

ASSE VIARIO MARCHE – UMBRIA E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA MAXI LOTTO 2

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA DIRETTRICE PERUGIA ANCONA:
SS. 318 DI “VALFABBRICA”. TRATTO PIANELLO – VALFABBRICA
SS. 76 “VAL D’ESINO”. TRATTI FOSSATO VICO – CANCELLI E ALBACINA – SERRA SAN QUIRICO
“PEDEMONTANA DELLE MARCHE”, TRATTO FABRIANO – MUCCIA – SFERCIA

PROGETTO ESECUTIVO

<p>CONTRAENTE GENERALE:</p> 	<p><i>Il responsabile del Contraente Generale:</i></p> <p style="text-align: center;">Ing. Federico Montanari</p>	<p><i>Il responsabile Integrazioni delle Prestazioni Specialistiche:</i></p> <p style="text-align: center;">Ing. Salvatore Lieto</p>
--	---	--

PROGETTAZIONE: Associazione Temporanea di Imprese
Mandataria:

			
--	--	---	--

<p>RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE PER L'ATI</p> <p>Ing. Antonio Grimaldi</p> <p>GEOLOGO Dott. Geol. Fabrizio Pontoni</p> <p>COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE Ing. Michele Curiale</p>			
---	---	--	---

<p>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Ing. Iginio Farotti</p>		
---	--	--

<p>2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia</p> <p>PROGETTO STRADALE Relazione tecnica sul progetto stradale - Svincoli</p>	<p>SCALA:</p> <p style="text-align: center;">-</p> <p>DATA:</p> <p style="text-align: center;">Settembre 2020</p>
--	---

Codice Unico di Progetto (CUP) F12C03000050021 (Assegnato CIPE 23-12-2015)

	Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.
Codice Elaborato:	L 0 7 0 3	2 1 3	E	0 6	C S 0 0 0 0	R E L	0 2	B

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto		Controllato	Approvato
A	Marzo 2020	Emissione per consegna	PROGIN	R. Velotta	L. Infante	A. Grimaldi
B	Settembre 2020	Emissione a seguito Istruttoria ANAS	PROGIN	R. Velotta	L. Infante	A. Grimaldi

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 2 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

I N D I C E

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	5
3. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI	6
3.1 SVINCOLI	6
3.1.1 Corsie di decelerazione.....	7
3.1.2 Corsie di accelerazione.....	13
3.1.3 Rampe	16
3.2 INTERSEZIONI A ROTATORIA	22
3.3 INTERSEZIONI LINEARI	28
4. SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO NORD: RAMO E	31
5. SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO	34
6. SVINCOLO DI CAMERINO NORD	45
7. INTERSEZIONI A RASO A ROTATORIA.....	56
7.1 ROTATORIA DI CAMERINO SUD / MUCCIA.....	56
7.2 ROTATORIA COLLEGAMENTO ALLA S.P. 132 VARANESE	61
7.3 ROTATORIA BY-PASS MUCCIA	66
8. INTERSEZIONI LINEARI	69
8.1 SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO - INTERSEZIONE A T RAMPA A.....	69
8.2 SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO - INTERSEZIONE A T RAMPA E.....	73
8.3 SVINCOLO DI CAMERINO NORD - INTERSEZIONE A T RAMPA E	77
8.4 SVINCOLO DI CAMERINO NORD - INTERSEZIONE A T RAMPA F	81

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 3 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

1. PREMESSA

Nella presente relazione sono riportate le caratteristiche tecniche degli svincoli della "Pedemontana delle Marche" (inserita nell'ambito del Maxilotto 2 dell'Asse viario Marche-Umbria e Quadilatero di penetrazione interna) con riferimento al Progetto Esecutivo dei seguenti stralci funzionali:

- *3° stralcio funzionale*: compreso tra lo svincolo di Castelraimondo nord e lo svincolo di Castelraimondo Sud;
- *4° stralcio funzionale*: compreso tra lo svincolo di Castelraimondo sud e l'innesto con la S.S. 77 a Muccia.

L'infrastruttura stradale si compone di un'asse principale, inquadrato funzionalmente come Strada Extraurbana Secondaria (Cat. C) secondo il D.M. 05/11/200, che si sviluppa, da Nord verso Sud, attraverso un tracciato di lunghezza pari a 13,2 km circa, che si collega a progr. 0+000 (immediatamente a valle dello svincolo di Castelraimondo Nord) allo stralcio funzionale precedente ("secondo stralcio funzionale") ed a progr. 13+118 (in corrispondenza della "Rotatoria collegamento alla S.P. 132 Varanese") alla S.P. 132 "Varanese".

Nell'ambito del progetto è previsto, inoltre, l'adeguamento in sede della S.P. 256 "Muccese" esistente, con attribuzione di una sezione trasversale tipo F1 riferita ad una Strada Locale in Ambito Extraurbano (Cat. F_{extr.}). Tale intervento si sviluppa, a partire dalla Rotatoria di Camerino Sud/Muccia, per 4,2 km, e termina in corrispondenza della Rotatoria By-Pass Muccia attraverso cui avviene il collegamento alla S.P. 256 ed all'intervento relativo al By-Pass di Muccia (intervento finalizzato al collegamento con la S.S. 77 e stralciato dal presente PE). Nell'ambito dell'intervento di adeguamento è previsto il mantenimento degli accessi esistenti in termini di ubicazione e disciplina degli stessi.

Al fine di garantire la connessione dell'asse principale con le strade esistenti (S.P. 256 "Muccese", S.S. 361 "Settepedana", S.P. 94 "Pian Palente", S.P. 132 "Varanese"), sono previste le seguenti intersezioni a livelli sfalsati ed intersezioni a raso a rotatoria:

- Svincolo di Castelraimondo Nord – Ramo E;
- Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco;
- Svincolo di Camerino Nord;
- Rotatoria di Camerino Sud / Muccia;
- Rotatoria collegamento alla S.P. 132 Varanese;
- Rotatoria By-Pass Muccia.

Il collegamento delle rampe di svincolo con le strade interferenti con l'asse principale (S.S. 361 "Settepedana" e S.P. 94 "Pian Palente") è previsto mediante le seguenti intersezioni a raso a T.

L'intervento di progetto della "Pedemontana delle Marche" è inserito nei programmi della legge n. 443 del 21 dicembre 2001 ("Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive"), con Progetto Preliminare approvato nel 2004 (Delibera CIPE n. 13/2004).

Il riferimento per il progetto delle intersezioni è stato quello delle indicazioni delle "Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade" di cui al Bollettino Ufficiale del CNR 28 marzo 1973 n. 31 ("Norme CNR 31/73").

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 4 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

Le attuali norme cogenti per il progetto delle intersezioni, costituite dal D.M. 19/04/2006 (*“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”*) prevedono, infatti, la deroga all’applicazione dello stesso D.M. 19/04/2006 per gli interventi per i quali alla data di emanazione (2006) sia già stato redatto il Progetto Preliminare nel caso di opere inserite nei programmi della legge n. 443 del 21 dicembre 2001 (nella cui fattispecie si inquadra l’intervento di progetto).

Coerentemente al Progetto Definitivo approvato, gli svincoli sono caratterizzati dai seguenti elementi compositivi:

- corsie di decelerazione;
- corsie di accelerazione;
- rampe.

Le caratteristiche geometriche e funzionali degli elementi compositivi delle intersezioni sono rispondenti alle indicazioni contenute nelle Norme CNR 31/73. Tuttavia, tali indicazioni sono state opportunamente integrate con criteri e metodi riportati nella letteratura tecnica di settore e/o da quanto riportato nel D.M. 19/04/2006 per la trattazione delle tematiche non contemplate nelle Norme CNR 31/73.

Nel seguito, dopo aver riportato le normative di riferimento impiegate per la progettazione (Cap. 2), sono riportati i criteri e le caratteristiche progettuali impiegati (Cap. 3). Successivamente per ciascuno degli svincoli di progetto (Cap. 4, Cap. 5 e Cap. 6) sono riportate, per ciascuna manovra, le caratteristiche degli elementi compositivi (corsie di decelerazione, corsie di accelerazione e rampe) e la verifica alle indicazioni delle Norme CNR 31/73.

Sono riportate, infine, le caratteristiche e le verifiche delle intersezioni a rotatoria (Cap. 7) e delle intersezioni lineari (Cap. 8).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 5 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per la definizione geometrico-funzionale degli svincoli in progetto sono state utilizzate le seguenti normative di riferimento:

- Bollettino Ufficiale del C.N.R. 28 marzo 1973: *“Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade”*;
- D. L. vo 30/04/1992 n. 285: *“Nuovo codice della strada”*;
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: *“Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada”*;
- D.M. 05/11/2001: *“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”*;
- D.M. 22/04/2004: *“Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»*;
- D.M. 19/04/2006: *“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”*.

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 6 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

3. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

L'intervento di progetto della "Pedemontana delle Marche" è inserito nei programmi della legge n. 443 del 21 dicembre 2001 ("Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive"), con Progetto Preliminare approvato nel 2004 (Delibera CIPE n. 13/2004).

Il riferimento per il progetto delle intersezioni è stato quello delle indicazioni delle "Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade" di cui al Bollettino Ufficiale del CNR 28 marzo 1973 n. 31 ("Norme CNR 31/73").

Le attuali norme cogenti per il progetto delle intersezioni, costituite dal D.M. 19/04/2006 ("Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali") prevedono, infatti, la deroga all'applicazione dello stesso D.M. 19/04/2006 per gli interventi per i quali alla data di emanazione (2006) sia già stato redatto il Progetto Preliminare nel caso di opere inserite nei programmi della legge n. 443 del 21 dicembre 2001 (nella cui fattispecie si inquadra l'intervento di progetto).

Coerentemente al Progetto Definitivo approvato, nell'ambito del presente Progetto Esecutivo sono state previste intersezioni costituite da svincoli a livelli sfalsati caratterizzati dai seguenti elementi compositivi:

- corsie di decelerazione;
- corsie di accelerazione;
- rampe.

Coerentemente al Progetto Definitivo approvato, le caratteristiche geometriche e funzionali degli elementi compositivi delle intersezioni del Progetto Esecutivo sono rispondenti alle indicazioni contenute nelle Norme CNR 31/73. Tuttavia, tali indicazioni sono state opportunamente integrate con criteri e metodi riportati nella letteratura tecnica di settore e/o da quanto riportato nel D.M. 19/04/2006 per la trattazione delle tematiche non contemplate nelle Norme CNR 31/73.

Nel seguito si riportano i criteri e le caratteristiche progettuali impiegate per la definizione degli elementi compositivi degli svincoli di progetto (corsie di decelerazione, corsie di accelerazione e rampe) e delle intersezioni a raso.

3.1 SVINCOLI

Nell'ambito del presente Progetto Esecutivo sono previsti i seguenti svincoli:

- Svincolo di Castelraimondo Nord – Ramo E;
- Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco;
- Svincolo di Camerino Nord;

Gli svincoli di progetto consentono la connessione dell'asse principale con le strade esistenti costituite dalla S.P. 256 "Muccese", S.S. 361 "Settempedana" e S.P. 94 "Pian Palente".

Gli svincoli di progetto si inquadrano come "Intersezioni a livelli sfalsati di tipo III" secondo le Norme CNR 31/73 (par. 11.3). Gli schemi previsti in progetto realizzano, infatti, la ripartizione delle correnti veicolari su due livelli prevedendo più di due rampe di collegamento, e si collocano nell'ambito degli schemi di cui alla Fig. 40 delle Norme CNR 31/73.

Per le "Intersezioni a livelli sfalsati di tipo III", le Norme CNR 31/73 (da par. 11.3.1 a par. 11.3.4). forniscono indicazioni per le caratteristiche degli elementi compositivi (corsie di decelerazione, corsie di accelerazione e rampe). Nei successivi paragrafi si richiamano tali indicazioni e si riportano i criteri progettuali impiegati.

Nella tabella successiva, per ciascuno degli svincoli di progetto, si riportano le strade interferenti unitamente alla tipologia di intersezione ed al tipo di intervento previsto.

