

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J64H17000140001

U.O. INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO PONTE S.PIETRO – BERGAMO - MONTELLO

APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-
BERGAMO

NUOVE VIABILITA'

NV02 Viabilità di accesso al sottovia km 29+660 LS (tratta Bergamo-Montello)


Relazione tecnica

SCALA:

-

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

N B 1 R 0 8 D 2 6 R G N V 0 2 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	F. Serran <i>F. Serran</i>	Marzo 2020	A. Maran <i>A. Maran</i>	Marzo 2020	M. Berlingieri <i>M. Berlingieri</i>	Marzo 2020	A. Perego Marzo 2020 

File: NB1R08D26RGNV0200001A

n. Elab.:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELLLO APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMO					
	NV02 Viabilità di accesso al sottovia km 29+660 LS (tratta Bergamo-Montello)					
Relazione tecnica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NB1R	08 D 26	RG	NV0200 001	A	2 di 15

INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3.	VIABILITA'	4
4.	SEZIONI TIPOLOGICHE	6
5.	PAVIMENTAZIONE	7
6.	VERIFICA DEL TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO.....	9
7.	ALLARGAMENTI DELLA PIATTAFORMA PER L'ISCRIVIBILITA' DEI VEICOLI IN CURVA	10
8.	DIAGRAMMA DELLE VELOCITA' E VERIFICA DISTANZE VISUALE LIBERA	10
9.	VERIFICA DELLA DISTANZA DI VISUALE LIBERA NELLE INTERSEZIONI A RASO.....	12
10.	SEGNALETICA.....	12
11.	ALLEGATI.....	12

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELO APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMO					
	NV02 Viabilità di accesso al sottovia km 29+660 LS (tratta Bergamo-Montello)					
Relazione tecnica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NB1R	08 D 26	RG	NV0200 001	A	3 di 15

1. PREMESSA

Nell'ambito dell'appalto 8 degli interventi di raddoppio della linea ferroviaria Lecco-Brescia nella tratta Ponte S.Pietro, Bergamo e Montello è prevista la realizzazione di un nuovo sottovia al km 29+660 LS che attraversa la linea ferroviaria Bergamo-Montello e permette la dismissione del PL esistente al km 29+502 LS.

Oggetto del seguente elaborato è la descrizione della nuova viabilità di accesso al sottovia.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento per la progettazione stradale è la seguente:

- D.M. 5 novembre 2001 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
- D.M. 22 aprile 2004 Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285 Nuovo codice della strada e s.m.i.;
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;
- Decreto 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali"
- D.M. Min. LL.PP. 18.02.92 n° 223 Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;
- D.M. 21/06/2004: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale";
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: "Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione";
- Bozza 21/03/2006 "Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti";
- CNR n° 178 15/09/1995: "Catalogo delle pavimentazioni stradali";
- RFI DTC SI CS SP IFS 004 C "Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili" 21/12/2018.

	RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELLLO APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMO					
	NV02 Viabilità di accesso al sottovia km 29+660 LS (tratta Bergamo-Montello)					
Relazione tecnica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NB1R	08 D 26	RG	NV0200 001	A	4 di 15

3. VIABILITA'

L'intervento di progetto, individuato dal prefisso NV02, è composto da un unico asse, che si sviluppa da Sud verso Nord, sottopassando la linea ferroviaria Bergamo – Montello alla progr. 29+660 LS. L'asse stradale della nuova viabilità, localizzata nell'ambito urbano del Comune di Montello, parte dall'intersezione con via Don G. Canini e termina dopo 500 m innestandosi su via Tonale (SS42).



Figura 1 - Intervento NV02

Partendo dall'intersezione con via Don G. Canini, il tracciato è caratterizzato planimetricamente da una curva destrorsa di raggio 73.3 m, curva che termina in corrispondenza dell'opera di sottopasso della ferrovia, dopodichè prosegue in rettilineo per circa 50m, prima di curvare verso sinistra con un raccordo di 170 m e terminare poco dopo in corrispondenza di via Tonale. Gli elementi a curvatura costante sono raccordati da clotoidi, opportunamente dimensionate secondo la normativa di riferimento. Il tracciato presenta uno sviluppo complessivo pari a 500 m.

