



COMMISSARIO STRAORDINARIO DELEGATO PER IL RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL VENETO

(art. 10 decreto-legge 24 giugno 2014, n.91 convertito, con modificazioni, nella legge 11 agosto 2014, n. 116)



REGIONE DEL VENETO



ACQUE RISORGIVE CONSORZIO DI BONIFICA

Via Rovereto, 12 - 30174 VENEZIA - cod. fisc. 94072730271 - tel. 0415459111

web: www.acquerisorgive.it

e-mail: consorzio@acquerisorgive.it pec: consorzio@pec.acquerisorgive.it

Accordo di Programma per l'utilizzo delle risorse destinate al finanziamento di interventi urgenti e prioritari per la mitigazione del rischio idrogeologico individuati con DPCM 15.09.2015, ai sensi dell'art. 7, comma 2), del D.L. n. 133/2014 (convertito con modificazioni dalla L. n. 164/2014), "Interventi sulla rete idraulica del bacino Lusore", codice RENDIS 05IR001/G4

INTERVENTO A.3 - INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE - 2° LOTTO - RIMODELLAZIONE PER INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CESENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)

CONCESSIONE CITTÀ METROPOLITANA DI VENEZIA NUOVO ATTRAVERSAMENTO S.P.81 TRA IL KM 8 E IL KM 9

DATA			ELABORATO		
20 Giugno 2025			DEVIAZIONE S.P. 81 1.RELAZIONE TECNICA		
SCALA					
-					
CODICE ELABORATO			CUP		
AR	037P.5	ESE			168E18000160002
RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO			GRUPPO DI LAVORO		
ing. Carlo Bendoricchio <u>CONSORZIO DI BONIFICA ACQUE RISORGIVE</u> DIRETTORE GENERALE			<u>CONSORZIO DI BONIFICA ACQUE RISORGIVE</u> UFFICIO DIREZIONE LAVORI ing. Teresa Rinaldi geom. Renato Ghisini ing. Antonio Vianello		
DIRETTORE DEI LAVORI			PROGETTISTI		
ing. MARCO GERASUTTI <u>CONSORZIO DI BONIFICA ACQUE RISORGIVE</u> CAPO UFFICIO DIREZIONE LAVORI			ing. Antonio Martini  STUDIO MARTINI INGEGNERIA S.r.l. Info@martiniingegneria.it Studio certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza 		
REV. N°	DATA	MOTIVO DELLA REVISIONE	REDIGE	VERIFICA	APPROVA
1	20 06 2025	Prima emissione	LF/JJA	BV	AM

PROGETTO
AR037P.5 ESE

INTERVENTO A.3 – INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE – 2° LOTTO – RIMODELLAZIONE PER INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CEDENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Sommario

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO	2
3. VERIFICHE PLANO-ALTIMETRICHE.....	4
3.1 VERIFICHE PLANIMETRICHE	4
3.2 VERIFICHE ALTIMETRICHE.....	5
4. VERIFICHE DI VISIBILITA'	6
5. VERIFICA INSCRIVIBILITA' VEICOLI PESANTI.....	7
6. SEZIONE TIPO.....	11
7. VERIFICA PACCHETTO STRADALE.....	11
7.1 TIPOLOGIA PACCHETTO STRADALE	12
7.2 STRUCTURAL NUMBER "SN"	12
7.3 AFFIDABILITA' ED INDICE "PSI"	13
7.4 TRAFFICO COMMERCIALE "TN".....	14
7.5 TRAFFICO EQUIVALENTE "N8.2 TON".....	15
7.6 TRAFFICO SOPPORTABILE EQUIVALENTE "W8.2 TON".....	17
8. BARRIERE DI SICUREZZA	18
9. ALLEGATI	19

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica stradale descrive le caratteristiche e le modalità realizzative della strada di deviazione provvisoria (della durata di circa 3 mesi) prevista nell'ambito delle attività di cantiere per l'esecuzione delle opere in progetto per l'Intervento A.3 – Interventi rete idraulica Bacino Lusore – 2° Lotto – Rimodellazione per invaso e sistemazione a Parco del Bacino Cesenego-Vecchio Comuna (Parco Lusore).

Tale viabilità temporanea è finalizzata a garantire la continuità del traffico veicolare durante il periodo di interferenza delle lavorazioni previste con la viabilità ordinaria, assicurando nel contempo condizioni di sicurezza e funzionalità per gli utenti e per le attività di cantiere.

La progettazione della deviazione stradale è stata sviluppata in funzione della tipologia e dell'intensità del traffico, delle caratteristiche plano-altimetriche del territorio, delle interferenze con l'ambiente circostante e delle normative vigenti in materia di viabilità temporanea e sicurezza stradale.

Sono state valutate attentamente le esigenze di accessibilità, le condizioni di visibilità, i raggi di curvatura, le pendenze longitudinali e trasversali, nonché le soluzioni per la corretta regimazione delle acque meteoriche.

La strada di deviazione sarà opportunamente segnalata secondo quanto previsto dal Codice della Strada e sarà realizzata con caratteristiche geometriche e costruttive tali da garantire la transitabilità in sicurezza per tutta la durata del cantiere.

2. INQUADRAMENTO

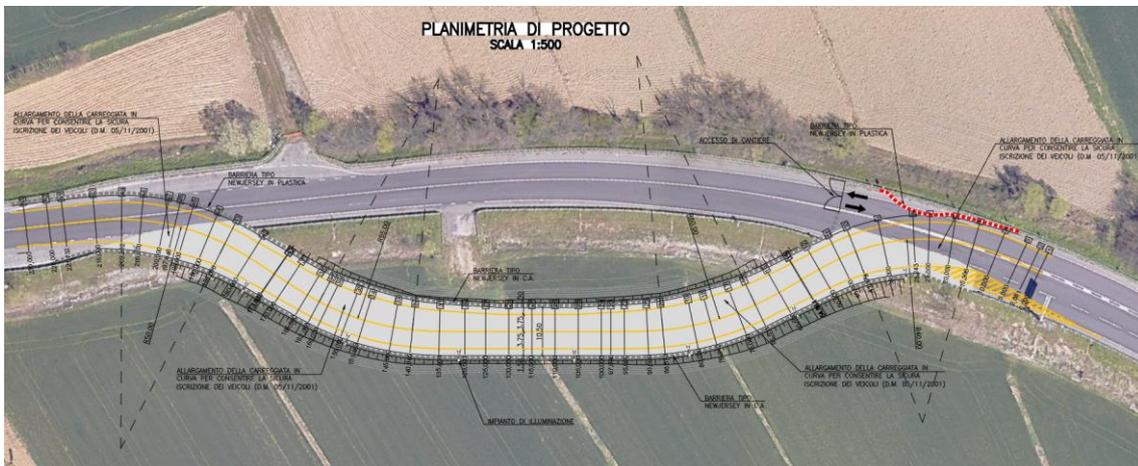
L'intervento è localizzato lungo la S.P. 81, in prossimità della rotatoria con la S.S. 309, nell'area interessata dai lavori per la realizzazione del Parco Lusore – 2° Lotto, come illustrato nell'immagine seguente.