Svincolo	Strade interferenti	Tipologia intersezione	Tipo di intervento
SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO NORD - RAMO E (completamento svincolo "secondo stralcio funzionale" Matelica Nord - Matelica sud/Castelraimondo nord)	Asse principale di progetto	Intersezione a livelli sfalsati di tipo III secondo CNR 31/73	Intersezione a livelli sfalsati di nuova realizzazione
	S.P. 256 "Muccese" (attraverso intersezione a raso a rotonda)		
SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO	Asse principale di progetto	Intersezione a livelli sfalsati di tipo III secondo CNR 31/73	Intersezione a livelli sfalsati di nuova realizzazione
	S.S. 361 "Settempedana" (attraverso intersezioni a raso a T)		
SVINCOLO DI CAMERINO NORD	Asse principale di progetto	Intersezione a livelli sfalsati di tipo III secondo CNR 31/73	Intersezione a livelli sfalsati di nuova realizzazione
	S.P. 94 "Pian Palente" (attraverso intersezioni a raso a T)		

Tabella 1: Strade interferenti, tipologia intersezione e tipo di intervento degli svincoli di progetto

3.1.1 Corsie di decelerazione

Per l'uscita dalla strada principale, le Norme CNR 31/73 forniscono le seguenti indicazioni per le corsie di decelerazione, prendendo in considerazione lo schema riportato nella figura seguente (fig. 41 delle Norme CNR 71/83).

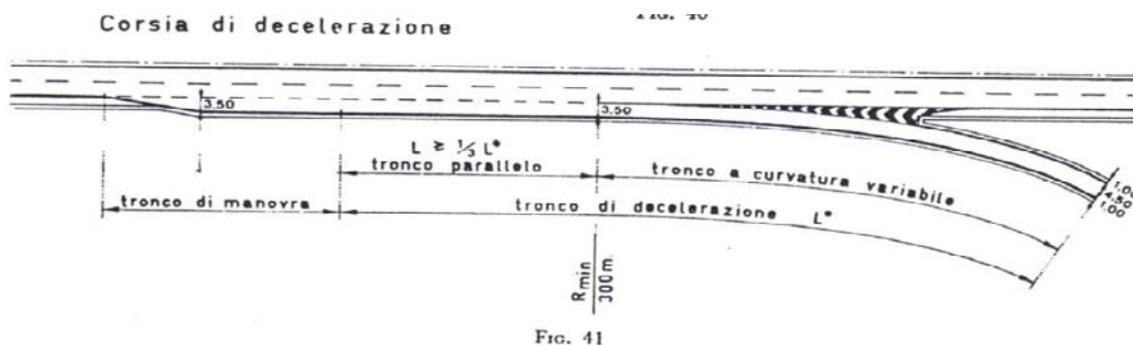


Figura 1: Schema corsia di decelerazione Norme CNR 31/73 (Fig. 41)

Le corsie di decelerazione sono composte da:

- *tronco di manovra*: è dimensionato in funzione delle velocità trasversale e longitudinale e la sua lunghezza complessiva non potrà essere inferiore a 30 m (fig. 41 delle Norme CNR 31/73) (*)
- *tronco di decelerazione*: la sua lunghezza è calcolata sulla base della variazione di velocità longitudinale,

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 8 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

tenendo conto di una decelerazione massima di 2 m/s^2 (in orizzontale). La velocità finale è in funzione dell'eventuale raggio di curvatura della rampa di uscita o della velocità che si vuole consentire all'ingresso in una determinata area. La velocità iniziale corrisponde alla "velocità operativa della corsia esterna determinata tenendo conto dei flussi e della sezione trasversale della strada".

Il tronco di decelerazione suddetto si compone:

- o di un tratto rettilineo in prosecuzione del tronco di manovra di lunghezza non inferiore ad un terzo dell'intero tronco di decelerazione;
- o del raccordo progressivo.

(*) In luogo del dispositivo di fig. 41 può essere impiegata per il complesso del tronco di manovra e di decelerazione la soluzione cosiddetta "ad ado". Essa ugualmente valida dal punto di vista della sicurezza, ferma restando l'esigenza di dimensionare la lunghezza totale in modo analogo a quello indicato nell'ambito del dispositivo di fig. 41 delle Norme CNR 31/73.

Le lunghezze delle corsie di decelerazione previste in progetto sono state definite in conformità alle indicazioni di cui sopra prevedendo tronchi di decelerazione di lunghezza L_d non inferiori al seguente valore minimo:

$$L_{d \text{ min}} = [(V_1)^2 - (V_2)^2] / 2 a$$

dove:

- V_1 = velocità iniziale in corrispondenza del tratto di decelerazione. Tale velocità è pari alla "velocità operativa della corsia esterna determinata sulla base dei flussi e della sezione trasversale della strada" ed è stata definita sulla base di quanto riportato nel successivo punto "Velocità operativa asse principale";
- V_2 = velocità finale in corrispondenza del tratto di decelerazione (corrispondente al raggio della prima curva della rampa in uscita). Tale velocità è stata definita sulla base di quanto riportato nel punto "Velocità in corrispondenza delle rampe" di cui al successivo par. 3.1.3;
- a = decelerazione massima (2 m/s^2).

Coerentemente alle indicazioni di fig. 41 delle Norme CNR 31/73, la larghezza delle corsie di decelerazione è stata prevista pari a 3,50 m.

Velocità operativa asse principale

In assenza di specifiche indicazioni delle Norme CNR 31/73, il valore della "velocità operativa della corsia esterna determinato sulla base dei flussi e della sezione trasversale della strada" (da assumere quale velocità iniziale in corrispondenza del tratto di decelerazione e quale velocità finale in corrispondenza del tratto di accelerazione - Cfr. par. 3.1.2 -) è stato definito prendendo come riferimento le indicazioni ed i criteri riportati nell'HCM 2000 (*Highway Capacity Manual 2000* elaborato dal Transportation Research Board – Washington D.C. USA 2000) che portano alla definizione del parametro definito "velocità media di viaggio".

Tale parametro, rappresentativo della velocità di una corrente di traffico in un tronco stradale dipende dai flussi di traffico e dalle dimensioni della sezione trasversale attraverso la relazione:

$$V_{mv} = V_{fl} - 0.0125 \cdot v$$

dove:

- V_{mv} = velocità media di viaggio (km/h);
- V_{fl} = velocità a flusso libero (km/h);
- v = volume di traffico nelle due direzioni (autovetture equivalenti /h).

La velocità a flusso libero V_{fl} è pari a:

$$V_{fl} = V_{fib} - f_{LS} - f_A$$

dove:

- V_{fib} = velocità a flusso libero in condizioni base (km/h);
- f_{LS} = fattore correttivo per larghezza delle corsie e delle banchine;

Tabella 2-3 Fattori correttivi (f_{LS}) per larghezza delle corsie e delle banchine

Larghezza delle corsie (m)	Riduzione della velocità media del flusso (km/h)			
	Larghezza delle banchine (m)			
	< 0.6	≥ 0.6 < 1.2	≥ 1.2 < 1.8	≥ 1.8
≥ 2.7 < 3.0	10.3	7.8	5.6	3.5
≥ 3.0 < 3.3	8.5	5.9	3.8	1.7
≥ 3.3 < 3.6	7.5	4.9	2.8	0.7
≥ 3.6	6.8	4.2	2.1	0.0

- f_A = fattore correttivo per la presenza degli accessi.

Tabella 2-4 Fattori correttivi (f_A) per densità dei punti di accesso

Punti di accesso per km	Riduzione della velocità media del flusso (km/h)
0	0.0
6	4.0
12	8.0
18	12.0
≥ 24	16.0

La velocità media di viaggio è pertanto pari a:

$$V_{mv} = (V_{fib} - f_{LS} - f_A) - 0,0125 \cdot v$$

Per il calcolo di V_{mv} sono stati assunti i seguenti valori dei parametri:

- $V_{fib} = 100$ km/h (è stato preso in considerazione il valore V_{pmax} associato alla categoria di strada);

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 10 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

- Sulla base di corsie di larghezza pari a 3,75 m e banchine pari a 1,50 m, gli abachi dell'HCM 2000 forniscono il valore $f_{LS} = 2,1$;
- Tenendo conto che lungo l'intero sviluppo del tracciato (13,1 km) sono presenti 4 accessi (in corrispondenza degli svincoli di Castelraimondo Sud / Pioraco e di Camerino Nord e delle rotatorie di Camerino Sud / Muccia e di collegamento alla S.P. 132 Varanese, la densità degli accessi è pari a 0,30 accessi/km in funzione della quale gli abachi dell'HCM 2000 forniscono il valore $f_A = 0,20$;
- A partire dai dati di traffico disponibili si può in genere considerare, in ambito extraurbano, un volume di traffico nelle due direzioni pari a $v = 0,07 \cdot TGM$, dove:
 - TGM = traffico giornaliero medio bidirezionale.

Per i valori di TGM si è fatto riferimento ai dati di traffico contenuti nella tabella seguente (Cfr. par. 4.2 della "Relazione tecnica generale"):

Tratta	Anno 2008			Anno 2018			Anno 2028		
	TGM legg [veicoli/ giorno]	TGM pes [veicoli/ giorno]	TGM tot [veicoli/g iorno]	TGM legg [veicoli/gi orno]	TGM pes [veicoli/gio rno]	TGM tot [veicoli/gi orno]	TGM legg [veicoli/gi orno]	TGM pes [veicoli/gio rno]	TGM tot [veicoli/g iorno]
Rampa Castelraimondo Nord	7.610	2.013	9.623	9.229	2.577	11.806	10.601	3.081	13.682
Collegamento SS 361	6.149	1.258	7.407	7.491	1.611	9.102	8.653	1.926	10.579
Castelraimondo Nord-Castelraimondo Sud	6.868	1.309	8.177	8.396	1.674	10.070	9.808	2.034	11.842
Rampa Castelraimondo Sud	3.126	451	3.577	3.760	577	4.337	4.313	689	5.002
Castelraimondo Sud- Camerino Nord	9.380	1.398	10.778	11.418	1.788	13.206	13.282	2.170	15.452
Rampa Camerino Nord	507	-	507	606	-	606	684	-	684
Camerino Nord- Camerino Sud	8.882	1.398	10.280	10.824	1.788	12.612	12.611	2.170	14.781
Rampa Camerino Sud	8.980	1.464	10.444	10.993	1.874	12.867	12.828	2.270	15.098

Tabella 2: Dati di traffico di riferimento

A partire dai dati riferiti all'anno 2028, sono stati determinati i valori del traffico giornaliero medio bidirezionale in veicoli equivalenti:

$$TGM_{\text{tot-veicoli equivalenti}} = TGM_{\text{legg}} + C_{eq} \cdot TGM_{\text{tot}}$$

I risultati sono riportati nella tabella seguente.

Anno 2028

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 11 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

Tratta	TGM _{legg} [veicoli/giorno]	TGM _{pes} [veicoli/giorno]	TGM _{tot} [veicoli/giorno]	C _{eq}	TGM _{tot} [veicoli equivalenti/giorno]
Rampa Castelraimondo Nord	10.601	3.081	13.682	2,5	18.304
Collegamento SS 361	8.653	1.926	10.579	2,5	13.468
Castelraimondo Nord-Castelraimondo Sud	9.808	2.034	11.842	2,5	14.893
Rampa Castelraimondo Sud	4.313	689	5.002	2,5	6.036
Castelraimondo Sud-Camerino Nord	13.282	2.170	15.452	2,5	18.707
Rampa Camerino Nord	684	-	684	2,5	684
Camerino Nord-Camerino Sud	12.611	2.170	14.781	2,5	18.036
Rampa Camerino Sud	12.828	2.270	15.098	2,5	18.503

Tabella 3: TGM in veicoli equivalenti Anno 2028

Sulla base dei valori TGM_{tot-veicoli equivalenti} sono stati determinati i volumi di traffico nelle due direzioni v (autoveicoli equivalenti /h) sulla base della relazione $v = 0,07 \cdot TGM$.

