

PNC – PNRR: Piano Nazionale Complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza nei territori colpiti dal sisma 2009–2016, Sub–misura A4, "Investimenti sulla rete stradale statale"

Lavori di adeguamento e/o miglioramento tecnico funzionale della sezione stradale in t.s. e potenziamento delle intersezioni – 1° Stralcio lungo la S.S. n. 502 "Cingoli" – S.S. n. 78 "Picena" – Belforte del Chienti – Sarnano"

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE <i>Ing. Marco Salvi</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A30808		I PROGETTISTI SPECIALISTICI <i>Ing. Isidoro Guerrini</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 15764 <i>Ing. Moreno Panfili</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657 <i>Ing. Giovanni.C.Alfredo Dalenz Cultrera</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14069 <i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629	PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)  <i>GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</i>  cooprogetti   <small>Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</small>
IL GEOLOGO <i>Dott. Geol. Marco Leonardi</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1541			(Mandante) (Mandante)
VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO <i>Ing. Marco Mancina</i>			(Mandante)
PROTOCOLLO	DATA	IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12) <i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> Ordine INGEGNERI ROMA N° 14035	

**PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA
PARTE GENERALE
Relazione stradale**

CODICE PROGETTO PROGETTO LIV.PROG. ANNO <input type="text"/> <input type="text"/>			NOME FILE T01PS00TRARE01B			REVISIONE	SCALA
CODICE ELAB.			<input type="text"/>			<input type="text"/>	-
D							
C							
B	Rimissione a seguito di aggiornamento E.P. 2022/2			29/06/22	L.Farina	I.Guerrini G.Guiducci	
A	Emissione a seguito di CdS			Giugno '22	L.Farina	I.Guerrini G.Guiducci	
REV.	DESCRIZIONE			DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO	

INDICE

1.	<u>PREMESSA.....</u>	<u>2</u>
2.	<u>ANALISI GENERALE DELLA TRATTA</u>	<u>2</u>
3.	<u>LAVORI RICOMPRESI NEL PRIMO STRALCIO DI INTERVENTO</u>	<u>3</u>
4.	<u>CRITERI DI PROGETTAZIONE.....</u>	<u>5</u>
4.1.	ASSE PRINCIPALE	5
4.1.1.	<i>Inquadramento normativo</i>	<i>5</i>
4.2.	ELEMENTI GEOMETRICI DEL TRACCIATO.....	6
4.2.1.	<i>Limiti di velocità.....</i>	<i>10</i>
4.2.2.	<i>Verifiche di visibilità.....</i>	<i>10</i>
4.2.1.	<i>Sovrastruttura stradale.....</i>	<i>13</i>
5.	<u>TABULATI DI TRACCIAMENTO.....</u>	<u>15</u>
5.1.	TABULATI PLANIMETRICI	15
5.2.	TABULATI ALTIMETRICI.....	20
6.	<u>VERIFICHE DI RISPONDEZZA AL D.M. 05/11/2001 N. 6792.....</u>	<u>23</u>
6.1.	VERIFICHE PLANIMETRICHE	23
6.2.	VERIFICHE ALTIMETRICHE	27

1. PREMESSA

La presente relazione illustrativa accompagna il progetto preliminare del 1° Stralcio dei lavori di adeguamento tecnico e funzionale della sezione stradale e potenziamento delle intersezioni lungo la S.S. n. 502 "Cingoli" – S.S.N. 78 "Picena" – Belforte del Chienti – Sarnano (Lotto 1).

I lavori ricompresi nel 1^ stralcio fanno parte del quadro delle iniziative inquadrato nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Nel seguito della relazione sono descritti dettagliatamente gli interventi ricompresi nel 1^ stralcio del lotto in argomento (Lotto 1 - Belforte-Sarnano), nonché i criteri progettuali adottati per la loro definizione.

2. ANALISI GENERALE DELLA TRATTA

Il percorso che dalla valle del Chienti conduce verso Sarnano può essere attualmente intrapreso dal nucleo abitato posto subito a valle del lago di Caccamo (lungo la S.P. 502), o anche, più direttamente, dallo svincolo di Caldarola sulla S.S. 77var.

In entrambi i casi risulta necessario attraversare il centro storico di Caldarola ed in particolare la piazza del Municipio, dove ancora molti edifici sono puntellati a seguito dei danni provocati dal sisma del 2016.

In questa zona la circolazione è attualmente controllata da un impianto semaforico a senso unico alternato e soggetta a significativi condizionamenti, in particolare in vista dell'avvio dei lavori di ricostruzione del borgo storico.

Subito dopo l'evento sismico del 2016 ANAS ha realizzato un tratto di circa 300 m di circonvallazione esterna ad est dell'abitato, lungo la valletta prospiciente il castello dove scorre verso nord il Rio delle Conce. Allo stato attuale tuttavia questo piccolo tratto, stralciato da un progetto di più ampio respiro che doveva ricollegarsi a nord all'incrocio tra via Aldo Moro e la S.P. 502 e a sud all'incrocio tra via delle Conce e la S.P. 502, è di fatto funzionale solo a spostamenti secondari interni del borgo. Il collegamento del tratto ANAS di recente realizzazione con la viabilità extraurbana avviene infatti solo attraverso strade anguste e con passaggi assai precari: via del Lago a nord e la strada che sale a Piandebussi a sud, o la stessa via delle Conce.

Il transito veicolare diretto dalla valle del Chienti verso Sarnano avviene quindi ancora all'interno del centro storico di Caldarola per i mezzi leggeri (regolato a senso unico alternato di circolazione), mentre i mezzi pesanti sono addirittura deviati su un tragitto assai lungo e disagiata che si sviluppa nella parallela valle del Fiume Fiastrone (Camporotondo di Fiastrone).

Questa condizione è da considerarsi, con ogni evidenza, la più critica sull'intero percorso tra la valle del Chienti e Sarnano, soprattutto in vista dell'avvio intensivo dei lavori di ricostruzione del borgo storico di Caldarola, che risulterebbero assai disagiati da eseguirsi, permanendo l'attuale schema di viabilità.

Superata Caldarola il tracciato si sviluppa invece in zone caratterizzate da rari insediamenti abitativi, spesso di natura rurale, con condizionamenti principalmente dovuti a continue tortuosità locali del tracciato, introdotte all'epoca della realizzazione della strada per superare criticità morfologiche del territorio o semplicemente per mantenere il corpo stradale addossato localmente ai versanti collinari e limitare così le opere d'arte e i movimenti di terra.

La piattaforma della strada esistente presenta una larghezza complessiva asfaltata intorno ai 6,50 m, con banchine laterali minime o addirittura inesistenti.

3. LAVORI RICOMPRESI NEL PRIMO STRALCIO DI INTERVENTO

Prendendo in esame tutte le debolezze del tracciato esistente di collegamento tra Belforte del Chianti ed il borgo di Sarnano, appare indubitabile che quella con più urgenza di essere risolta riguardi l'attraversamento del centro abitato di Caldarola, visto che le altre sembrano legate non tanto a esigenze di immediata funzionalità, ma piuttosto a generici principi di diminuzione dei tempi di percorrenza e della pericolosità locale intrinseca dovuta alla tortuosità del tracciato storico, localmente assai accentuate nell'attraversamento delle valli trasversali.

Tenendo conto dei limiti della copertura economica e finanziaria del primo stralcio, la proposta progettuale prende quindi in esame il completamento funzionale della circonvallazione del borgo di Caldarola già in parte realizzato da ANAS e l'adeguamento plano-altimetrico alla normativa vigente di un primo tratto della S.P. 502 verso Sarnano.

La soluzione proposta in questa sede per il bypass di Caldarola si innesta a nord direttamente nella zona industriale tramite una nuova rotatoria avente diametro esterno pari a 32 m, definita come rotatoria compatta ai sensi del D.M. 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" sulla S.P. 7 (via Piandassalto), già collegata alla S.S. 77var attraverso la rotatoria esistente su viale Aldo Moro.

Rispetto all'originale progetto predisposto da ANAS (del quale è stato poi effettivamente realizzato solamente un breve tratto centrale), la soluzione proposta evita completamente il rientro nel centro del paese, che per il suo inserimento richiederebbe la demolizione di almeno un fabbricato d'angolo e soprattutto l'attraversamento di un'intersezione urbana assai complesso e disorganizzato, che già oggi presenta seri problemi di canalizzazione e segnaletica (cfr. successiva fig. 1).



Figura 3.1 Intersezione centro di Caldarola

Dirigendosi verso sud il nuovo tracciato in progetto scavalca dapprima il Rio delle Conce con un viadotto di luce 48 m (VI.01), per poi appoggiarsi alla collina del versante est del fosso con una galleria artificiale di sviluppo 199 m (GA.01) ed andarsi infine a ricongiungere al tratto intermedio ANAS già costruito, in corrispondenza dell'incrocio con la via del Lago, che rispetto alla configurazione attuale viene migliorata allargando i raggi di innesto e deviando l'accesso privato di Via del Lago direttamente sulla S.P. 16 mediante una viabilità secondaria di ricucitura (VS.06).

PROGETTAZIONE ATI:

Nei due tratti sopra descritti la sezione stradale proposta è la F1 (extraurbana locale del D.M. 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade") che presenta una piattaforma a singola carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 1,0 m, dando luogo quindi ad una piattaforma di larghezza complessiva 9.00 m. Tale scelta progettuale è stata effettuata per poter risolvere a raso le interferenze con i percorsi locali esistenti, che altrimenti comporterebbero opere ulteriori, assai impegnative dal punto di vista economico e di impatto ambientale improponibile nel contesto esaminato.

Il tracciato studiato evita la realizzazione della galleria artificiale in curva stretta sotto la collina di Piandebussi (opera prevista nel tracciato ANAS originale) che dirigeva all'indietro verso Caldarola nell'incrocio con via delle Conce, penalizzando inutilmente la direttrice Sarnano.

All'uscita sulla S.P. 502 (a sud) è stata inserita una rotonda avente diametro esterno pari a 40 m (rotonda convenzionale ai sensi del D.M. 2006 sopra citato) che ricuce tutte le viabilità localmente presenti, ovvero i due rami della 502 afferenti da est e ovest ed una viabilità secondaria di ricucitura (VS.11) con un agglomerato di fabbricati sulla collina a nord. In località Piandebussi lo studio è stato notevolmente approfondito per minimizzare l'interferenza con il piano di lottizzazione già previsto dal Comune di Caldarola, nonché per evitare l'abbattimento di una serie di alberature tutelate: è stato infatti mantenuto il ciglio interno dell'esistente via Piandebussi realizzando un'opera di contenimento del pendio a valle e innestando la predetta strada locale direttamente sulla S.P. 502 mediante la viabilità secondaria VS.09.