**INTERVENTO A.3 – INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE – 2° LOTTO – RIMODELLAZIONE PER INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CEDENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA**



Il nuovo tracciato stradale si sviluppa interamente in campagna salvo i raccordi alla viabilità esistente, per una lunghezza complessiva di 230 metri con una sezione di categoria C – Extraurbane Secondarie tipo C1 secondo quanto previsto dal D.M. 05/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”.

Di seguito uno estratto dell’elaborato di progetto del tracciato transitorio per la deviazione della S.P. 81:



3. VERIFICHE PLANO-ALTIMETRICHE

La geometria plano-altimetrica della strada di deviazione è stata verificata secondo quanto previsto dalla normativa vigente al fine di garantire la sicurezza e la funzionalità del tracciato provvisorio in relazione alle condizioni di esercizio previste.

In particolare, sono stati verificati i seguenti aspetti:

- **Raggi di curvatura planimetrica**, verificando che fossero compatibili con la velocità di progetto stabilita per la deviazione, nel rispetto delle norme tecniche vigenti e limitazioni del cantiere.
- **Pendenze longitudinali**, mantenute entro limiti accettabili per garantire una buona aderenza e manovrabilità dei veicoli, anche in condizioni meteorologiche avverse.
- **Pendenze trasversali**, verificate per assicurare un corretto deflusso delle acque superficiali, evitando ristagni o fenomeni di scivolosità.
- **Sviluppo altimetrico** del tracciato, progettato per minimizzare i movimenti terra e garantire la compatibilità con le quote esistenti agli innesti e alle interferenze.

Per effettuare le verifiche planimetriche e altimetriche previste dal D.M. 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" si è assunto un valore di velocità di progetto pari a 30 Km/h in considerazione del carattere provvisorio dell'intervento e della vicinanza con le altre lavorazioni previste nell'ambito del cantiere. Tali verifiche sono state effettuate utilizzando modelli digitali del terreno e strumenti di progettazione stradale che hanno permesso un controllo puntuale della conformità alle prescrizioni progettuali e normative.

3.1 VERIFICHE PLANIMETRICHE

Il nuovo tracciato stradale si sviluppa per una lunghezza di 230 m; provenendo dalla rotatoria tra la S.P. 81 e la S.R. 309 con direzione Oriago ci si stacca dalla viabilità esistente con un flesso formato da una prima curva sinistrorsa di R=40m a cui ne segue

INTERVENTO A.3 – INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE – 2° LOTTO – RIMODELLAZIONE PER INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CEDENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

immediatamente una di verso opposto e $R=60m$. Quindi si procede sul lato sud affiancati al sedime esistente con un rettifilo di lunghezza $L=31,5m$ circa per poi reinnestarsi nuovamente sulla S.P. 81 con un nuovo flesso formato questa volta da una curva destrorsa di $R=55$ seguita da una curva di verso opposto con $R=50m$. Tra i rettifili e le curve circolari sono stati interposte curve a raggio variabile di tipo clotoidico dimensionate secondo quanto previsto dalla normativa.

Nell'allegato A vengono richiamate le verifiche a normativa fatte sull'asse e la loro conformità. A tal proposito si segnala che nella verifica planimetrica il primo rettifilo analizzato risulta essere fuori normativa in quanto troppo corto. Tale elemento in realtà è stato inserito ai soli fini costruttivi del modello di calcolo e quindi non è da considerarsi inficiante ai fini del controllo normativo.

3.2 VERIFICHE ALTIMETRICHE

Il tratto di nuova viabilità si sviluppa in una porzione di campagna localizzata sul lato sud del sedime esistente e che si trova ad una quota altimetrica molto inferiore rispetto alla S.P. 81 con dislivelli che in alcuni punti arrivano a superare i 2.50m. Si è quindi reso necessario, al fine di limitare la quantità di materiale necessaria alla realizzazione del nuovo rilevato, scostarsi dalla quota della strada esistente per scendere a piano campagna e poi risalire a tergo delle aree interessate dalle lavorazioni.

Al fine di assicurare una buona percezione del tracciato e un sufficiente coordinamento piano-altimetrico particolare attenzione si è posta nel posizionare e dimensionare gli elementi del profilo; questo prevede rampe di salita/discesa dal rilevato esistente con pendenza del 5% e una livelletta in campagna con pendenza del 0.5%. Le livellette altimetriche sono intervallate con raccordi altimetrici di tipo parabolico di raggio $R=500m$ per quelli convessi e di raggio $R=800m$ per quelli concavi.

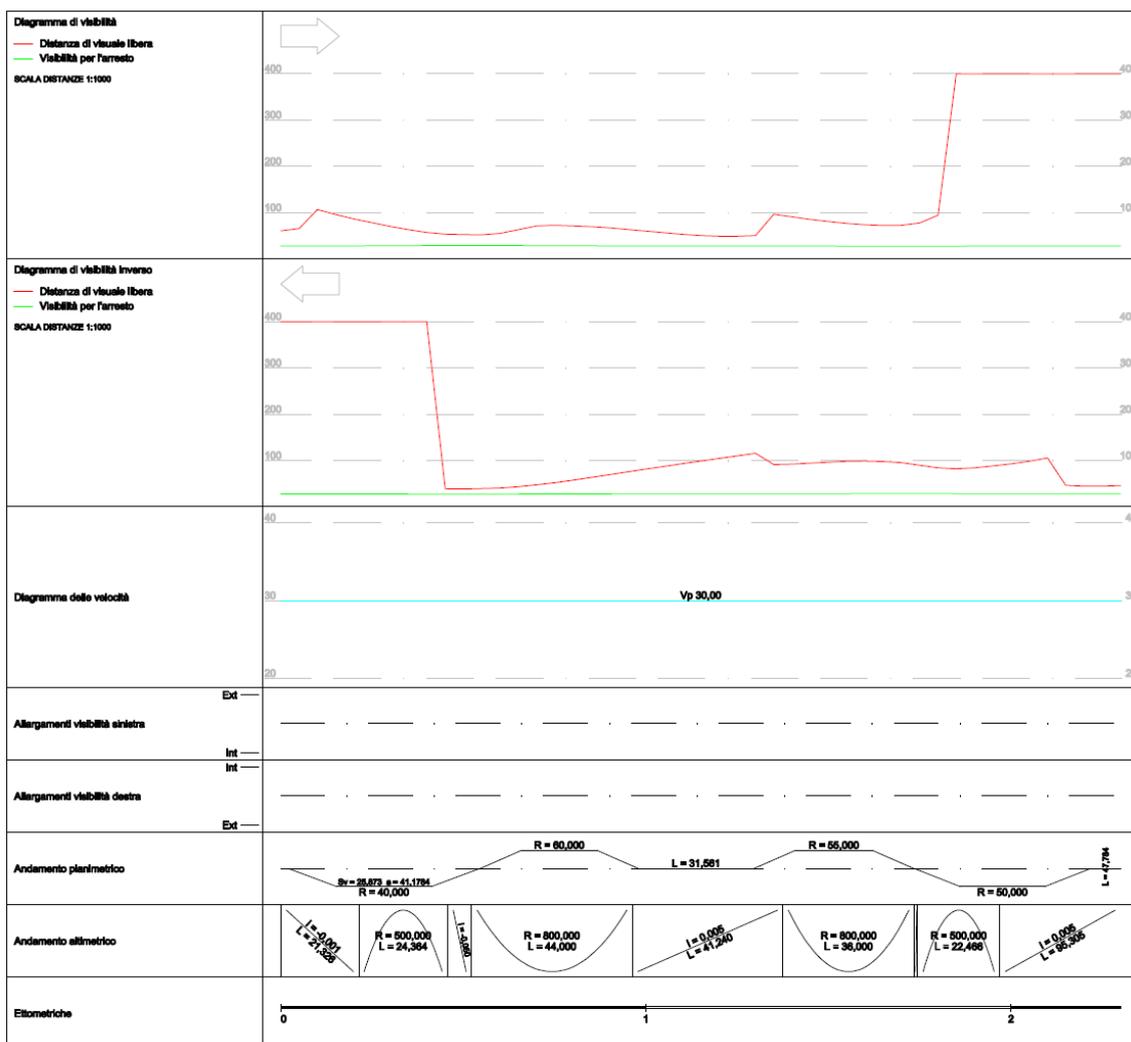
Nell'allegato A vengono richiamate le verifiche a normativa fatte sull'asse.