Nelle tabelle seguenti, per ciascuno degli svincoli previsti in progetto sono riportate le caratteristiche geometriche e funzionali delle corsie di decelerazione.

Svincolo	Strade interferenti	Manovra	Caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti specializzati					
			Corsie di decelerazione					
			Lm [m]	Ld [m]	Ld parallelo [m]	Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]
SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO NORD - RAMO E (completamento svincolo "secondo stralcio funzionale" Matelica Nord - Matelica sud/Castelraimondo nord)	Asse principale di progetto S.P. 256 "Muccese" (attraverso intersezione a raso a rotatoria)	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano e connessione con Ramo E svincolo del	75	163,84	96,75	1	3,50	1,50

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 12 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

		"secondo stralcio funzionale"						
--	--	-------------------------------	--	--	--	--	--	--

Tabella 4: Svincolo di Castelraimondo Nord - Ramo E: Caratteristiche geometriche e funzionali delle corsie di decelerazione

Svincolo	Strade interferenti	Manovra	Caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti specializzati					
			Corsie di decelerazione					
			Lm [m]	Ld [m]	Ld parallelo [m]	Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]
SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO	Asse principale di progetto	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.S. 361 "Settempedana"	75	148,38	67,92	1	3,50	1,50
		Diversione da S.S. 361 "Settempedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	Diversione attraverso intersezione a raso a T					
		Diversione da S.S. 361 "Settempedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	Diversione attraverso intersezione a raso a T					
	S.S. 361 "Settempedana" (attraverso intersezioni a raso a T)	50	111,96	85,00	1	3,50	1,50	

Tabella 5: Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco: Caratteristiche geometriche e funzionali delle corsie di decelerazione

Svincolo	Strade interferenti	Manovra		Caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti specializzati					
				Corsie di decelerazione					
				Lm [m]	Ld [m]	Ld parallelo [m]	Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]
SVINCOLO DI CAMERINO NORD	Asse principale di progetto	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano e connessione con Rampa E	75	136,54	82,53	1	3,50	1,50
			Connessione con Rampa C ed immissione in	-----					

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 13 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

Svincolo	Strade interferenti	Manovra	Caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti specializzati						
			Corsie di decelerazione						
			Lm [m]	Ld [m]	Ld parallelo [m]	Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]	
S.P. 94 "Pian Palente" (attraverso intersezioni a raso a T)		S.P. 94 "Pian Palente"							
		Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	Diversione attraverso intersezione a raso a T						
		Connesione con Rampa E ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	-----						
	S.P. 94 "Pian Palente" (attraverso intersezioni a raso a T)	Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" e connessione con Rampa A	Diversione attraverso intersezione a raso a T					
			Connesione con Rampa F ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	-----					
		Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia e connessione con Rampa A	75	122,28	74,15	1	3,50	1,50
			Connesione con Rampa A ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	-----					

Tabella 6: Svincolo di Camerino Nord: Caratteristiche geometriche e funzionali delle corsie di decelerazione

3.1.2 Corsie di accelerazione

Per l'immissione nella strada principale, le Norme CNR 31/73 forniscono le seguenti indicazioni per le corsie di decelerazione, prendendo in considerazione lo schema riportato nella figura seguente (fig. 42 delle Norme CNR 31/73).

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 14 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

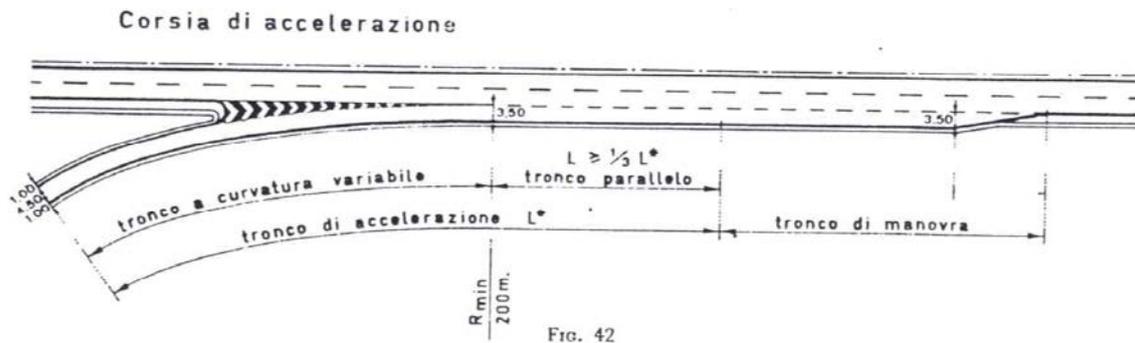


Figura 2: Schema corsia di decelerazione Norme CNR 31/73 (Fig. 42)

Le corsie di accelerazione sono composte da:

- *tronco di accelerazione*: ha inizio dove termina la curva circolare della rampa di ingresso, o dal punto in cui si esce da una determinata area. Se si prevede un raccordo progressivo, esso costituisce parte integrante del tronco di accelerazione.

La lunghezza di tale tronco è computata sulla base della variazione di velocità, tenendo conto di una accelerazione massima di 1 m/s^2 , mentre la velocità raggiunta alla fine del tronco di accelerazione dovrà essere pari alla velocità operativa della corsia esterna.

Almeno un terzo di tale tronco deve svilupparsi con asse rettilineo parallelamente alla carreggiata stradale;

- *tronco di manovra*: si compone di un tratto rettilineo in prosecuzione del tronco di accelerazione parallelo alla carreggiata stradale, di lunghezza non inferiore a 20 m e di un raccordo che si sviluppa su una lunghezza non inferiore a 30 m.

Le lunghezze delle corsie di accelerazione previste in progetto sono state definite in conformità alle indicazioni di cui sopra prevedendo tronchi di decelerazione di lunghezza L_a non inferiori al seguente valore minimo

$$L_{a \text{ min}} = [(V_2)^2 - (V_1)^2] / 2 a$$

dove:

- V_2 = velocità finale in corrispondenza del tratto di accelerazione. Tale velocità è pari alla velocità operativa determinata sulla base dei flussi e della sezione trasversale della strada ed è stata definita sulla base di quanto riportato nel punto "Velocità operativa asse principale" di cui al par. 3.1.1.
- V_1 = velocità iniziale in corrispondenza del tratto di accelerazione (corrispondente al raggio dell'ultima curva della rampa in entrata). Tale velocità è stata definita sulla base di quanto riportato nel punto "Velocità in corrispondenza delle rampe" di cui al successivo par. 3.1.3.
- a = accelerazione massima (1 m/s^2).

Coerentemente alle indicazioni di fig. 42 delle Norme CNR 31/73, la larghezza delle corsie di accelerazione è stata prevista pari a 3,50 m.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 15 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

Nelle tabelle seguenti, per ciascuno degli svincoli previsti in progetto sono riportate le caratteristiche geometriche e funzionali delle corsie di accelerazione.

Svincolo	Strade interferenti	Manovra	Caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti specializzati					
			Corsie di accelerazione					
			(La + Lm rett) [m]	(La parallelo + Lm rett) [m]	L m racc [m]	Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]
SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO	Asse principale di progetto	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.S. 361 "Settempedana"	-----					
		Diversione da S.S. 361 "Settempedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	248,54	215,51	30	1	3,50	1,50
		Diversione da S.S. 361 "Settempedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	213,45	188,36	30	1	3,50	1,50
	S.S. 361 "Settempedana" (attraverso intersezioni a raso a T)	Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia ed immissione in S.S. 361 "Settempedana"	-----					
		Immissione attraverso intersezione a raso a T						

Tabella 7: Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco: Caratteristiche geometriche e funzionali delle corsie di accelerazione

Svincolo	Strade interferenti	Manovra		Caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti specializzati						
				Corsie di accelerazione						
				(La + Lm rett) [m]	(La parallelo + Lm rett) [m]	L m racc [m]	Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]	
SVINCOLO DI CAMERINO NORD	Asse principale di progetto	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano e connessione con Rampa E	-----						
			Connessione con Rampa C ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Immissione attraverso intersezione a raso a T						
		Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" e connessione con Rampa D	-----						
			Connessione con Rampa E ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	30	208,69	185,65	1	3,50	1,50	
		S.P. 94 "Pian Palente" (attraverso intersezioni a raso a T)	Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" e connessione con Rampa A	-----					
				Connessione con Rampa F ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	30	217,15	192,06	1	3,50	1,50
	Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"		Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia e connessione con Rampa A	-----						
			Connessione con Rampa A ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Immissione attraverso intersezione a raso a T						

Tabella 8: Svincolo di Camerino Nord: Caratteristiche geometriche e funzionali delle corsie di accelerazione

3.1.3 Rampe

Caratteristiche d'asse delle rampe

La geometrizzazione delle rampe di svincolo è avvenuta definendo un asse di tracciamento, a cui sono state riferite le caratteristiche geometriche plano-altimetriche, collocato in corrispondenza di:

- o ciglio destro della corsia: per le rampe monodirezionali;
- o asse della carreggiata: per le rampe bidirezionali.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud****4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia****Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli**

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 17 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

Tale asse costituisce il riferimento per le quote di progetto e per la rotazione della carreggiata stradale.

Tenendo conto del tipo di strada a cui è associato l'asse principale, le Norme CNR 31/73 (par. 11.3.3), indipendentemente dalla forma dello svincolo, forniscono le seguenti indicazioni per i parametri geometrici:

- o raggio planimetrico minimo = 35 m;
- o pendenza massima in salita = 7%;
- o pendenza massima in discesa = 8%;
- o raggio verticale minimo convesso = 800 m;
- o raggio verticale minimo concavo = 400 m.

Le caratteristiche geometriche delle rampe, monodirezionali e bidirezionali, sono state definite prendendo in considerazione le indicazioni di cui sopra.

Si rileva, tuttavia, che gli interventi riguardanti gli svincoli di progetto sono stati notevolmente condizionati da vincoli progettuali derivanti da:

- congruenza con i tratti stradali esistenti e/o di progetto a monte ed a valle delle rampe;
- congruenza reciproca tra le rampe;
- interferenza con infrastrutture esistenti e/o di progetto.

Nelle situazioni in cui i vincoli presenti hanno imposto univocamente l'andamento geometrico, le caratteristiche plano-altimetriche delle rampe sono state impostate adottando, in alcuni casi, valori limite dei parametri geometrici altimetrici meno restrittivi di quelli forniti dalle indicazioni delle Norme CNR 31/73 (par. 11.3.3).

In particolare, i valori dei parametri geometrici adottati rientrano nei valori limite indicati dalle Norme CNR 31/73 (par. 11.3.3), a meno dei seguenti elementi geometrici altimetrici per i quali sono state ammesse le seguenti deviazioni:

Svincolo di Castelraimondo Nord – Ramo E

Ramo E

- Raggio verticale minimo convesso pari a 700 m (2° stralcio funzionale).

Tale deviazione (in corrispondenza del raccordo convesso compreso tra progr. 166,92 e progr. 216, 93) è da ritenersi ammissibile in considerazione dei vincoli progettuali imposti dal rispetto congiunto della congruenza del Ramo E con l'asse principale, nonché con l'intersezione a rotatoria (che garantisce la connessione della Strada Provinciale n.256 "Muccese" con l'asse principale) e con il Ramo A (bidirezionale) entrambi appartenenti al 2° stralcio funzionale.

Svincolo di Camerino Nord

Rampa C

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 18 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

- Raggio planimetrico minimo pari a 30 m;

Tale deviazione (in corrispondenza della curva circolare compresa tra progr. 68,95 e progr. 117,76) è da ritenersi ammissibile in considerazione dei vincoli progettuali imposti dal rispetto congiunto della congruenza della Rampa C con la Rampa E (bidirezionale) e con la Rampa D (monodirezionale).

Rampa E

- Raggio planimetrico minimo pari a 33,5 m;

Tale deviazione (in corrispondenza della curva circolare compresa tra progr. 0,00 e progr. 25,22 e della curva circolare compresa tra progr. 85,86 e progr. 116,40) è da ritenersi ammissibile in considerazione dei vincoli progettuali imposti dal rispetto congiunto della congruenza della Rampa E con con la Rampa C (monodirezionale) e la Rampa D (monodirezionale).

