di esecuzione della verifica.

Secondo autorevoli interpretazioni come il testo *F. Santagata – Strade Teoria e tecnica delle costruzioni stradali Vol.1 – Progettazione la verifica* è da effettuarsi considerando il punto di osservazione del guidatore a un'altezza  $h_1$  pari a 1,10 m e collocando il punto osservato sulla superficie stradale in corrispondenza della segnaletica orizzontale che individua il punto rispetto al quale devono compiersi le manovre.

Le tre figure sottostanti evidenziano quanto appena descritto.

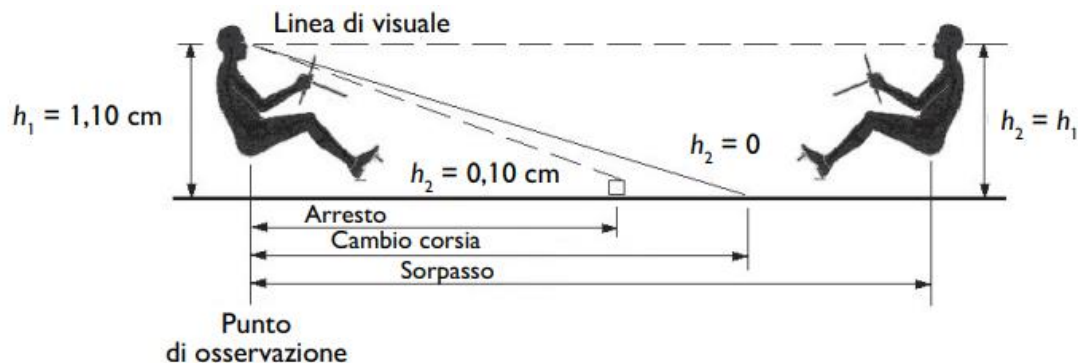


Figura 3-1: Posizione piano-altimetrica del punto di osservazione e del punto obiettivo

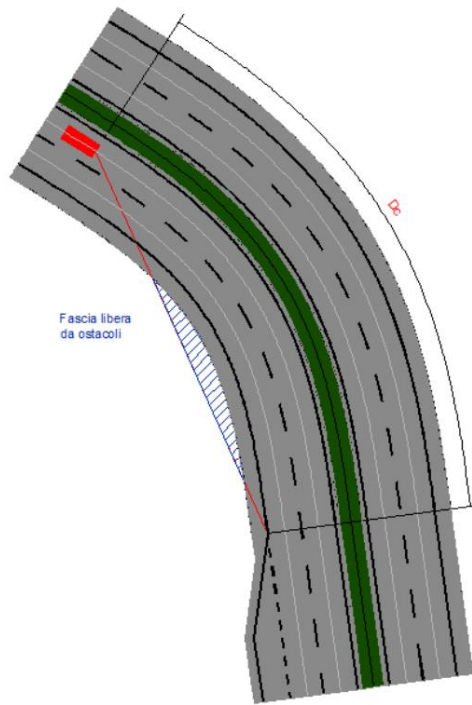


Figura 3-2: Schema 2D della verifica visibilità cambio corsia

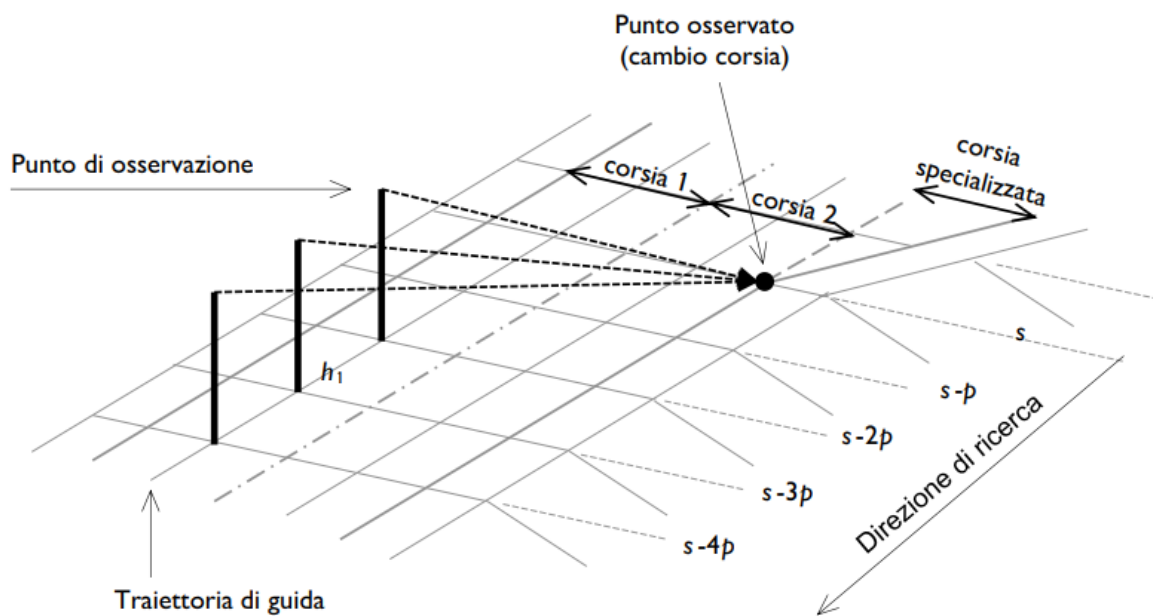


Figura 3-3: Schema 3D della verifica visibilità cambio corsia

PROGETTAZIONE ATI:



Nell'analisi tridimensionale della Figura 3.3 la distanza di visuale libera si ottiene *arretrando il punto di osservazione sulla corsia di marcia sino a quando la linea di visuale non incontra una qualunque superficie di modello* (un ostacolo come una barriera di sicurezza).

Per ciò che concerne l'uscita sulla carreggiata Dir. Salerno, trattandosi di un tratto in rettilo e tendenzialmente pianeggiante, tale verifica risulta certamente soddisfatta.

L'ubicazione dello svincolo prevede l'inserimento del ramo A di uscita (carreggiata Dir. RC) a valle di una curva sinistrorsa di raggio 950m ca come è ben visibile nella seguente figura.



Figura 3-4: Street view curva carreggiata Dir. RC. Fonte: Google

Come precedentemente esposto la velocità di progetto di tale tratto è imposta pari a 100km/h.

Dalla precedente formula si è calcolata le distanze di visibilità per il cambio corsia che risulta essere pari a 260 m.

La seguente figura presenta l'analisi bidimensionale condotta.