INTERVENTO A.3 – INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE – 2° LOTTO – RIMODELLAZIONE PER INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CEDENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

4. VERIFICHE DI VISIBILITA'

Come previsto dalla normativa vigente il tracciato è stato sottoposto a verifica di visibilità in modo tale da assicurare la corretta distanza di visibilità necessaria per l'arresto del veicolo in caso di emergenza. Trattandosi di viabilità provvisoria a una corsia per senso di marcia e con divieto di sorpasso si sono omesse le verifiche per assicurare le distanze di visibilità necessarie al sorpasso e al cambiamento di corsia.

Si riporta di seguito la verifica della visibilità con evidenza della distanza di visuale libera (linea rossa) sempre maggiore alla distanza necessaria per l'arresto (linea verde) in entrambi i sensi di marcia

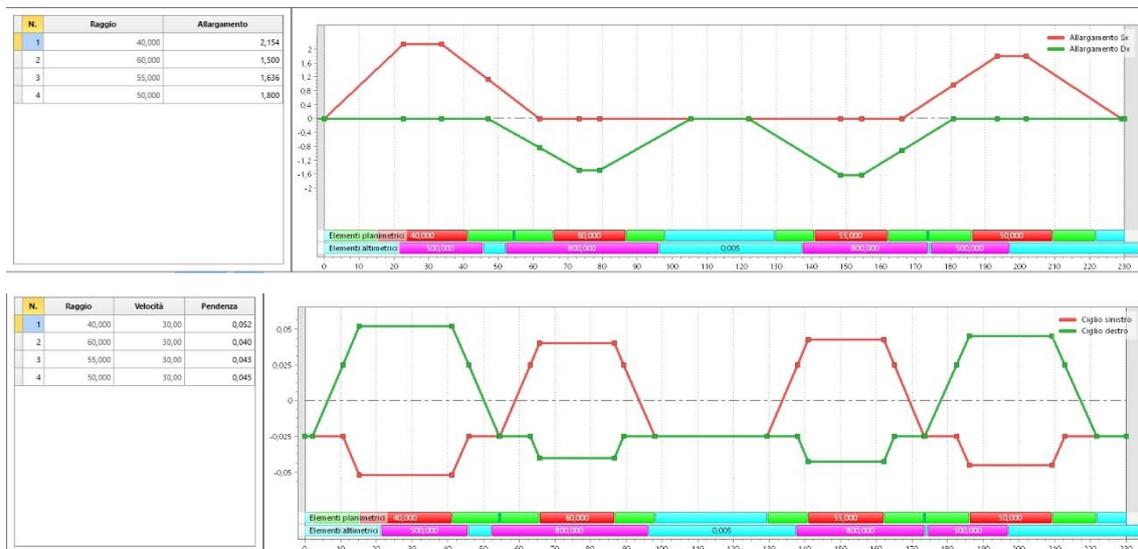


5. VERIFICA INSCRIVIBILITA' VEICOLI PESANTI

Nel presente sottocapitolo si riportano le verifiche di inscrivibilità eseguite sui punti più critici del tracciato stradale oggetto di progetto. Tali verifiche sono state condotte con l'obiettivo di garantire la percorribilità dell'infrastruttura anche da parte dei veicoli pesanti, in particolare dagli autoarticolati, che rappresentano la categoria con le maggiori difficoltà di manovra a causa delle loro dimensioni.

Come previsto dalla vigente normativa sono stati calcolati per ogni corsia di marcia in corrispondenza di ogni curva i relativi allargamenti (riportati come previsto sempre sulla corsia più interna).

Si riportano di seguito i grafici relativi agli allargamenti e alle sopraelevazioni necessarie per una corretta rispondenza alla normativa in corrispondenza di ogni curva.

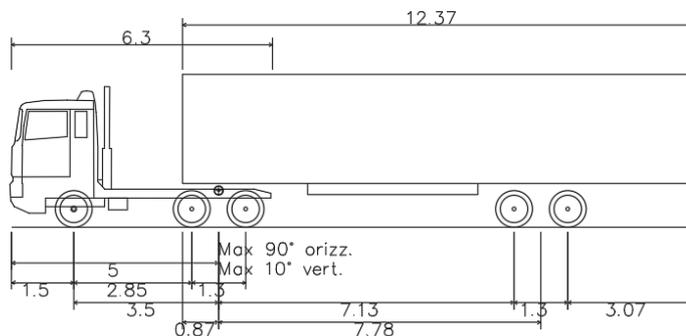


Considerata l'alta percentuale di veicoli pesanti che interessa l'arteria in esame si è anche provveduto ad esplicitare ancor meglio la verifica di inscrivibilità simulando le traiettorie e gli ingombri di sagoma dei mezzi pesanti che impegneranno il nuovo tratto di viabilità

INTERVENTO A.3 – INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE – 2° LOTTO – RIMODELLAZIONE PER INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CEDENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

I punti analizzati sono stati selezionati in base alla loro configurazione geometrica e alla potenziale complessità delle manovre richieste lungo la deviazione. Le simulazioni si sono concentrate su tutto il tracciato tenendo conto degli elementi che potevano ostacolare o limitare il transito in sicurezza dei mezzi pesanti.