Altimetricamente il tracciato è condizionato dalle quote delle due viabilità cui si collega e ovviamente dalla quota della ferrovia Bergamo – Montello, nonché dalla quota stradale della stessa via Don G.Canini, che viene sottopassata alla progr. 0+240. Il suo sviluppo è pertanto caratterizzato da brevissimi tratti a quota piano campagna in prossimità delle suddette due viabilità, che lasciano presto il posto alle due rampe che

	RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELO APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMO					
	NV02 Viabilità di accesso al sottovia km 29+660 LS (tratta Bergamo-Montello)					
Relazione tecnica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NB1R	08 D 26	RG	NV0200 001	A	5 di 15

conducono al sottopasso, caratterizzato da una larghezza netta di 11.00 m. Con riferimento al verso crescente delle progressive chilometriche, le livellette presentano una pendenza massima del 7.0% in discesa e del 7.5% in salita, intervallate da una breve livelletta con pendenza 0.2%, cui le due rampe sono collegate da due raccordi altimetrici parabolici concavi, rispettivamente di raggio pari a 1500 m e 1550 m. Nel sottopasso è stata garantita l'altezza libera minima di 5.00 m sul piano carrabile, come prescritto dalla Normativa. Al suo interno, sul lato destro (est), trova posto anche un marciapiede di larghezza pari a 2.00 m. Il marciapiede si sviluppa in destra lungo tutto il tracciato di progetto, seguendo una livelletta propria, tale da garantire un franco libero minimo nel sottopasso pari a 2.50 m e una pendenza longitudinale inferiore al 5%, corrispondente al limite massimo ammesso.

Alle estremità, al raccordo con le viabilità esistenti, saranno previste delle intersezioni regolate a STOP: puntualmente la velocità nel modello di verifica è stata ridotta a 25 km/h.

L'andamento scelto per il tracciato, oltre a confermare la tipologia di intervento previsto nel PFTE, permette di garantire contestualmente:

- uno sviluppo tale da poter realizzare le rampe che permettano il sottopassaggio della ferrovia;
- l'intervallo di velocità di progetto previsto per le categorie F urbane (40 ÷ 60 km/h);
- un angolo di attraversamento della linea ferroviaria prossimo ai 90°;
- il più basso livello di impatto sull'abitato esistente nel tratto caratterizzato dal sottovia.

4. SEZIONI TIPOLOGICHE

La sezione tipo adottata ha come riferimento la categoria "F locale urbana", con corsie potenziate di larghezza pari a 3.50m, per agevolare il transito dei mezzi pesanti, banchine laterali di larghezza pari a 50 cm, ed un solo marciapiede, posto sul lato destro, nel verso crescente delle progressive. La larghezza delle corsie subisce un ulteriore incremento in corrispondenza delle due curve, per garantire la corretta iscrizione dei veicoli (par. 5.2.7 del D.M. 2001); è previsto inoltre l'allargamento della banchina interna in corrispondenza della prima curva, per garantire una visibilità sufficiente a permettere l'arresto in sicurezza del veicolo. Nei tratti in rilevato si prevede un arginello di 1 m a tergo del marciapiede (lato destro) e della banchina (lato sinistro).