Rampa B

- Raggio verticale minimo convesso pari a 680 m;

Tale deviazione (in corrispondenza del raccordo convesso compreso tra progr. 117,98 e progr. 167,03) è da ritenersi ammissibile in considerazione dei vincoli progettuali imposti dal rispetto congiunto della congruenza della Rampa B con l'asse principale e con la Rampa F (bidirezionale).

Rampa D

- Raggio verticale minimo convesso pari a 700 m;

Tale deviazione (in corrispondenza del raccordo convesso compreso tra progr. 26,67 e progr. 62,26) è da ritenersi ammissibile in considerazione dei vincoli progettuali imposti dal rispetto congiunto della congruenza della Rampa D con l'asse principale e con la Rampa E (bidirezionale).

In corrispondenza degli elementi geometrici per i quali sono state ammesse deviazioni rispetto ai valori limite, sono stati previsti interventi mitigativi in termini di segnaletica rafforzativa e supplementare, sia orizzontale che verticale, consistenti in ripetizione dei limiti di velocità, rallentatori ad effetto acustico e marker.

Sezioni trasversali delle rampe

Per la composizione della sezione trasversale, le Norme CNR 31/73 (par. 11.3.4) forniscono le seguenti indicazioni:

- *larghezza della carreggiata ad una corsia*: 4,50 m con banchine laterali pavimentate di 1,00 m per parte; (è anche consentita una diversa organizzazione della sezione trasversale con carreggiata da 4,00 m ed una banchina pavimentata sulla destra larga 2,50 m);
- *larghezza delle carreggiate unidirezionali a due corsie*: 6,00 m con banchine di 1,50 m per parte (potrà essere consentita una piattaforma dotata di una sola banchina sulla destra larga 2,50m);

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 19 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

- larghezza delle carreggiate bidirezionali a due corsie: 7,00 m con banchine di 1,50 m per parte.

Tuttavia, coerentemente al Progetto Definitivo approvato, per la sezione trasversale delle rampe sono state adottate le seguenti configurazioni:

- o rampe unidirezionali costituite da una corsia di larghezza pari a 4,00 m, fiancheggiata da una banchina in destra da 1,50 m e da una banchina in sinistra pari a 1,00 m;
- o rampe bidirezionali costituite da due corsie da 3,50 m ciascuna e banchine da 1,00 m.

Velocità in corrispondenza delle rampe

In assenza di specifiche indicazioni delle Norme CNR 31/73, la velocità finale in corrispondenza del tratto di decelerazione (corrispondente al raggio della prima curva della rampa in uscita) e la velocità iniziale in corrispondenza del tratto di accelerazione (corrispondente al raggio dell'ultima curva della rampa in entrata) è stata determinata sulla base di quanto riportato nella seguente tab. 8 del par. 4.7.2 del D.M. 19/04/2006 che, sulla base di quanto riportato nel par. 5.2.4 del D.M. 05/11/2001, definisce il raggio planimetrico minimo R_{min} associato alla velocità di progetto V_p .

Velocità di progetto	(km/h)	30	40	50	60	70	80
Raggio planimetrico minimo	(m)	25	45	75	120	180	250

Tabella 9: Raggio planimetrico minimo associato alla velocità di progetto

Come riportato nel par. 4.7.2 del D.M. 19/04/2006, al raggio planimetrico minimo è sempre associata la pendenza massima del 7,0%. Per raggi di valore intermedio a quelli riportati in tabella, la velocità è stata definita secondo la relazione di cui al par. 5.2.4 del D.M. 05/11/2001.

Visuali libere lungo le rampe

Per le rampe è stato verificato che lungo le curve circolari destrorse sia assicurata una distanza di visuale libera non inferiore alla distanza di visuale libera richiesta per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2001.

A seguito delle verifiche, al fine di rendere le distanze di visuale libera richieste per l'arresto congruenti con le distanze di visuale libera disponibili, sono stati previsti interventi mitigativi consistenti in opportuni valori dei limiti di velocità (limiti amministrativi tramite opportuna segnaletica verticale di prescrizione).

Svincolo	Strade interferenti	Caratteristiche delle rampe					
		Rampa	Caratteristiche direzionali	Sezione trasversale			
				Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]	Larghezza banchina in sinistra [m]
SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO NORD - RAMO E (completamento svincolo "secondo stralcio)	Asse principale di progetto	Ramo E	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 20 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

funzionale" Matelica Nord - Matelica sud/Castelraimondo nord)	S.P. 256 "Muccese" (attraverso intersezione a raso a rotatoria)							
---	---	--	--	--	--	--	--	--

Tabella 10: Svincolo di Castelraimondo - Ramo E: Caratteristiche tipologiche e funzionali delle rampe

Svincolo	Strade interferenti	Manovra	Caratteristiche delle rampe					
			Rampa	Caratteristiche direzionali	Sezione trasversale			
					Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]	Larghezza banchina in sinistra [m]
SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO	Asse principale di progetto	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.S. 361 "Settempedana"	Rampa A	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00
		Diversione da S.S. 361 "Settempedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	Rampa B	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00
		Diversione da S.S. 361 "Settempedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	Rampa E	Bidirezionale	2	3,50	1,00	1,00
		Connessione con Rampa E ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	Rampa C	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00
	S.S. 361 "Settempedana" (attraverso intersezioni a raso a T)	Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia e connessione con Rampa E	Rampa D	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00
		Connessione con Rampa D ed immissione in S.S. 361 "Settempedana"	Rampa E	Bidirezionale	2	3,50	1,00	1,00

Tabella 11: Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco: Caratteristiche tipologiche e funzionali delle rampe

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 21 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

Svincolo	Strade interferenti	Manovra		Caratteristiche delle rampe					
				Rampa	Caratteristiche direzionali	Sezione trasversale			
						Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]	Larghezza banchina in sinistra [m]
SVINCOLO DI CAMERINO NORD	Asse principale di progetto	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano e connessione con Rampa E	Rampa C	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00
			Connessione con Rampa C ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Rampa E	Bidirezionale	2	3,50	1,00	1,00
		Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	Rampa E	Bidirezionale	2	3,50	1,00	1,00	
		Connessione con Rampa E ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	Rampa D	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00	
	S.P. 94 "Pian Palente" (attraverso intersezioni a raso a T)	Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" e connessione con Rampa A	Rampa F	Bidirezionale	2	3,50	1,00	1,00
			Connessione con Rampa F ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	Rampa A	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00
		Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia e connessione con Rampa A	Rampa B	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00
			Connessione con Rampa A ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Rampa F	Bidirezionale	2	3,50	1,00	1,00

Tabella 12: Svincolo di Camerino Nord: Caratteristiche tipologiche e funzionali delle rampe

3.2 INTERSEZIONI A ROTATORIA

Nell'ambito del progetto sono previste le seguenti intersezioni a raso a rotatoria:

- Rotatoria di Camerino Sud / Muccia ;
- Rotatoria collegamento alla S.P. 132 Varanese;
- Rotatoria By-Pass Muccia.

Larghezza degli elementi modulari

In assenza di specifiche indicazioni delle Norme CNR 31/73 relative alle intersezioni a rotatoria, per le dimensioni degli elementi modulari delle rotatorie in progetto sono state prese in considerazione le prescrizioni riferite alle intersezioni a rotatoria contenute nel par. 4.5 del D.M. 19/04/2006 e riportate nella tabella seguente (Tab. 6 del D.M. 19/04/2006).

Elemento modulare	Diametro esterno della rotatoria (m)	Larghezza corsie (m)
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi ad una corsia	≥ 40	6,00
	Compreso tra 25 e 40	7,00
	Compreso tra 14 e 25	7,00 - 8,00
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi a più corsie	≥ 40	9,00
	< 40	8,50 - 9,00
Bracci di ingresso (**)		3,50 per una corsia 6,00 per due corsie
Bracci di uscita (*)	< 25	4,00
	≥ 25	4,50

(*) deve essere organizzata sempre su una sola corsia.

(**) organizzati al massimo con due corsie.

Tabella 13: Dimensioni degli elementi modulari delle rotatorie secondo D.M. 19/04/2006

Le caratteristiche principali delle rotatorie previste in progetto sono sintetizzate nella tabella seguente.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 23 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

Rotatoria	Numero bracci	Bracci	Diametro esterno [m]	numero corsie	Larghezza corsia [m]	Banchina in destra [m]	Banchina in sinistra [m]	Fascia sormontabile [m]
Rotatoria di Camerino Sud/Muccia	4	1 Asse principale	70	1	8,00	1,00	0,50	2,00
		2 Adeguamento S.P. 256						
		3 Asse principale						
		4 S.P. 256						
Rotatoria Collegamento alla S.P. 132 Varanese	3	1 Asse principale	40	1	6,00	1,00	0,50	-
		2 S.P. 132 Varanese						
		3 S.P. 132 Varanese						
Rotatoria By-Pass Muccia	2	1 Adeguamento S.P. 256	54	1	8,00	1,00	0,50	-
		2 Innesto By-Pass Muccia						

Tabella 14: Caratteristiche principali delle rotatorie di progetto

Deviazione delle traiettorie

Come riportato nel par. 4.5.3 del D.M. 19/04/2006, il criterio principale per definire la geometria delle rotatorie riguarda il controllo della deviazione delle traiettorie in attraversamento del nodo. Infatti, per impedire l'attraversamento di un'intersezione a rotatoria ad una velocità non adeguata, è necessario che i veicoli siano deviati per mezzo dell'isola centrale.

La valutazione del valore della deviazione viene effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione α di cui alla figura seguente (fig. 11 del D.M. 19/04/2006).

Per determinare la tangente al ciglio dell'isola centrale corrispondente all'angolo di deviazione α , bisogna aggiungere al raggio di entrata R_e , 2 un incremento b pari a 3,50 m. Per ciascun braccio di immissione si raccomanda un valore dell'angolo di deviazione α di almeno 45°.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 24 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

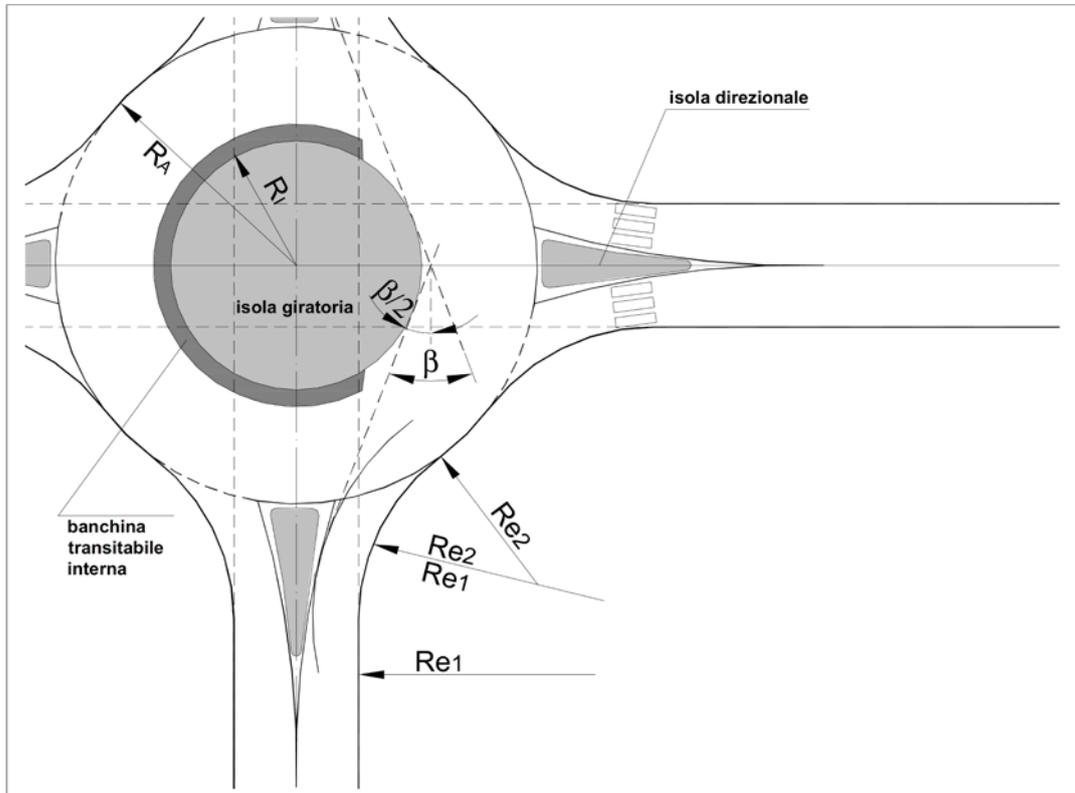


Figura 3. Costruzione geometrica per la determinazione dell'angolo di deviazione β secondo D.M. 19/04/2006 (fig. 11 D.M. 19/04/2006)

La verifica della deviazione delle traiettorie è stata condotta graficamente determinando il valore dell'angolo β in corrispondenza dei bracci di immissione.