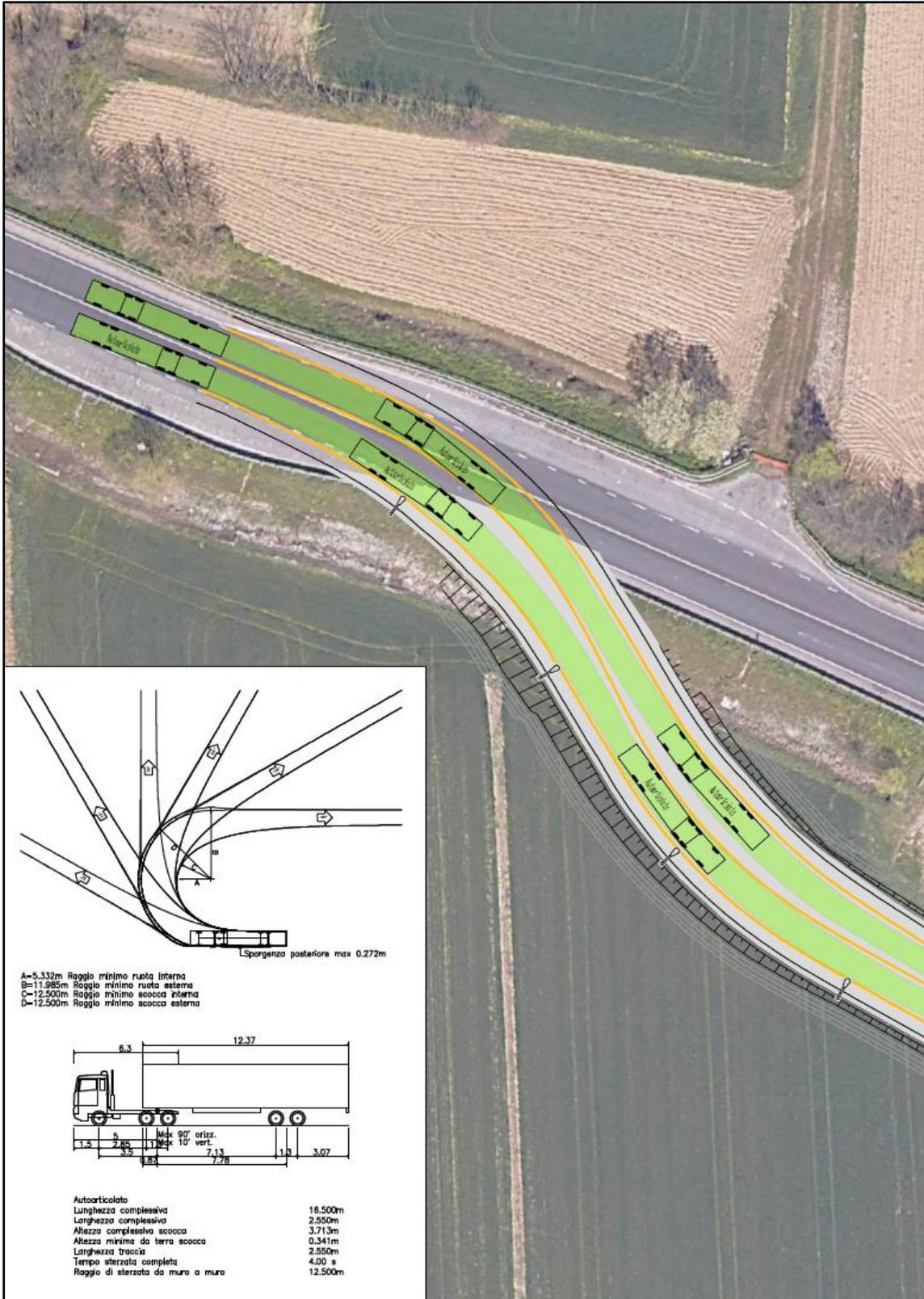
Il veicolo impiegato per la verifica delle manovre è un autoarticolato con lunghezza complessiva pari a 16,50 metri, in conformità al Codice della Strada e alle normative tecniche vigenti. Tale veicolo è stato considerato come il più rappresentativo in termini di ingombro tra quelli comunemente in transito su strade di questa categoria. Le caratteristiche geometriche del mezzo sono state assunte secondo quanto previsto nella libreria veicoli derivata dalle Linee Guida per la Progettazione delle Rotatorie (2003), tra cui si riportano:



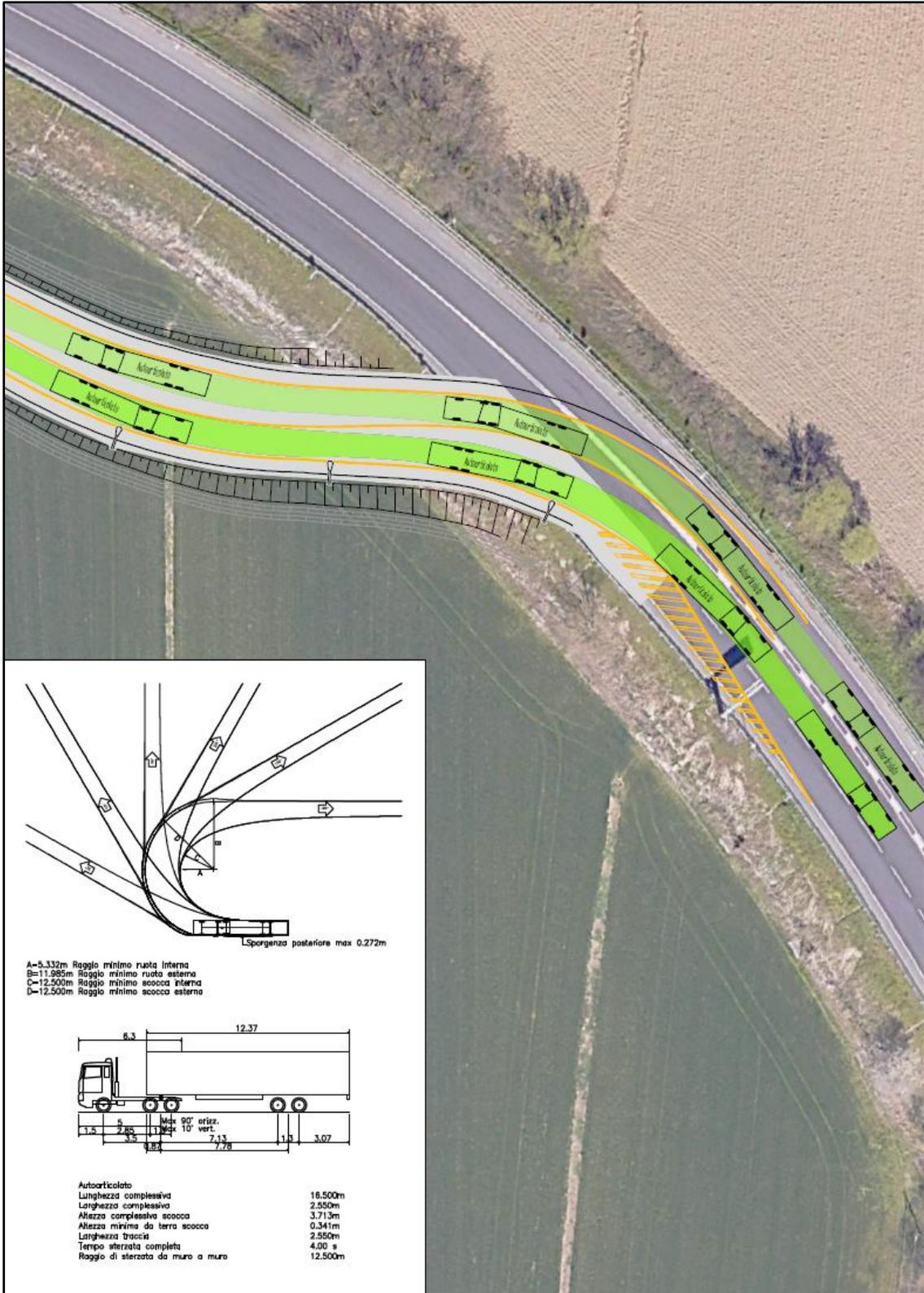
Autoarticolato	
Lunghezza complessiva	16.500m
Larghezza complessiva	2.550m
Altezza complessiva scocca	3.713m
Altezza minima da terra scocca	0.341m
Larghezza traccia	2.550m
Tempo sterzata completa	4.00 s
Raggio di sterzata da muro a muro	12.500m

Le verifiche delle traiettorie sono state effettuate mediante il software Autodesk Vehicle Tracking 2024, che consente di simulare in modo accurato le manovre di svolta e i movimenti complessi dei veicoli all'interno del layout stradale progettato. Si riportano nelle figure seguenti i risultati grafici delle simulazioni.