PROGETTAZIONE ATI:



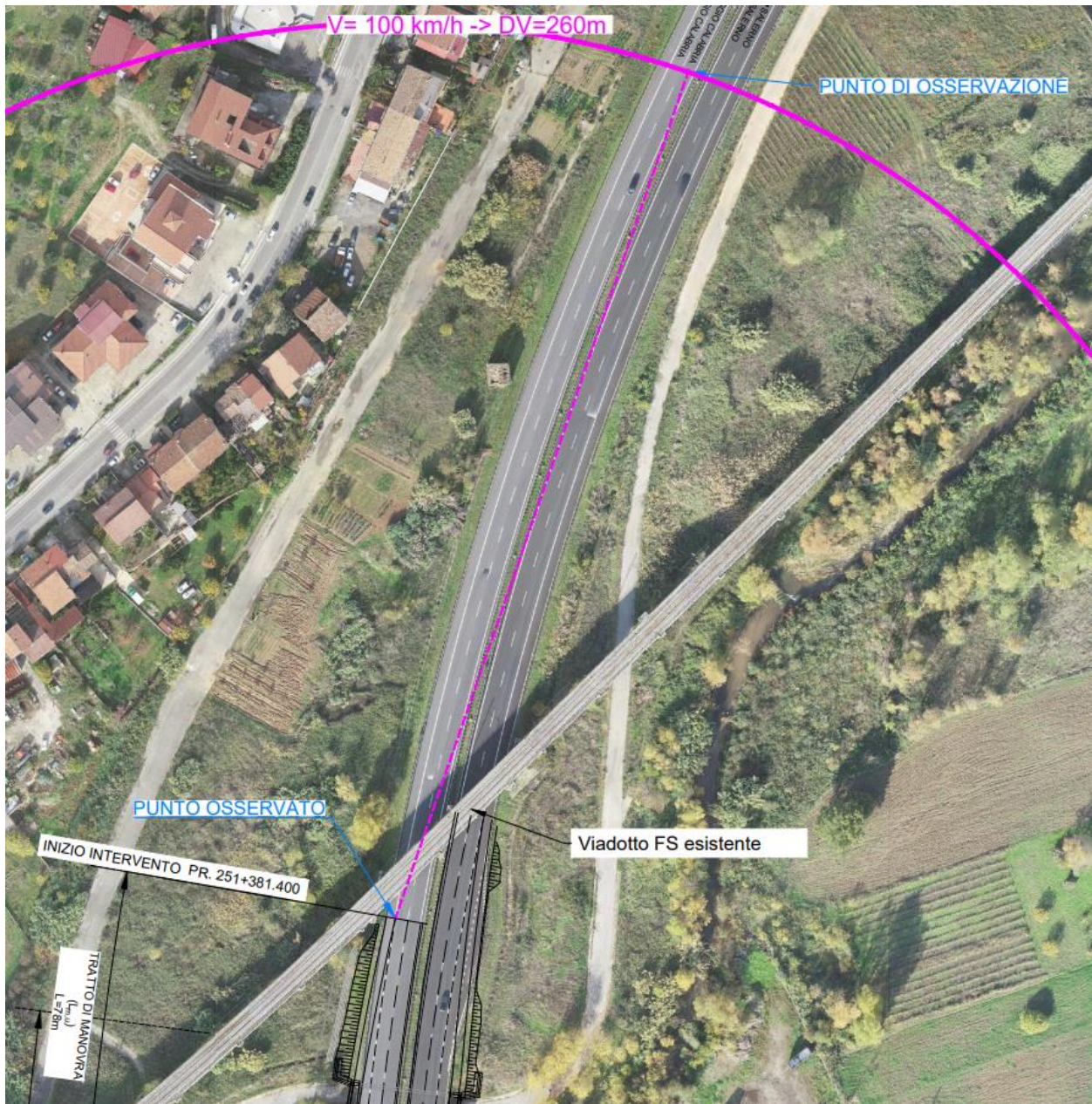


Figura 3-5: Analisi bidimensionale Cambio Corsia

Come si può vedere nella Figura 3-5 la verifica di visibilità del cambio corsia risulta **non soddisfatta** per quanto concerne la diversione sulla carreggiata Dir. RC. Infatti la visibilità necessaria è chiaramente ostacolata dalla presenza dello spartitraffico esistente.

Si è altresì condotta l'analisi tridimensionale che ha confermato l'esito negativo della verifica come si vede nella seguente figura.

PROGETTAZIONE ATI:



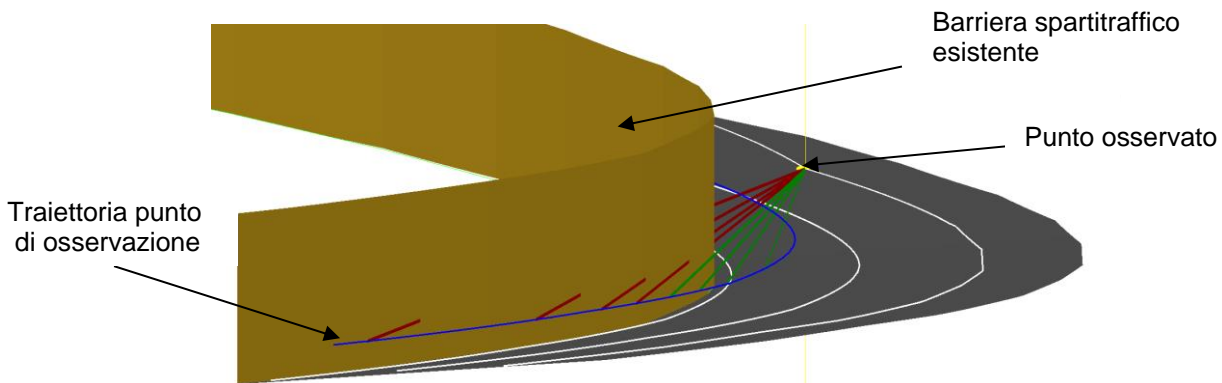


Figura 3-6: Analisi tridimensionale cambio corsia

Come suggerito nel documento *Attività di controllo dei progetti di infrastrutture stradali ai sensi dell'Art.4 del D.Lgs 35/2011*, analizzata approfonditamente la problematica, si propongono opportuni provvedimenti di mitigazione del rischio.

**Benché si tratti di una viabilità esistente**, con lo scopo di segnalare per tempo all'utente la presenza della nuova uscita autostradale, si sono proposti i seguenti interventi mitigativi.

Nello specifico:

- come detto, è stata imposta una limitazione della velocità (limite amministrativo 90km/h) nel tratto che precede lo svincolo;
- un corposo rafforzamento della segnaletica verticale; in avvicinamento all'intersezione si prevede la **ripetizione del segnale di preavviso di intersezione e l'installazione di segnali di corsia con funzione di direzione (CdS Figura II 250 Art.128)** posizionati su una struttura a portale monopalo sovrastante a bandiera ripetuti 150 m e 300 m prima del ponte ferroviario. La figura di seguito mostra la loro ubicazione. Tale segnaletica, posizionata a circa 6 m di altezza dal piano viabile, risulterà certamente visibile dal flesso planimetrico del tracciato a nord, informando così gli utenti per tempo della prossimità dell'uscita e consentendo loro di effettuare la manovra di cambio corsia in sicurezza;



Figura 3-7: Posizionamento portali

PROGETTAZIONE ATI:

- realizzazione segnaletica orizzontale in avvicinamento all'uscita. Nello specifico di frecce direzionali pitturate sul piano viabile.