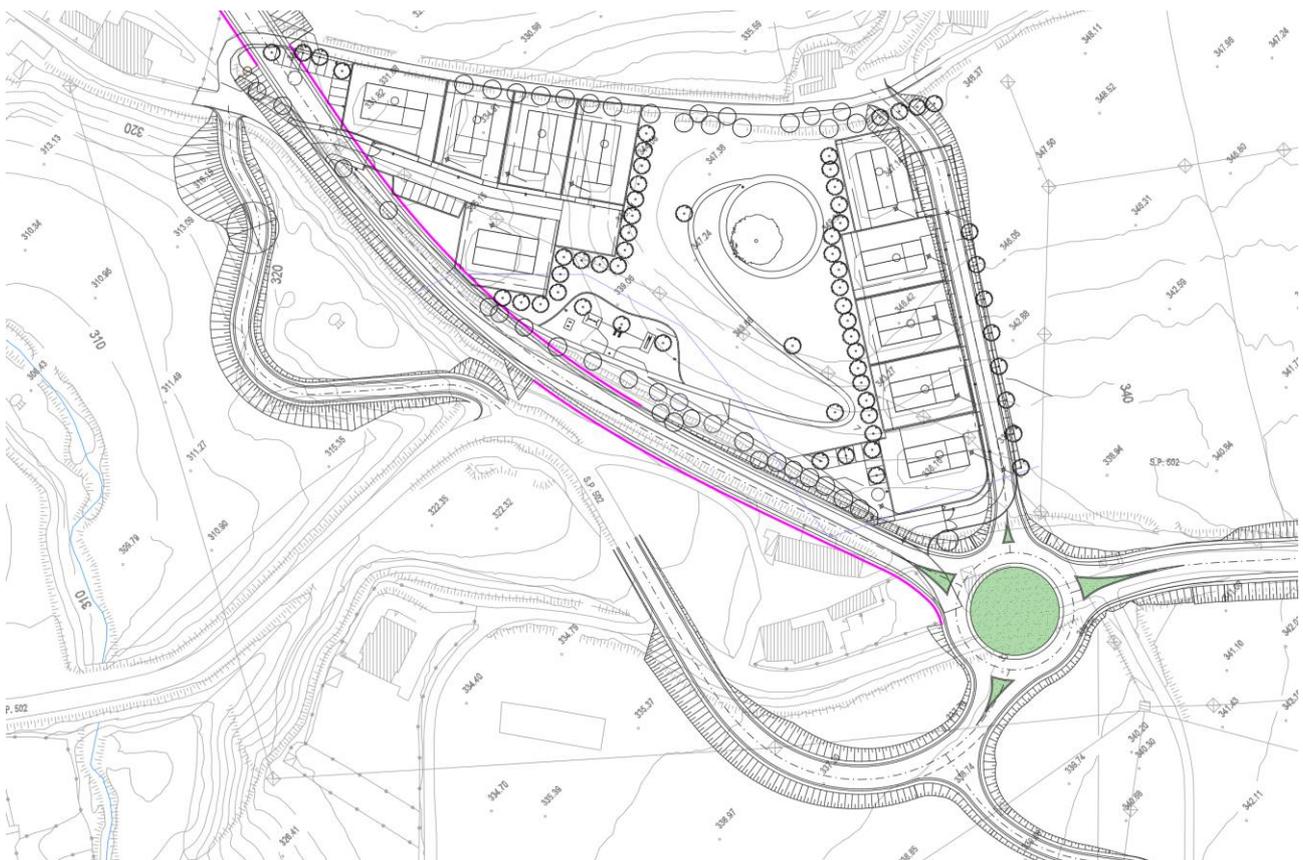


Figura 3.2 Particolare lottizzazione Piandebussi

L'intervento prosegue con un terzo tratto di circa 1.590m di adeguamento della S.P. 502 fra Fonte Acquaviva e l'area boschiva di Colle Di Biagi. La sezione stradale proposta in questo caso è la C1 extraurbana secondaria ai sensi del D.M. 2001 sopra richiamato, a singola carreggiata con una corsia per senso di marcia di larghezza 3,75 e banchine laterali da 1,50 m.

PROGETTAZIONE ATI:

In questo tratto si comprendono un viadotto di 165m (VI.03) che attraversa l'incisione di un fosso di versante (tributario del fosso Pisciarelle) e una galleria artificiale di 141m (GA.02) che attraversa la propaggine collinare di Colle Di Biagi, per collegarsi ad una rotatoria avente diametro esterno pari a 40 m (rotatoria convenzionale ai sensi del D.M. 2006 sopra citato) che raccorda anche la SP88 verso Case Colbottoni.

La larghezza totale bitumata è quindi pari a 10,50 m. Questo tratto si segnala inoltre per la presenza di un viadotto di luce 165 m che attraversa l'incisione di un fosso di versante tributario del fosso Pisciarelle.

Con l'intenzione di riepilogare quanto finora descritto si fornisce un prospetto indicante le caratteristiche generali del lotto.

L. TOT ASSE PRINCIPALE	2.863,22	m
L. TOT VIAB. SECONDARIE	1.788,745	
N. INTERSEZIONI A ROTATORIA	3,00	
N. VIADOTTI	3,00	
L. TOT VIADOTTI	285,00	m
N. GALLERIE ARTIFICIALI	2,00	
L. TOT GALLERIE ARTIFICIALI	321,00	m
N. NUOVI TOMBINI IDRAULICI	3,00	
L. TOT OPERE DI SOSTEGNO/CONTENIMENTO	721,00	m

Tabella 3.1 Quadro sinottico itinerario Lotto 1 Belforte del Chienti - Sarnano

4. CRITERI DI PROGETTAZIONE

4.1. ASSE PRINCIPALE

4.1.1. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Dal punto di vista normativo i riferimenti adottati per i vari tratti costituenti il progetto sono i D.M. 2001 e 2006 rispettivamente relativi alla progettazione di nuove strade ed intersezioni.

Per i tratti di adeguamento l'obiettivo del progetto è stato quello, pur limitando quanto più possibile le escursioni fuori sede, di rispettare integralmente i parametri della normativa, sia in termini geometrici che di velocità. L'inquadramento dell'asse principale è riportato nella seguente tabella:

Codice WBS	Sede			Lunghezza [m]	Tipologia strada	Normativa di riferimento	Confini comunali	Opere
	Larghezza [m]	Progressiva iniziale	Progressiva finale					
-				-	-	-	-	-
SV.01 - DN32	7,5	0+000,00	0+78,540	78,54	Rotatoria Compatta	D.M.2006	Caldarola	-
AP.01 - AP.02 - AP.03	9,0	0+000,00	0+625,306	625,31	F1	D.M. 2001	Caldarola	VI.01 - Viadotto L = 48 m GA.01 - Galleria artificiale L = 199 m
AP.04 - AP.05	9,0	0+000,00	0+646,39	646,39	F1	D.M. 2001	Caldarola	VI.02 - Viadotto L = 40 m
SV.02 - DN40	7,5	0+000,00	0+106,814	106,81	Rotatoria Convenzionale	D.M.2006	Caldarola	-
AP.06 - AP.07 - AP.08	10,5	0+000,00	1+591,589	1.591,59	C1	D.M. 2001	Caldarola	VI.03 - Viadotto L = 165 m GA.02 - Galleria artificiale L = 141 m
SV.02 - DN40	7,5	0+000,00	0+106,814	106,81	Rotatoria Convenzionale	D.M.2006	Caldarola	-

Tabella 4.1 Inquadramento normativo itinerario Lotto 1

4.2. ELEMENTI GEOMETRICI DEL TRACCIATO

PLANIMETRIA

L'infrastruttura di progetto si presenta come una strada di tipo extraurbano, classificata come locale nei primi due tratti e come secondaria nel terzo tipo ai sensi del DM 05/11/2001. L'intervallo di velocità di progetto è pari a 40-100 km/h nei tratti classificati come F1 e 60-100 km/h nel tratto finale e risulta rispettato per l'intero sviluppo del tracciato.

L'asse di tracciamento è unico e collocato sempre al centro della sezione dove avviene la rotazione dei cigli, così come indicato dalla normativa.

In riferimento ai dettami del D.M. 05/11/2001 n. 6792, per evitare il superamento delle velocità consentite, e per ridurre l'abbagliamento nella guida notturna sono stati previsti rettifili che abbiano lunghezza massima, in metri lineari, non superiore a

$$L_r = 22 \times V_{p \text{ Max}}$$

dove $V_{p \text{ Max}}$ è il limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto della strada, in Km/h. Inoltre, per poter garantire la sua corretta percezione, è stato valutato che i rettifili presentassero una lunghezza non inferiore ai valori riportati nella seguente tabella, coerenti con le velocità di progetto previste per il tracciato:

Velocità [km/h]	40	50	60	70	80	90	100
Lunghezza min [m]	30	40	50	65	90	115	150

Tabella 4.2 Lunghezze minime dei rettifili in funzione della velocità

Per quanto attiene alle curve circolari è stato valutato in sede di tracciamento l'aspetto secondo cui, per essere correttamente percepite, esse debbano presentare uno sviluppo corrispondente ad un tempo di percorrenza di almeno 2,5 secondi calcolato con riferimento alla velocità di progetto della curva stessa. Come ulteriore criterio di verifica si è tenuto conto dei rapporti tra il raggio R e la lunghezza del rettifilo ad esso afferente, anche con l'interposizione di una curva a raggio variabile (clotoide), che rispettano sempre la seguente relazione:

R	>	L_R	per	L_R	<	300 m
R	≥	400 m	per	L_R	≥	300 m

Tabella 4.3 Rapporti tra lunghezze dei rettifili e raggi delle curve circolari

La pendenza trasversale minima delle falde della carreggiata è stata posta pari al 2,5% in corrispondenza dei tratti in rettifilo, mentre per quanto riguarda le curve essa è stata determinata come funzione del raggio secondo la seguente relazione:

$$\frac{V_p^2}{R \times 127} = q + f_t$$

Dove:

V_p = velocità di progetto della curva;

R = raggio della curva;

q = ic/100, in cui ic è la pendenza trasversale della curva stessa

f_t = quota parte del coefficiente di aderenza impiegato trasversalmente, determinato in funzione della tabella qui riportata

Velocità km/h	25	40	60	80	100
aderenza trasv. max imp. f _{t max} per strade tipo A, B, C, F extra urbane, e relative strade di servizio	-	0,21	0,17	0,13	0,11

Tabella 4.4 Coefficienti di aderenza trasversale in funzione delle velocità di progetto

tenendo conto di un valore massimo del 7% applicabile sia alle strade di categoria F che a quelle di categoria C.