**INTERVENTO A.3 – INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE – 2° LOTTO – RIMODELLAZIONE PER INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CEDENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA**



**INTERVENTO A.3 – INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE – 2° LOTTO – RIMODELLAZIONE PER INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CEDENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA**



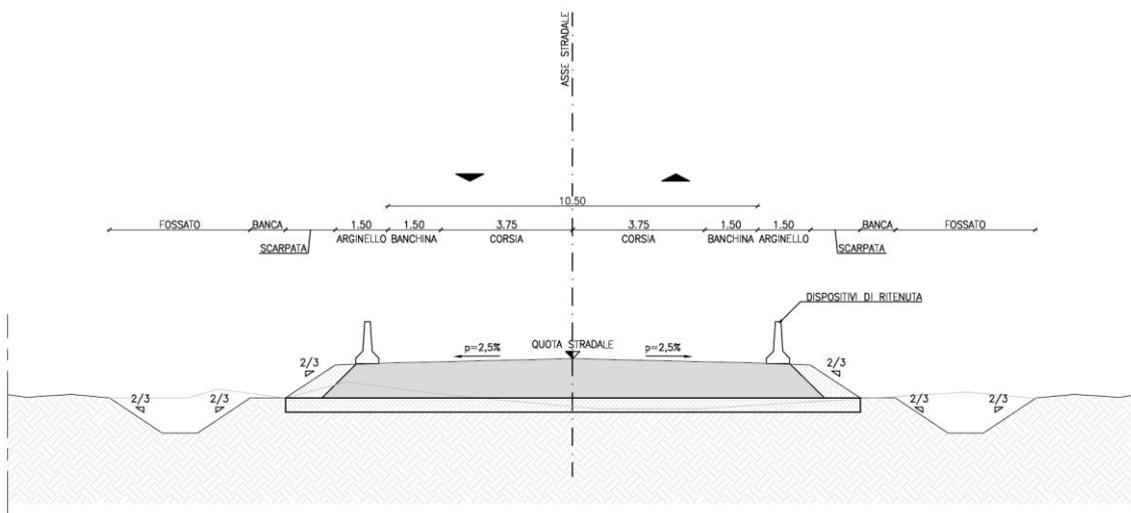
6. SEZIONE TIPO

In considerazione del traffico intenso che impegna la S.P. 81, costituito da un'elevata percentuale di mezzi pesanti, si è optato per una sezione categoria C – Extraurbane Secondarie tipo C1 secondo quanto previsto dal D.M. 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", che prevede una larghezza complessiva di 10,50m con corsie di marcia e banchine di larghezza rispettivamente 3.75m e 1.50m.

La piattaforma stradale prevede poi su ambo i lati una ulteriore banchina pavimentata di larghezza 1,50m sulla quale verrà appoggiata la barriera stradale di sicurezza.

Sul lato sud verrà realizzato un impianto di illuminazione con punti luce singoli su palo distanziati di 25m uno dall'altro.

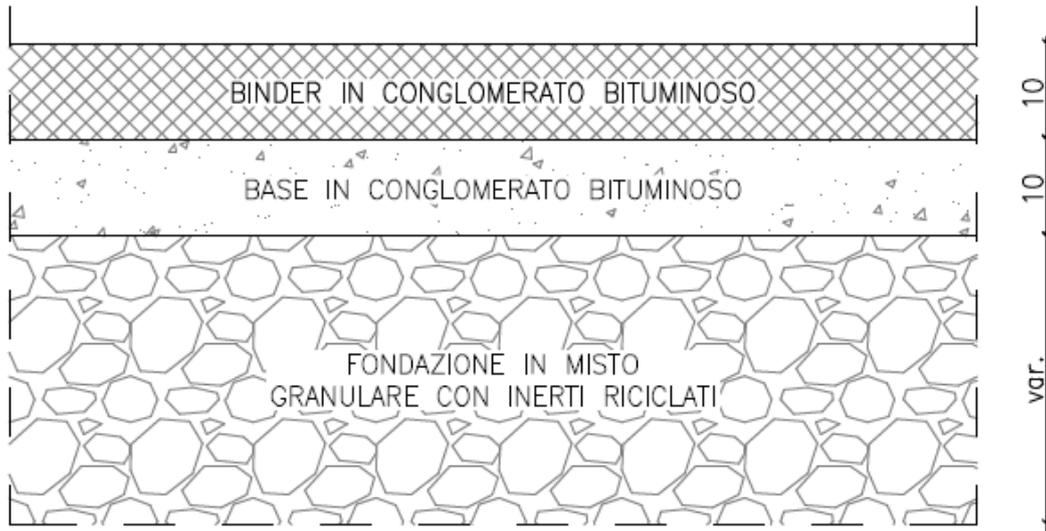
La sezione tipologica è completata dalla realizzazione, su ambo i lati, di apposite scoline collegate ai fossi di guardia esistenti, per l'evacuazione delle acque meteoriche di piattaforma



7. VERIFICA PACCHETTO STRADALE

Visto il carattere provvisorio, l'intervento verrà realizzato adottando il pacchetto stradale rappresentato nella seguente figura:

INTERVENTO A.3 – INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE – 2° LOTTO – RIMODELLAZIONE PER INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CEDENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA



Nella presente relazione si riporta la verifica delle varie tipologie di sovrastruttura (fondazione + pacchetto conglomerato bituminoso) che costituiranno la pavimentazione dell'asse stradale che si prevede di realizzare; verifica che viene effettuata sulla base del metodo empirico-teorico riportato nell' "AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES" basato sui risultati dell'esperimento AASHTO.

7.1 TIPOLOGIA PACCHETTO STRADALE

Si prevede il ricorso ad una pavimentazione di tipo semirigido mediante ricorso di misto granulare con materiali riciclati nello strato di fondazione. Nello specifico il "pacchetto" costituente la sovrastruttura stradale in rilevato, è il seguente:

- Binder o collegamento (bitume t.q.) = 10 cm;
- Base (bitume t.q.) = 10 cm;
- Strato di fondazione in misto granulare = min 40 cm.

