

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

S.O. PROGETTAZIONE LINEE E NODI

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

**LINEA SALERNO-REGGIO CALABRIA
NUOVA LINEA AV SALERNO-REGGIO CALABRIA
LOTTO 1 BATTIPAGLIA-PRAIA
LOTTO1B ROMAGNANO-BUONABITACOLO**

VIABILITÀ

Relazione di sicurezza ai sensi del D.M. 22/04/2004 della NV01

SCALA:

-

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

RC2A B1 R 13 RH NV0100 002 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	Sintagma	Gennaio 2022	F. Gaeta	Gennaio 2022	I.D'Amore	Gennaio 2022	V. Conforti Luglio 2023
B	Emissione esecutiva	Sintagma	Maggio 2022	F. Gaeta	Maggio 2022	I.D'Amore	Maggio 2022	ITALFERR S.p.A. S.O. PROGETTAZIONE LINEE E NODI Dett. Ing. VINCENZO CONFORTI Ordine degli Ingegneri di VIPEGRO N. 409
C	Emissione esecutiva	F. Condemi	Luglio 2023	F. Gaeta	Luglio 2023	I.D'Amore	Luglio 2023	
File: : IE0102R13RHN0100002_C								n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	3
2	INTRODUZIONE	5
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
3.1	DOCUMENTI NORMATIVI.....	7
3.2	DOCUMENTI TECNICI	7
4	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO.....	8
4.1	DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI.....	8
4.2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO.....	11
4.3	INCIDENTALITÀ	14
5	ANALISI DELLA SICUREZZA DEGLI ASSI DI PROGETTO.....	14
5.1	PREMESSA METODOLOGICA ALL'ANALISI DI SICUREZZA.....	14
5.2	ANALISI COMPLESSIVA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	16
5.2.1	<i>CMF associato all'allargamento della corsia.....</i>	<i>17</i>
5.2.2	<i>CMF associato all'allargamento della banchina.....</i>	<i>18</i>
5.2.3	<i>CMF associato al miglioramento della pavimentazione.....</i>	<i>20</i>
5.2.4	<i>CMF associato al miglioramento della segnaletica.....</i>	<i>21</i>
6	CONCLUSIONI	23
	APPENDICE A - IMMAGINI DELLE STRADE OGGETTO D'INTERVENTO.....	24

1 PREMESSA

La presente progettazione di fattibilità tecnica ed economica ha ad oggetto il **lotto 1b Romagnano – Buonabitacolo**, che integra quanto previsto nell'ambito del lotto precedente (1a Battipaglia-Romagnano) realizzando di fatto il doppio binario fino alla stazione di Buonabitacolo e completando l'interconnessione di Romagnano con il ramo relativo al binario pari.

Il tracciato del presente lotto si sviluppa in doppio binario per circa 50 km con una velocità di tracciato di 300 km/h, tranne che per il ramo dell'Interconnessione di Romagnano con innesto sulla LS Battipaglia – Potenza C.le, progettato a 100 km/h.

Dato l'assetto finale previsto nel precedente lotto, l'inizio dell'intervento è ubicato in punti diversi, iniziando il binario pari laddove nel lotto 1a era previsto il passaggio doppio/singolo binario, mentre invece il binario dispari inizia a partire dal punto in cui nell'altro lotto era presente la deviazione verso la LS Battipaglia – Potenza C.le (ramo dispari della Interconnessione di Romagnano).

Il tracciato attraversa i territori di Buccino, Auletta, Caggiano, Polla, Atena Lucana, Sala Consilina, Padula e Montesano sulla Marcellana, tutti nella Provincia di Salerno.



**NV01 - Adeguamento S.P.63 al km 4+986
Relazione di sicurezza**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC2A	B1 R 13	RH	NV0100 002	C	4 di 24



2 INTRODUZIONE

La presente relazione ha ad oggetto l'adeguamento di un tratto di strada locale extraurbana denominata S.P. 63, ricadente nel comune di Buccino in provincia di Salerno, e che risulta interferente con la nuova infrastruttura ferroviaria.

L'adeguamento, di carattere prettamente altimetrico, risulta necessario al fine di garantire un opportuno franco al di sopra della GA02.

Il riferimento normativo vigente per la progettazione stradale è costituito dal D.M. n. 6792 del 5.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", il cui ambito applicativo è stato ridefinito con il successivo D.M. n. 67/S del 22.04.2004 di "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

Ai sensi del D.M. del 22.04.2004:

- (art. 1) le norme di cui al D.M. 5.11.2001 sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa.
- (art. 4) i progetti di adeguamento delle strade esistenti devono contenere una specifica relazione dalla quale risultino analizzati gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza, attraverso la dimostrazione che l'intervento, nel suo complesso, è in grado di produrre, oltre che un miglioramento funzionale della circolazione, anche un innalzamento del livello di sicurezza, fermo restando la necessità di garantire la continuità di esercizio della infrastruttura.