Tra i raccordi circolari ed i rettifili sono state inserite curve a raggio variabile del tipo clotoidi di equazione:

$$r \times s = A^2$$

Dove:

- r = raggio di curvatura nel punto P generico;

- s = ascissa curvilinea nel punto P generico;

- A = parametro di scala.

Per quanto attiene al parametro di scala A delle curve di transizione si è tenuto conto delle seguenti condizioni:

- Criterio 1 (limitazione del contraccolpo)

Affinché lungo un arco di clotoide si abbia una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo (contraccolpo c), fra il parametro A e la massima velocità, V (km/h), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide deve essere verificata la relazione:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{V^3}{c} - \frac{g V R (q_f - q_i)}{c}}$$

Dove:

$$q_i = \frac{i_{ci}}{100}, \text{ con } i_{ci} = \text{pendenza trasversale nel punto iniziale della clotoide};$$

$$q_f = \frac{i_{cf}}{100}, \text{ con } i_{cf} = \text{pendenza trasversale nel punto finale della clotoide}.$$

Trascurando il secondo termine dell'espressione del radicando e assumendo per il contraccollo il valore limite $c_{max} = 50,4/V$, ove V è la velocità di progetto della strada, si ottiene:

$$A \geq 0,021 \times Vp^2$$

- **Criterio 2 (sovrappendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata)**
Si effettuano delle verifiche in merito alle pendenze longitudinali che i cigli stradali assumono nello sviluppo del raccordo clotoidico. Con tale criterio si arriva alla determinazione di un parametro A minimo tale che:
se il raggio iniziale ha valore infinito (rettilineo o flesso)

$$A \geq A_{min} = \sqrt{\frac{R}{\Delta i_{max}} \times 100 \times B_i (q_i + q_f)}$$

dove:

B_i = distanze fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile (vedi Fig. 5.2.6.a) [m]

Δi_{max} (%) = sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano B_i dall'asse di rotazione (vedi par. 5.2.6); in assenza di allargamento tale linea coincide con l'estremità della carreggiata

$$q_i = \frac{i_{ci}}{100} \quad \text{dove } i_{ci} = \text{pendenza trasversale iniziale, in valore assoluto}$$

$$q_f = \frac{i_{cf}}{100} \quad \text{con } i_{cf} = \text{pendenza trasversale finale, in valore assoluto}$$

se il raggio iniziale ha valore finito (continuità)

$$A \geq A_{min} = \sqrt{\frac{B_i (q_f - q_i)}{\left(\frac{1}{R_i} - \frac{1}{R_f}\right) \times \frac{\Delta i_{max}}{100}}}$$

R_i = raggio nel punto iniziale della curva a raggio variabile (m)

R_f = raggio nel punto terminale della curva a raggio variabile (m)

- **Criterio 3 (ottico)**

Per garantire la percezione ottica del raccordo deve essere verificata la relazione:

$$A \geq R/3 - (R_i/3 \text{ in caso di continuità})$$

Inoltre, per garantire la percezione dell'arco di cerchio alla fine della clotoide, deve risultare: $A \leq R$

Per favorire l'iscrizione dei mezzi pesanti in curva sono stati previsti degli allargamenti specifici normati dalla seguente relazione contenuta nel predetto D.M. 2001:

$$E = \frac{K}{R}$$

Dove:

K = 45;

R = raggio esterno (in m) della corsia;

E = allargamento in metri lineari

Il cui risultato è stato poi dimezzato per contenere gli ingombri complessivi dell'infrastruttura, in base al fatto che è stata ritenuto poco probabile l'incrocio in curva di due autobus, autocarri, autotreni o autoarticolati.

ALTIMETRIA

Analogamente all'andamento planimetrico, anche quello altimetrico del tracciato è stato definito adottando come riferimento le prescrizioni del D.M. 2001, secondo cui la pendenza longitudinale massima della livelletta non ha mai potuto superare il 7% (ad eccezione dei tratti di raccordo con tronchi di strada già esistente) e gli elementi di raccordo tra livellette consecutive sono parabole quadratiche ad asse verticale di equazione:

$$L = R_v \times \frac{\Delta i}{100}$$

dove Δi è la variazione di pendenza in percentuale delle livellette da raccordare, R_v è il raggio del cerchio osculatore nel vertice della parabola e L è la lunghezza del raccordo in metri lineari.

I valori dei raggi adottati per tutti i raccordi altimetrici parabolici sono sempre notevolmente maggiori rispetto ai minimi di norma indicati del Par. 5.3.2 del D.M. 2001, tali da assicurare l'assenza di contatto tra il veicolo e la superficie stradale, il comfort rispetto all'accelerazione verticale e le distanze di visibilità per l'arresto. Ciò al fine di garantire una corretta percezione ottica del tracciato, in particolare nei casi di piccole variazioni di pendenza delle livellette e nei casi di sovrapposizione di curve verticali con curve orizzontali (torsione dell'asse).

4.2.1. LIMITI DI VELOCITÀ

Analizzando nel dettaglio il diagramma di velocità costruito per l'asse principale del presente Lotto 1, risultano i seguenti intervalli:

Codice WBS	Lunghezza [m]	Confini comunali	Intervallo velocità di progetto		
			Vp [km/h]	Progressiva iniziale	Progressiva finale
-	-	-			
SV.01 - DN32	78,54	Caldarola	25	0+000,00	0+78,540
AP.01 -AP.02 - AP.03	625,31	Caldarola	25	0+000,00	
			40-100	0+000,00	0+625,306
			40-60	0+625,306	
AP.04 - AP.05	646,39	Caldarola	40-60	0+000,00	
			40-100	0+000,00	0+646,392
			25	0+646,392	
SV.02 - DN40	106,81	Caldarola	25	0+000,00	0+106,814
AP.06 - AP.07 - AP.08	1.591,59	Caldarola	25	0+000,00	
			60-100	0+000,00	1+591,589
			25	1+591,589	
SV.02 - DN40	106,81	Caldarola	25	0+000,00	0+106,814

Tabella 4.5 Intervalli velocità di progetto asse principale Lotto 1

4.2.2. VERIFICHE DI VISIBILITÀ

La distanza di visuale libera, ovvero la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di quelle di illuminazione della strada, deve essere confrontata con le seguenti distanze:

- distanza di visibilità per l'arresto, che è pari allo spazio minimo necessario affinché un conducente possa arrestare il veicolo in condizioni di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto;
- distanza di visibilità per il sorpasso, che è pari alla lunghezza del tratto di strada occorrente per compiere una manovra di completo sorpasso in sicurezza;
- distanza di visibilità per la manovra di cambiamento di corsia, che è pari alla lunghezza del tratto di strada occorrente per il passaggio da una corsia a quella ad essa adiacente nella manovra di deviazione in corrispondenza di punti singolari (intersezioni, uscite, ecc.).

Nella viabilità in progetto relativa al Lotto 1 non si rilevano strade con più di una corsia per senso di marcia oppure intersezioni comprendenti corsie di accelerazione/decelerazione, pertanto le uniche distanze di visibilità che sono state verificate sono quelle relative all'arresto (sempre garantita) ed al sorpasso (garantita in almeno il 20% del tracciato complessivo nelle due direzioni di marcia).

A questo proposito si è analizzato il tracciato in relazione alle velocità desunte dal diagramma e si è determinata la visuale libera valutando la presenza di ostruzioni come barriere di sicurezza, opere di sostegno, alberature, ecc.

Nel tratto di asse principale denominato mediante il codice WBS AP.04 sono state riscontrate delle criticità dovute alla mancanza di visuale libera per l'arresto causata dalla presenza di particolari combinazioni di raccordi planimetrici e/o altimetrici, pertanto sono stati inseriti i seguenti allargamenti specifici.

N.	Progressiva	Allargamento esterno sx	Allargamento interno sx	Allargamento interno dx	Allargamento esterno dx
1	150,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	200,000	0,000	0,000	0,000	0,400
3	203,611	0,000	0,000	0,000	0,500
4	246,721	0,000	0,000	0,000	1,400
5	250,442	0,000	0,000	0,000	1,300
6	298,897	0,000	0,000	0,000	0,000
7	646,392	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabella 4.6 Allargamenti di visibilità per l'arresto sul Lotto 1

Nei punti ove sono state previste ricuciture di viabilità interferite a mezzo di incroci a raso si è proceduto con la verifica dei triangoli di visibilità alle intersezioni ai sensi del D.M. 19/04/2006.

Per quanto riguarda la gerarchizzazione delle manovre, i flussi veicolari provenienti dalle viabilità in immissione su quelle di progetto sono stati regolamentati attraverso segnaletica di "STOP": le viabilità suddette costituiscono, quindi, "strada secondaria" rispetto alla viabilità di progetto che assume, pertanto, i caratteri di "strada principale". Per il corretto e sicuro funzionamento delle intersezioni è necessario che i veicoli che giungono all'incrocio e che si apprestano a compiere la manovra di immissione possano reciprocamente vedersi onde adeguare la loro condotta di guida nei modi di regolazione dell'incrocio stesso.

A tal fine, come prescritto dal D.M. 19/04/2006 sopra richiamato, per le intersezioni previste in progetto sono state individuate le zone, denominate "triangoli di visibilità" (di cui nel seguito si riporta uno schema), che debbono essere libere da qualsiasi ostacolo che impedirebbe ai veicoli di vedersi.



Figura 4.1 Schema di verifica dei triangoli di visibilità delle intersezioni - D.M. 19/04/2006

Nel caso di regolazione con STOP, il triangolo di visibilità sarà determinato ipotizzando che il guidatore del veicolo sulla strada secondaria, posto ad una distanza di 3 m dalla linea di arresto, possa vedere i veicoli sulla strada principale, per un tratto di lunghezza D_s [m], individuato attraverso la seguente relazione:

$$D_s = \frac{V}{3,6} \cdot t$$

Dove:

- v = velocità di riferimento [m/s], pari alla velocità di progetto della strada principale, oppure, in presenza di limiti di velocità, la massima velocità consentita;
- t = tempo di manovra = 6 s (tale tempo deve essere aumentato di 1 s per ogni punto percentuale in più della pendenza del ramo secondario, quando la stessa supera il 2%).