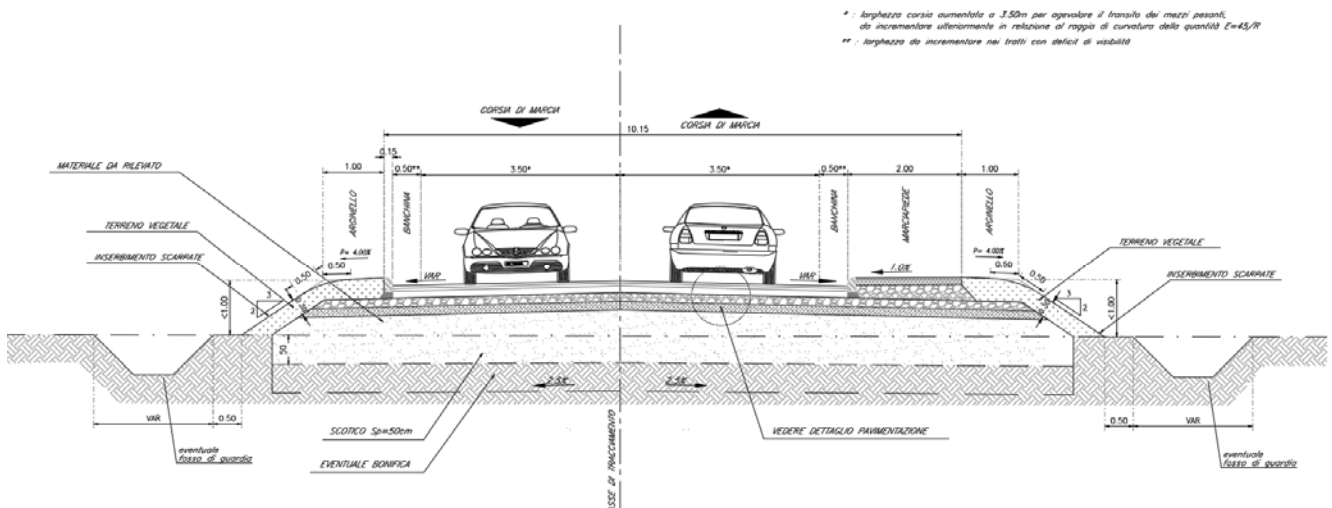


Figura 2 - Sezione tipo in rilevato

Dove previsti, a protezione della sede stradale sono presenti fossi disperdenti collocati a 50 cm dal piede del rilevato o dal filo esterno del muro della rampa. Il rilevato stradale è posato previa effettuazione di uno scotico di spessore 50 cm.

	RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELLIO APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMO					
	NV02 Viabilità di accesso al sottovia km 29+660 LS (tratta Bergamo-Montello)					
Relazione tecnica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NB1R	08 D 26	RG	NV0200 001	A	7 di 15

5. PAVIMENTAZIONE

Il pacchetto di pavimentazione stradale adottato per la viabilità in oggetto, visto l'ambito e l'uso che la caratterizza ed in base alle caratteristiche del terreno, è composta da:

- Strato di usura in conglomerato bituminoso sp = 4cm;
- Strato di binder in conglomerato bituminoso sp = 5cm;
- Strato di base in conglomerato bituminoso sp= 12cm;
- Strato di fondazione in misto granulometrico stabilizzato. sp= 15cm;
- Strato super-compattato sp= 15cm;

per uno spessore complessivo di 51 cm.

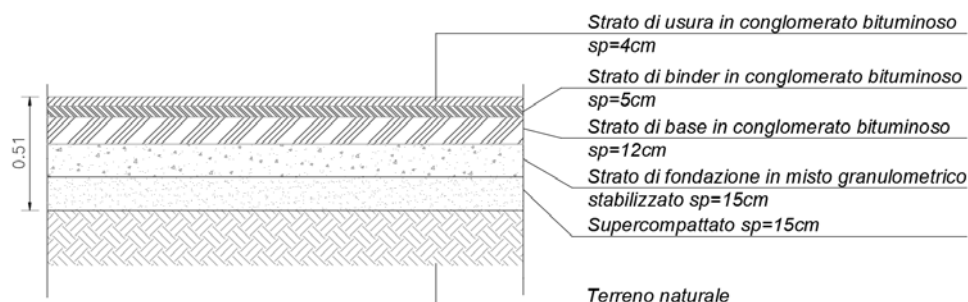


Figura 3 - Pacchetto pavimentazione stradale

Per il calcolo della pavimentazione flessibile, si è preso in considerazione il modello dettato dal catalogo delle pavimentazioni stradali CNR n° 178/95.

Sono stati presi in considerazione i seguenti dati di input:

1. Modulo resiliente del sottofondo 90N/mm²;
2. Numero di passaggi di veicoli commerciali 1.500.000;
3. Strade ExtraUrbane Secondarie – Ordinarie.

Ottenendo così i seguenti spessori:

N. 4F	STRADE EXTRAURBANE SECONDARIE – ORDINARIE					
	Numero di passaggi di veicoli commerciali					
	400.000	1.500.000	4.000.000	10.000.000	25.000.000	45.000.000
150 N/mm ²						
90 N/mm ²						
30 N/mm ²						

TRAFFICO NON PREVISTO PER IL TIPO DI STRADA

Figura 4 – Scheda n. 4F del Catalogo delle pavimentazioni

Tale spessore è stato incrementato di 15cm inserendo un ulteriore strato di Super-compattato rispettando così quanto imposto dal capitolato 2019 -parte II Sez.5. *“La superficie costituente il piano di posa della sovrastruttura stradale, sia in trincea che in rilevato, sarà realizzata mediante formazione di uno strato di terra fortemente compattato di spessore non inferiore a 30cm (spessore finito)”*.