Distanze di visibilità

Per la rotatoria in progetto sono state svolte le verifiche di visibilità prendendo come riferimento le prescrizioni contenute nel par. 4.6 del D.M. 19/04/2006 che di seguito si richiamano.

Negli incroci a rotatoria, i conducenti che si avvicinano alla rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi; sarà sufficiente una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello, secondo la costruzione geometrica riportata nella figura successiva, posizionando l'osservatore a 15 m dalla linea che delimita il bordo esterno dell'anello giratorio.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 25 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

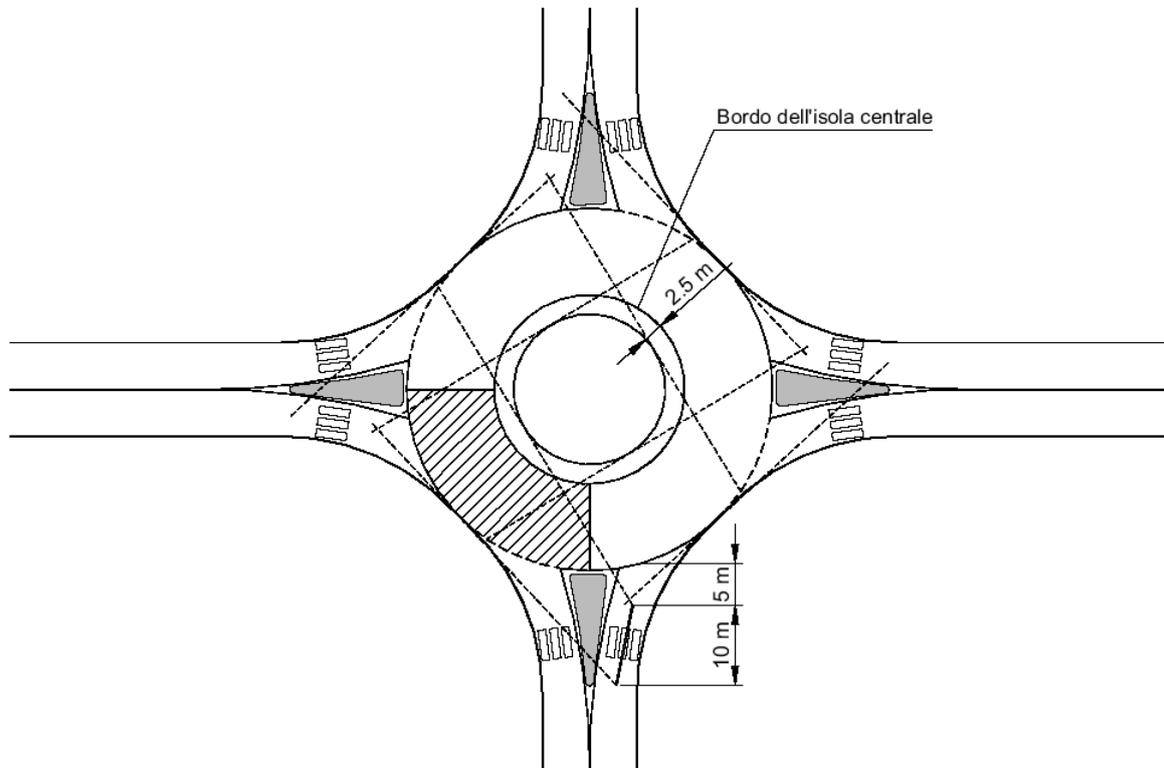


Figura 4: Schema visibilità in rotonda secondo D.M. 19/04/2006

Come si evince dalla figura precedente, il campo di visibilità si determina convenzionalmente conducendo le tangenti al limite della corona rotonda e ad un contorno circolare posto 2,5 m all'interno del limite dell'isola centrale a partire dagli estremi di un segmento lungo 10 m posto in asse alla corsia di entrata e distante 5 m dal limite della corona giratoria.

La verifica delle condizioni di visibilità è stata condotta graficamente determinando, per ciascuno dei rami di ingresso, il campo di visibilità sulla base delle prescrizioni di cui al par. 4.6 del D.M. 19/04/2006 .

Sagoma inscrivibile in curva

Le rotonde previste in progetto presentano dimensioni tali da consentire il transito di qualunque veicolo. Nel Nuovo codice della strada oltre alla definizione di sagoma limite (art. 61), ossia le dimensioni massime che tutti i veicoli devono rispettare per poter circolare, vi è quella di fascia d'ingombro per l'inscrivibilità in curva dei veicoli; in particolare l'art. 217 del Regolamento di Attuazione definisce che: "ogni veicolo a motore, o complesso di veicoli, compreso il relativo carico, deve potersi inscrivere in una corona circolare (fascia d'ingombro) di raggio esterno 12,50 m e raggio interno 5,30 m".

Tale articolo determina le condizioni di massimo ingombro dei veicoli che percorrono una curva, e di conseguenza le dimensioni geometriche di riferimento per il calcolo del raggio minimo della rotonda e della larghezza dell'anello.

È da notare che questi limiti costituiscono dei valori minimi, che comportano una manovra piuttosto difficoltosa da parte dei mezzi pesanti. Di conseguenza per agevolare la svolta di questi mezzi è opportuno adottare raggi interni superiori a 10-12 m. Per determinare la larghezza della fascia d'ingombro per raggi interni superiori a 5,30 m

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 26 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

sono state prese in esame le due tipologie di veicoli costituite da autobus e autoarticolato le cui dimensioni e caratteristiche sono si seguito riportate (G. Tesoriere, *Strade Ferrovie Aeroporti Vol.1 UTET, Torino*):

- autobus: lungo 12 m (lunghezza massima consentita dal Codice della strada per i veicoli isolati, ossia senza rimorchio);

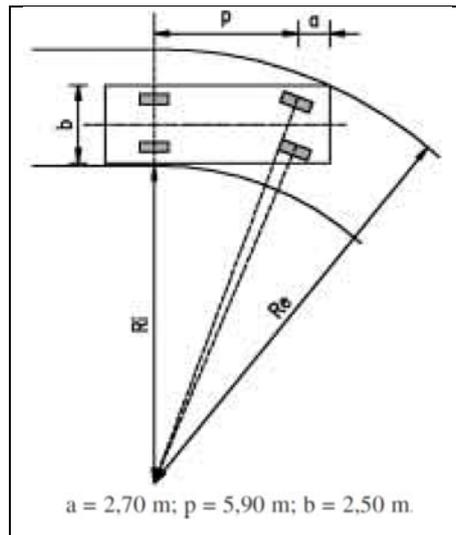


Figura 5: Iscrizione in curva di un autobus

- autoarticolato

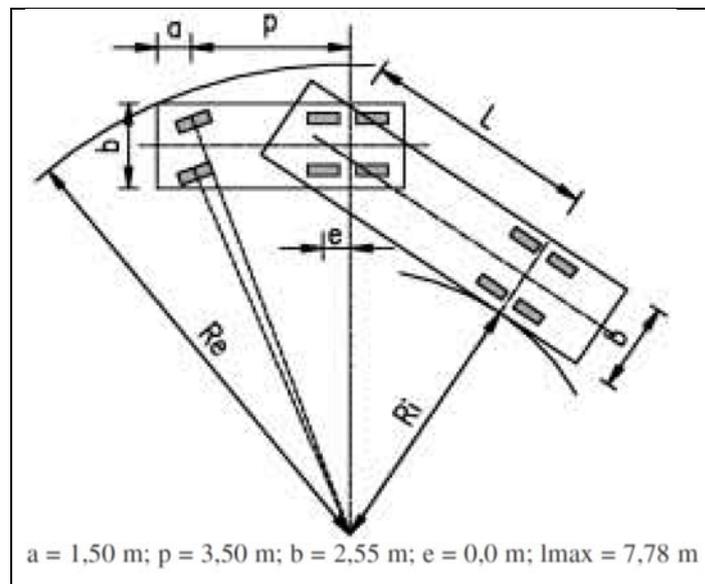


Figura 6: Iscrizione in curva di un autoarticolato

Mediante considerazioni geometriche si può calcolare la fascia d'ingombro ($Re-Ri$) in funzione del raggio interno Ri .

Nella tabella seguente è riportata la larghezza ($Re-Ri$) al variare di Ri .

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 27 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

Ri (m)	Autobus Re (m)	Autobus Re-Ri (m)	Autoarticolato Re (m)	Autoarticolato Re-Ri (m)
5.3	11.61	6.31	12.50	7.20
6.0	12.09	6.09	12.93	6.93
7.0	12.81	5.81	13.59	6.59
8.0	13.57	5.57	14.28	6.28
9.0	14.36	5.36	15.02	6.02
10.0	15.17	5.17	15.79	5.79
11.0	16.01	5.01	16.58	5.58
12.0	16.86	4.86	17.40	5.40
13.0	17.73	4.73	18.23	5.23
14.0	18.61	4.61	19.08	5.08
15.0	19.50	4.50	19.95	4.95
16.0	20.40	4.40	20.83	4.83
17.0	21.31	4.31	21.72	4.72
18.0	22.23	4.23	22.62	4.62
19.0	23.16	4.16	23.53	4.53
20.0	24.09	4.09	24.44	4.44
25.0	28.81	3.81	29.11	4.11
30.0	33.62	3.62	33.87	3.87
40.0	43.36	3.36	43.56	3.56
50.0	53.20	3.20	53.37	3.37
60.0	63.09	3.09	63.24	3.24
70.0	73.01	3.01	73.14	3.14
80.0	82.95	2.95	83.07	3.07
90.0	92.90	2.90	93.02	3.02
100.0	102.86	2.86	102.97	2.97

Tabella 15: Larghezza di ingombro per autobus e autoarticolato in funzione del raggio interno

Dalla tabella seguente si evince che le rotonde previste in progetto sono caratterizzate da una fascia di ingombro (Re – Ri), riferita alla parte di corona giratoria destinata al transito dei veicoli (corsia), di dimensione superiore alle fasce di ingombro minime richieste per il transito di autobus ed autoarticolato.

Rotatoria	Re [m]	Ri [m]	(Re - Ri) [m]	(Re - Ri) min-Autobus [m]	(Re - Ri) min-Autoarticolato [m]
Rotatoria di Camerino Sud/Muccia	34,50	26,50	8,00	3,62	3,87

Rotatoria Collegamento alla S.P. 132 Varanese	19,50	13,50	6,00	4,16	4,53
Rotatoria By-Pass Muccia	26,50	18,50	8,00	3,81	4,11

Tabella 16: Fascia di ingombro (Re – Ri) delle rotatorie in progetto e confronto con la fasce di ingombro minime

In ottemperanza alla prescrizione n.15 di cui alle "Prescrizioni parte prima Delibera CIPE 25/10/2018 (G.U. 19/12/2019)", durante le fasi costruttive delle rotatorie, al fine di garantire, durante i lavori, la continuità in sicurezza della circolazione stradale, è prevista l'implementazione di segnaletica temporanea sulla base dei criteri e contenuti del "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo (GU n. 226 del 26-9-2002- Suppl. Straordinario)".