All'interno del triangolo di visibilità non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato. In merito a ciò sono considerati ostacoli per la visibilità oggetti isolati aventi massima dimensione planimetrica superiore a 0,80 m. Per soddisfare tale verifica nelle viabilità secondarie di progetto l'allargamento conseguente allo studio dei triangoli di visibilità è stato realizzato ogni qual volta la visibilità risultava compromessa a causa della presenza di ostacoli rispondenti alle caratteristiche di cui sopra.

Per quanto attiene alle visibilità in rotatoria, il D.M. 19/04/2006 al capitolo 4.6 impone che i conducenti che si approssimano alla rotatoria debbano vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi. A tal fine si è verificato che il conducente abbia una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello, secondo la costruzione geometrica riportata nella figura che segue, posizionando l'osservatore a 15 metri dalla linea che delimita il bordo esterno dell'anello giratorio.

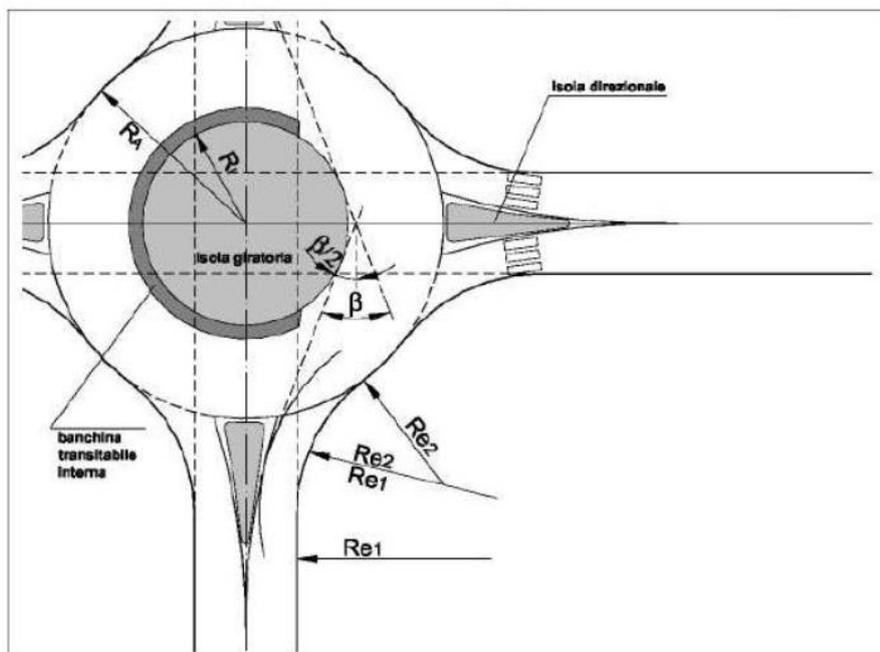


Figura 4.2 Schema di verifica dei campi di visibilità delle rotatorie - D.M. 19/04/2006

4.2.1. SOVRASTRUTTURA STRADALE

Lungo tutto l'intervento di cui alla presente relazione è previsto il rifacimento della pavimentazione stradale, previa bonifica del terreno esistente, al fine di garantire un incremento delle prestazioni di aderenza, regolarità e portanza. Tale operazione sarà eseguita anche nei tratti in cui il tracciato di progetto interferisce con sedimi ANAS esistenti, al fine di preservare nel tempo l'omogeneità della sovrastruttura. Per quanto riguarda le tipologie di bitume adottate, si è optato per un bitume modificato HARD per tutti gli strati di base, collegamento e usura, così come per il doppio strato di mano d'attacco in emulsione bituminosa.

Il mix design del bitume modificato garantisce infatti maggiore resistenza meccanica alle deformazioni e soprattutto una sensibilità alle condizioni termiche estreme molto inferiore, fattore importante se si considera che le aree su cui insistono gli interventi sono soggette a frequenti gelate e nevicate.

La stratigrafia della pavimentazione viene qui riportata:

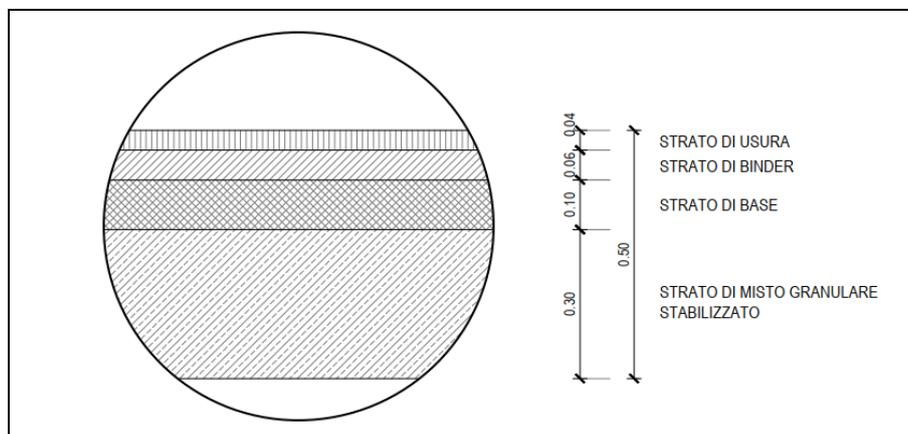


Figura 4.3 Pacchetto stradale previsto per l'asse principale

4.3. VIABILITÀ SECONDARIA

Per permettere la risoluzione di criticità peculiari del tracciato, legate soprattutto ad accessi sull'asse principale che in seguito alla realizzazione di quanto in progetto saranno chiusi o a collegamenti di tipo poderale che non saranno più fruibili, è stata prevista una rete di viabilità secondarie di ricucitura o di servizio.

Le strade appartenenti a tale rete sono state inquadrare - sensi del D.M. 2001 – come "strade a destinazione particolare", ovvero strade per le quali tutte le caratteristiche caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili. Si tratta, in ambito extraurbano, di strade agricole, forestali, consortili e simili, nelle quali le dimensioni della piattaforma vanno riferite in particolare all'ingombro dei veicoli di cui è previsto il transito.

Nello specifico per le viabilità in progetto sono state previste sezioni di larghezza 5,0 m (costituite da una corsia per senso di marcia di larghezza 2,0 m e banchine da 0,50 m, con arginelli laterali di larghezza 1,0 m in cui inserire elementi di margine quali barriere di sicurezza, cunette idrauliche ecc.) per le strade con funzione di ricucitura e sezioni di larghezza 3,0 m per gli accessi privati.

La sovrastruttura stradale prevista per la viabilità secondaria presenta un pacchetto più "leggero" in regione soprattutto degli scarsissimi volumi di traffico ipotizzati. La tipologia di bitumi utilizzati per queste viabilità è del tipo TAL QUALE.

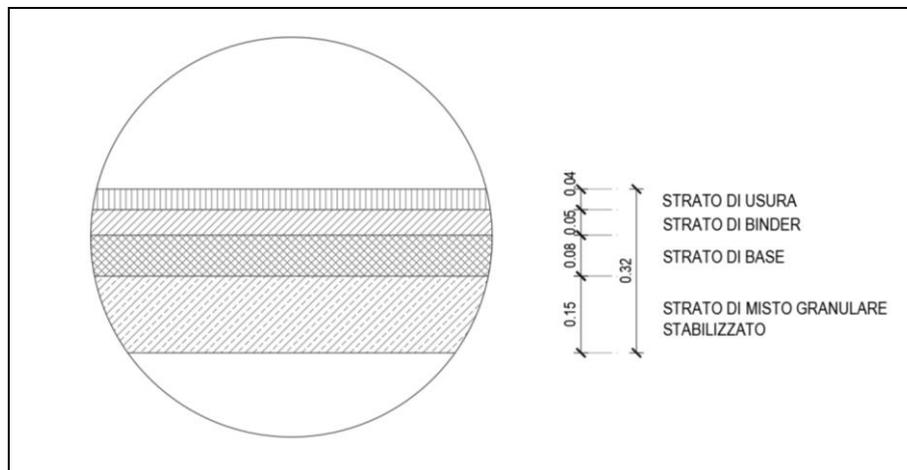


Figura 4.4 Pacchetto stradale previsto per la viabilità secondaria

Un quadro sinottico di tutte le WBS delle viabilità secondarie appartenenti al Lotto 1 viene presentato nella seguente tabella:

Codice WBS	Sviluppo WBS	Caratteristica funzionale
-	m	-
VS.01	40,32	Ricucitura strada comunale
VS.02	52,53	Ricucitura strada comunale
VS.03	34,65	Ricucitura strada comunale
VS.04	36,03	Ricucitura strada privata
VS.05	40,19	Ricucitura strada provinciale
VS.06	58,88	Ricucitura strada comunale
VS.07	25,99	Ricucitura strada comunale
VS.08	45,00	Ricucitura strada comunale
VS.09	154,26	Ricucitura strada comunale
VS.10	159,09	Ricucitura strada provinciale
VS.11	144,23	Ricucitura strada privata
VS.12	119,77	Ricucitura strada privata
VS.13	67,20	Ricucitura strada privata
VS.14	102,37	Ricucitura strada comunale
VS.15	26,18	Ricucitura strada privata
VS.16	62,48	Ricucitura strada privata
VS.17	84,11	Ricucitura strada privata
VS.18	96,21	Ricucitura strada provinciale
VS.19	84,64	Ricucitura strada provinciale
VS.20	86,22	Ricucitura strada comunale
VS.21	176,49	Ricucitura strada comunale