Nel caso specifico, trattandosi dell'adeguamento di infrastrutture stradali esistenti, il progetto è stato sviluppato in accordo al dettato normativo sopra richiamato, adottando a riferimento i criteri di progettazione della geometria d'asse stradale del citato DM 5.11.2001 (v. art. 1 del DM 22.04.2004 riportato al primo punto in elenco).

Laddove la presenza di vincoli di contesto non ha consentito di rispettare a pieno i criteri di progettazione contenuti del DM 5.11.2001, deve essere svolta un'analisi di sicurezza volta a dimostrare che gli interventi sono in grado di produrre comunque un innalzamento del livello di sicurezza rispetto alla configurazione attuale (v. art. 4 del DM 22.04.2004 riportato al secondo punto in elenco).

Anche il DM 19.4.2006, relativo al progetto delle intersezioni stradali, recepisce lo stesso approccio già delineato dal DM 22.04.2004 per quanto riguarda i progetti di intersezioni in caso di interventi di adeguamento di infrastrutture esistenti.

In considerazione di ciò, l'analisi di sicurezza deve considerare l'intero intervento in progetto, relativo sia agli assi stradali sia alle intersezioni.

Nell'ambito dell'analisi di sicurezza devono essere altresì definite le misure di mitigazione del rischio da introdurre in progetto allo scopo di compensare le eventuali incongruenze della configurazione di progetto rispetto ai requisiti

indicati dal DM 5.11.2001 e dal DM 19.4.2006, con lo scopo di ottenere prestazioni di sicurezza equivalenti a quelle ottenibili con la piena rispondenza alla citata normativa, al fine di dare pieno adempimento alle prescrizioni del DM 22.04.2004.

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Documenti normativi

- DM 19.4.2006, “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- DM 22 aprile 2004, n. 67S recante la disciplina in regime transitorio per gli adeguamenti delle strade esistenti;
- D.M. 5.11.2001 n. 6792, “Norme funzionali e geometriche per la Costruzione delle strade”;
- D.Lgs 30 Aprile 1992 n.285, “Nuovo Codice della Strada”;
- DPR 16 dicembre 1992 n. 495, “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada”.

3.2 Documenti tecnici

- AASHTO “Highway Safety Manual”, 1st Edition, Washington DC 2010;
- P. Ryns, M. Vandehey, L. Elefteriadou, R. G. Dowling, B. K. Ostrom, “Highway Capacity Manual 2010 (HCM 2010)”, TRB, 2010.

4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

4.1 Descrizione dello stato dei luoghi

La viabilità attuale SP63, di collegamento tra la SR407 e la SP37, ricade nel comune di Buccino in provincia di Salerno e si colloca a cavallo del corridoio autostradale.



Allo stato attuale la sezione della strada è circa 5 metri (2 corsie da 2,00 metri + banchine da 0,5 cm), pavimentata ma priva di segnaletica orizzontale e verticale.

Nel tratto di analisi, la strada presenta uno stato manutentivo della piattaforma stradale carente, come riportato nell'immagine seguente.



Inoltre, allo stato attuale vi sono numerosi accessi privati ed immissioni non segnalati.



Riassumendo nell'area oggetto di adeguamento si riscontrano tali criticità:

- Sezione di 5 m non coerente con il D.M. 5.11.2001
- Stato manutentivo della piattaforma stradale carente;
- Accessi non segnalati;
- Segnaletica orizzontale e verticale assente.

Il sistema viario esistente risulta composto dai seguenti elementi puntuali richiamati in tabella e riportati nella figura sottostante

n.	Tipo	Descrizione
1	Intersezione a "T"	Accesso privato
2	Intersezione a "T"	Immissione strada locale (sotto il viadotto)
3	Intersezione a "T"	Accesso privato
4	Intersezione a "T"	Accesso privato



	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1B ROMAGNANO – BUONABITACOLO PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	NV01 - Adeguamento S.P.63 al km 4+986 Relazione di sicurezza	COMMESSA RC2A	LOTTO B1 R 13	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV0100 002	REV. C

4.2 Descrizione dell'intervento in progetto

In corrispondenza della GA02, all'altezza della progressiva pk 4+986, la ferrovia di progetto interferisce con la viabilità esistente SP63.

L'intervento consiste nell'adeguamento plano-altimetrico della viabilità esistente, al fine di garantire un opportuno franco al di sopra della GA02.

Il tratto interessato da tale adeguamento si estende per una lunghezza di circa 300 m contro uno sviluppo complessivo della viabilità di circa 1160 m.

L'intervento, ricalcando per quanto possibile il sedime esistente è composto da elementi plano altimetrici del tracciato progettati con velocità di percorrenza pari a 50 km/h, adottando così geometrie compatibili con il sottopasso del Raccordo Autostradale Sicignano Potenza e garantendo lo scavalco della ferrovia di progetto. Sono stati dunque migliorati gli attuali elementi planimetrici dell'attuale tracciato compatibili con velocità di 30 km/h.

La sezione tipo adottata è quella relativa ad una F1 extraurbana con rastremazioni alla sezione esistente nei punti di inizio e fine intervento. Sono stati introdotti gli eventuali allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva e allargamento per visibilità della banchina. Inoltre, sono stati garantiti tutti gli accessi esistenti sulla viabilità in esame.