#### 4. DISPOSITIVI DI RITENUTA

##### 4.1. STATO ATTUALE

Nel tratto di autostrada A2 "Salerno - Reggio Calabria" oggetto di intervento, sono ad oggi installate su margine esterno delle carreggiate:

- Barriere Bordo Laterale assimilabili a H2BL;
- Barriere Bordo Ponte assimilabili a H2BP (in coincidenza dell'opere di attraversamento esistenti), con rete installata su cordolo.



Figura 4-1

Per quanto concerne i dispositivi installati con funzione di spartitraffico, si possono osservare:

- Barriere Bordo Laterale assimilabili a H3BL prive di corrente superiore;
- Barriere Bordo Ponte assimilabili a H3BP (in coincidenza dell'opere).



Figura 4-2

Sulle viabilità locali afferenti alla rotonda esistente non sono installati dispositivi di ritenuta.

PROGETTAZIONE ATI:

## 4.2. SCELTE PROGETTUALI

La scelta dei dispositivi di ritenuta è stata effettuata facendo riferimento ai dati di traffico ottenuti dallo studio trasportistico appositamente redatto in fase di progettazione definitiva. Lo studio di traffico di cui in precedenza si basa su una campagna di rilievi del traffico eseguita nel 2021 la quale ha monitorato i flussi lungo il tratto di autostrada A2 oggetto di intervento.

La tabella seguente descrive i flussi di traffico lungo l'autostrada A2 "Salerno - Reggio Calabria" e lo svincolo in progetto stimati all'anno 2036 (anno di entrata a regime dell'infrastruttura).

Dati di traffico		
TGM dir. Salerno	<i>Leggeri</i>	13296
	<i>Pesanti</i>	1636 (11%)
TGM dir. Reggio Calabria	<i>Leggeri</i>	14169
	<i>Pesanti</i>	2189 (13%)
*TGM Viab.Secondaria 1	<i>Leggeri</i>	9009
	<i>Pesanti</i>	427 (4%)
TGM ramo A	<i>Leggeri</i>	4150
	<i>Pesanti</i>	272 (6%)
TGM ramo B	<i>Leggeri</i>	805
	<i>Pesanti</i>	33 (4%)
TGM ramo C	<i>Leggeri</i>	1119
	<i>Pesanti</i>	133 (11%)
TGM ramo D	<i>Leggeri</i>	4502
	<i>Pesanti</i>	225 (5%)
TGM ramo Bidirezionale	<i>Leggeri</i>	4955
	<i>Pesanti</i>	307 (6%)

**\*Valore preso come riferimento anche per il dimensionamento delle barriere delle restanti viabilità secondarie**

La tipologia dei dispositivi da adottare è stata individuata secondo quanto previsto dal D.M. 18 febbraio 1992, n.223 e s.m.i. facendo riferimento all'ultimo aggiornamento del 21 giugno 2004 e, partendo dai criteri di scelta dei dispositivi in esso contenuti, si sono individuate le zone da proteggere e le tipologie da adottare.

Si è altresì tenuto conto delle norme EN 1317 recepite dallo stesso D.M. 21 giugno 2004, per definire le caratteristiche prestazionali delle barriere.

In riferimento ai dati di traffico precedentemente esposti si deduce che nei Rami di svincolo con traffico di tipo "II" del D.M.21.06.04 sono previste delle classi minime dei dispositivi quali "H2" per il bordo laterale ed "H3" per bordo ponte. Si sono adottate:

- "H2" bordo laterale tipo ANAS con DSM e larghezza Utile  $\leq$  **W5** (in acciaio);
- "H3" bordo ponte tipo ANAS con DSM e larghezza Utile  $\leq$  **W5** (in acciaio), con rete integrata.



In riferimento a quanto precedentemente esposto si deduce un tipo di traffico "II" del D.M.21.06.04, per tale motivo si prevede l'installazione di barriere sulla Viabilità secondaria:

- Bordo Laterale commerciali con Livello di contenimento **N2** e larghezza Utile  $\leq$  **W5** (in acciaio);
- Bordo Laterale commerciali con Livello di contenimento **H1** e larghezza Utile  $\leq$  **W5** (in acciaio), per garantire un corretto abbassamento di classe, rispetto alla viabilità autostradale.

Tipo di traffico	TGM	% Veicoli con massa >3,5 t
I	$\leq 1000$	Qualsiasi
I	$> 1000$	$\leq 5$
<b>II</b>	<b><math>&gt; 1000</math></b>	<b><math>5 &lt; n \leq 15</math></b>
III	$> 1000$	$> 15$

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriera spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte(1)
Autostrade (A) e strade extraurbane principali(B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	<b>H2</b>	<b>H3</b>
	III	H3-H4 (2)	H2-H3(2)	H3-H4(2)
Strade extraurbane secondarie(C) e Strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali(F).	I	N2	N1	H2
	II	H1	<b>N2</b>	<b>H2</b>
	III	H1	H1	H2

(1) Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale

(2) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista

Tali dispositivi, per i quali la fornitura sarà esclusa dal presente appalto, saranno dotati di "DSM" Dispositivo Salva Motociclisti.—Nei punti di inizio e fine barriera sarà previsto l'utilizzo di idonei dispositivi terminali semplici o speciali testati di classe P1; nel passaggio tra barriere bordo ponte e bordo rilevato è stato previsto di garantirne la continuità strutturale tramite il collegamento almeno della lama, del corrente posteriore ed inferiore.

Dove necessario si prevede l'istallazione di rete anti-lancio (RAL).

In corrispondenza delle cuspidi di uscita dall'asse autostradale (rampa A e rampa C) è stata prevista l'adozione di attenuatori d'urto di classe 80, come in prossimità delle cuspidi su rami dello svincolo.

Si rimanda alla successiva fase progettuale per dettagli e particolari costruttivi di cui il piano di sistemazione su strada di tali elementi strutturali.

L'ubicazione, la tipologia e l'estensione dei dispositivi installati sono riportati negli specifici elaborati riguardanti le planimetrie delle barriere di sicurezza.

La natura dell'intervento non prevede la modifica dei dispositivi di ritenuta con funzioni di spartitraffico (ciglio SX dir. RC e SA).

PROGETTAZIONE ATI:



## 5. PAVIMENTAZIONE IN PROGETTO

### 5.1. TRATTO AUTOSTRADALE

Per quanto concerne la pavimentazione dell'asse autostradale, si prevede una scarifica di profondità 4 cm lungo tutto il tratto oggetto dell'intervento.