Tabella 4.7 Viabilità secondarie del Lotto 1

5. TABULATI DI TRACCIAMENTO

5.1. TABULATI PLANIMETRICI

1 Raccordo - N. 1			
Progressiva iniziale:	0,000	E1:	2375701,211
Progressiva finale:	160,774	N1:	4778429,331
Direzione:	160,8201	E2:	2375745,959
Sviluppo:	160,774	N2:	4778277,899
Deflessione:	41,7764	Ec:	2375501,163
Raggio:	245,000	Nc:	4778287,889
Tangente:	83,402	Ev:	2375749,360
Angolo:	41,7764	Nv:	4778361,232
2 Clotoide - N. 1			
Progressiva iniziale:	160,774	E1:	2375745,959
Progressiva finale:	193,835	N1:	4778277,899
Direzione:	202,5965	E2:	2375743,128
Sviluppo:	33,061	N2:	4778244,966
Deflessione:	4,2954	Scostamento:	0,186
Parametro A:	90,000	Tangente corta:	11,025
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	22,046
Tau:	4,2954		
3 Clotoide - N. 2			
Progressiva iniziale:	193,835	E1:	2375743,128
Progressiva finale:	242,121	N1:	4778244,966
Direzione:	206,8919	E2:	2375739,016
Sviluppo:	48,286	N2:	4778196,866
Deflessione:	-4,3914	Scostamento:	0,278
Parametro A:	130,000	Tangente corta:	16,103
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	32,199
Tau:	4,3914		
4 Raccordo - N. 2			
Progressiva iniziale:	242,121	E1:	2375739,016
Progressiva finale:	301,452	N1:	4778196,866
Direzione:	202,5005	E2:	2375741,711
Sviluppo:	59,331	N2:	4778137,668
Deflessione:	-10,7918	Ec:	2376088,746
Raggio:	350,000	Nc:	4778183,123
Tangente:	29,737	Ev:	2375737,849
Angolo:	10,7918	Nv:	4778167,152
5 Clotoide - N. 3			
Progressiva iniziale:	301,452	E1:	2375741,711
Progressiva finale:	390,963	N1:	4778137,668
Direzione:	191,7087	E2:	2375760,837
Sviluppo:	89,511	N2:	4778050,290
Deflessione:	-8,1407	Scostamento:	0,953
Parametro A:	177,000	Tangente corta:	29,884
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	59,725
Tau:	-8,1407		
6 Rettifilo - N. 1			
Progressiva iniziale:	390,963	E1:	2375760,837
Progressiva finale:	625,306	N1:	4778050,290
Direzione:	183,5680	E2:	2375820,654
Sviluppo:	234,343	N2:	4777823,710

PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA - PARTE GENERALE - RELAZIONE STRADALE

1 Raccordo - N. 1			
Progressiva iniziale:	0,000	E1:	2375840,282
Progressiva finale:	2,787	N1:	4777576,010
Direzione:	192,2816	E2:	2375840,650
Sviluppo:	2,787	N2:	4777573,247
Deflessione:	-1,4194	Ec:	2375964,364
Raggio:	125,000	Nc:	4777591,128
Tangente:	1,394	Ev:	2375840,450
Angolo:	1,4194	Nv:	4777574,627
2 Clotoide - N. 1			
Progressiva iniziale:	2,787	E1:	2375840,650
Progressiva finale:	116,075	N1:	4777573,247
Direzione:	190,8622	E2:	2375889,063
Sviluppo:	113,288	N2:	4777471,966
Deflessione:	-28,8486	Scostamento:	4,247
Parametro A:	119,000	Tangente corta:	38,517
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	76,354
Tau:	-28,8486		
3 Clotoide - N. 2			
Progressiva iniziale:	116,075	E1:	2375889,063
Progressiva finale:	226,094	N1:	4777471,966
Direzione:	162,0136	E2:	2375942,553
Sviluppo:	110,019	N2:	4777376,209
Deflessione:	16,6763	Scostamento:	2,396
Parametro A:	152,000	Tangente corta:	36,914
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	73,611
Tau:	-16,6763		
4 Raccordo - N. 2			
Progressiva iniziale:	226,094	E1:	2375942,553
Progressiva finale:	283,540	N1:	4777376,209
Direzione:	178,6899	E2:	2375953,816
Sviluppo:	57,446	N2:	4777320,061
Deflessione:	17,4148	Ec:	2375744,209
Raggio:	210,000	Nc:	4777307,220
Tangente:	28,903	Ev:	2375952,048
Angolo:	17,4148	Nv:	4777348,910
5 Clotoide - N. 3			
Progressiva iniziale:	283,540	E1:	2375953,816
Progressiva finale:	393,559	N1:	4777320,061
Direzione:	196,1046	E2:	2375941,394
Sviluppo:	110,019	N2:	4777211,083
Deflessione:	16,6763	Scostamento:	2,396
Parametro A:	152,000	Tangente corta:	36,914
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	73,611
Tau:	16,6763		
6 Clotoide - N. 4			
Progressiva iniziale:	393,559	E1:	2375941,394
Progressiva finale:	451,428	N1:	4777211,083
Direzione:	212,7809	E2:	2375932,029
Sviluppo:	57,870	N2:	4777154,010
Deflessione:	-7,2808	Scostamento:	0,551
Parametro A:	121,000	Tangente corta:	19,314
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	38,606
Tau:	7,2808		
7 Raccordo - N. 3			

PROGETTAZIONE ATI:

PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA - PARTE GENERALE - RELAZIONE STRADALE

Progressiva iniziale:	451,428	E1:	2375932,029
Progressiva finale:	514,621	N1:	4777154,010
Direzione:	205,5001	E2:	2375934,454
Sviluppo:	63,192	N2:	4777091,029
Deflessione:	-15,9010	Ec:	2376184,085
Raggio:	253,000	Nc:	4777132,179
Tangente:	31,762	Ev:	2375929,288
Angolo:	15,9010	Nv:	4777122,367
8 Clotoide - N. 5			
Progressiva iniziale:	514,621	E1:	2375934,454
Progressiva finale:	604,082	N1:	4777091,029
Direzione:	189,5991	E2:	2375959,251
Sviluppo:	89,461	N2:	4777005,202
Deflessione:	-11,2555	Scostamento:	1,317
Parametro A:	150,445	Tangente corta:	29,910
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	59,739
Tau:	-11,2555		
9 Rettifilo - N. 1			
Progressiva iniziale:	604,082	E1:	2375959,251
Progressiva finale:	646,392	N1:	4777005,202
Direzione:	178,3436	E2:	2375973,368
Sviluppo:	42,310	N2:	4776965,317
1 Clotoide - N. 1			
Progressiva iniziale:	0,000	E1:	2375994,150
Progressiva finale:	15,577	N1:	4776941,677
Direzione:	129,7144	E2:	2376007,916
Sviluppo:	15,577	N2:	4776934,392
Deflessione:	3,8141	Scostamento:	0,078
Parametro A:	45,000	Tangente corta:	5,194
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	10,387
Tau:	-3,8141		
2 Raccordo - N. 1			
Progressiva iniziale:	15,577	E1:	2376007,916
Progressiva finale:	35,146	N1:	4776934,392
Direzione:	133,5285	E2:	2376024,030
Sviluppo:	19,569	N2:	4776923,322
Deflessione:	9,5829	Ec:	2375942,571
Raggio:	130,000	Nc:	4776822,009
Tangente:	9,803	Ev:	2376016,390
Angolo:	9,5829	Nv:	4776929,465
3 Clotoide - N. 2			
Progressiva iniziale:	35,146	E1:	2376024,030
Progressiva finale:	50,722	N1:	4776923,322
Direzione:	143,1114	E2:	2376035,768
Sviluppo:	15,577	N2:	4776913,086
Deflessione:	3,8141	Scostamento:	0,078
Parametro A:	45,000	Tangente corta:	5,194
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	10,387
Tau:	3,8141		
4 Rettifilo - N. 1			
Progressiva iniziale:	50,722	E1:	2376035,768
Progressiva finale:	174,912	N1:	4776913,086
Direzione:	146,9254	E2:	2376127,720
Sviluppo:	124,189	N2:	4776829,613

PROGETTAZIONE ATI:

PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA - PARTE GENERALE - RELAZIONE STRADALE

5 Clotoide - N. 3			
Progressiva iniziale:	174,912	E1:	2376127,720
Progressiva finale:	208,245	N1:	4776829,613
Direzione:	146,9254	E2:	2376151,979
Sviluppo:	33,333	N2:	4776806,758
Deflessione:	3,5368	Scostamento:	0,154
Parametro A:	100,000	Tangente corta:	11,114
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	22,226
Tau:	-3,5368		
6 Raccordo - N. 2			
Progressiva iniziale:	208,245	E1:	2376151,979
Progressiva finale:	311,241	N1:	4776806,758
Direzione:	150,4622	E2:	2376210,396
Sviluppo:	102,996	N2:	4776722,546
Deflessione:	21,8563	Ec:	2375938,312
Raggio:	300,000	Nc:	4776596,172
Tangente:	52,010	Ev:	2376188,487
Angolo:	21,8563	Nv:	4776769,716
7 Clotoide - N. 4			
Progressiva iniziale:	311,241	E1:	2376210,396
Progressiva finale:	386,241	N1:	4776722,546
Direzione:	172,3186	E2:	2376236,200
Sviluppo:	75,000	N2:	4776652,180
Deflessione:	7,9577	Scostamento:	0,781
Parametro A:	150,000	Tangente corta:	25,037
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	50,041
Tau:	7,9577		
8 Clotoide - N. 5			
Progressiva iniziale:	386,241	E1:	2376236,200
Progressiva finale:	459,741	N1:	4776652,180
Direzione:	180,2763	E2:	2376260,029
Sviluppo:	73,500	N2:	4776582,663
Deflessione:	-3,8993	Scostamento:	0,375
Parametro A:	210,000	Tangente corta:	24,509
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	49,010
Tau:	3,8993		
9 Raccordo - N. 3			
Progressiva iniziale:	459,741	E1:	2376260,029
Progressiva finale:	533,114	N1:	4776582,663
Direzione:	176,3770	E2:	2376290,745
Sviluppo:	73,374	N2:	4776516,078
Deflessione:	-7,7852	Ec:	2376819,193
Raggio:	600,000	Nc:	4776800,230
Tangente:	36,733	Ev:	2376273,349
Angolo:	7,7852	Nv:	4776548,430
10 Clotoide - N. 6			
Progressiva iniziale:	533,114	E1:	2376290,745
Progressiva finale:	621,281	N1:	4776516,078
Direzione:	168,5918	E2:	2376336,241
Sviluppo:	88,167	N2:	4776440,581
Deflessione:	-4,6774	Scostamento:	0,540
Parametro A:	230,000	Tangente corta:	29,404
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	58,794
Tau:	-4,6774		
11 Rettifilo - N. 2			

PROGETTAZIONE ATI:

PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA - PARTE GENERALE - RELAZIONE STRADALE