Si precisa inoltre che sulla base dei dati ACI/ISTAT (riferiti ai soli incidenti con lesioni personali) non sono stati registrati incidenti nel periodo di osservazione di 9 anni (dal 2010 al 2018) pertanto l'infrastruttura può già essere ritenuta sicura.

L'asse è stato inquadrato funzionalmente come strada extraurbana locale F1 con una piattaforma di larghezza pari a 9,00 metri. L'infrastruttura è così composta da due corsie, una per senso di marcia, da 3,50 m ciascuna e con banchine laterali di larghezza pari a 1,00 m.

La scelta dell'inquadramento funzionale e della sezione tipo adottata per la geometrizzazione del tracciato ha tenuto conto sia del contesto in cui la viabilità viene inserita, sia delle caratteristiche intrinseche della strada esistente a cui l'intervento è connesso.

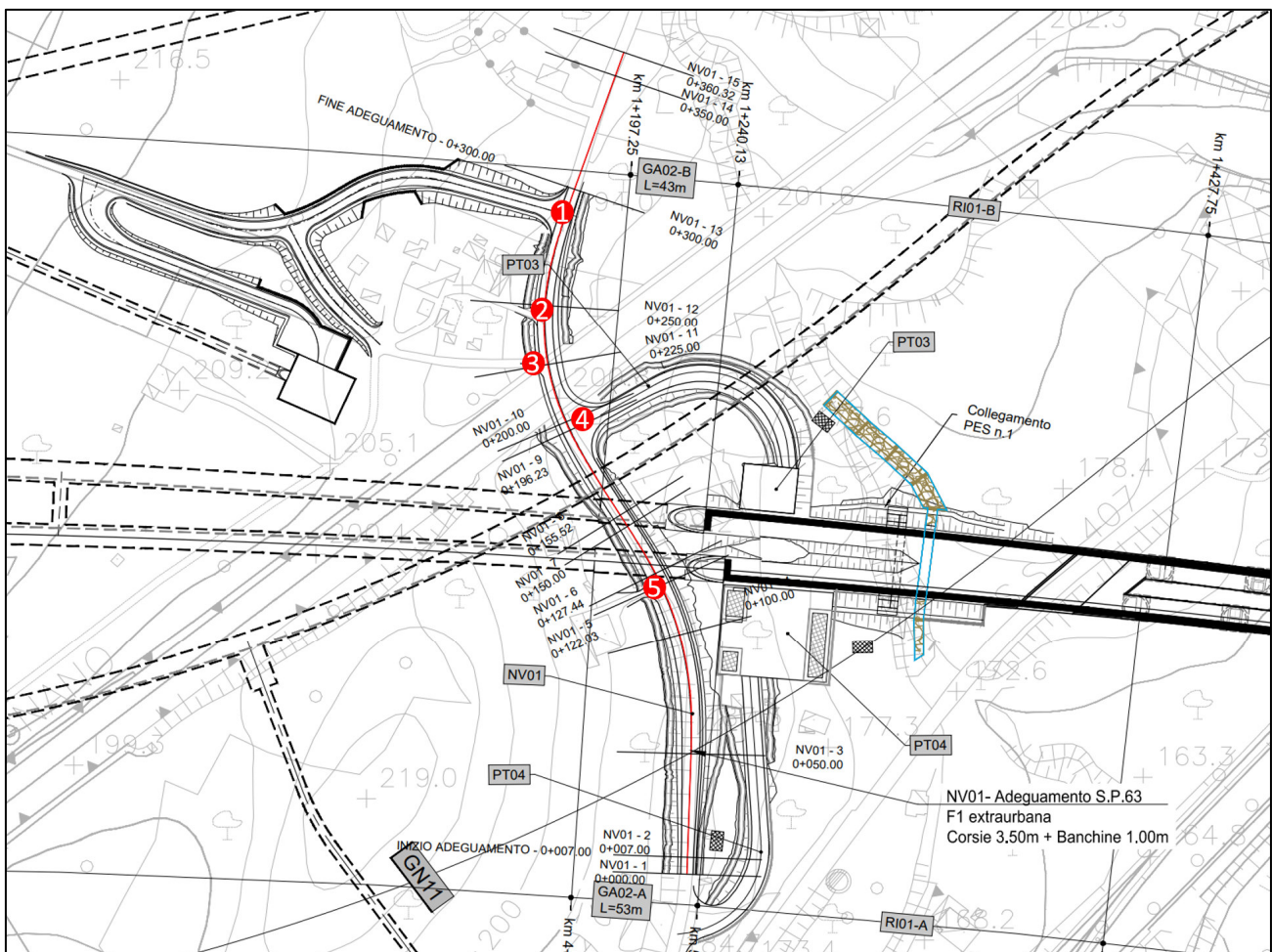
La classificazione F1 extraurbana locale risulta coerente con quanto definito al Cap. 2 del D.M. 05/11/2001; difatti, in base a quanto definito dal D.M., la viabilità in oggetto presenta le seguenti caratteristiche:

- Ambito extraurbano

- Movimento servito: accesso
- Entità dello spostamento: breve distanza
- Funzione nel territorio: interlocale e comunale in ambito extraurbano
- Componenti di traffico: tutte le componenti

Nella tabella seguente sono riassunte le principali caratteristiche geometriche e funzionali dell'asse di progetto.