Il pacchetto di pavimentazione adottato per il marciapiede è invece composto da:

- Strato di usura in conglomerato bituminoso sp = 3cm;
- Strato di massetto in cls armato C20/25– rete Ø6 10x10cm sp = 10cm;
- Strato di fondazione in misto granulometrico stabilizzato sp = 10cm (minimo);

per uno spessore totale di 24 cm.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELLIO APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMO					
	NV02 Viabilità di accesso al sottovia km 29+660 LS (tratta Bergamo-Montello)					
Relazione tecnica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NB1R	08 D 26	RG	NV0200 001	A	9 di 15

6. VERIFICA DEL TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO

Gli elementi geometrici del tracciato sono stati dimensionati considerando l'intervallo di velocità di progetto previsto per la categoria stradale scelta, compreso tra 40km/h e 60km/h. La prima curva in destra è infatti percorribile in sicurezza alla velocità di 47 km/h, mentre la seconda curva, in sinistra, può essere percorsa alla velocità massima di 60 km/h.

La successione degli elementi del tracciato è stata definita nel rispetto delle condizioni di sicurezza della circolazione correlate al soddisfacimento dei seguenti criteri:

- Rispetto del raggio minimo delle curve circolari in funzione della velocità;
- Rispetto del parametro di scala delle clotoidi;
- Rispetto della pendenza massima delle livellette;
- Rispetto del raggio minimo dei raccordi altimetrici concavi e convessi;
- Rispetto delle condizioni di visibilità planimetriche e altimetriche;
- Rispetto delle larghezze per l'inscrivibilità in curva dei veicoli.

Si riportano in allegato alla presente relazione le verifiche planimetriche e altimetriche degli elementi geometrici del tracciato, in ottemperanza alle richieste del DM 5/11/2001.

Coerentemente con la velocità di progetto del tracciato orizzontale, la successione delle livellette altimetriche e i raggi dei raccordi verticali impiegati garantiscono la percorrenza del tracciato di progetto in condizioni di sicurezza, in quanto le livellette rispettano le pendenze massime ammissibili per la categoria di strada, mentre i raccordi rispettano i criteri di comfort e la distanza di visibilità per l'arresto richiesti dalla Normativa.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELO APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMO					
	NV02 Viabilità di accesso al sottovia km 29+660 LS (tratta Bergamo-Montello)					
Relazione tecnica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NB1R	08 D 26	RG	NV0200 001	A	10 di 15

7. ALLARGAMENTI DELLA PIATTAFORMA PER L'ISCRIVIBILITA' DEI VEICOLI IN CURVA

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento prescritto dalla Normativa per ciascuna corsia, per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari a :

$$E = 45 / R$$

dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per R > 40 m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata). Se l'allargamento E, così calcolato, è inferiore a 20 cm le corsie conservano le larghezze originali.

Nel caso in esame le due curve presentano raggi planimetrici tali da richiedere allargamenti delle corsie di marcia, come mostrato nella seguente tabella.

R [m]	E=45/R [m]	Allargamento carreggiata [m]
73.3	0.614	1.228
170.0	0.265	0.530

L'allargamento si svilupperà tutto sul lato interno delle curve, secondo le modalità descritte nel par. 5.2.7 del D.M. 5/11/2001. Di conseguenza la mezzeria, che corrisponderà alla striscia continua della segnaletica orizzontale, subirà uno scostamento rispetto all'asse di tracciamento, che raggiungerà il suo valore massimo, pari proprio al valore E calcolato, all'interno del tratto a curvatura costante.

8. DIAGRAMMA DELLE VELOCITA' E VERIFICA DISTANZE VISUALE LIBERA

Le verifiche di visibilità sono state condotte via software analizzando il modello tridimensionale della piattaforma stradale ed inserendo appositi ostacoli alla visibilità in corrispondenza del ciglio esterno, in particolare nei tratti tra muri e nel sottovia, che caratterizzano buona parte dell'intero tracciato, conformemente a quanto riportato nelle sezioni tipologiche. In tal modo è stato possibile determinare, in entrambe le direzioni del tracciato, la distanza di visuale libera e confrontarla con quella necessaria per l'arresto (calcolata in base al diagramma delle velocità), individuando così i tratti con deficit di visibilità. In tali tratti sono stati quindi studiati gli allargamenti della banchina necessari a fornire una visibilità superiore o almeno uguale a quella richiesta dalla Normativa. Gli allargamenti saranno realizzati prevedendo un tratto centrale di valore costante e due tratti variabili di opportuno sviluppo per ripristinare la larghezza standard della banchina.