Progressiva iniziale:	621,281	E1:	2376336,241
Progressiva finale:	915,942	N1:	4776440,581
Direzione:	163,9144	E2:	2376494,462
Sviluppo:	294,661	N2:	4776192,003
12 Clotoide - N. 7			
Progressiva iniziale:	915,942	E1:	2376494,462
Progressiva finale:	1095,942	N1:	4776192,003
Direzione:	163,9144	E2:	2376582,590
Sviluppo:	180,000	N2:	4776035,298
Deflessione:	10,4174	Scostamento:	2,452
Parametro A:	314,643	Tangente corta:	60,153
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	120,169
Tau:	-10,4174		
13 Raccordo - N. 4			
Progressiva iniziale:	1095,942	E1:	2376582,590
Progressiva finale:	1203,298	N1:	4776035,298
Direzione:	174,3318	E2:	2376614,838
Sviluppo:	107,355	N2:	4775933,079
Deflessione:	12,4263	Ec:	2376076,693
Raggio:	550,000	Nc:	4775819,501
Tangente:	53,849	Ev:	2376603,718
Angolo:	12,4263	Nv:	4775985,767
14 Clotoide - N. 8			
Progressiva iniziale:	1203,298	E1:	2376614,838
Progressiva finale:	1283,479	N1:	4775933,079
Direzione:	186,7581	E2:	2376627,563
Sviluppo:	80,182	N2:	4775853,933
Deflessione:	4,6405	Scostamento:	0,487
Parametro A:	210,000	Tangente corta:	26,741
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	53,469
Tau:	4,6405		
15 Clotoide - N. 9			
Progressiva iniziale:	1283,479	E1:	2376627,563
Progressiva finale:	1381,306	N1:	4775853,933
Direzione:	191,3986	E2:	2376647,530
Sviluppo:	97,826	N2:	4775758,367
Deflessione:	-13,5387	Scostamento:	1,731
Parametro A:	150,000	Tangente corta:	32,750
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	65,373
Tau:	13,5387		
16 Raccordo - N. 5			
Progressiva iniziale:	1381,306	E1:	2376647,530
Progressiva finale:	1508,981	N1:	4775758,367
Direzione:	177,8599	E2:	2376721,310
Sviluppo:	127,675	N2:	4775656,176
Deflessione:	-35,3393	Ec:	2376863,760
Raggio:	230,000	Nc:	4775836,752
Tangente:	65,529	Ev:	2376669,862
Angolo:	35,3393	Nv:	4775696,761
17 Clotoide - N. 10			
Progressiva iniziale:	1508,981	E1:	2376721,310
Progressiva finale:	1561,589	N1:	4775656,176
Direzione:	142,5206	E2:	2376764,951
Sviluppo:	52,609	N2:	4775626,850
Deflessione:	-7,2808	Scostamento:	0,501

PROGETTAZIONE ATI:

PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA - PARTE GENERALE - RELAZIONE STRADALE

Parametro A:	110,000	Tangente corta:	17,558
Fattore di forma:	1,000	Tangente lunga:	35,097
Tau:	-7,2808		
18 Rettifilo - N. 3			
Progressiva iniziale:	1561,589	E1:	2376764,951
Progressiva finale:	1591,589	N1:	4775626,850
Direzione:	135,2398	E2:	2376790,471
Sviluppo:	30,000	N2:	4775611,079

5.2. TABULATI ALTIMETRICI

1 Livellotta - N. 1

P1:	0,000	Pv1:	
Q1:	295,255	Qv1:	
P2:	0,731	Pv2:	8,068
Q2:	295,240	Qv2:	295,091
Progressiva:	0,000	Differenza di quota:	-0,015
Sviluppo:	0,731	Pendenza:	-2,033

2 Parabola altimetrica - N. 1

P1:	0,731	Pv:	8,068
Q1:	295,240	Qv:	295,091
P2:	15,405		
Q2:	294,822	Raggio:	900,000
Progressiva:	0,731	Pendenza iniziale:	-2,033
Sviluppo:	14,680	Pendenza finale:	-3,664

3 Livellotta - N. 2

P1:	15,405	Pv1:	8,068
Q1:	294,822	Qv1:	295,091
P2:	34,768	Pv2:	81,403
Q2:	294,112	Qv2:	292,404
Progressiva:	15,405	Differenza di quota:	-0,709
Sviluppo:	19,376	Pendenza:	-3,664

4 Parabola altimetrica - N. 2

P1:	34,768	Pv:	81,403
Q1:	294,112	Qv:	292,404
P2:	128,038		
Q2:	292,870	Raggio:	2000,000
Progressiva:	34,768	Pendenza iniziale:	-3,664
Sviluppo:	93,287	Pendenza finale:	1,000

5 Livellotta - N. 3

P1:	128,038	Pv1:	81,403
Q1:	292,870	Qv1:	292,404
P2:	465,256	Pv2:	531,245
Q2:	296,242	Qv2:	296,902
Progressiva:	128,038	Differenza di quota:	3,372
Sviluppo:	337,235	Pendenza:	1,000

6 Parabola altimetrica - N. 3

P1:	465,256	Pv:	531,245
Q1:	296,242	Qv:	296,902
P2:	597,234		
Q2:	295,820	Raggio:	5000,000
Progressiva:	465,256	Pendenza iniziale:	1,000
Sviluppo:	131,983	Pendenza finale:	-1,640

7 Livellotta - N. 4

P1:	597,234	Pv1:	531,245
-----	---------	------	---------

PROGETTAZIONE ATI:

PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA - PARTE GENERALE - RELAZIONE STRADALE

Q1:	295,820	Qv1:	296,902
P2:	625,306	Pv2:	
Q2:	295,360	Qv2:	
Progressiva:	597,234	Differenza di quota:	-0,460
Sviluppo:	28,076	Pendenza:	-1,640
1 Livelletta - N. 1			
P1:	0,000	Pv1:	
Q1:	301,433	Qv1:	
P2:	2,060	Pv2:	44,036
Q2:	301,474	Qv2:	302,313
Progressiva:	0,000	Differenza di quota:	0,041
Sviluppo:	2,060	Pendenza:	2,000
2 Parabola altimetrica - N. 1			
P1:	2,060	Pv:	44,036
Q1:	301,474	Qv:	302,313
P2:	86,013		
Q2:	304,915	Raggio:	2000,000
Progressiva:	2,060	Pendenza iniziale:	2,000
Sviluppo:	84,030	Pendenza finale:	6,198
3 Livelletta - N. 2			
P1:	86,013	Pv1:	44,036
Q1:	304,915	Qv1:	302,313
P2:	499,860	Pv2:	571,222
Q2:	330,564	Qv2:	334,987
Progressiva:	86,013	Differenza di quota:	25,649
Sviluppo:	414,641	Pendenza:	6,198
4 Parabola altimetrica - N. 2			
P1:	499,860	Pv:	571,222
Q1:	330,564	Qv:	334,987
P2:	642,585		
Q2:	336,414	Raggio:	3400,000
Progressiva:	499,860	Pendenza iniziale:	6,198
Sviluppo:	142,855	Pendenza finale:	2,000
5 Livelletta - N. 3			
P1:	642,585	Pv1:	571,222
Q1:	336,414	Qv1:	334,987
P2:	646,392	Pv2:	
Q2:	336,490	Qv2:	
Progressiva:	642,585	Differenza di quota:	0,076
Sviluppo:	3,808	Pendenza:	2,000
1 Livelletta - N. 1			
P1:	0,000	Pv1:	
Q1:	338,065	Qv1:	
P2:	9,689	Pv2:	44,175
Q2:	337,852	Qv2:	337,095
Progressiva:	0,000	Differenza di quota:	-0,213
Sviluppo:	9,691	Pendenza:	-2,196
2 Parabola altimetrica - N. 1			
P1:	9,689	Pv:	44,175
Q1:	337,852	Qv:	337,095
P2:	78,661		
Q2:	339,509	Raggio:	750,000
Progressiva:	9,689	Pendenza iniziale:	-2,196

PROGETTAZIONE ATI:

PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA - PARTE GENERALE - RELAZIONE STRADALE

Sviluppo:	69,016	Pendenza finale:	7,000
3 Livelletta - N. 2			
P1:	78,661	Pv1:	44,175
Q1:	339,509	Qv1:	337,095
P2:	119,698	Pv2:	396,766
Q2:	342,381	Qv2:	361,776
Progressiva:	78,661	Differenza di quota:	2,873
Sviluppo:	41,138	Pendenza:	7,000
4 Parabola altimetrica - N. 2			
P1:	119,698	Pv:	396,766
Q1:	342,381	Qv:	361,776
P2:	673,834		
Q2:	363,724	Raggio:	8800,000
Progressiva:	119,698	Pendenza iniziale:	7,000
Sviluppo:	554,638	Pendenza finale:	0,703
5 Livelletta - N. 3			
P1:	673,834	Pv1:	396,766
Q1:	363,724	Qv1:	361,776
P2:	679,531	Pv2:	821,214
Q2:	363,764	Qv2:	364,760
Progressiva:	673,834	Differenza di quota:	0,040
Sviluppo:	5,697	Pendenza:	0,703
6 Parabola altimetrica - N. 3			
P1:	679,531	Pv:	821,214
Q1:	363,764	Qv:	364,760
P2:	962,896		
Q2:	374,678	Raggio:	4500,000
Progressiva:	679,531	Pendenza iniziale:	0,703
Sviluppo:	283,622	Pendenza finale:	7,000
7 Livelletta - N. 4			
P1:	962,896	Pv1:	821,214
Q1:	374,678	Qv1:	364,760
P2:	989,997	Pv2:	1282,467
Q2:	376,575	Qv2:	397,048
Progressiva:	962,896	Differenza di quota:	1,897
Sviluppo:	27,167	Pendenza:	7,000
8 Parabola altimetrica - N. 4			
P1:	989,997	Pv:	1282,467
Q1:	376,575	Qv:	397,048
P2:	1574,938		
Q2:	398,512	Raggio:	9000,000
Progressiva:	989,997	Pendenza iniziale:	7,000
Sviluppo:	585,455	Pendenza finale:	0,501
9 Livelletta - N. 5			
P1:	1574,938	Pv1:	1282,467
Q1:	398,512	Qv1:	397,048
P2:	1591,589	Pv2:	
Q2:	398,595	Qv2:	
Progressiva:	1574,938	Differenza di quota:	0,083
Sviluppo:	16,651	Pendenza:	0,501