Asse	Caratteristiche funzionali			
	Categoria	Corsie	Banchina	Marcia piede
ASSE NV01 (bidirezionale)	F1- extraurbana locale	n. 2 da 3,50 m	1,00m/1,00 m	-



Il sistema viario in progetto risulterà composto dai seguenti elementi puntuali riportati in tabella.

n.	Tipo	Descrizione
1	Intersezione a "T"	Nuova intersezione con PT22-L1A
2	Accesso	Mantenimento accesso privato
3	Intersezione a "T"	Mantenimento immissione strada locale
4	Intersezione a "T"	Nuova intersezione con PT03-L1B
5	Accesso	Rifacimento ed adeguamento accesso privato

Su tutte le nuove intersezioni a T con i piazzali di progetto del L1B e del L1A sono state effettuate le verifiche dei triangoli di visibilità così come descritto sull'elaborato RC2AB1R13RHNV0100001C al paragrafo 4.9.1

Tutte le intersezioni e gli accessi presenti saranno correttamente segnalati agli utenti della viabilità con apposita segnaletica verticale.

4.3 Incidentalità

Per caratterizzare il fenomeno dell'incidentalità stradale pregressa sulla strada in esame, in assenza di dati di maggior dettaglio, si è fatto ricorso ai dati degli incidenti registrati sulla rete stradale provinciale, pubblicati da ACI/ISTAT, riferiti ai soli incidenti gravi (con lesioni personali).

Sono stati perciò acquisiti i dati relativi agli incidenti avvenuti lungo la SP 63 (di sviluppo 1,4 km) nel periodo 2010 - 2018 (9 anni).

SP 63 - Innesto SP 037-Innesto ex SS 407-Stazione di Buccino			
ANNO	INCIDENTI	MORTI	FERITI
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
2015	0	0	0
2016	0	0	0
2017	0	0	0
2018	0	0	0
Totale	0	0	0

Nel periodo di osservazione non sono stati registrati incidenti.

5 ANALISI DELLA SICUREZZA DEGLI ASSI DI PROGETTO

5.1 Premessa metodologica all'analisi di sicurezza

Ai sensi dell'art. 4 del DM 22.04.2004, l'analisi di sicurezza da redigere a corredo dei progetti di interventi di adeguamento delle strade esistenti deve analizzare *gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza, attraverso la dimostrazione che l'intervento, nel suo complesso, è in grado di produrre, oltre che un miglioramento funzionale della circolazione, anche un innalzamento del livello di sicurezza.*

Questa dimostrazione può avvenire secondo una procedura quantitativa, semi-quantitativa o qualitativa.

L'analisi quantitativa della sicurezza di un intervento viene comunemente svolta mediante la stima dell'incidentalità attesa nella configurazione di adeguamento proposta in progetto ad un definito orizzonte temporale ed il confronto con l'incidentalità attesa allo stesso orizzonte temporale per la strada nella configurazione esistente.

L'adozione di questa procedura richiede l'uso di opportuni modelli previsionali per la stima dell'incidentalità nella nuova configurazione di progetto, adeguatamente calibrati per consentire il confronto dei dati previsionali con i dati di incidenti osservati sulla rete esistente. In alternativa, è necessario conoscere le caratteristiche geometriche, di traffico e di incidenti storici della rete esistente interessata dall'intervento, per poter operare un confronto su dati previsionali applicati alle due configurazioni infrastrutturali allo studio (rete in progetto e rete esistente).

Uno dei criteri più avanzati per questo tipo di analisi considera l'adozione del metodo pubblicato nello "Highway Safety Manual" americano (HSM, v. § 3.2), con l'approccio Empirico-Bayesiano (EB).

Tuttavia, il progetto in esame presenta alcuni elementi di complessità nell'applicazione di questo criterio, a causa della necessità di impiegare diversi modelli previsionali (intersezioni, assi di strade extraurbane), prevalentemente di origine internazionale e di cui non risulta ancora disponibile una calibrazione a livello nazionale, nonché per l'assenza di dati relativi alle caratteristiche della rete esistente interessata dall'intervento.

Tenuto conto di questi elementi, ostativi all'adozione di un approccio di analisi puramente quantitativa, si è optato per un approccio semi-quantitativo, mediante:

- individuazione degli elementi caratterizzanti l'intervento in esame ed individuazione degli effetti attesi sulla sicurezza, sulla base delle evidenze sperimentali riportate nella letteratura tecnica internazionale;
- analisi di dettaglio degli elementi di incongruenza del progetto rispetto alla normativa d'indirizzo, finalizzata ad individuare i fattori di vulnerabilità del progetto, potenzialmente causa di abbassamento del livello di sicurezza atteso rispetto all'obiettivo cui deve tendere la progettazione;
- individuazione delle possibili misure di mitigazione del rischio utili a contrastare i fattori di vulnerabilità del progetto.