Si prevede altresì il taglio della pavimentazione del sedime esistente con le lavorazioni esposte nella figura sottostante.

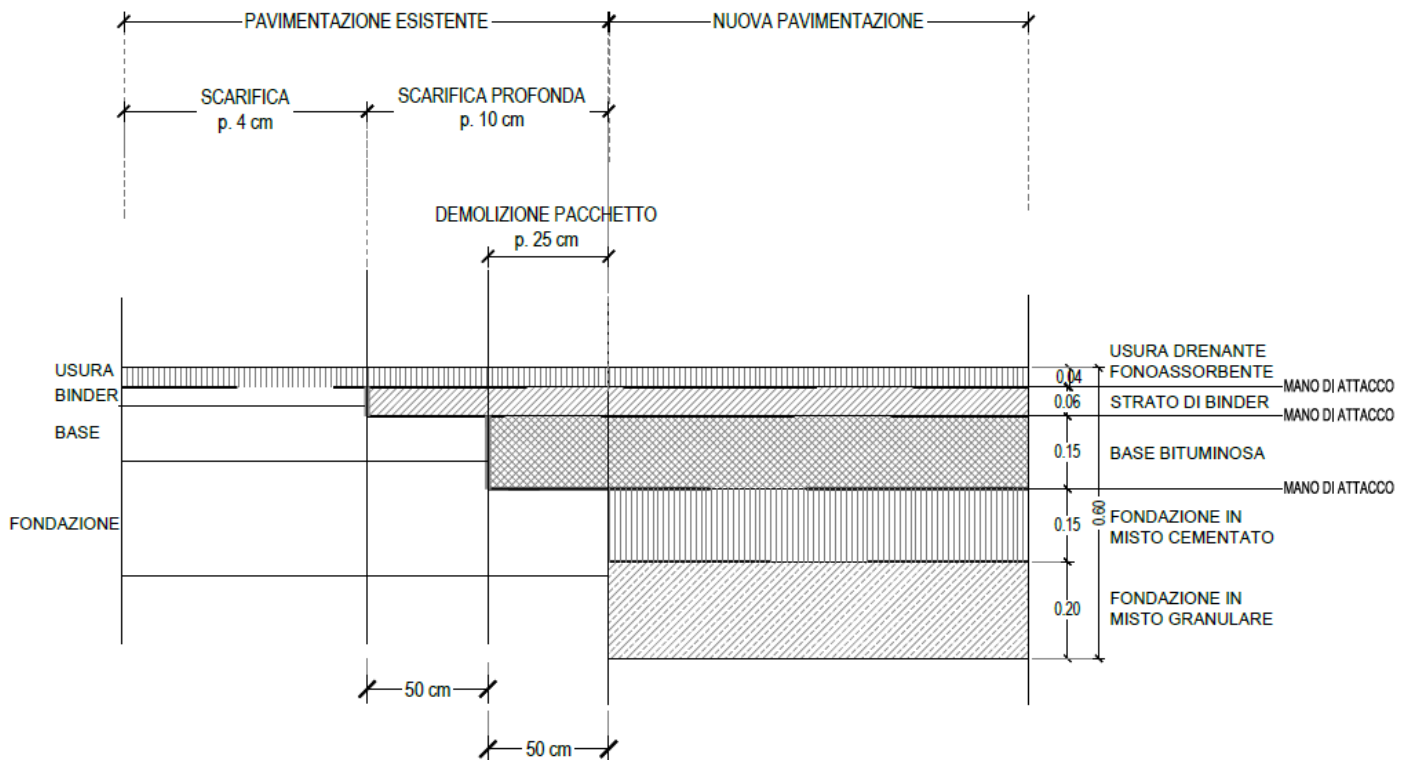


Figura 5-1: Dettaglio pavimentazione

Per i tratti su impalcato è prevista la stesa dei soli strati di binder e usura con l'interposizione tra la soletta e la pavimentazione di uno strato di impermeabilizzazione di spessore pari a 1 cm.

### 5.2. RAMI DI SVINCOLO E ROTATORIA

Il progetto della pavimentazione dei rami di svincolo e della rotatoria prevede l'impiego di un pacchetto di spessore complessivo pari a 60 cm con una sovrastruttura così composta:

- Usura drenante e fonoassorbente in conglomerato bituminoso (CB) con bitume modificato tipo "hard" di 4 cm;
- Binder in CB con bitume modificato tipo "hard" di 6 cm;
- Base in CB chiuso con bitume B50/70 di 15 cm;
- Fondazione in misto cementato di 15 cm;
- Sottofondazione non legata in misto granulare di 20 cm;

### **5.3. VIABILITÀ SECONDARIA**

Il progetto della pavimentazione delle viabilità secondarie prevede l'impiego di un pacchetto di spessore complessivo pari a 50 cm con una sovrastruttura così composta:

- Usura in conglomerato bituminoso (CB) con bitume modificato tipo "hard" di 5 cm;
- Binder in CB con bitume modificato tipo "hard" di 7 cm;
- Base in CB chiuso con bitume B50/70 di 12cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 26 cm.

PROGETTAZIONE ATI:

**ALLEGATO 1 – TABULATI VERIFICA PLANIMETRICA**

PROGETTAZIONE ATI:

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	Carreggiata monosenso
Posizione asse:	Destra
Tipo normativa:	ITA - Normativa intersezioni 2006 (Parametri rampe da tabella)
Tipo strada:	Rampa - curvilinea semidiretta - A/A, A/B, B/A - Piano viario di qualità
Velocità minima:	40.00
Velocità massima:	60.00

<input checked="" type="checkbox"/> 1 Clotoide - N. 1	Parametro A: 60.500	Lunghezza: 40.669	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Parametro A massimo da criterio ottico			60.500	90.000	
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da criterio ottico			60.500	30.000	
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta			60.500	60.383	60.00
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			60.500	56.520	60.00
<input type="checkbox"/> Rapporto parametri A da criterio ottico			0.924	0.667	

<input checked="" type="checkbox"/> 2 Raccordo - N. 1	Raggio: 90.000	Lunghezza: 24.368	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Raggio planimetrico minimo			90.000		53.74

<input checked="" type="checkbox"/> 3 Clotoide - N. 2	Parametro A: 65.500	Lunghezza: 47.669	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Parametro A massimo da criterio ottico			65.500	90.000	
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da criterio ottico			65.500	30.000	
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta			65.500	65.462	60.00
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			65.500	45.826	60.00
<input type="checkbox"/> Rapporto parametri A da criterio ottico			0.966	0.667	