Inoltre, tenendo conto che ciascuna rotatoria di progetto si innesta su una strada esistente a due corsie (con una corsia per verso di marcia), per garantire la continuità in sicurezza della circolazione stradale si prevedono le seguenti fasi realizzative e regimi di circolazione:

1. Fase 1: Realizzazione delle lavorazioni relative ai tratti di rotatoria non interferenti con la strada esistente. In tale fase non viene alterato il regime di circolazione sulla strada esistente;
2. Fase 2: Parzializzazione del traffico, con chiusura di una corsia di marcia e circolazione a senso unico alternato lungo l'altra corsia di marcia. In tale fase è prevista la realizzazione delle lavorazioni interferenti con la parte di strada esistente chiusa al traffico;
3. Fase 3: Aperura al traffico della corsia di marcia chiusa in Fase 2. Chiusura al traffico dell'altra corsia di marcia, con regime di circolazione e fasi realizzative analoghi a quelle previste in Fase 2;
4. Fase 4: Riapertura al traffico di entrambe le corsie di marcia della strada esistente.

3.3 INTERSEZIONI LINEARI

Il collegamento delle rampe di svincolo con le strade interferenti con l'asse principale (S.S. 361 "Settempedana" e S.P. 94 "Pian Palente") è previsto mediante le seguenti intersezioni a raso a T:

- Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco - Intersezione a T Rampa A;
- Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco - Intersezione a T Rampa E;
- Svincolo di Camerino Nord - Intersezione a T Rampa E;
- Svincolo di Camerino Nord - Intersezione a T Rampa F.

In considerazione della configurazione con diversi punti di conflitto per le diverse manovre consentite, in

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 29 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

corrispondenza delle intersezioni è stata prevista segnaletica complementare costituita da rallentatori ad effetto acustico e marker.

Triangoli di visibilità

Per le intersezioni a raso a T sono state svolte le verifiche di visibilità prendendo come riferimento le prescrizioni contenute nel par. 4.6 del D.M. 19/04/2006 che di seguito si richiamano.

Per il corretto e sicuro funzionamento delle intersezioni, è necessario che i veicoli che giungono all'incrocio e che si apprestano a compiere le manovre di attraversamento o 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, 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.

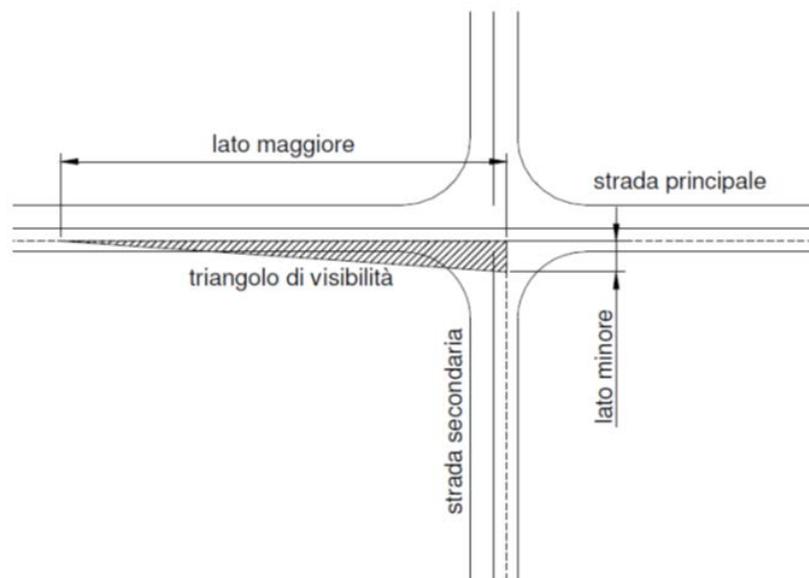


Figura 7: Schema visibilità in rotatoria secondo D.M. 19/04/2006

Nel caso di regolazione con STOP, indicando con L e D, rispettivamente, il lato minore ed il lato maggiore del triangolo di visibilità, si ha:

- $L = 3 \text{ m}$;
- $D = v \cdot t$, 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%).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 30 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

All'interno del triangolo di visibilità non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato.

Si considerano ostacoli per la visibilità oggetti isolati aventi la massima dimensione planimetrica superiore a 0,8 m.

4. SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO NORD: RAMO E

Nell'ambito del presente progetto è previsto il completamento del progetto dello Svincolo di Castelraimondo Nord, afferente prevalentemente al "secondo stralcio funzionale", per il quale gli interventi ricadenti nell'ambito presente progetto, riguardano la corsia specializzata di diversione direzione Muccia-Fabriano e parte del Ramo E del "secondo stralcio funzionale".

Le verifiche della corsia specializzata e della rampa secondo quanto richiesto dal riferimento normativo utilizzato (CNR 71/83) sono di seguito riportate.

Per la rampa è riportata, inoltre, la verifica della sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2001.

1. Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano e connessione con Ramo E svincolo del "secondo stralcio funzionale"

Corsia di decelerazione

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO NORD - RAMO E						
<i>Velocità operativa asse principale - direzione Muccia-Fabriano – Ramo E</i>						
Vflb [km/h]	fLS	fA	TGM	K	v (autovetture equiv./h)	Vmv [km/h]
100	2,1	0,20	14893	0,07	1043	85
Vflb = velocità a flusso libero in condizioni base						
fLS = fattore correttivo per larghezza delle corsie e banchine						
fA = fattore correttivo per la presenza degli accessi						
TGM = traffico giornaliero medio nelle due direzioni						
K = rapporto tra volume di traffico e traffico giornaliero medio						
v = volume di traffico nelle due direzioni						
Vmv = velocità media di viaggio = (Vflb - fLS - fA) - 0,0125*v						

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 32 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO NORD - RAMO E

DIVERSIONE DA ASSE DI PROGETTO DIREZIONE MUCCIA-FABRIANO (connessione con Ramo E)

Tronco di decelerazione

V1	R	V2	a	Ld min	Ld parallelo	Ld curv variab	Ld	(Ld parallelo /Ld) min	(Ld parallelo /Ld)	Esito verifica
[km/h]	[m]	[km/h]	[m/s^2]	[m]	[m]	[m]	[m]			
85	146	60	2	68,83	96,75	67,09	163,84	0,33	0,59	verifica soddisfatta

V1 = velocità iniziale in corrispondenza del tronco di decelerazione

R = raggio della prima curva della rampa in uscita

V2 = velocità finale in corrispondenza del tronco di decelerazione

a = decelerazione massima

Ld min = lunghezza minima del tronco di decelerazione

Ld parallelo = lunghezza adottata del tronco parallelo

Ld curv variab = lunghezza adottata del tronco a curvatura variabile

Ld = lunghezza adottata del tronco di decelerazione = (Ld parallelo + Ld curv variab)

Ld parallelo = lunghezza adottata per il tronco parallelo del tronco di decelerazione

(Ld parallelo/Ld) min = rapporto minimo richiesto tra Ld parallelo e Ld

(Ld parallelo/Ld) = rapporto adottato tra Ld parallelo e Ld

Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83

Tronco di manovra

Lm min	Lm	Esito verifica
[m]	[m]	
30	75	verifica soddisfatta

Lm min = lunghezza minima del tronco di manovra

Lm = lunghezza adottata del tronco di manovra

Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83

Ramo E

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO NORD - RAMO E

Ramo E (monodirezionale ad una corsia)

Parametri	Valori adottati	Valori limite CNR 31/73	Esito verifica
Raggio planimetrico minimo [m]	55,50	35	verifica soddisfatta
Pendenza massima in salita [%]	7,00%	7%	verifica soddisfatta
Pendenza massima in discesa [%]	0,14%	8%	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo convesso [m]	700	800	verifica soddisfatta (*)
Raggio verticale minimo concavo [m]	1200	400	verifica soddisfatta

(*) verifica soddisfatta secondo le deviazioni ammesse (cfr. par. 3.1.3)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 33 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO NORD - RAMO E													
Ramo E (monodirezionale ad una corsia)													
Verifica distanza di arresto													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
2	93,88	109,86	146	destra	57	0,02591	63,83	4,00	1,50	148,00	3,500	64,50	soddisfatta
n = numero progressivo curva													
Progr. in. = progressiva iniziale curva													
Progr. fin. = progressiva finale curva													
R = raggio di curvatura riferito all'asse di tracciamento													
V = velocità													
i = pendenza longitudinale													
Da = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto													
B = larghezza corsia													
b = larghezza banchina in destra													
R' = raggio di curvatura in asse alla corsia													
Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il limite esterno della banchina													
Dv = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva													
Esito verifica = esito della verifica													

Al fine di rendere le distanze di visuale libera richieste per l'arresto congruenti con le distanze di visuale libera disponibili, sono stati previsti interventi mitigativi consistenti nei seguenti valori dei limiti di velocità V_{lim} (limiti amministrativi tramite opportuna segnaletica verticale di prescrizione).

- Curva n. 2: $V_{lim} = 40$ km/h.

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 34 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

5. SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO

Lo svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco consente la connessione dell'asse principale di progetto con la S.S. 361 "Settepedana" attraverso le seguenti manovre:

1. Deviazione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.S. 361 "Settepedana";
2. Deviazione da S.S. 361 "Settepedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano;
3. Deviazione da S.S. 361 "Settepedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia;
4. Deviazione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia ed immissione in S.S. 361 "Settepedana".

Le verifiche delle corsie specializzate e delle rampe, associate a ciascuna manovra, secondo quanto richiesto dal riferimento normativo utilizzato (CNR 71/83), sono di seguito riportate.

Per le rampe è riportata, inoltre, la verifica della sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 05/11/2001.

1. Deviazione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.S. 361 "Settepedana"

Corsia di decelerazione

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO						
Velocità operativa asse principale - direzione Muccia-Fabriano – Rampa A e Rampa C						
V _{flb} [km/h]	f _{LS}	f _A	TGM	K	v (autovetture equiv./h)	V _{mv} [km/h]
100	2,1	0,20	18707	0,07	1309	81
V _{flb} = velocità a flusso libero in condizioni base						
f _{LS} = fattore correttivo per larghezza delle corsie e banchine						
f _A = fattore correttivo per la presenza degli accessi						
TGM = traffico giornaliero medio nelle due direzioni						
K = rapporto tra volume di traffico e traffico giornaliero medio						
v = volume di traffico nelle due direzioni						
V _{mv} = velocità media di viaggio = (V _{flb} - f _{LS} - f _A) - 0,0125*v						

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 35 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO

DIVERSIONE DA ASSE DI PROGETTO DIREZIONE MUCCIA-FABRIANO (connessione con Rampa A)

Tronco di decelerazione

V1	R	V2	a	Ld min	Ld parallelo	Ld curv variab	Ld	(Ld parallelo /Ld) min	(Ld parallelo /Ld)	Esito verifica
[km/h]	[m]	[km/h]	[m/s^2]	[m]	[m]	[m]	[m]			
81	35	35	2	103,58	67,92	80,46	148,38	0,33	0,46	verifica soddisfatta

V1 = velocità iniziale in corrispondenza del tronco di decelerazione

R = raggio della prima curva della rampa in uscita

V2 = velocità finale in corrispondenza del tronco di decelerazione

a = decelerazione massima

Ld min = lunghezza minima del tronco di decelerazione

Ld parallelo = lunghezza adottata del tronco parallelo

Ld curv variab = lunghezza adottata del tronco a curvatura variabile

Ld = lunghezza adottata del tronco di decelerazione = (Ld parallelo + Ld curv variab)

Ld parallelo = lunghezza adottata per il tronco parallelo del tronco di decelerazione

(Ld parallelo /Ld) min = rapporto minimo richiesto tra Ld parallelo e Ld

(Ld parallelo /Ld) = rapporto adottato tra Ld parallelo e Ld

Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83

Tronco di manovra

Lm min	Lm	Esito verifica
[m]	[m]	
30	75	verifica soddisfatta

Lm min = lunghezza minima del tronco di manovra

Lm = lunghezza adottata del tronco di manovra

Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83

Rampa A

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO

Rampa A (monodirezionale ad una corsia)

Parametri	Valori adottati	Valori limite CNR 31/73	Esito verifica
Raggio planimetrico minimo [m]	35	35	verifica soddisfatta
Pendenza massima in salita [%]	-	7%	-
Pendenza massima in discesa [%]	7,00%	8%	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo convesso [m]	1200	800	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo concavo [m]	500	400	verifica soddisfatta

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 36 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO													
Rampa A (monodirezionale ad una corsia)													
Verifica distanza di arresto													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
2	100,36	153,71	35	destra	32	-0,07000	31,87	4,00	1,50	37,00	3,500	32,45	soddisfatta
3	204,01	221,14	25	destra	27	0,00370	25,18	4,00	1,50	23,00	3,500	25,71	soddisfatta

n = numero progressivo curva
 Progr. in. = progressiva iniziale curva
 Progr. fin. = progressiva finale curva
 R = raggio di curvatura riferito all'asse di tracciamento
 V = velocità
 i = pendenza longitudinale
 Da = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto
 B = larghezza corsia
 b = larghezza banchina in destra
 R' = raggio di curvatura in asse alla corsia
 Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il limite esterno della banchina
 Dv = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva
 Esito verifica = esito della verifica

Al fine di rendere le distanze di visuale libera richieste per l'arresto congruenti con le distanze di visuale libera disponibili, sono stati previsti interventi mitigativi consistenti nei seguenti valori dei limiti di velocità V_{lim} (limiti amministrativi tramite opportuna segnaletica verticale di prescrizione).