L'analisi al primo punto (trattata al paragrafo successivo) è rivolta all'analisi di tutti i parametri per cui è riconoscibile e quantificabile un effetto sull'incidentalità da letteratura tecnica e ha lo scopo di verificare che il progetto, nel suo complesso, sia in grado di produrre un innalzamento del livello di sicurezza rispetto alla condizione esistente.

Per gli eventuali parametri per cui non è riconoscibile e quantificabile un effetto sull'incidentalità in base alla letteratura, se la soluzione di progetto replica una condizione preesistente s'intende tale da non comportare variazioni del livello di sicurezza rispetto allo stato attuale.

L'analisi al secondo e terzo punto ha lo scopo di evidenziare l'entità del discostamento della soluzione di progetto dalle prestazioni ottenibili con un progetto pienamente aderente ai requisiti della norma d'indirizzo cui deve tendere la progettazione. Laddove si riscontri la presenza di elementi non conformi ai requisiti della norma d'indirizzo si

valutano qualitativamente gli effetti attesi sulla sicurezza del difetto e si propone una misura di mitigazione adatta a contrastarne gli effetti e a garantire prestazioni di sicurezza equiparabili a quelle proprie della condizione a norma. In questo modo si verifica la condizione che *l'intervento, nel suo complesso, è in grado di produrre, ... un innalzamento del livello di sicurezza* rispetto allo stato attuale e si individuano le condizioni (misure di mitigazione) tali che, se applicate, possono portare a un livello di sicurezza dell'intervento corrispondente (o comunque prossimo) al livello di sicurezza implicitamente ammesso dagli standard di progettazione vigenti ed assunti a riferimento di progettazione.

5.2 Analisi complessiva degli interventi in progetto

Come riportato all'interno del paragrafo 4.3, attualmente la strada in esame non ha registrato incidenti nell'arco degli ultimi 9 anni; dunque, il progetto si propone ulteriormente migliorativo su un'infrastruttura già sicura. In ogni caso, di seguito, si mettono in luce tutti gli interventi che, secondo la letteratura tecnica, comportano un miglioramento per la sicurezza della circolazione degli utenti sulla strada in esame.

Per quanto sopradescritto l'analisi che segue sarà di tipo qualitativo, descrivendo i vari interventi previsti per migliorare la sicurezza complessiva dell'intervento tramite la descrizione dei relativi CMF.

Per quanto rappresentato nel capitolo 4.2, gli interventi in progetto comprendono le seguenti tipologie di intervento, che comportano ulteriori miglioramenti alla condizione esistente relativamente alla sicurezza della circolazione:

- Miglioramento degli elementi planimetrici, attualmente compatibili con $V_p=30$ km/h, resi congruenti con velocità di progetto di 50 km/h;
- miglioramento della visibilità in curva con l'allargamento per visibilità applicato;
- adeguamento sezione tipo con larghezza della F1 extraurbana locale;
- inserimento barriere di sicurezza;
- rifacimento della pavimentazione;
- rifacimento della segnaletica.

Per la qualificazione delle prestazioni di questo tipo di intervento, in termini di riduzione del numero di incidenti, si può fare riferimento all'approccio definito dal Manuale americano sulla sicurezza stradale (Highway Safety Manual dell'AASHTO – HSM 2010), secondo cui l'efficacia di una serie di interventi di modifica della configurazione della strada può essere quantificata mediante opportuni fattori CMF ("Crash Modification Factor", ossia un fattore moltiplicativo dell'incidentalità) opportunamente definiti. L'approccio HSM distingue i casi degli assi stradali e delle intersezioni, considerando, per ognuno dei casi, specifici CMF.

5.2.1 CMF associato all'allargamento della corsia

Nella successiva tabella sono riportati i valori di CMF indicati dal HSM al variare della larghezza delle corsie di marcia in strade extraurbane a due corsie rispetto alla condizione di riferimento (“base condition”) di circa 3,7 m (12 ft), in diverse condizioni di traffico.

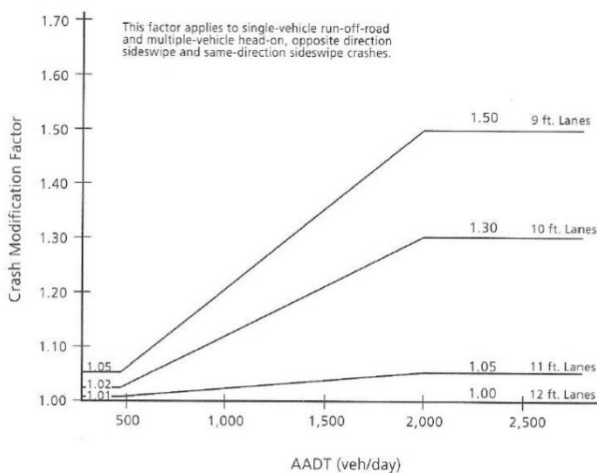
CMF per interventi sulla larghezza delle corsie di marcia (HSM 2010)