<input checked="" type="checkbox"/> 4 Clotoide - N. 3	Parametro A: 67.800	Lunghezza: 61.169	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Parametro A massimo da criterio ottico			67.800	75.150	
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da criterio ottico			67.800	25.050	
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta			67.800	66.992	60.00
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			67.800	41.868	60.00
<input type="checkbox"/> Rapporto parametri A da criterio ottico			0.966	0.667	

<input checked="" type="checkbox"/> 5 Raccordo - N. 2	Raggio: 75.150	Lunghezza: 90.561	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Raggio planimetrico minimo			75.150	75.000	49.83

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	Carreggiata monosenso
Posizione asse:	Destra
Tipo normativa:	ITA - Normativa intersezioni 2006 (Parametri rampe da tabella)
Tipo strada:	Rampa in entrata - curvilinea indiretta - A/A, A/B, B/A - Piano viario di qualità
Velocità minima:	30,00
Velocità massima:	60,00

<input checked="" type="checkbox"/> 1 Raccordo - N. 1	Raggio: 66,850 Lunghezza: 28,681	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Raggio planimetrico minimo		66,850		47,44






<input checked="" type="checkbox"/> 2 Clotoide - N. 1	Parametro A: 38,000 Lunghezza: 16,399	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da criterio ottico		38,000	22,283	
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		38,000	34,326	40,80
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		38,000	0,000	40,80



<input checked="" type="checkbox"/> 3 Raccordo - N. 2	Raggio: 38,000 Lunghezza: 89,050	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Raggio planimetrico minimo		38,000		36,76





<input checked="" type="checkbox"/> 4 Clotoide - N. 2	Parametro A: 48,348 Lunghezza: 61,515	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da criterio ottico		48,348	12,667	
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		48,348	20,837	51,16

**Dati generali asse**

Tipo piattaforma:	<b>Carreggiata monosenso</b>
Posizione asse:	<b>Destra</b>
Tipo normativa:	<b>ITA - Normativa intersezioni 2006 (Parametri rampe da tabella)</b>
Tipo strada:	<b>lampa - curvilinea diretta - A/A, A/B, B/A - Piano viario di qualità</b>
Velocità minima:	<b>40,00</b>
Velocità massima:	<b>60,00</b>

 <b>1 Clotoide - N. 1</b> <b>Parametro A: 120,000 Lunghezza: 64,865</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Parametro A minimo da criterio ottico	120,000	74,000	
 Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	120,000	67,614	60,00
 Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	120,000	40,117	60,00
 Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667	






 <b>2 Raccordo - N. 1</b> <b>Raggio: 222,000 Lunghezza: 208,369</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio planimetrico minimo	222,000	120,000	60,00



 <b>3 Clotoide - N. 2</b> <b>Parametro A: 120,000 Lunghezza: 64,865</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Parametro A minimo da criterio ottico	120,000	74,000	
 Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	120,000	45,059	50,13
 Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	120,000	36,671	50,13









**Dati generali asse**

Tipo piattaforma:	<b>Carreggiata monosenso</b>
Posizione asse:	<b>Destra</b>
Tipo normativa:	<b>ITA - Normativa intersezioni 2006 (Parametri rampe da tabella)</b>
Tipo strada:	<b>Rampa - curvilinea diretta - A/C, B/B, C/A, C/B, altro</b>
Velocità minima:	<b>40,00</b>
Velocità massima:	<b>60,00</b>

 <b>1 Clotoide - N. 1</b>	<b>Parametro A: 105,000 Lunghezza: 91,875</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Parametro A massimo da criterio ottico		105,000	120,000	
 Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		105,000	42,861	49,49
 Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		105,000	38,527	49,49
 Rapporto parametri A da criterio ottico		0,952	0,667	

 <b>2 Raccordo - N. 1</b>	<b>Raggio: 120,000 Lunghezza: 137,730</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio planimetrico minimo		120,000	120,000	60,00

 <b>3 Clotoide - N. 2</b>	<b>Parametro A: 110,300 Lunghezza: 94,487</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Parametro A massimo da criterio ottico		110,300	120,000	
 Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		110,300	69,171	60,00
 Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		110,300	35,280	60,00

 <b>4 Raccordo - N. 2</b>	<b>Raggio: 1763,829 Lunghezza: 2,566</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio planimetrico minimo		1763,829	120,000	60,00

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	Carreggiata singola
Posizione asse:	Centro
Tipo normativa:	ITA - Normativa intersezioni 2006 (Parametri rampe da tabella)
Tipo strada:	Rampa - curvilinea semidiretta - A/A, A/B, B/A - Piano viario di qualità
Velocità minima:	40.00
Velocità massima:	60.00

Tipo piattaforma:	Carreggiata singola
Posizione asse:	Centro
Tipo normativa:	ITA - Normativa intersezioni 2006 (Parametri rampe da tabella)
Tipo strada:	Rampa - curvilinea semidiretta - A/A, A/B, B/A - Piano viario di qualità
Velocità minima:	40.00
Velocità massima:	60.00

<input checked="" type="checkbox"/> 1 Clotoide - N. 1	Parametro A: 85.000	Lunghezza: 28.900	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Parametro A massimo da criterio ottico			85.000	250.000	
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da criterio ottico			85.000	83.333	
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata			85.000	62.346	54.49
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta			85.000	54.890	54.49
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			85.000	71.908	54.49
<input type="checkbox"/> Rapporto parametri A da criterio ottico			1.000	0.667	

<input checked="" type="checkbox"/> 2 Raccordo - N. 1	Raggio: 250.000	Lunghezza: 55.983	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Raggio planimetrico minimo			250.000	120.000	60.00

<input checked="" type="checkbox"/> 3 Clotoide - N. 2	Parametro A: 85.000	Lunghezza: 28.900	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Parametro A massimo da criterio ottico			85.000	250.000	
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da criterio ottico			85.000	83.333	
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata			85.000	75.600	60.00
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta			85.000	67.968	60.00
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			85.000	75.458	60.00
<input type="checkbox"/> Rapporto parametri A da criterio ottico			1.000	0.667	

<input checked="" type="checkbox"/> 4 Clotoide - N. 3	Parametro A: 71.000	Lunghezza: 71.000	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Parametro A massimo da criterio ottico			71.000	71.000	
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da criterio ottico			71.000	23.667	
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta			71.000	69.926	60.00
<input type="checkbox"/> Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			71.000	47.417	60.00

<input checked="" type="checkbox"/> 5 Raccordo - N. 2	Raggio: 71.000	Lunghezza: 20.754	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Raggio planimetrico minimo			71.000		48.65

**Dati generali asse**

Tipo piattaforma:	<b>Carreggiata singola</b>
Posizione asse:	<b>Centro</b>
Tipo normativa:	<b>ITA - Normativa stradale 2002 - Italia</b>
Tipo strada:	<b>F1 - Locale Extraurbana</b>
Velocità minima:	<b>40,00</b>
Velocità massima:	<b>100,00</b>