- Curva n. 2: $V_{lim} = 30$ km/h;
- Curva n. 3: $V_{lim} = 20$ km/h.

2. Diversione da S.S. 361 "Settepedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano

Rampa B

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO			
Rampa B (monodirezionale ad una corsia)			
Parametri	Valori adottati	Valori limite CNR 31/73	Esito verifica
Raggio planimetrico minimo [m]	35	35	verifica soddisfatta
Pendenza massima in salita [%]	7,50%	7%	verifica soddisfatta (*)
Pendenza massima in discesa [%]	-	8%	-
Raggio verticale minimo convesso [m]	1000	800	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo concavo [m]	400	400	verifica soddisfatta

(*) verifica soddisfatta secondo le deviazioni ammesse (cfr. par. 3.1.3)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 37 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO													
Rampa B (monodirezionale ad una corsia)													
Verifica distanza di arresto													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
1	35,17	49,17	35	destra	34	0,03010	32,07	4,00	1,50	37,00	3,500	32,45	soddisfatta
2	147,06	157,97	35	destra	32	0,03810	30,22	4,00	1,50	37,00	3,500	32,45	soddisfatta

n = numero progressivo curva
 Progr. in. = progressiva iniziale curva
 Progr. fin. = progressiva finale curva
 R = raggio di curvatura riferito all'asse di tracciamento
 V = velocità
 i = pendenza longitudinale
 Da = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto
 B = larghezza corsia
 b = larghezza banchina in destra
 R' = raggio di curvatura in asse alla corsia
 Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il limite esterno della banchina
 Dv = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva
 Esito verifica = esito della verifica

Al fine di rendere le distanze di visuale libera richieste per l'arresto congruenti con le distanze di visuale libera disponibili, sono stati previsti interventi mitigativi consistenti nei seguenti valori dei limiti di velocità V_{lim} (limiti amministrativi tramite opportuna segnaletica verticale di prescrizione).

- Curva n. 1: $V_{lim} = 30$ km/h;
- Curva n. 2: $V_{lim} = 30$ km/h.

Corsia di accelerazione

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO						
Velocità operativa asse principale - direzione Fabriano-Muccia – Rampa D e Rampa B						
Vfib [km/h]	fLS	fA	TGM	K	v (autovetture equiv./h)	Vmv [km/h]
100	2,1	0,20	14893	0,07	1043	85

Vfib = velocità a flusso libero in condizioni base
 fLS = fattore correttivo per larghezza delle corsie e banchine
 fA = fattore correttivo per la presenza degli accessi
 TGM = traffico giornaliero medio nelle due direzioni
 K = rapporto tra volume di traffico e traffico giornaliero medio
 v = volume di traffico nelle due direzioni
 $Vmv = \text{velocità media di viaggio} = (Vfib - fLS - fA) - 0,0125 \cdot v$

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 38 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO												
IMMISSIONE IN ASSE DI PROGETTO DIREZIONE MUCCIA-FABRIANO (connessione con Rampa B)												
Tronco di accelerazione												
V2 [km/h]	R [m]	V1 [km/h]	a [m/s ²]	La min [m]	La curv variab [m]	(La parallelo + Lm rett) [m]	(La + Lm rett) [m]	La parallelo min [m]	Lm rett min [m]	(La min + Lm rett min) [m]	(La parallelo min + Lm rett min) [m]	Esito verifica
85	35	35	1	228,53	33,03	215,51	248,54	76,18	20,00	248,53	96,18	verifica soddisfatta
V2 = velocità finale in corrispondenza del tronco di accelerazione R = raggio dell'ultima curva della rampa in entrata V1 = velocità iniziale in corrispondenza del tronco di accelerazione a = decelerazione massima La min = lunghezza minima del tronco di accelerazione La curv variab = lunghezza adottata del tronco a curvatura variabile (La parallelo + Lm rett) = lunghezza adottata del tratto composto dal tronco parallelo e dal tratto rettilineo del tronco di manovra La + Lm rett = lunghezza adottata del tratto composto dal tronco di accelerazione e dal tratto rettilineo del tronco di manovra La parallelo min = lunghezza minima del tronco parallelo = (1/3)*La min Lm rett min = lunghezza minima del tratto rettilineo del tronco di manovra (La min + Lm rett min) = lunghezza minima del tratto composto dal tronco di accelerazione e dal tratto rettilineo del tronco di manovra (La parallelo min + Lm rett min) = lunghezza minima del tratto composto dal tronco parallelo e dal tratto rettilineo del tronco di manovra Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83												
Tronco di manovra												
Lm min [m]	Lm [m]	Esito verifica										
30	30	verifica soddisfatta										
Lm min = lunghezza minima del tratto di raccordo del tronco di manovra Lm = lunghezza adottata del tratto di raccordo del tronco di manovra Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83												

3. Diversione da S.S. 361 "Settempedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia

Rampa E

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO			
Rampa E (bidirezionale e due corsie)			
Parametri	Valori adottati	Valori limite CNR 31/73	Esito verifica
Raggio planimetrico minimo [m]	48,50	35	verifica soddisfatta
Pendenza massima in salita [%]	6,00%	7%	verifica soddisfatta
Pendenza massima in discesa [%]	2,50%	8%	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo convesso [m]	-	800	-
Raggio verticale minimo concavo [m]	700	400	verifica soddisfatta

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 39 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO													
Rampa E (bidirezionale a due corsie)													
Verifica distanza di arresto													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
1	152,97	180,00	48,50	destra	34	0,06000	32,10	3,50	1,00	46,75	2,750	32,23	soddisfatta
SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO													
Intersezione a T Rampa E - Raggio di ingresso alla Rampa E													
Velocità compatibile con il raggio di raccordo intersezione a T													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
-	-	-	29	destra	28	-0,02500	26,15	3,50	1,00	31,75	2,750	26,62	soddisfatta
n = numero progressivo curva													
Progr. in. = progressiva iniziale curva													
Progr. fin. = progressiva finale curva													
R = raggio di curvatura riferito all'asse di tracciamento													
V = velocità													
i = pendenza longitudinale													
Da = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto													
B = larghezza corsia													
b = larghezza banchina in destra													
R' = raggio di curvatura in asse alla corsia													
Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il limite esterno della banchina													
Dv = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva													
Esito verifica = esito della verifica													

Al fine di rendere le distanze di visuale libera richieste per l'arresto congruenti con le distanze di visuale libera disponibili, sono stati previsti interventi mitigativi consistenti nei seguenti valori dei limiti di velocità V_{lim} (limiti amministrativi tramite opportuna segnaletica verticale di prescrizione).

- Curva n. 1: $V_{lim} = 30$ km/h;
- Intersezione a T - raggio di ingresso: $V_{lim} = 20$ km/h.

Rampa C

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO			
Rampa C (monodirezionale ad una corsia)			
Parametri	Valori adottati	Valori limite CNR 31/73	Esito verifica
Raggio planimetrico minimo [m]	45	35	verifica soddisfatta
Pendenza massima in salita [%]	6,00%	7%	verifica soddisfatta
Pendenza massima in discesa [%]	1,98%	8%	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo convesso [m]	1000	800	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo concavo [m]	-	400	-

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 40 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO													
Rampa C (monodirezionale ad una corsia)													
Verifica distanza di arresto													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
1	0,00	112,55	45	destra	36	-0,01985	36,21	4,00	1,50	47,00	3,500	36,51	soddisfatta
n = numero progressivo curva													
Progr. in. = progressiva iniziale curva													
Progr. fin. = progressiva finale curva													
R = raggio di curvatura riferito all'asse di tracciamento													
V = velocità													
i = pendenza longitudinale													
Da = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto													
B = larghezza corsia													
b = larghezza banchina in destra													
R' = raggio di curvatura in asse alla corsia													
Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il limite esterno della banchina													
Dv = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva													
Esito verifica = esito della verifica													

Al fine di rendere le distanze di visuale libera richieste per l'arresto congruenti con le distanze di visuale libera disponibili, sono stati previsti interventi mitigativi consistenti nei seguenti valori dei limiti di velocità V_{lim} (limiti amministrativi tramite opportuna segnaletica verticale di prescrizione).

- Curva n. 1: $V_{lim} = 30$ km/h.

Corsia di accelerazione

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO						
Velocità operativa asse principale - direzione Muccia-Fabriano – Rampa A e Rampa C						
V _{lib} [km/h]	f _{LS}	f _A	TGM	K	v (autovetture equiv./h)	V _{mv} [km/h]
100	2,1	0,20	18707	0,07	1309	81
V _{lib} = velocità a flusso libero in condizioni base						
f _{LS} = fattore correttivo per larghezza delle corsie e banchine						
f _A = fattore correttivo per la presenza degli accessi						
TGM = traffico giornaliero medio nelle due direzioni						
K = rapporto tra volume di traffico e traffico giornaliero medio						
v = volume di traffico nelle due direzioni						
V _{mv} = velocità media di viaggio = (V _{lib} - f _{LS} - f _A) - 0,0125*v						

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	212	E	06	CS0000	REL	02	B	41 di 82

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO

IMMISSIONE IN ASSE DI PROGETTO DIREZIONE FABRIANO-MUCCIA (connessione con Rampa C)

Tronco di accelerazione													
V2	R	V1	a	La min	La curv variab	(La parallelo + Lm rett)	(La + Lm rett)	La parallelo min	Lm rett min	(La min + Lm rett min)	(La parallelo min + Lm rett min)	Esito verifica	
[km/h]	[m]	[km/h]	[m/s ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
81	45	40	1	193,44	25,09	188,36	213,45	64,48	20,00	213,44	84,48		verifica soddisfatta
V2 = velocità finale in corrispondenza del tronco di accelerazione R = raggio dell'ultima curva della rampa in entrata V1 = velocità iniziale in corrispondenza del tronco di accelerazione a = decelerazione massima La min = lunghezza minima del tronco di accelerazione La curv variab = lunghezza adottata del tronco a curvatura variabile (La parallelo + Lm rett) = lunghezza adottata del tratto composto dal tronco parallelo e dal tratto rettilineo del tronco di manovra La + Lm rett = lunghezza adottata del tratto composto dal tronco di accelerazione e dal tratto rettilineo del tronco di manovra La parallelo min = lunghezza minima del tronco parallelo = (1/3)*La min Lm rett min = lunghezza minima del tratto rettilineo del tronco di manovra (La min + Lm rett min) = lunghezza minima del tratto composto dal tronco di accelerazione e dal tratto rettilineo del tronco di manovra (La parallelo min + Lm rett min) = lunghezza minima del tratto composto dal tronco parallelo e dal tratto rettilineo del tronco di manovra Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83													
Tronco di manovra													
Lm min	Lm	Esito verifica											
[m]	[m]												
30	30	verifica soddisfatta											
Lm racc min = lunghezza minima del tratto di raccordo del tronco di manovra Lm racc = lunghezza adottata del tratto di raccordo del tronco di manovra Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83													