CMF for Lane Width on Rural Two-Lane Roadway Segments

Lane Width	Average Annual Daily Traffic (AADT) (vehicles/day)		
	< 400	400 to 2000	> 2000
9 ft or less	1.05	$1.05 + 2.81 \times 10^{-4}(AADT-400)$	1.50
10 ft	1.02	$1.02 + 1.75 \times 10^{-4}(AADT-400)$	1.30
11 ft	1.01	$1.01 + 2.5 \times 10^{-5}(AADT-400)$	1.05
12 ft or more	1.00	1.00	1.00

NOTE: The collision types related to lane width to which these CMFs apply are single-vehicle run-off-the-road and multiple-vehicle head-on, opposite-direction sideswipe, and same-direction sideswipe crashes.
Standard error of the CMF is unknown.
To determine the CMF for changing lane width and/or AADT, divide the “new” condition CMF by the “existing” condition CMF.

Nella figura sottostante viene fornita una rappresentazione grafica dei dati della tabella precedente, evidenziando come l’incidentalità decresca all’aumentare delle dimensioni delle corsie (CMF decrescenti per larghezza delle corsie crescente) entro l’intervallo 2,74 m (9 ft) – 3,7 m (12 ft), con effetto che viene amplificato con il crescere del traffico.



NOTE: Standard error of the CMF is unknown.
To determine the CMF for changing lane width and/or AADT, divide the “new” condition CMF by the “existing” condition CMF.
Potential Crash Effects of Lane Width on Rural Two-Lane Roads Relative to 12-ft Lanes

Variazione dei CMF per interventi sulla larghezza delle corsie di marcia (HSM 2010).

L'incremento della larghezza delle corsie di marcia ha effetti sempre benefici nell'intervallo indicato. In assenza di dati di traffico si assume, cautelativamente, il valore di 400 veicoli/giorno, per cui l'effetto benefico citato risulta relativamente limitato.

Nel caso in esame, per la SP63, alla larghezza di corsia esistente di 2,50 m mediamente corrisponde un $CMF_{corsia} = 1,029$.

Alla larghezza di corsia di progetto di 3, 5 m (11,48ft) corrisponde un $CMF_{corsia} = 1,003$.

Ne consegue che alla modifica di ampliamento della larghezza delle corsie da 2,50m a 3,50 m si può associare un fattore correttivo d'incidentalità $CMF_{corsia} = 1,003/1,029 = 0,97$ (-3% di incidenti circa).

5.2.2 *CMF associato all'allargamento della banchina*

Nella successiva tabella sono riportati i valori di CMF indicati dal HSM al variare della larghezza di banchina laterale in strade extraurbane a due corsie (equivalenti alle strade tipo C ed F) rispetto alla condizione di riferimento ("base condition") di circa 2,0 m (6 ft), in diverse condizioni di traffico.

CMF per interventi sulla larghezza delle banchine (HSM 2010)

CMF for Shoulder Width on Rural Two-Lane Roadway Segments

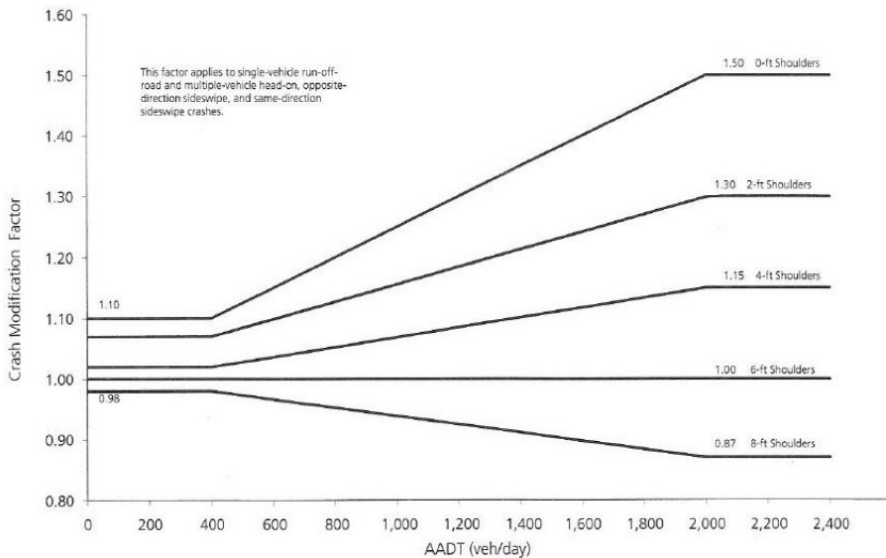
Shoulder Width	Average Annual Daily Traffic (AADT) (vehicles/day)		
	< 400	400 to 2000	> 2000
0 ft	1.10	$1.10 + 2.5 \times 10^{-4} (AADT - 400)$	1.50
2 ft	1.07	$1.07 + 1.43 \times 10^{-4} (AADT - 400)$	1.30
4 ft	1.02	$1.02 + 8.125 \times 10^{-5} (AADT - 400)$	1.15
6 ft	1.00	1.00	1.00
8 ft or more	0.98	$0.98 - 6.875 \times 10^{-5} (AADT - 400)$	0.87

NOTE: The collision types related to shoulder width to which this CMF applies include single-vehicle run-off-the-road and multiple-vehicle head-on, opposite-direction sideswipe, and same-direction sideswipe crashes.