<b>1 Rettifilo - N. 1</b> <b>Lunghezza: 7,995</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
Lunghezza massima	7,995	550,000	25,00

<b>2 Clotoide - N. 1</b> <b>Parametro A: 60,000 Lunghezza: 20,000</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	60,000	35,355	25,00
Parametro A minimo da criterio ottico	60,000	60,000	
Parametro A massimo da criterio ottico	60,000	180,000	
Rapporto parametri A da criterio ottico	0,667	0,667	
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	60,000	12,889	25,00

<b>3 Raccordo - N. 1</b> <b>Raggio: 180,000 Lunghezza: 54,471</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
Raggio minimo in funzione della velocità	180,000	44,994	40,00
Lunghezza minima per una corretta percezione	54,471	24,840	35,77
Raggio minimo dal rettifilo precedente	180,000	7,995	

<b>4 Clotoide - N. 2</b> <b>Parametro A: 90,000 Lunghezza: 45,000</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	90,000	47,437	45,01
Parametro A minimo da criterio ottico	90,000	60,000	
Parametro A massimo da criterio ottico	90,000	180,000	
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,500	0,667	
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	90,000	41,770	45,01

<b>5 Rettifilo - N. 2</b> <b>Lunghezza: 125,412</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
Lunghezza minima	125,412	66,867	70,75
Lunghezza massima	125,412	1556,432	70,75

<b>6 Clotoide - N. 3</b> <b>Parametro A: 123,000 Lunghezza: 112,067</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	123,000	73,599	76,03
Parametro A minimo da criterio ottico	123,000	45,000	
Parametro A massimo da criterio ottico	123,000	135,000	
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,500	0,667	
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	123,000	110,943	76,03

<b>7 Raccordo - N. 2</b> <b>Raggio: 135,000 Lunghezza: 161,109</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
Raggio minimo in funzione della velocità	135,000	44,994	40,00
Lunghezza minima per una corretta percezione	161,109	43,862	63,16
Raggio minimo dal rettifilo precedente	135,000	125,412	

✓ 8 Clotoide - N. 4	Parametro A: 82,000	Lunghezza: 49,807	Elemento	Riferimento	Velocità
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	82,000		82,000	57,584	63,16
● Parametro A minimo da criterio ottico	82,000		82,000	45,000	
● Parametro A massimo da criterio ottico	82,000		82,000	135,000	
● Rapporto parametri A da criterio ottico			1,491	0,667	
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	82,000		82,000	68,772	63,16

✓ 9 Clotoide - N. 5	Parametro A: 55,000	Lunghezza: 55,000	Elemento	Riferimento	Velocità
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	55,000		55,000	33,545	52,61
● Parametro A minimo da criterio ottico	55,000		55,000	18,333	
● Parametro A massimo da criterio ottico	55,000		55,000	55,000	
● Rapporto parametri A da criterio ottico			1,491	0,667	
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	55,000		55,000	51,788	52,61




✓ 10 Raccordo - N. 3	Raggio: 55,000	Lunghezza: 61,707	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo in funzione della velocità	55,000		55,000	44,994	40,00
● Lunghezza minima per una corretta percezione		61,707	61,707	27,580	39,72
● Raggio minimo dal rettifilo successivo	55,000		55,000	1,457	

✓ 11 Clotoide - N. 6	Parametro A: 37,000	Lunghezza: 24,891	Elemento	Riferimento	Velocità
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	37,000		37,000	19,622	25,20
● Parametro A minimo da criterio ottico	37,000		37,000	18,333	
● Parametro A massimo da criterio ottico	37,000		37,000	55,000	
● Rapporto parametri A da criterio ottico			0,673	0,667	
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	37,000		37,000	13,097	25,20

✓ 12 Rettifilo - N. 3	Lunghezza: 1,457	Elemento	Riferimento	Velocità
● Lunghezza massima		1,457	550,000	25,00

**Dati generali asse**

Tipo piattaforma:	<b>Carreggiata singola</b>
Posizione asse:	<b>Centro</b>
Tipo normativa:	<b>ITA - Normativa stradale 2002 - Italia</b>
Tipo strada:	<b>F1 - Locale Extraurbana</b>
Velocità minima:	<b>40,00</b>
Velocità massima:	<b>60,00</b>

 <b>1 Rettifilo - N. 1</b>	<b>Lunghezza: 156,901</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Lunghezza minima		156,901	30,943	40,94
 Lunghezza massima		156,901	900,744	40,94

**Dati generali asse**

Tipo piattaforma:	<b>Carreggiata monosenso</b>
Posizione asse:	<b>Sinistra</b>
Tipo normativa:	<b>ITA - Normativa stradale 2002 - Italia</b>
Tipo strada:	<b>A - Autostrada Extraurbana 2+2</b>
Velocità minima:	<b>90,00</b>
Velocità massima:	<b>100,00</b>

<b>1 Raccordo - N. 1</b> <b>Raggio: 905,000 Lunghezza: 132,941</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
Raggio minimo in funzione della velocità	905,000	339,253	90,00
Lunghezza minima per una corretta percezione	132,941	69,444	100,00
Raggio minimo dal rettifilo successivo	905,000	400,000	




<b>2 Clotoide - N. 1</b> <b>Parametro A: 531,979 Lunghezza: 312,709</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	531,979	210,000	100,00
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	531,979	218,550	100,00
Parametro A minimo da criterio ottico	531,979	301,667	
Parametro A massimo da criterio ottico	531,979	905,000	







<b>3 Rettifilo - N. 1</b> <b>Lunghezza: 527,167</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
Lunghezza minima	527,167	150,000	100,00
Lunghezza massima	527,167	2200,000	100,00







**Dati generali asse**

Tipo piattaforma:	<b>Carreggiata monosenso</b>
Posizione asse:	<b>Sinistra</b>
Tipo normativa:	<b>ITA - Normativa stradale 2002 - Italia</b>
Tipo strada:	<b>A - Autostrada Extraurbana 2+2</b>
Velocità minima:	<b>90,00</b>
Velocità massima:	<b>120,00</b>

 <b>1 Rettifilo - N. 1</b> <b>Lunghezza: 531,599</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Lunghezza minima	531,599	250,000	120,00
 Lunghezza massima	531,599	2640,000	120,00

 <b>2 Clotoide - N. 1</b> <b>Parametro A: 517,550 Lunghezza: 281,956</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	517,550	302,400	120,00
 Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	517,550	148,007	120,00
 Parametro A minimo da criterio ottico	517,550	316,667	
 Parametro A massimo da criterio ottico	517,550	950,000	
 Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	517,550	250,200	120,00



 <b>3 Raccordo - N. 1</b> <b>Raggio: 950,000 Lunghezza: 158,562</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio minimo in funzione della velocità	950,000	339,253	90,00
 Lunghezza minima per una corretta percezione	158,562	83,333	120,00
 Raggio minimo dal rettifilo precedente	950,000	400,000	