Le analisi hanno evidenziato la necessità di prevedere un allargamento considerevole della banchina interna sulla prima curva, che dovrà passare da 50cm a 2.70m; in questo tratto la visibilità è ridotta dalla presenza del profilo redirettivo a tergo della banchina, oltre il quale è previsto un muro che separa la sede stradale dal marciapiede.

La rappresentazione del diagramma delle visibilità, unitamente a quello che descrive l'andamento della velocità, è riportato nella figura sottostante, per entrambe le direzioni del tracciato. Sono anche riportati gli allargamenti della banchina, necessari a validare il diagramma.

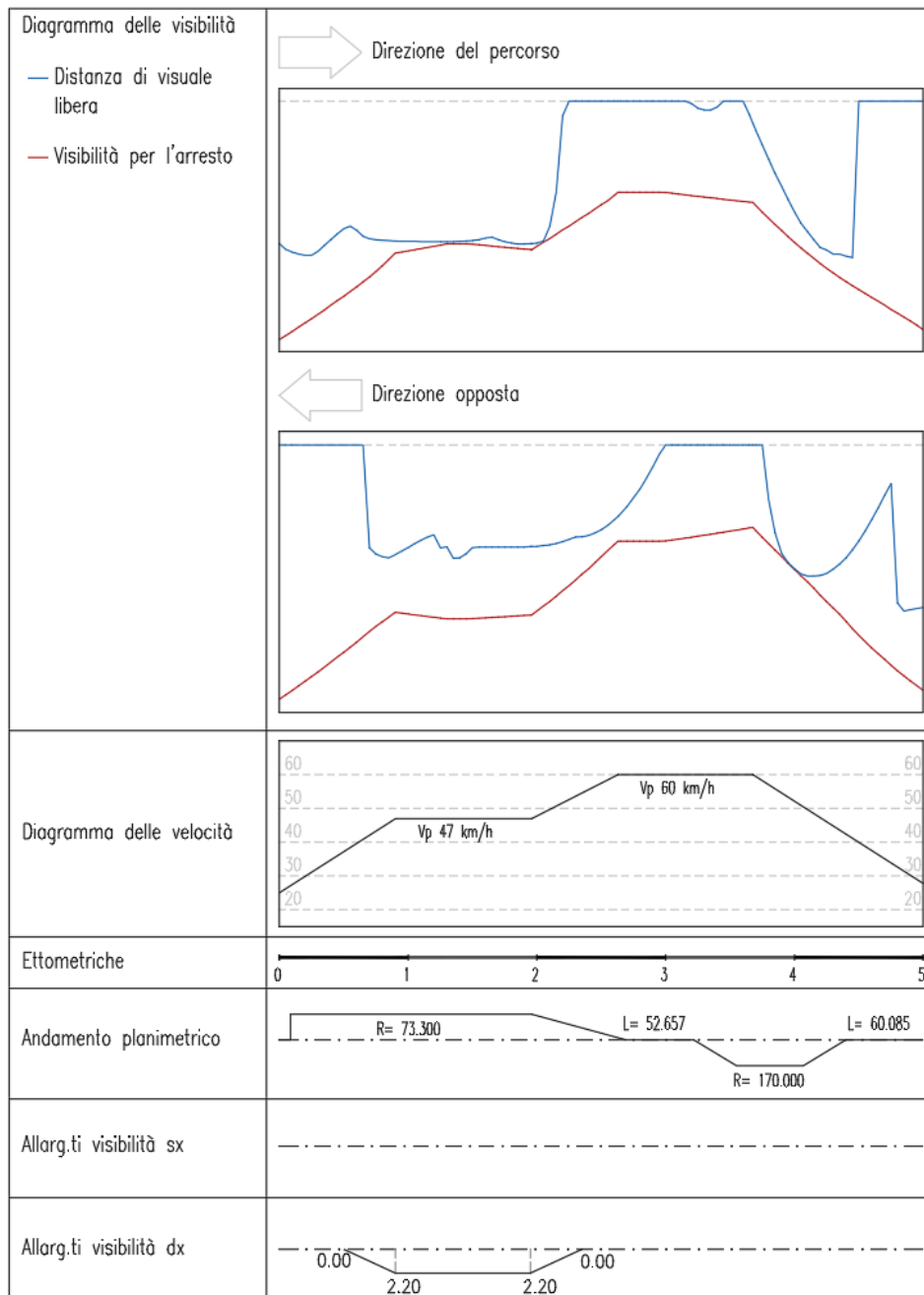


Figura 5 - Diagramma di visibilità e velocità

	RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELO APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMO					
	NV02 Viabilità di accesso al sottovia km 29+660 LS (tratta Bergamo-Montello)					
Relazione tecnica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NB1R	08 D 26	RG	NV0200 001	A	12 di 15

9. VERIFICA DELLA DISTANZA DI VISUALE LIBERA NELLE INTERSEZIONI A RASO

In ottemperanza al D.M. 19-04-2006, sono state verificate le distanze di visuale libera in corrispondenza delle due intersezioni "a T", con via Canini e con via Tonale.

La verifica è stata condotta secondo il criterio dei triangoli di visibilità, relativi ai punti di conflitto di intersezione generati dalle correnti veicolari. Il lato maggiore dei triangoli di visibilità rappresenta la distanza di visibilità principale D , calcolabile tramite l'espressione:

$$D = v \times t$$

in cui v è la velocità di riferimento in m/s, corrispondente al limite prescritto dalla segnaletica, mentre t rappresenta il tempo di manovra, che nel caso in esame è pari a 6 secondi, come prescritto dalla Normativa nel caso di intersezioni regolate da STOP, qual è il caso in esame. Il lato minore del triangolo di visibilità viene invece commisurato ad una distanza di 3m dalla linea di arresto.

Le analisi grafiche condotte su ambo le intersezioni sono riportate nell'elaborato planimetrico NB1R08D26P7NV0200001A, e accertano, all'interno dei triangoli di visibilità, l'assenza di ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato, considerando ostacolo oggetti isolati aventi massima dimensione planimetrica superiore a 80cm.

10. SEGNALETICA

Allo scopo di consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità e garantire informazioni utili per l'attività di guida, si prevede la realizzazione di una segnaletica orizzontale conforme alle prescrizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada e ss.m.i.

La segnaletica verticale prevede segnali di pericolo, divieto ed obbligo conforme alla Normativa di riferimento e comunque con criteri che, in relazione alla condizione locale, garantiscono la chiarezza di percettibilità ed inducono l'utenza ad un comportamento consono all'ambiente stradale.

La segnaletica riportata negli elaborati è indicativa e rappresenta un requisito minimo da garantire. Per i dettagli si rimanda all'elaborato NB1R08D26P7NV0200002A.