6. VERIFICHE DI RISPONDENZA AL D.M. 05/11/2001 N. 6792

6.1. VERIFICHE PLANIMETRICHE

ASSE PRINC_L1-1		Data:	23/06/2022		
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA		Ora:	16:41:55		
		Pagina:	1 / 1		
Dati generali asse					
Tipo piattaforma:	Carreggiata singola				
Posizione asse:	Centro				
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia				
Tipo strada:	F1 - Locale Extraurbana				
Velocità minima:	40,00				
Velocità massima:	100,00				
1 Raccordo - N. 1 Raggio: 245,000 Lunghezza: 160,774					
	Elemento	Riferimento	Velocità		
✓ Raggio minimo in funzione della velocità	245,000	44,994	40,00		
✓ Lunghezza minima per una corretta percezione	160,774	35,986	51,82		
2 Clotoide - N. 1 Parametro A: 90,000 Lunghezza: 33,061					
	Elemento	Riferimento	Velocità		
✓ Parametro A minimo da limitazione del contraccalpo Formula approssimata	90,000	69,918	57,70		
✓ Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	90,000	72,874	57,70		
✓ Parametro A minimo da criterio ottico	90,000	81,667			
✓ Parametro A massimo da criterio ottico	90,000	245,000			
✓ Rapporto parametri A da criterio ottico	1,444	0,667			
✓ Parametro A minimo da limitazione del contraccalpo Formula esatta	90,000	41,617	57,70		
3 Clotoide - N. 2 Parametro A: 130,000 Lunghezza: 48,286					
	Elemento	Riferimento	Velocità		
✓ Parametro A minimo da limitazione del contraccalpo Formula approssimata	130,000	92,284	66,29		
✓ Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	130,000	92,722	66,29		
✓ Parametro A minimo da criterio ottico	130,000	116,667			
✓ Parametro A massimo da criterio ottico	130,000	350,000			
✓ Rapporto parametri A da criterio ottico	1,444	0,667			
✓ Parametro A minimo da limitazione del contraccalpo Formula esatta	130,000	54,618	66,29		
4 Raccordo - N. 2 Raggio: 350,000 Lunghezza: 59,331					
	Elemento	Riferimento	Velocità		
✓ Raggio minimo in funzione della velocità	350,000	44,994	40,00		
✓ Lunghezza minima per una corretta percezione	59,331	53,364	76,84		
✓ Raggio minimo dal rettifilo successivo	350,000	234,343			
5 Clotoide - N. 3 Parametro A: 177,000 Lunghezza: 89,511					
	Elemento	Riferimento	Velocità		
✓ Parametro A minimo da limitazione del contraccalpo Formula approssimata	177,000	176,088	91,57		
✓ Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	177,000	129,029	91,57		
✓ Parametro A minimo da criterio ottico	177,000	116,667			
✓ Parametro A massimo da criterio ottico	177,000	350,000			
✓ Rapporto parametri A da criterio ottico	1,362	0,667			
✓ Parametro A minimo da limitazione del contraccalpo Formula esatta	177,000	151,651	91,57		
6 Rettifilo - N. 1 Lunghezza: 234,343					
	Elemento	Riferimento	Velocità		
✓ Lunghezza minima	234,343	117,275	90,65		
✓ Lunghezza massima	234,343	1994,299	90,65		

PNRR Marche_LOTTO 1_rev05.sgd

ASSE PRINC_L1-2		Data: 27/06/2022	
		Ora: 19:23:20	
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA		Pagina: 1 / 2	
Dati generali asse			
Tipo piattaforma:	Carreggiata singola		
Posizione asse:	Centro		
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia		
Tipo strada:	F1 - Locale Extraurbana		
Velocità minima:	40,00		
Velocità massima:	100,00		
✓ 1 Raccordo - N. 1 Raggio: 125,000 Lunghezza: 2,787			
●	Raggio minimo in funzione della velocità	125,000	44,994
✓ 2 Clotoide - N. 1 Parametro A: 119,000 Lunghezza: 113,288			
●	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	119,000	110,761
●	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	119,000	59,417
●	Parametro A minimo da criterio ottico	119,000	41,667
●	Parametro A massimo da criterio ottico	119,000	125,000
●	Rapporto parametri A da criterio ottico	1,277	0,667
●	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	119,000	96,619
✓ 3 Clotoide - N. 2 Parametro A: 152,000 Lunghezza: 110,019			
●	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	152,000	139,068
●	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	152,000	81,522
●	Parametro A minimo da criterio ottico	152,000	70,000
●	Parametro A massimo da criterio ottico	152,000	210,000
●	Rapporto parametri A da criterio ottico	1,277	0,667
●	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	152,000	115,701
✓ 4 Raccordo - N. 2 Raggio: 210,000 Lunghezza: 57,446			
●	Raggio minimo in funzione della velocità	210,000	44,994
●	Lunghezza minima per una corretta percezione	57,446	51,867
✓ 5 Clotoide - N. 3 Parametro A: 152,000 Lunghezza: 110,019			
●	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	152,000	141,876
●	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	152,000	81,930
●	Parametro A minimo da criterio ottico	152,000	70,000
●	Parametro A massimo da criterio ottico	152,000	210,000
●	Rapporto parametri A da criterio ottico	0,796	0,667
●	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	152,000	118,495
✓ 6 Clotoide - N. 4 Parametro A: 121,000 Lunghezza: 57,870			
●	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	121,000	108,556
●	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	121,000	84,107
●	Parametro A minimo da criterio ottico	121,000	84,333
●	Parametro A massimo da criterio ottico	121,000	253,000
●	Rapporto parametri A da criterio ottico	0,796	0,667

PNRR Marche_LOTTO 1_rev05.sgd

ASSE PRINC_L1-2		Data: 27/06/2022
		Ora: 19:23:20
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA		Pagina: 2 / 2
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	121,000 80,089 71,90
<input checked="" type="checkbox"/>	7 Raccordo - N. 3 Raggio: 253,000 Lunghezza: 63,192	Elemento Riferimento Velocità
<input type="radio"/>	Raggio minimo in funzione della velocità	253,000 44,994 40,00
<input type="radio"/>	Lunghezza minima per una corretta percezione	63,192 42,155 60,70
<input type="radio"/>	Raggio minimo dal rettifilo successivo	253,000 42,310
<input checked="" type="checkbox"/>	8 Clotoide - N. 5 Parametro A: 150,445 Lunghezza: 89,461	Elemento Riferimento Velocità
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	150,445 49,356 48,48
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	150,445 80,457 48,48
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	150,445 84,333
<input type="radio"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	150,445 253,000
<input type="radio"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	1,243 0,667
<input type="radio"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	150,445 30,040 48,48
<input checked="" type="checkbox"/>	9 Rettifilo - N. 1 Lunghezza: 42,310	Elemento Riferimento Velocità
<input type="radio"/>	Lunghezza minima	42,310 30,000 31,17
<input type="radio"/>	Lunghezza massima	42,310 685,832 31,17

PNRR Marche_LOTTO 1_rev05.sgd

ASSE PRINC_L1-3		Data: 23/06/2022	
		Ora: 16:48:38	
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA		Pagina: 1 / 1	
Dati generali profilo			
Tipo piattaforma:	Carreggiata singola		
Posizione asse:	Centro		
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia		
Tipo strada:	C2 - Extraurbana secondaria		
Velocità minima:	60,00 km/h		
Velocità massima:	100,00 km/h		
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 1 Livellotta - N. 1	Pendenza: -2,196%	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		2,196%	7,000%
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 2 Parabola altimetrica - N. 1	Raggio: 750,000 m Lunghezza: 69,016 m	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		750,000 m	40,000 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale		750,000 m	113,854 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		750,000 m	413,424 m
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 3 Livellotta - N. 2	Pendenza: 7,000%	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		7,000%	7,000%
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 4 Parabola altimetrica - N. 2	Raggio: 8800,000 m Lunghezza: 554,638 m	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		8800,000 m	20,000 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale		8800,000 m	1286,008 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		8800,000 m	8667,588 m
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 5 Livellotta - N. 3	Pendenza: 0,703%	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,703%	7,000%
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 6 Parabola altimetrica - N. 3	Raggio: 4500,000 m Lunghezza: 283,622 m	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		4500,000 m	40,000 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale		4500,000 m	1286,008 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		4500,000 m	4441,067 m
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 7 Livellotta - N. 4	Pendenza: 7,000%	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		7,000%	7,000%
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 8 Parabola altimetrica - N. 4	Raggio: 9000,000 m Lunghezza: 585,455 m	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		9000,000 m	20,000 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale		9000,000 m	1286,008 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		9000,000 m	8624,858 m
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 9 Livellotta - N. 5	Pendenza: 0,501%	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,501%	7,000%