**ALLEGATO 2 – TABULATI VERIFICA ALTIMETRICA**



PROGETTAZIONE ATI:

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	Carreggiata monosenso
Posizione asse:	Destra
Tipo normativa:	ITA - Normativa intersezioni 2006 (Parametri rampe da tabella)
Tipo strada:	Rampa - curvilinea semidiretta - A/A, A/B, B/A - Piano viario di qualità
Velocità minima:	40.00 km/h
Velocità massima:	60.00 km/h

Tipo piattaforma:	Carreggiata monosenso
Posizione asse:	Destra
Tipo normativa:	ITA - Normativa intersezioni 2006 (Parametri rampe da tabella)
Tipo strada:	Rampa - curvilinea semidiretta - A/A, A/B, B/A - Piano viario di qualità
Velocità minima:	40.00 km/h
Velocità massima:	60.00 km/h

 1 Livellotta - N. 1	Pendenza: 1.08%	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		1.08%	5.00%	59.74 km/h

 2 Parabola altimetrica - N. 1	Raggio: 2000.000 m Lunghezza: 70.389 m	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio minimo verticale		2000.000 m	2000.000 m	60.00 km/h

 3 Livellotta - N. 2	Pendenza: -2.44%	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		2.44%	6.00%	50.87 km/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	<b>Carreggiata monosenso</b>
Posizione asse:	<b>Destra</b>
Tipo normativa:	<b>ITA - Normativa intersezioni 2006 (Parametri rampe da tabella)</b>
Tipo strada:	<b>Rampa in entrata - curvilinea indiretta - A/A, A/B, B/A - Piano viario di qualità</b>
Velocità minima:	<b>30,00 km/h</b>
Velocità massima:	<b>60,00 km/h</b>

✓	<b>1 Livelletta - N. 1</b>	<b>Pendenza: 0,50%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
●	Pendenza massima		0,50%	7,00%	47,44 km/h

✓	<b>2 Parabola altimetrica - N. 1</b>	<b>Raggio: 500,000 m Lunghezza: 27,522 m</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
●	Raggio minimo verticale		500,000 m	500,000 m	36,76 km/h



✓	<b>3 Livelletta - N. 2</b>	<b>Pendenza: 6,00%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
●	Pendenza massima		6,00%	7,00%	36,76 km/h

✓	<b>4 Parabola altimetrica - N. 2</b>	<b>Raggio: 1500,000 m Lunghezza: 28,588 m</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
●	Raggio minimo verticale		1500,000 m	1500,000 m	41,06 km/h



✓	<b>5 Livelletta - N. 3</b>	<b>Pendenza: 4,10%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
●	Pendenza massima		4,10%	7,00%	41,19 km/h

**Dati generali profilo**



Tipo piattaforma:	<b>Carreggiata monosenso</b>
Posizione asse:	<b>Destra</b>
Tipo normativa:	<b>ITA - Normativa intersezioni 2006 (Parametri rampe da tabella)</b>
Tipo strada:	<b>lampa - curvilinea diretta - A/A, A/B, B/A - Piano viario di qualità</b>
Velocità minima:	<b>40,00 km/h</b>
Velocità massima:	<b>60,00 km/h</b>

 <b>1 Livelletta - N. 1</b>	<b>Pendenza: -2,34%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		2,34%	6,00%	60,00 km/h



  

 <b>2 Parabola altimetrica - N. 1</b>	<b>Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 73,274 m</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio minimo verticale		2000,000 m	2000,000 m	60,00 km/h



  

 <b>3 Livelletta - N. 2</b>	<b>Pendenza: -6,00%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		6,00%	6,00%	60,00 km/h



 <b>4 Parabola altimetrica - N. 2</b>	<b>Raggio: 1000,000 m Lunghezza: 71,185 m</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio minimo verticale		1000,000 m	1000,000 m	60,00 km/h



 <b>5 Livelletta - N. 3</b>	<b>Pendenza: 1,11%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		1,11%	5,00%	50,96 km/h

**Dati generali profilo**



Tipo piattaforma:	<b>Carreggiata monosenso</b>
Posizione asse:	<b>Destra</b>
Tipo normativa:	<b>ITA - Normativa intersezioni 2006 (Parametri rampe da tabella)</b>
Tipo strada:	<b>Rampa - curvilinea diretta - A/C, B/B, C/A, C/B, altro</b>
Velocità minima:	<b>40,00 km/h</b>
Velocità massima:	<b>60,00 km/h</b>

 <b>1 Livelletta - N. 1</b>	<b>Pendenza: -1,59%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		1,59%	8,00%	47,01 km/h



  

 <b>2 Parabola altimetrica - N. 1</b>	<b>Raggio: 1000,000 m Lunghezza: 45,859 m</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio minimo verticale		1000,000 m	1000,000 m	57,97 km/h



  

 <b>3 Livelletta - N. 2</b>	<b>Pendenza: 3,00%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		3,00%	5,00%	60,00 km/h

 <b>4 Parabola altimetrica - N. 2</b>	<b>Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 91,712 m</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio minimo verticale		2000,000 m	2000,000 m	60,00 km/h

 <b>5 Livelletta - N. 3</b>	<b>Pendenza: -1,59%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		1,59%	6,00%	60,00 km/h



## Dati generali profilo

Tipo piattaforma:	Carreggiata singola
Posizione asse:	Centro
Tipo normativa:	ITA - Normativa intersezioni 2006 (Parametri rampe da tabella)
Tipo strada:	Rampa - curvilinea semidiretta - A/A, A/B, B/A - Piano viario di qualità
Velocità minima:	40.00 km/h
Velocità massima:	60.00 km/h

<input checked="" type="checkbox"/> 1 Livelletta - N. 1	Pendenza: -2.00%	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/> Pendenza massima		2.00%	10.00%	25.00 km/h

<input checked="" type="checkbox"/> 2 Parabola altimetrica - N. 1	Raggio: 300.000 m Lunghezza: 16.489 m	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/> Raggio minimo verticale		300.000 m	250.000 m	25.00 km/h

<input checked="" type="checkbox"/> 3 Livelletta - N. 2	Pendenza: 3.50%	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/> Pendenza massima		3.50%	7.00%	32.45 km/h

<input checked="" type="checkbox"/> 4 Parabola altimetrica - N. 2	Raggio: 2000.000 m Lunghezza: 114.018 m	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/> Raggio minimo verticale		2000.000 m	2000.000 m	60.00 km/h

<input checked="" type="checkbox"/> 5 Livelletta - N. 3	Pendenza: -2.20%	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/> Pendenza massima		2.20%	6.00%	60.00 km/h

<input checked="" type="checkbox"/> 6 Parabola altimetrica - N. 3	Raggio: 1400.000 m Lunghezza: 26.602 m	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/> Raggio minimo verticale		1400.000 m	1000.000 m	60.00 km/h