7.2 STRUCTURAL NUMBER "SN"

Lo "structural number" SN è un parametro che tiene conto della "resistenza strutturale" della pavimentazione e dipende da:

**INTERVENTO A.3 – INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE – 2° LOTTO – RIMODELLAZIONE PER INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CEDENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

- spessori degli strati si; (in cm);
- “resistenza” di ciascun strato del pacchetto, espressa attraverso i “coefficienti strutturali di strato” ai (n° puro);
- sensibilità all’acqua di ogni strato espressa tramite i “coefficienti di drenaggio” mi.

Con riferimento:

- per gli spessori = al pacchetto previsto per l'asse principale della S.P. 81;
- per i coefficienti strutturali di strato “ai” = ai monogrammi dell'AASHTO GUIDE ed a quanto riportato sul testo “Corpo stradale e pavimentazioni” di Paolo Ferrari e Franco Giannini;

ed assegnando, per i coefficienti di drenaggio “mi” i valori:

- mi = 1 per strati legati con bitume;
- mi = 0,95 per lo strato della fondazione;

si ottiene il seguente valore “SN”:

CALCOLO DEL SN PROGETTO							
		(1)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1) x (2) x (3) x (4)
N°	Strati del pacchetto	Spessore (cm)	Spessore (pollici)	Coef. "ai"	Coef. Disminuzione	Coefficiente di Drenaggio "mi"	SNi strati
1	Collegamento	10	3,937007874	0,38	1	1	1,50
2	Base	10	3,937007874	0,28	1	1	1,10
3	Misto granulare	40	15,7480315	0,12	1	0,95	1,80
						SN (pollici) =	4,39
						SN (cm) =	11,16

7.3 AFFIDABILITA' ED INDICE “PSI”

Il metodo dell'AASHTO prevede che venga tenuto conto dell'affidabilità delle soluzioni (ossia della loro probabilità di sopravvivenza al termine della vita utile) e dell'indice di funzionalità PSI che assume valori compresi tra 5 (pavimentazioni in ottime condizioni) e 0 (pavimentazione in pessime condizioni).

INTERVENTO A.3 – INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE – 2° LOTTO – RIMODELLAZIONE PER INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CEDENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Per tener conto delle imperfezioni costruttive il PSI iniziale viene assunto pari a 4,2 mentre per il PSI finale si assumono i seguenti valori (si veda Bollettino CNR n. 178 del 1995):

- 2,5 = strade extraurbane principali e secondarie a forte traffico (affidabilità 90%);
- 2,0 = strade di quartiere e locali (affidabilità 90%)

Nello specifico per l'asse principale della S.P. 569 "Bazzanese" si assumono i valori PSI iniziale = 4,2 e PSI finale = 2,5.

7.4 TRAFFICO COMMERCIALE "TN"

Per il calcolo del traffico commerciale "TN" relativo all'asse S.P. 81 si deve considerare:

- Vita utile = 1 anno (corrispondente al n° di anni durante i quali la pavimentazione deve assicurare condizioni di funzionalità > del PSI finale = 2,5);
- TGM tot (singola corsia di marcia e quale valor medio giornaliero) = 15.000 veicoli/gg. (valore molto conservativo per il calcolo);
- R (tasso d'incremento annuo di traffico) = si ipotizza un tasso del 3,50% (non interessante al presente calcolo);
- po (% veicoli commerciali sulla corsia di marcia) = 15% (calcolata sulla base dei dati di rilievo di traffico eseguiti sulla SP81)

Sulla scorta di quanto premesso si ottiene il seguente valore di "TN":

INTERVENTO A.3 – INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE – 2° LOTTO – RIMODELLAZIONE PER INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CEDENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

CALCOLO DEL NUMERO DI PASSAGGI DI VEICOLI COMMERCIALI AL "N" ANNO			
Tipologia di strada	Extraurbana	C	
Vita utile della pavimentazione	N	1	[anni]
Traffico Giornaliero Medio	TGM	15000	[veic./gg]
Percentuale traffico nel senso di marcia	psm	100	[%]
Percentuale veicoli commerciali	pc	15	[%]
Percentuale veicoli commerciali sulla corsia*	pcorsia	1	
Tasso incremento annuo traffico commerciale	R	3,5	[%]
$n_{vca} = TGM_{TOT} \cdot p_{sm} \cdot p_c \cdot p_{corsia} \cdot 365$			
	Traffico annuo	nvca	821250
$T^N = n_{vca} \cdot \left[\frac{(1 + R)^N - 1}{R} \right]$			
	Traffico commerciale previsto	TN	821250

7.5 TRAFFICO EQUIVALENTE “N8.2 TON”

Una volta determinato il n° di veicoli commerciali “TN” transitanti sino alla fine della vita utile fissata in N= 1 anno, si calcola, secondo il criterio fissato dalla AASHTO, il traffico convertito in assi standard equivalenti (80 kN = 8,2 ton) tramite la relazione:

$$N_{8,2} = TN \times CSN$$

Si riportano di seguito i calcoli relativi alla S.P. 81:



INTERVENTO A.3 – INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE – 2° LOTTO – RIMODELLAZIONE PER
INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CEDENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

CNR 1995 - CATALOGO DELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI																	
STRADA EXTRAURBANA PRINCIPALI E SECONDARIA A FORTE TRAFFICO																	
tipo di veicolo	frequenza (%)	descrizione	10	15	20	30	40	50	60	80	90	100	110	120	130	Truck Factor TF	f * TF
1	0	autocarri leggeri	1	0,0000	0,00391	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00415	0,0000
2	13,1	autocarri leggeri	1	0,0024	0,00391	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,02101	0,0028
3	39,5	autocarri medi e pesanti	0,0000	0,0000	0,0000	0,01978	0,06250	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,06250	0,4197
4	10,5	autocarri medi e pesanti	0,0000	0,00124	0,0000	0,0000	0,0000	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
5	7,9	autocarri pesanti	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,15259	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,57446	0,0000	0,0000	3,72705	0,3913
6	2,6	autocarri pesanti	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,06250	0,0000	0,0000	2,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,06250	0,1629
7	2,6	autotreni e autoarticolati	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,31641	0,0000	0,0000	4,88281	0,0000	0,0000	0,0000	5,19922	0,1352
8	2,5	autotreni e autoarticolati	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,06250	0,0000	0,0000	2,0000	1,60181	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,66431	0,0953
9	2,6	autotreni e autoarticolati	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,31641	0,0000	0,0000	7,32422	0,0000	0,0000	0,0000	7,64063	0,1910
10	2,5	autotreni e autoarticolati	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,06250	0,0000	0,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,06250	0,1056
11	2,6	autotreni e autoarticolati	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,31641	0,0000	3,20361	4,88281	0,0000	0,0000	0,0000	8,40283	0,2101
12	2,6	autotreni e autoarticolati	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,06250	0,0000	0,0000	3,0000	0,0000	2,44141	0,0000	0,0000	0,0000	5,50391	0,1431
13	0,5	mezzi d'opera	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,15259	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,06250	20,91870	26,13379	0,1307
14	0	autobus	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,06250	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,06250	0,0000
15	0	autobus	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
16	10,5	autobus	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,31641	0,0000	0,0000	2,44141	0,0000	0,0000	0,0000	2,75781	0,0000
			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,15259	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,15259	0,1210
																Ce	2,3348