L'Ente proprietario della strada, che ha il compito di apporre e mantenere idonea segnaletica atta a garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione (D.L. 30 Aprile 1992, n.285 –art.14§1 – art.37§1), dovrà far propria la segnaletica di cui al presente progetto, verificandola preventivamente ed approvando le integrazioni che dovesse ritenere opportuno.

11. ALLEGATI

In allegato vengono riportati i tabulati delle caratteristiche planimetriche ed altimetriche dell'asse principale e le relative verifiche di rispondenza ai dettami del D.M. 05/11/2001.

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
Dati generali							
	Minimo	Massimo					
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia							
Asse: NV02_PD_Vmax60							
Tipo di strada: F - Locali Urbane							
Larghezza semicarreggiata (m)	3.500						
Velocità progetto (Km/h)	25	60					
Rettilino n°1 - Lunghezza (m):8.626							
	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
Progressiva							0.000
Lunghezza minima (m)	30.000						
Lunghezza massima (m)		1320.000					
Valori minimi/massimi da normativa	30.000	1320.000					
Rettilino iniziale	8.626						
Raccordo n°1 - Raggio (m):73.300 - Lunghezza (m):187.329							
	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri
Progressiva							8.626
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							47
Raggio minimo in funzione della velocità	19.299						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilino precedente	8.626						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilino successivo	52.657						
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			32.639				
Valori minimi/massimi da normativa	52.657	32.639					
Raccordo in normativa	73.300	187.329					
Clotoido n°1 - Parametro A:73.300 - Lunghezza (m):73.300							
	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
Progressiva							195.955
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							60
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	73.272						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	38.288						
Criterio ottico	24.433						
Criterio ottico		73.300					
Valori minimi/massimi da normativa	73.272	73.300					
Clotoido in normativa	73.300		73.300		1.000		
Rettilino n°2 - Lunghezza (m):52.657							
	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
Progressiva							269.255
Lunghezza minima (m)	50.000						
Lunghezza massima (m)		1320.000					
Valori minimi/massimi da normativa	50.000	1320.000					
Rettilino in normativa	52.657						
Clotoido n°2 - Parametro A:75.000 - Lunghezza (m):33.088							
	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
Progressiva							321.911
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							60
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	73.548						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	54.848						
Criterio ottico	56.667						
Criterio ottico		170.000					
Clotoido rettilino-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranze				1.000			
Valori minimi/massimi da normativa	73.548	170.000					
Clotoido in normativa	75.000		33.088		1.000		