<input checked="" type="checkbox"/> 7 Livelletta - N. 4	Pendenza: -0.30%	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/> Pendenza massima		0.30%	6.00%	60.00 km/h

<input checked="" type="checkbox"/> 8 Parabola altimetrica - N. 4	Raggio: 1000.000 m Lunghezza: 8.000 m	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/> Raggio minimo verticale		1000.000 m	750.000 m	48.65 km/h

<input checked="" type="checkbox"/> 9 Livelletta - N. 5	Pendenza: 0.50%	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/> Pendenza massima		0.50%	7.00%	48.65 km/h

**Dati generali profilo**

Tipo piattaforma:	<b>Carreggiata singola</b>
Posizione asse:	<b>Centro</b>
Tipo normativa:	<b>ITA - Normativa stradale 2002 - Italia</b>
Tipo strada:	<b>F1 - Locale Extraurbana</b>
Velocità minima:	<b>40,00 km/h</b>
Velocità massima:	<b>100,00 km/h</b>

✓ <b>1 Livelletta - N. 1</b>	<b>Pendenza: -1,94%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		1,94%	10,00%	

✓ <b>2 Parabola altimetrica - N. 1</b>	<b>Raggio: 600,000 m Lunghezza: 13,381 m</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		600,000 m	40,000 m	
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		600,000 m	80,375 m	25,00 km/h
● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		600,000 m	0,000 m	25,00 km/h

✓ <b>3 Livelletta - N. 2</b>	<b>Pendenza: 0,29%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0,29%	10,00%	

✓ <b>4 Parabola altimetrica - N. 2</b>	<b>Raggio: 3500,000 m Lunghezza: 92,455 m</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		3500,000 m	20,000 m	
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		3500,000 m	480,149 m	61,10 km/h
● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		3500,000 m	1453,608 m	61,10 km/h

✓ <b>5 Livelletta - N. 3</b>	<b>Pendenza: -2,35%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		2,35%	10,00%	

✓ <b>6 Parabola altimetrica - N. 3</b>	<b>Raggio: 4500,000 m Lunghezza: 51,801 m</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		4500,000 m	40,000 m	
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		4500,000 m	513,022 m	63,16 km/h
● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		4500,000 m	0,000 m	63,16 km/h

✓ <b>7 Livelletta - N. 4</b>	<b>Pendenza: -1,20%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		1,20%	10,00%	





✓ <b>8 Parabola altimetrica - N. 4</b>	<b>Raggio: 1500,000 m Lunghezza: 46,685 m</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		1500,000 m	40,000 m	
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1500,000 m	144,744 m	33,55 km/h
● Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		1500,000 m	500,451 m	33,55 km/h



✓ <b>9 Livelletta - N. 5</b>	<b>Pendenza: 1,91%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		1,91%	10,00%	

**Dati generali profilo**

Tipo piattaforma:	<b>Carreggiata singola</b>
Posizione asse:	<b>Centro</b>
Tipo normativa:	<b>ITA - Normativa stradale 2002 - Italia</b>
Tipo strada:	<b>F1 - Locale Extraurbana</b>
Velocità minima:	<b>40,00 km/h</b>
Velocità massima:	<b>60,00 km/h</b>



 <b>1 Livelletta - N. 1</b>	<b>Pendenza: -2,51%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		2,51%	10,00%	





 <b>2 Parabola altimetrica - N. 1</b>	<b>Raggio: 1000,000 m Lunghezza: 45,110 m</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		1000,000 m	40,000 m	
 Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1000,000 m	119,609 m	30,50 km/h
 Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		1000,000 m	422,516 m	30,50 km/h



 <b>3 Livelletta - N. 2</b>	<b>Pendenza: 2,00%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		2,00%	10,00%	






**Dati generali profilo**



Tipo piattaforma:	<b>Carreggiata monosenso</b>
Posizione asse:	<b>Sinistra</b>
Tipo normativa:	<b>ITA - Normativa stradale 2002 - Italia</b>
Tipo strada:	<b>A - Autostrada Extraurbana 2+2</b>
Velocità minima:	<b>90,00 km/h</b>
Velocità massima:	<b>100,00 km/h</b>

 <b>1 Livelletta - N. 1</b>	<b>Pendenza: -1,00%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		1,00%	5,00%	

 <b>2 Parabola altimetrica - N. 1</b>	<b>Raggio: 9400,000 m Lunghezza: 339,930 m</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		9400,000 m	40,000 m	
 Raggio minimo comfort accelerazione verticale		9400,000 m	1286,008 m	100,00 km/h
 Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		9400,000 m	3017,997 m	100,00 km/h



 <b>3 Livelletta - N. 2</b>	<b>Pendenza: 2,61%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		2,61%	5,00%	






 <b>4 Parabola altimetrica - N. 2</b>	<b>Raggio: 24000,000 m Lunghezza: 518,257 m</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		24000,000 m	20,000 m	
 Raggio minimo comfort accelerazione verticale		24000,000 m	1286,008 m	100,00 km/h
 Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		24000,000 m	4371,233 m	100,00 km/h
 Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso e di Cambio corsia)		24000,000 m	7913,336 m	100,00 km/h



 <b>5 Livelletta - N. 3</b>	<b>Pendenza: 0,45%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		0,45%	5,00%	





**Dati generali profilo**



Tipo piattaforma:	<b>Carreggiata monosenso</b>
Posizione asse:	<b>Sinistra</b>
Tipo normativa:	<b>ITA - Normativa stradale 2002 - Italia</b>
Tipo strada:	<b>A - Autostrada Extraurbana 2+2</b>
Velocità minima:	<b>90,00 km/h</b>
Velocità massima:	<b>120,00 km/h</b>

 <b>1 Livelletta - N. 1</b>	<b>Pendenza: -0,78%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		0,78%	5,00%	

 <b>2 Parabola altimetrica - N. 1</b>	<b>Raggio: 20000,000 m Lunghezza: 319,662 m</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20000,000 m	20,000 m	
 Raggio minimo comfort accelerazione verticale		20000,000 m	1851,851 m	120,00 km/h
 Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		20000,000 m	8680,089 m	120,00 km/h
 Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso e di Cambio corsia)		20000,000 m	11395,200 m	120,00 km/h

 <b>3 Livelletta - N. 2</b>	<b>Pendenza: -2,38%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		2,38%	5,00%	

 <b>4 Parabola altimetrica - N. 2</b>	<b>Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 328,024 m</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		10000,000 m	40,000 m	
 Raggio minimo comfort accelerazione verticale		10000,000 m	1851,851 m	120,00 km/h
 Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		10000,000 m	4378,161 m	120,00 km/h

 <b>5 Livelletta - N. 3</b>	<b>Pendenza: 0,90%</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 Pendenza massima		0,90%	5,00%	