INTERVENTO A.3 – INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE – 2° LOTTO – RIMODELLAZIONE PER INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CEDENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Spettro di traffico della strada	Ce	2,3348
Traffico equivalente N8,2 ton	N8.2	1917455

7.6 TRAFFICO SOPPORTABILE EQUIVALENTE “W8.2 TON”

L'equazione per la verifica delle pavimentazioni flessibili è la seguente:

$$\text{Log}W_{18} = Z_r \cdot S_0 + 9.36 \cdot (\log SN + 1) - 0.20 + \frac{\log \frac{(PSI_{in} - PSI_{fin})}{4.2 - 1.5}}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log M_r - 8.07$$

in cui:

- W_{18} è il numero di passaggi di assi singoli equivalenti da 18 Kpounds (8.2 t o 80 KN) sopportabile;
- Z_r è il valore della variabile standardizzata legata all'affidabilità R (che è la probabilità che il numero di ripetizioni di carico N_t (max) che portano il valore $PSI = PSI_{fin}$ sia maggiore o uguale al numero di ripetizioni N_T realmente applicati alla sovrastruttura);
- S_0 è la deviazione standard che tiene conto dell'errore che si commette nelle previsioni dei volumi di traffico e delle prestazioni della pavimentazione;
- PSI_{ini} è il grado di efficienza iniziale;
- PSI_{fin} è il grado di efficienza finale;
- M_r è il modulo resiliente del sottofondo [psi] (oss.:1 MPa = 145 psi);
- SN è lo structural number [inch].

In riferimento al parametro di affidabilità, è possibile ricavare il valore della variabile Z_r dalle prescrizioni dell'ASSHTO GUIDE; mentre la variabile S_0 assume un valore medio compreso tra 0.40 e 0.50.

**INTERVENTO A.3 – INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE – 2° LOTTO – RIMODELLAZIONE PER INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CEDENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

Nel caso in esame si è assunto:

Zr =	-1,282
So =	0,45
PSli =	4,2
PSlf =	2,5
Mr [psi] =	14503,8
SN =	4,39

Calcolando:

Zr x So =	-0,5769
log (SN+1) =	0,731886851
log ((PSli-PSlf)/2,7) =	-0,200914843
(SN+1)^5,19 =	6287,713637
log (Mr) =	4,161481802
logW18 =	7,308166814
W18 =	20331377,98

Si è pertanto ottenuto i seguenti numeri da confrontare per la verifica:

$N_{8,2t}$	1.917.455	passaggi previsti di assi equivalenti
$W_{8,2t}$	20.331.377,98	passaggi sopportabili

Traffico sopportabile equivalente "W8,2 ton" > Traffico equivalente "N8,2 ton" Da cui il pacchetto di progetto previsto per il nuovo asse transitorio della S.P. 81 risulta:
VERIFICATO

8. BARRIERE DI SICUREZZA

Lungo il nuovo tratto di viabilità in deviazione alla S.P. 81 sono previste barriere di sicurezza in calcestruzzo tipo ABESCA H120-H2-W4 o equivalenti, rispondenti alla classe di contenimento H2, larghezza operativa W4 e intrusione veicolo VI3, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 1317.

*INTERVENTO A.3 – INTERVENTI RETE IDRAULICA BACINO LUSORE – 2° LOTTO – RIMODELLAZIONE PER INVASO E SISTEMAZIONE A PARCO DEL BACINO CEDENEGO-VECCHIO COMUNA (PARCO LUSORE)
RELAZIONE ILLUSTRATIVA*

Questa tipologia di barriera è idonea a contenere veicoli pesanti in caso di urto, garantendo al contempo una larghezza operativa contenuta, adatta a spazi ristretti tipici dei cantieri.

Le barriere H2 W4 sono impiegate per assicurare un elevato livello di protezione sia per il traffico veicolare deviato, sia per le aree di lavoro adiacenti al cantiere.

La loro installazione avviene mediante appoggio su superficie stabilizzata e, se necessario, con giunzioni tra gli elementi prefabbricati per garantire la continuità e la stabilità della linea di contenimento.

9. ALLEGATI

- Allegato A: Verifiche plano-altimetriche (tabulati);
- Allegato B: DataSheet barriera tipologica tipo H120-H2-W4;

Dati generali asse

Tipo piattaforma:	Carreggiata singola
Posizione asse:	Centro
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia
Tipo strada:	C1 - Extraurbana secondaria
Velocità minima:	30,00
Velocità massima:	30,00

 1 Rettifilo - N. 1	Lunghezza: 2,081	Elemento	Riferimento	Velocità
 Lunghezza minima		2,081	30,000	30,00
 Lunghezza massima		2,081	660,000	30,00

 2 Clotoide - N. 1	Parametro A: 23,000	Lunghezza: 13,225	Elemento	Riferimento	Velocità
 Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata			23,000	18,900	30,00
 Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			23,000	22,691	30,00
 Parametro A minimo da criterio ottico			23,000	13,333	
 Parametro A massimo da criterio ottico			23,000	40,000	
 Rapporto parametri A da criterio ottico			1,000	0,667	
 Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta			23,000	17,072	30,00

 3 Raccordo - N. 1	Raggio: 40,000	Lunghezza: 25,873	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio minimo in funzione della velocità			40,000	25,309	30,00
 Lunghezza minima per una corretta percezione			25,873	20,833	30,00
 Raggio minimo dal rettifilo successivo			40,000	0,140	

 4 Clotoide - N. 2	Parametro A: 23,000	Lunghezza: 13,225	Elemento	Riferimento	Velocità
 Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata			23,000	18,900	30,00
 Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			23,000	22,691	30,00
 Parametro A minimo da criterio ottico			23,000	13,333	
 Parametro A massimo da criterio ottico			23,000	40,000	
 Rapporto parametri A da criterio ottico			1,000	0,667	
 Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta			23,000	17,072	30,00

 5 Rettifilo - N. 2	Lunghezza: 0,140	Elemento	Riferimento	Velocità
 Lunghezza massima		0,140	660,000	30,00
 Lunghezza massima flesso		0,140	3,920	30,00

 6 Clotoide - N. 3	Parametro A: 26,000	Lunghezza: 11,267	Elemento	Riferimento	Velocità
 Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata			26,000	18,900	30,00
 Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			26,000	25,553	30,00
 Parametro A minimo da criterio ottico			26,000	20,000	
 Parametro A massimo da criterio ottico			26,000	60,000	
 Rapporto parametri A da criterio ottico			1,000	0,667	
 Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta			26,000	17,315	30,00

✓ 7 Raccordo - N. 2	Raggio: 60,000 Lunghezza: 20,862	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo in funzione della velocità		60,000	25,309	30,00
● Lunghezza minima per una corretta percezione		20,862	20,833	30,00