PNRR Marche_LOTTO 1_rev05.sgd

F

6.2. VERIFICHE ALTIMETRICHE

ASSE PRINC_L1-1		Data: 27/06/2022																									
		Ora: 18:59:06																									
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA		Pagina: 1 / 1																									
Dati generali profilo																											
Tipo piattaforma:	Carreggiata singola																										
Posizione asse:	Centro																										
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia																										
Tipo strada:	F1 - Locale Extraurbana																										
Velocità minima:	40,00 km/h																										
Velocità massima:	100,00 km/h																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 1 Livellotta - N. 1</th> <th>Pendenza: -2,033%</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>2,033%</td> <td>10,000%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			✓ 1 Livellotta - N. 1	Pendenza: -2,033%	Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima		2,033%	10,000%																
✓ 1 Livellotta - N. 1	Pendenza: -2,033%	Elemento	Riferimento	Velocità																							
● Pendenza massima		2,033%	10,000%																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 2 Parabola altimetrica - N. 1</th> <th>Raggio: 900,000 m Lunghezza: 14,680 m</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td></td> <td>900,000 m</td> <td>20,000 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td></td> <td>900,000 m</td> <td>86,676 m</td> <td>25,96 km/h</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td></td> <td>900,000 m</td> <td>0,000 m</td> <td>25,96 km/h</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso e di Cambio corsia)</td> <td></td> <td>900,000 m</td> <td>0,000 m</td> <td>25,96 km/h</td> </tr> </tbody> </table>			✓ 2 Parabola altimetrica - N. 1	Raggio: 900,000 m Lunghezza: 14,680 m	Elemento	Riferimento	Velocità	● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		900,000 m	20,000 m		● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		900,000 m	86,676 m	25,96 km/h	● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		900,000 m	0,000 m	25,96 km/h	● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso e di Cambio corsia)		900,000 m	0,000 m	25,96 km/h
✓ 2 Parabola altimetrica - N. 1	Raggio: 900,000 m Lunghezza: 14,680 m	Elemento	Riferimento	Velocità																							
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		900,000 m	20,000 m																								
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		900,000 m	86,676 m	25,96 km/h																							
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		900,000 m	0,000 m	25,96 km/h																							
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso e di Cambio corsia)		900,000 m	0,000 m	25,96 km/h																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 3 Livellotta - N. 2</th> <th>Pendenza: -3,664%</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>3,664%</td> <td>10,000%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			✓ 3 Livellotta - N. 2	Pendenza: -3,664%	Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima		3,664%	10,000%																
✓ 3 Livellotta - N. 2	Pendenza: -3,664%	Elemento	Riferimento	Velocità																							
● Pendenza massima		3,664%	10,000%																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 4 Parabola altimetrica - N. 2</th> <th>Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 93,287 m</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td></td> <td>2000,000 m</td> <td>40,000 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td></td> <td>2000,000 m</td> <td>272,084 m</td> <td>46,00 km/h</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td></td> <td>2000,000 m</td> <td>893,983 m</td> <td>46,00 km/h</td> </tr> </tbody> </table>			✓ 4 Parabola altimetrica - N. 2	Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 93,287 m	Elemento	Riferimento	Velocità	● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		2000,000 m	40,000 m		● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		2000,000 m	272,084 m	46,00 km/h	● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		2000,000 m	893,983 m	46,00 km/h					
✓ 4 Parabola altimetrica - N. 2	Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 93,287 m	Elemento	Riferimento	Velocità																							
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		2000,000 m	40,000 m																								
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		2000,000 m	272,084 m	46,00 km/h																							
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		2000,000 m	893,983 m	46,00 km/h																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 5 Livellotta - N. 3</th> <th>Pendenza: 1,000%</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>1,000%</td> <td>10,000%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			✓ 5 Livellotta - N. 3	Pendenza: 1,000%	Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima		1,000%	10,000%																
✓ 5 Livellotta - N. 3	Pendenza: 1,000%	Elemento	Riferimento	Velocità																							
● Pendenza massima		1,000%	10,000%																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 6 Parabola altimetrica - N. 3</th> <th>Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 131,983 m</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td></td> <td>5000,000 m</td> <td>20,000 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td></td> <td>5000,000 m</td> <td>833,079 m</td> <td>80,49 km/h</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td></td> <td>5000,000 m</td> <td>3427,062 m</td> <td>80,49 km/h</td> </tr> </tbody> </table>			✓ 6 Parabola altimetrica - N. 3	Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 131,983 m	Elemento	Riferimento	Velocità	● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		5000,000 m	20,000 m		● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		5000,000 m	833,079 m	80,49 km/h	● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		5000,000 m	3427,062 m	80,49 km/h					
✓ 6 Parabola altimetrica - N. 3	Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 131,983 m	Elemento	Riferimento	Velocità																							
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		5000,000 m	20,000 m																								
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		5000,000 m	833,079 m	80,49 km/h																							
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		5000,000 m	3427,062 m	80,49 km/h																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>✓ 7 Livellotta - N. 4</th> <th>Pendenza: -1,640%</th> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>1,640%</td> <td>10,000%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			✓ 7 Livellotta - N. 4	Pendenza: -1,640%	Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima		1,640%	10,000%																
✓ 7 Livellotta - N. 4	Pendenza: -1,640%	Elemento	Riferimento	Velocità																							
● Pendenza massima		1,640%	10,000%																								

PNRR Marche_LOTTO 1_rev05.sgd

ASSE PRINC_L1-2	Data: 27/06/2022																														
	Ora: 18:59:27																														
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA	Pagina: 1 / 1																														
Dati generali profilo																															
Tipo piattaforma:	Carreggiata singola																														
Posizione asse:	Centro																														
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia																														
Tipo strada:	F1 - Locale Extraurbana																														
Velocità minima:	40,00 km/h																														
Velocità massima:	100,00 km/h																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:50%;"></th> <th style="width:10%;">Pendenza: 2,000%</th> <th style="width:10%;">Elemento</th> <th style="width:10%;">Riferimento</th> <th style="width:10%;">Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>✓ 1 Livelletta - N. 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>2,000%</td> <td>10,000%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Pendenza: 2,000%	Elemento	Riferimento	Velocità	✓ 1 Livelletta - N. 1					● Pendenza massima		2,000%	10,000%																
	Pendenza: 2,000%	Elemento	Riferimento	Velocità																											
✓ 1 Livelletta - N. 1																															
● Pendenza massima		2,000%	10,000%																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:50%;"></th> <th style="width:10%;">Raggio: 2000,000 m</th> <th style="width:10%;">Lunghezza: 84,030 m</th> <th style="width:10%;">Elemento</th> <th style="width:10%;">Riferimento</th> <th style="width:10%;">Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>✓ 2 Parabola altimetrica - N. 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td>2000,000 m</td> <td></td> <td>40,000 m</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td>2000,000 m</td> <td></td> <td>598,425 m</td> <td>68,22 km/h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td>2000,000 m</td> <td></td> <td>1974,539 m</td> <td>68,22 km/h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Raggio: 2000,000 m	Lunghezza: 84,030 m	Elemento	Riferimento	Velocità	✓ 2 Parabola altimetrica - N. 1						● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	2000,000 m		40,000 m			● Raggio minimo comfort accelerazione verticale	2000,000 m		598,425 m	68,22 km/h		● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	2000,000 m		1974,539 m	68,22 km/h	
	Raggio: 2000,000 m	Lunghezza: 84,030 m	Elemento	Riferimento	Velocità																										
✓ 2 Parabola altimetrica - N. 1																															
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	2000,000 m		40,000 m																												
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale	2000,000 m		598,425 m	68,22 km/h																											
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	2000,000 m		1974,539 m	68,22 km/h																											
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:50%;"></th> <th style="width:10%;">Pendenza: 6,198%</th> <th style="width:10%;">Elemento</th> <th style="width:10%;">Riferimento</th> <th style="width:10%;">Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>✓ 3 Livelletta - N. 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>6,198%</td> <td>10,000%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Pendenza: 6,198%	Elemento	Riferimento	Velocità	✓ 3 Livelletta - N. 2					● Pendenza massima		6,198%	10,000%																
	Pendenza: 6,198%	Elemento	Riferimento	Velocità																											
✓ 3 Livelletta - N. 2																															
● Pendenza massima		6,198%	10,000%																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:50%;"></th> <th style="width:10%;">Raggio: 3400,000 m</th> <th style="width:10%;">Lunghezza: 142,855 m</th> <th style="width:10%;">Elemento</th> <th style="width:10%;">Riferimento</th> <th style="width:10%;">Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>✓ 4 Parabola altimetrica - N. 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td>3400,000 m</td> <td></td> <td>20,000 m</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td>3400,000 m</td> <td></td> <td>338,901 m</td> <td>51,34 km/h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td>3400,000 m</td> <td></td> <td>933,872 m</td> <td>51,34 km/h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Raggio: 3400,000 m	Lunghezza: 142,855 m	Elemento	Riferimento	Velocità	✓ 4 Parabola altimetrica - N. 2						● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	3400,000 m		20,000 m			● Raggio minimo comfort accelerazione verticale	3400,000 m		338,901 m	51,34 km/h		● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	3400,000 m		933,872 m	51,34 km/h	
	Raggio: 3400,000 m	Lunghezza: 142,855 m	Elemento	Riferimento	Velocità																										
✓ 4 Parabola altimetrica - N. 2																															
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	3400,000 m		20,000 m																												
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale	3400,000 m		338,901 m	51,34 km/h																											
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	3400,000 m		933,872 m	51,34 km/h																											
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:50%;"></th> <th style="width:10%;">Pendenza: 2,000%</th> <th style="width:10%;">Elemento</th> <th style="width:10%;">Riferimento</th> <th style="width:10%;">Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>✓ 5 Livelletta - N. 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>2,000%</td> <td>10,000%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Pendenza: 2,000%	Elemento	Riferimento	Velocità	✓ 5 Livelletta - N. 3					● Pendenza massima		2,000%	10,000%																
	Pendenza: 2,000%	Elemento	Riferimento	Velocità																											
✓ 5 Livelletta - N. 3																															
● Pendenza massima		2,000%	10,000%																												

PNRR Marche_LOTTO 1_rev05.sgd

F

ASSE PRINC_L1-3		Data: 27/06/2022	
		Ora: 18:59:38	
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA		Pagina: 1 / 1	
Dati generali profilo			
Tipo piattaforma:	Carreggiata singola		
Posizione asse:	Centro		
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia		
Tipo strada:	C2 - Extraurbana secondaria		
Velocità minima:	60,00 km/h		
Velocità massima:	100,00 km/h		
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 1 Livelletta - N. 1	Pendenza: -2,196%	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		2,196%	7,000%
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 2 Parabola altimetrica - N. 1	Raggio: 750,000 m Lunghezza: 69,016 m	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		750,000 m	40,000 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale		750,000 m	113,854 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		750,000 m	413,424 m
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 3 Livelletta - N. 2	Pendenza: 7,000%	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		7,000%	7,000%
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 4 Parabola altimetrica - N. 2	Raggio: 8800,000 m Lunghezza: 554,638 m	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		8800,000 m	20,000 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale		8800,000 m	1286,008 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		8800,000 m	8667,588 m
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 5 Livelletta - N. 3	Pendenza: 0,703%	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,703%	7,000%
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 6 Parabola altimetrica - N. 3	Raggio: 4500,000 m Lunghezza: 283,622 m	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		4500,000 m	40,000 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale		4500,000 m	1286,008 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		4500,000 m	4441,067 m
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 7 Livelletta - N. 4	Pendenza: 7,000%	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		7,000%	7,000%
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 8 Parabola altimetrica - N. 4	Raggio: 9000,000 m Lunghezza: 585,455 m	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		9000,000 m	20,000 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale		9000,000 m	1286,008 m
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		9000,000 m	8624,858 m
<hr/>			
<input checked="" type="checkbox"/> 9 Livelletta - N. 5	Pendenza: 0,501%	Elemento	Riferimento
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		0,501%	7,000%

PNRR Marche_LOTTO 1_rev05.sgd

F