Standard error of the CMF is unknown.

To determine the CMF for changing paved shoulder width and/or AADT, divide the "new" condition CMF by the "existing" condition CMF.

Nella successiva figura viene fornita una rappresentazione grafica dei dati della tabella precedente, evidenziando come l'incidentalità decresca con l'aumento delle dimensioni della banchina (CMF decrescenti per larghezza banchina crescente), con effetto che viene amplificato con il crescere del traffico.



NOTE: Standard error of CMF is unknown.

Potential Crash Effects of Paved Shoulder Width on Rural Two-Lane Roads Relative to 6-ft Paved Shoulders

Variazione dei CMF per interventi sulla larghezza delle banchine (HSM 2010).

In ogni caso, l'incremento della larghezza della banchina stradale ha effetti sempre benefici fino al raggiungimento della larghezza limite di 2,4 m (8 ft), oltre il quale non si rilevano benefici apprezzabili dall'ulteriore incremento della larghezza di banchina.

In assenza di dati di traffico si assume, cautelativamente, un valore di 400 veicoli/giorno, per cui l'effetto benefico citato risulta relativamente limitato: in presenza di maggior traffico, il beneficio effettivo risulterebbe maggiore di quello qui calcolato.

Nel caso in esame, per la SP63 interessata dall'intervento, la banchina non è presente (0ft) cui corrisponde un **CMF_{banchina} = 1,10**.

Mentre alla banchina di progetto larga 1,0 m (3,281ft) corrisponde un **CMF_{banchina} = 1,043**.

Ne consegue che, alla modifica di ampliamento della banchina nulla a 1,0 m, si può associare un fattore correttivo d'incidentalità pari a **CMF_{banchina} = 1,043/1,10 = 0,95 (-5% di incidenti circa)**.

5.2.3 CMF associato al miglioramento della pavimentazione

All'interno dell'Highway Safety Manual non si fa riferimento a CMF applicabili a miglioramenti della pavimentazione. Tuttavia, la metodologia dell'HSM rimanda alla letteratura tecnica di settore e studi di ricerca per tematiche non affrontate nell'attuale versione del manuale. In tali casi, l'HSM autorizza l'utilizzo di CMF derivanti da studi pubblicati su "CMF Clearinghouse del U.S. Department of Transportation Federal". In particolare, il CMF associato al miglioramento delle condizioni della pavimentazione previsto negli interventi di progetto, è stato ricavato dallo studio "Valutazione delle prestazioni di sicurezza della pavimentazione" (Merritt et al.) che esamina i dati sugli incidenti stradali prima e dopo il miglioramento della pavimentazione rigida e flessibile. In base alla tipologia di strada e alla contromisura adottata nel progetto, lo studio indica il CMF da adottare. Nel nostro caso si effettua un miglioramento dell'attrito della pavimentazione su un'arteria principale, dunque il corrispettivo CMF è di seguito riportato:

$$CMF = 0.776$$

Fonte: *Evaluation of Pavement Safety Performance, Merritt et al., 2015*

Contromisura: migliorare l'attrito della pavimentazione (scanalatura)

cmf	CRF(%)	Qualità	Tipo di incidente	Gravità dell'arresto anomalo	Tipo di carreggiata
0,776		★★★★☆	Tutto	Tutto	Arteria principale Altre autostrade e superstrade



CMF / CRF Details

CMF ID: 7229

Improve pavement friction (grooving)

Description:

Prior Condition: Portland cement concrete pavement without grooves

Category: Roadway

Study: [Evaluation of Pavement Safety Performance, Merritt et al., 2015](#)

Star Quality Rating:	★★★★☆ [View score details]
----------------------	--

Crash Modification Factor (CMF)	
Value:	0.776
Adjusted Standard Error:	
Unadjusted Standard Error:	0.087

Il CMF in esame assume un valore minore di 1, per cui è rappresentativo di una riduzione della frequenza media prevista di incidenti rispetto alla condizione esistente.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1B ROMAGNANO – BUONABITACOLO PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	NV01 - Adeguamento S.P.63 al km 4+986 Relazione di sicurezza	COMMESSA RC2A	LOTTO B1 R 13	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV0100 002	REV. C

5.2.4 CMF associato al miglioramento della segnaletica

Come riportato nell'analisi dalla strada esistente, si evidenzia una carenza della segnaletica orizzontale. Anche in questo caso è stato utilizzato il CMF derivante da studi pubblicati su "CMF Clearinghouse del U.S. Department of Transportation Federal". Per cui, per valutare gli effetti in termini di sicurezza stradale della condizione di progetto, che prevede l'utilizzo di segnaletica orizzontale con standard qualitativi idonei alla normativa di settore, si è applicato il CMF relativo alla condizione installazione di strisce di margine e striscia centrale, desunto dal database "CMF Clearinghouse del U.S. Department of Transportation Federal". Nel caso in esame è preso come riferimento il "Manuale delle misure di sicurezza stradale" (Elvik, R. e Vaa T.) secondo il quale il CMF rappresentativo del miglioramento della segnaletica orizzontale è il seguente:

$$CMF = 0.76$$

Fonte: *Handbook of Road Safety Measures, Elvik, R. And Vaa, T., 2004*

Contromisura: posizionare i segni del bordo e della linea centrale

cmf	CRF(%)	Qualità	Tipo di incidente	Gravità dell'arresto anomalo	Tipo di carreggiata
0,76 [B]	24	★★★★☆	Tutto	A, B, C	Non specificato