✓ 8 Clotoide - N. 4	Parametro A: 26,000 Lunghezza: 11,267	Elemento	Riferimento	Velocità
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		26,000	18,900	30,00
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		26,000	25,553	30,00
● Parametro A minimo da criterio ottico		26,000	20,000	
● Parametro A massimo da criterio ottico		26,000	60,000	
● Rapporto parametri A da criterio ottico		1,000	0,667	
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		26,000	17,315	30,00

✓ 9 Rettifilo - N. 3	Lunghezza: 31,561	Elemento	Riferimento	Velocità
● Lunghezza minima		31,561	30,000	30,00
● Lunghezza massima		31,561	660,000	30,00

✓ 10 Clotoide - N. 5	Parametro A: 25,000 Lunghezza: 11,364	Elemento	Riferimento	Velocità
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		25,000	18,900	30,00
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		25,000	24,894	30,00
● Parametro A minimo da criterio ottico		25,000	18,333	
● Parametro A massimo da criterio ottico		25,000	55,000	
● Rapporto parametri A da criterio ottico		1,000	0,667	
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		25,000	17,244	30,00

✓ 11 Raccordo - N. 3	Raggio: 55,000 Lunghezza: 21,196	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo in funzione della velocità		55,000	25,309	30,00
● Lunghezza minima per una corretta percezione		21,196	20,833	30,00
● Raggio minimo dal rettifilo precedente		55,000	31,561	

✓ 12 Clotoide - N. 6	Parametro A: 25,000 Lunghezza: 11,364	Elemento	Riferimento	Velocità
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		25,000	18,900	30,00
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		25,000	24,894	30,00
● Parametro A minimo da criterio ottico		25,000	18,333	
● Parametro A massimo da criterio ottico		25,000	55,000	
● Rapporto parametri A da criterio ottico		1,000	0,667	
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		25,000	17,244	30,00

✓ 13 Rettifilo - N. 4	Lunghezza: 0,136	Elemento	Riferimento	Velocità
● Lunghezza massima		0,136	660,000	30,00
● Lunghezza massima flesso		0,136	4,000	30,00

✓ 14 Clotoide - N. 7	Parametro A: 25,000 Lunghezza: 12,500	Elemento	Riferimento	Velocità
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		25,000	18,900	30,00
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		25,000	24,201	30,00
● Parametro A minimo da criterio ottico		25,000	16,667	

<input type="radio"/> Parametro A massimo da criterio ottico	25,000	50,000	
<input type="radio"/> Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667	
<input type="radio"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	25,000	17,179	30,00

<input checked="" type="checkbox"/> 15 Raccordo - N. 4	Raggio: 50,000	Lunghezza: 23,172	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="radio"/> Raggio minimo in funzione della velocità			50,000	25,309	30,00
<input type="radio"/> Lunghezza minima per una corretta percezione			23,172	20,833	30,00
<input type="radio"/> Raggio minimo dal rettilo precedente			50,000	0,136	
<input type="radio"/> Raggio minimo dal rettilo successivo			50,000	47,784	

<input checked="" type="checkbox"/> 16 Clotoide - N. 8	Parametro A: 25,000	Lunghezza: 12,500	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="radio"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata			25,000	18,900	30,00
<input type="radio"/> Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			25,000	24,201	30,00
<input type="radio"/> Parametro A minimo da criterio ottico			25,000	16,667	
<input type="radio"/> Parametro A massimo da criterio ottico			25,000	50,000	
<input type="radio"/> Rapporto parametri A da criterio ottico			1,000	0,667	
<input type="radio"/> Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta			25,000	17,179	30,00

<input checked="" type="checkbox"/> 17 Rettifilo - N. 5	Lunghezza: 47,784	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="radio"/> Lunghezza minima		47,784	30,000	30,00
<input type="radio"/> Lunghezza massima		47,784	660,000	30,00

Dati generali profilo

Tipo piattaforma:	Carreggiata singola
Posizione asse:	Centro
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia
Tipo strada:	C1 - Extraurbana secondaria
Velocità minima:	30,00 km/h
Velocità massima:	30,00 km/h

✓ 1 Livelletta - N. 1	Pendenza: -0,001 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0,001 v/h	0,070 v/h	

✓ 2 Parabola altimetrica - N. 1	Raggio: 500,000 m Lunghezza: 24,375 m	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		500,000 m	20,000 m	
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		500,000 m	115,741 m	30,00 km/h
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		500,000 m	0,000 m	30,00 km/h

✓ 3 Livelletta - N. 2	Pendenza: -0,050 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0,050 v/h	0,070 v/h	

✓ 4 Parabola altimetrica - N. 2	Raggio: 800,000 m Lunghezza: 44,017 m	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		800,000 m	40,000 m	
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		800,000 m	115,741 m	30,00 km/h
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		800,000 m	417,851 m	30,00 km/h

✓ 5 Livelletta - N. 3	Pendenza: 0,005 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0,005 v/h	0,070 v/h	

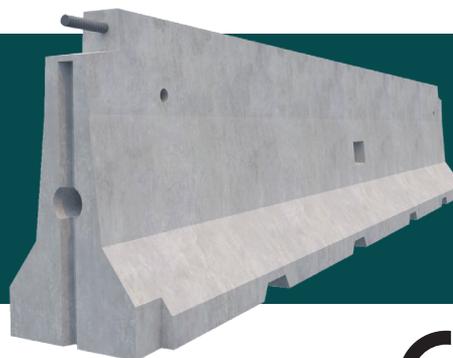
✓ 6 Parabola altimetrica - N. 3	Raggio: 800,000 m Lunghezza: 36,017 m	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		800,000 m	40,000 m	
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		800,000 m	115,741 m	30,00 km/h
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		800,000 m	419,900 m	30,00 km/h

✓ 7 Livelletta - N. 4	Pendenza: 0,050 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0,050 v/h	0,070 v/h	

✓ 8 Parabola altimetrica - N. 4	Raggio: 500,000 m Lunghezza: 22,476 m	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		500,000 m	20,000 m	
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		500,000 m	115,741 m	30,00 km/h
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		500,000 m	0,000 m	30,00 km/h

✓ 9 Livelletta - N. 5	Pendenza: 0,005 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0,005 v/h	0,070 v/h	

ABESCA H120



ABESCA H120 - H2 - W4 BARRIERA SPARTITRAFFICO MONOFILARE E BORDO LATERALE

Barriera stradale di altezza 1,20 m, livello di contenimento H2.

È appoggiata direttamente su pavimentazione in conglomerato bituminoso o cementizio.



CARATTERISTICHE TECNICHE BARRIERA	H120 - H2 - W4
BARRIERA	H120 - H2
LUNGHEZZA	5,99 m
ALTEZZA	120 cm
BASE	66 cm
PESO	4900 kg
BARRIERA ANCORATA	X
TERMINALI ANCORATI	X
CERTIFICAZIONE CE	✓

CRASH TEST - EN 1317	H120 - H2 - W4
ASI	B
LIVELLO DI CONTENIMENTO	H4b
LARGHEZZA DI LAVORO NORMALIZZATA	W4
DEFLESSIONE DINAMICA NORMALIZZATA	0,6 m
INTRUSIONE VEICOLO NORMALIZZATA	VI3
LUNGHEZZA TEST COMPRESI TERMINALI	96 m