CONTROLLO NORMATIVA							Pagina Nr.	2				
✓ Raccordo n°2 - Raggio (m):170.000 - Lunghezza (m):51.827							Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min		Parametri	
km 1+23 Progressiva ⚙️ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ⓘ Raggio minimo in funzione della velocità ⓘ Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo ⓘ Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione ⚠️ Valori minimi/massimi da normativa ✓ Raccordo in normativa							19.299		41.667		355.000 60	
✓ Clotoide n°3 - Parametro A:75.000 - Lunghezza (m):33.088							A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
km 1+23 Progressiva ⚙️ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ⓘ Fattore di forma ⓘ Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo ⓘ Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli ⓘ Criterio ottico ⓘ Criterio ottico ⓘ Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza ⚠️ Valori minimi/massimi da normativa ✓ Clotoide in normativa							52.513	170.000		1.000	1.000	406.826 50
✓ Rettifilo n°3 - Lunghezza (m):60.085							Lung. Min	Lung. Max				Parametri
km 1+23 Progressiva ⓘ Lunghezza minima (m) ⓘ Lunghezza massima (m) ⚠️ Valori minimi/massimi da normativa ✓ Rettifilo in normativa							32.390	1320.000				439.915

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
Tipo di strada: F - Locali Urbane			
Larghezza semicarreggiata (m)		3.500	
Velocità progetto (Km/h)		25	60
✓ Livelletta n°1 - Pendenza (h/b): 0.600%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			0.000
Pendenza massima (+/- h/b):		10.000%	
✓ Livelletta in normativa		0.600%	
✓ Parabola n°1 - Raggio (m): 750.000 - Lunghezza (m): 57.000 - K: 7.500 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min Parametri
Progressiva			72.639
Distanza utilizzata			51.701
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			47
Raggio minimo da visibilità		717.257	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		284.079	
✓ Parabola in normativa		750.000	
✓ Livelletta n°2 - Pendenza (h/b): -7.000%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			129.639
Pendenza massima (+/- h/b):		10.000%	
✓ Livelletta in normativa		-7.000%	
✓ Parabola n°2 - Raggio (m): 1500.000 - Lunghezza (m): 108.000 - K: 15.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min Parametri
Progressiva			147.900
Distanza utilizzata			71.169
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			59
Raggio minimo da visibilità		1453.750	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		442.117	
✓ Parabola in normativa		1500.000	
✓ Livelletta n°3 - Pendenza (h/b): 0.200%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			255.900
Pendenza massima (+/- h/b):		10.000%	
✓ Livelletta in normativa		0.200%	
✓ Parabola n°3 - Raggio (m): 1550.000 - Lunghezza (m): 113.150 - K: 15.500 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min Parametri
Progressiva			298.491
Distanza utilizzata			74.236
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			60
Raggio minimo da visibilità		1534.581	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		462.963	
✓ Parabola in normativa		1550.000	
✓ Livelletta n°4 - Pendenza (h/b): 7.500%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			411.641
Pendenza massima (+/- h/b):		10.000%	
✓ Livelletta in normativa		7.500%	
✓ Parabola n°4 - Raggio (m): 650.000 - Lunghezza (m): 57.200 - K: 6.500 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min Parametri
Progressiva			435.844
Distanza utilizzata			46.410
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			43
Raggio minimo da visibilità		577.972	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		242.042	
✓ Parabola in normativa		650.000	
✓ Livelletta n°5 - Pendenza (h/b): -1.300%		Pend. Max	Parametri