CMF / CRF DETAILS

CMF ID: 101

PLACE EDGELINE AND CENTERLINE MARKINGS

DESCRIPTION:

PRIOR CONDITION: *NO PRIOR CONDITIONS?*

CATEGORY: DELINEATION

STUDY: *HANDBOOK OF ROAD SAFETY MEASURES, ELVIK, R. AND VAA, T., 2004*

Star Quality Rating: ★★★★★

Crash Modification Factor (CMF)

Value: 0.76

Adjusted Standard Error: 0.11

Unadjusted Standard Error: 0.06

Il CMF in esame assume un valore minore di 1, per cui è rappresentativo di una riduzione della frequenza media prevista di incidenti rispetto alla condizione esistente.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1B ROMAGNANO – BUONABITACOLO PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	NV01 - Adeguamento S.P.63 al km 4+986 Relazione di sicurezza	COMMESSA RC2A	LOTTO B1 R 13	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV0100 002	REV. C

Oltre ai sopraccitati CMF che testimoniano l'aumento di sicurezza della strada, è necessario citare gli interventi per cui non è possibile definire una precisa quantificazione numerica dell'effetto atteso, ma che comportano anch'essi sicuramente un beneficio di sicurezza della circolazione stradale, come riportato di seguito.

L'adeguamento dell'asse stradale, oltre quanto già considerato, comporta:

- L'introduzione delle barriere di sicurezza ove richiesto le quali garantiscono la mitigazione dei danni derivanti dall'incidente;
- L'inserimento della segnaletica verticale.

Tabella: Confronto tra elementi puntuali nella strada esistente e nella soluzione di progetto

Strada esistente	Strada di progetto	Confronto
<ul style="list-style-type: none"> • n.2 intersezione a raso, accessi • n.1 intersezione a raso, tipo a "T" con strada locale 	<ul style="list-style-type: none"> • n. 3 intersezioni a raso accessi e strada locale. • n. 2 intersezioni a raso, tipo a "T" con PT03 L1V e PT22 L1A 	<p>Rifacimento delle intersezioni con gli accessi privati, opportunamente segnalate.</p> <p>Realizzazione intersezione a raso tipo a "T" con il piazzale d'emergenza di nuova realizzazione PT03 e PT22.</p>

Il numero delle intersezioni in progetto incrementa, garantendo tutti i collegamenti ad oggi esistenti, e si ha l'inserimento di due intersezioni a "T" con le viabilità che conducono ai nuovi piazzale d'emergenza PT03-L1B e PT22-L1A.

6 CONCLUSIONI

Il presente studio ha individuato le condizioni e le esigenze di sicurezza stradali nell'ambito della soluzione progettuale per l'adeguamento della strada locale extraurbana denominata S.P.63 e che risulta interferente con la nuova infrastruttura ferroviaria.

L'analisi di dettaglio del progetto ha verificato che gli elementi geometrici in progetto sono conformi ai requisiti del DM 5.11.2001 limitando la velocità a 50 km/h rispetto all'attuale condizione rilevata pari a 30 km/h, che costituisce normativa d'indirizzo per il progetto in esame.

La strada in esame non ha registrato incidenti nell'arco degli ultimi 9 anni, dunque il progetto si propone ulteriormente migliorativo su un'infrastruttura già sicura. In particolare, si effettuano tali interventi migliorativi:

- A livello planimetrico la compatibilità degli elementi geometrici con velocità di progetto pari a 50 km/h, più alta rispetto all'attuale, comporta un miglioramento in termini di sicurezza della circolazione rispetto alla condizione esistente;
- Miglioramento delle condizioni di visibilità per l'arresto applicando l'allargamento per visibilità
- Adeguamento della sezione tipo attuale alla sezione tipo F1 extraurbana locale
- il rifacimento della pavimentazione;
- il rifacimento della segnaletica orizzontale e verticale;
- l'installazione di opportuni sistemi di ritenuta.

In conclusione, dall'esame delle tipologie d'intervento previste in progetto e dalle caratteristiche delle soluzioni proposte risulta che questo è in grado di produrre, nel suo complesso, un miglioramento delle condizioni di sicurezza della rete viaria oggetto d'intervento rispetto alla configurazione esistente, in accordo con quanto richiesto dal DM 22.4.2004.

APPENDICE A - IMMAGINI DELLE STRADE OGGETTO D'INTERVENTO

1



Progressiva iniziale della variante alla viabilità esistente.

2



Accessi privati lungo la strada