4. Diversiona da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia ed immissione in S.S. 361 "Settempedana"

Corsia di decelerazione

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO

Velocità operativa asse principale - direzione Fabriano-Muccia -- Rampa D e Rampa B						
Vflb	fLS	fA	TGM	K	v	Vmv
[km/h]					(autovetture equiv./h)	[km/h]
100	2,1	0,20	14893	0,07	1043	85
Vflb = velocità a flusso libero in condizioni base fLS = fattore correttivo per larghezza delle corsie e banchine fA = fattore correttivo per la presenza degli accessi TGM = traffico giornaliero medio nelle due direzioni K = rapporto tra volume di traffico e traffico giornaliero medio v = volume di traffico nelle due direzioni Vmv = velocità media di viaggio = (Vflb - fLS - fA) - 0,0125*v						

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 42 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO

DIVERSIONE DA ASSE DI PROGETTO DIREZIONE FABRIANO-MUCCIA (connessione con Rampa D)

Tronco di decelerazione

V1	R	V2	a	Ld min	Ld parallelo	Ld curv variab	Ld	(Ld parallelo /Ld) min	(Ld parallelo /Ld)	Esito verifica
[km/h]	[m]	[km/h]	[m/s ²]	[m]	[m]	[m]	[m]			
85	52	43	2	102,61	85,00	26,96	111,96	0,33	0,76	verifica soddisfatta

V1 = velocità iniziale in corrispondenza del tronco di decelerazione

R = raggio della prima curva della rampa in uscita

V2 = velocità finale in corrispondenza del tronco di decelerazione

a = decelerazione massima

Ld min = lunghezza minima del tronco di decelerazione

Ld parallelo = lunghezza adottata del tronco parallelo

Ld curv variab = lunghezza adottata del tronco a curvatura variabile

Ld = lunghezza adottata del tronco di decelerazione = (Ld parallelo + Ld curv variab)

Ld parallelo = lunghezza adottata per il tronco parallelo del tronco di decelerazione

(Ld parallelo /Ld) min = rapporto minimo richiesto tra Ld parallelo e Ld

(Ld parallelo /Ld) = rapporto adottato tra Ld parallelo e Ld

Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83

Tronco di manovra

Lm min	Lm	Esito verifica
[m]	[m]	
30	50	verifica soddisfatta

Lm min = lunghezza minima del tronco di manovra

Lm = lunghezza adottata del tronco di manovra

Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83

Rampa D

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO

Rampa D (monodirezionale ad una corsia)

Parametri	Valori adottati	Valori limite CNR 31/73	Esito verifica
Raggio planimetrico minimo [m]	52	35	verifica soddisfatta
Pendenza massima in salita [%]	-	7%	-
Pendenza massima in discesa [%]	4,28%	8%	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo convesso [m]	1500	800	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo concavo [m]	1500	400	verifica soddisfatta

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 43 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO													
Rampa D (monodirezionale ad una corsia)													
Verifica distanza di arresto													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
1	31,09	68,03	52	destra	38	-0,02241	38,82	4,00	1,50	54,00	3,500	39,10	soddisfatta
n = numero progressivo curva													
Progr. in. = progressiva iniziale curva													
Progr. fin. = progressiva finale curva													
R = raggio di curvatura riferito all'asse di tracciamento													
V = velocità													
i = pendenza longitudinale													
Da = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto													
B = larghezza corsia													
b = larghezza banchina in destra													
R' = raggio di curvatura in asse alla corsia													
Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il limite esterno della banchina													
Dv = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva													
Esito verifica = esito della verifica													

Al fine di rendere le distanze di visuale libera richieste per l'arresto congruenti con le distanze di visuale libera disponibili, sono stati previsti interventi mitigativi consistenti nei seguenti valori dei limiti di velocità V_{lim} (limiti amministrativi tramite opportuna segnaletica verticale di prescrizione).

- Curva n. 1: $V_{lim} = 30$ km/h.

Rampa E

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO			
Rampa E (bidirezionale e due corsie)			
Parametri	Valori adottati	Valori limite CNR 31/73	Esito verifica
Raggio planimetrico minimo [m]	48,50	35	verifica soddisfatta
Pendenza massima in salita [%]	6,00%	7%	verifica soddisfatta
Pendenza massima in discesa [%]	2,50%	8%	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo convesso [m]	-	800	-
Raggio verticale minimo concavo [m]	700	400	verifica soddisfatta

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 44 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO													
Rampa E (bidirezionale a due corsie)													
Verifica distanza di arresto													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
1	152,97	180,00	48,50	destra	34	0,06000	32,10	3,50	1,00	46,75	2,750	32,23	soddisfatta
SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO													
Intersezione a T Rampa E - Raggio di ingresso alla Rampa E													
Velocità compatibile con il raggio di raccordo intersezione a T													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
-	-	-	29	destra	28	-0,02500	26,15	3,50	1,00	31,75	2,750	26,62	soddisfatta
n = numero progressivo curva													
Progr. in. = progressiva iniziale curva													
Progr. fin. = progressiva finale curva													
R = raggio di curvatura riferito all'asse di tracciamento													
V = velocità													
i = pendenza longitudinale													
Da = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto													
B = larghezza corsia													
b = larghezza banchina in destra													
R' = raggio di curvatura in asse alla corsia													
Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il limite esterno della banchina													
Dv = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva													
Esito verifica = esito della verifica													

Al fine di rendere le distanze di visuale libera richieste per l'arresto congruenti con le distanze di visuale libera disponibili, sono stati previsti interventi mitigativi consistenti nei seguenti valori dei limiti di velocità V_{lim} (limiti amministrativi tramite opportuna segnaletica verticale di prescrizione).

- Curva n. 1: $V_{lim} = 30$ km/h;
- Intersezione a T - raggio di ingresso: $V_{lim} = 20$ km/h.

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 45 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

6. SVINCOLO DI CAMERINO NORD

Lo svincolo di Camerino Nord consente la connessione dell'asse principale di progetto con la S.P. 94 "Pian Palente" attraverso le seguenti manovre:

1. Deviazione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente";
2. Deviazione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano;
3. Deviazione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia;
4. Deviazione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente".

Le verifiche delle corsie specializzate e delle rampe, associate a ciascuna manovra, secondo quanto richiesto dal riferimento normativo utilizzato (CNR 71/83), sono di seguito riportate.

1. Deviazione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"

Corsia di decelerazione

SVINCOLO DI CAMERINO NORD						
Velocità operativa asse principale - direzione Muccia-Fabriano – Rampa C e Rampa A						
V _{flb}	f _{LS}	f _A	TGM	K	v	V _{mv}
[km/h]					(autovetture equiv./h)	[km/h]
100	2,1	0,20	18036	0,07	1263	82
V _{flb} = velocità a flusso libero in condizioni base						
f _{LS} = fattore correttivo per larghezza delle corsie e banchine						
f _A = fattore correttivo per la presenza degli accessi						
TGM = traffico giornaliero medio nelle due direzioni						
K = rapporto tra volume di traffico e traffico giornaliero medio						
v = volume di traffico nelle due direzioni						
V _{mv} = velocità media di viaggio = (V _{flb} - f _{LS} - f _A) - 0,0125*v						

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 46 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CAMERINO NORD

DIVERSIONE DA ASSE DI PROGETTO DIREZIONE MUCCIA-FABRIANO (connessione con Rampa C)

Tronco di decelerazione

V1	R	V2	a	Ld min	Ld parallelo	Ld curv variab	Ld	(Ld parallelo /Ld) min	(Ld parallelo /Ld)	Esito verifica
[km/h]	[m]	[km/h]	[m/s ²]	[m]	[m]	[m]	[m]			
82	30	33	2	108,86	82,53	54,01	136,54	0,33	0,60	verifica soddisfatta

V1 = velocità iniziale in corrispondenza del tronco di decelerazione

R = raggio della prima curva della rampa in uscita

V2 = velocità finale in corrispondenza del tronco di decelerazione

a = decelerazione massima

Ld min = lunghezza minima del tronco di decelerazione

Ld parallelo = lunghezza adottata del tronco parallelo

Ld curv variab = lunghezza adottata del tronco a curvatura variabile

Ld = lunghezza adottata del tronco di decelerazione = (Ld parallelo + Ld curv variab)

Ld parallelo = lunghezza adottata per il tronco parallelo del tronco di decelerazione

(Ld parallelo /Ld) min = rapporto minimo richiesto tra Ld parallelo e Ld

(Ld parallelo /Ld) = rapporto adottato tra Ld parallelo e Ld

Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83

Tronco di manovra

Lm min	Lm	Esito verifica
[m]	[m]	
30	75	verifica soddisfatta

Lm min = lunghezza minima del tronco di manovra

Lm = lunghezza adottata del tronco di manovra

Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83

Rampa C

SVINCOLO DI CAMERINO NORD

Rampa C (monodirezionale ad una corsia)

Parametri	Valori adottati	Valori limite CNR 31/73	Esito verifica
Raggio planimetrico minimo [m]	30	35	verifica non soddisfatta (*)
Pendenza massima in salita [%]	0,53%	7%	verifica soddisfatta
Pendenza massima in discesa [%]	7,00%	8%	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo convesso [m]	800	800	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo concavo [m]	-	400	-

(*) verifica soddisfatta secondo le deviazioni ammesse (cfr. par. 3.1.3)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 47 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CAMERINO NORD													
Rampa C (monodirezionale ad una corsia)													
Verifica distanza di arresto													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
1	68,95	117,76	30	destra	30	-0,07000	29,99	4,00	1,50	32,00	3,500	30,21	soddisfatta
n = numero progressivo curva													
Progr. in. = progressiva iniziale curva													
Progr. fin. = progressiva finale curva													
R = raggio di curvatura riferito all'asse di tracciamento													
V = velocità													
i = pendenza longitudinale													
Da = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto													
B = larghezza corsia													
b = larghezza banchina in destra													
R' = raggio di curvatura in asse alla corsia													
Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il limite esterno della banchina													
Dv = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva													
Esito verifica = esito della verifica													

Al fine di rendere le distanze di visuale libera richieste per l'arresto congruenti con le distanze di visuale libera disponibili, sono stati previsti interventi mitigativi consistenti nei seguenti valori dei limiti di velocità V_{lim} (limiti amministrativi tramite opportuna segnaletica verticale di prescrizione).

- Curva n. 1: $V_{lim} = 30$ km/h.

Rampa E

SVINCOLO DI CAMERINO NORD			
Rampa E (bidirezionale a due corsie)			
Parametri	Valori adottati	Valori limite CNR 31/73	Esito verifica
Raggio planimetrico minimo [m]	33,5	35	verifica non soddisfatta (*)
Pendenza massima in salita [%]	7,00%	7%	verifica soddisfatta
Pendenza massima in discesa [%]	2,50%	8%	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo convesso [m]	-	800	-
Raggio verticale minimo concavo [m]	500	400	verifica soddisfatta

(*) verifica soddisfatta secondo le deviazioni ammesse (cfr. par. 3.1.3)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 48 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

2. Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano

Rampa E

SVINCOLO DI CAMERINO NORD			
Rampa E (bidirezionale a due corsie)			
Parametri	Valori adottati	Valori limite CNR 31/73	Esito verifica
Raggio planimetrico minimo [m]	33,50	35	verifica non soddisfatta (*)
Pendenza massima in salita [%]	7,00%	7%	verifica soddisfatta
Pendenza massima in discesa [%]	2,50%	8%	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo convesso [m]	-	800	-
Raggio verticale minimo concavo [m]	500	400	verifica soddisfatta

(*) verifica soddisfatta secondo le deviazioni ammesse (cfr. par. 3.1.3)

SVINCOLO DI CAMERINO NORD													
Rampa E (bidirezionale a due corsie)													
Verifica distanza di arresto													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
2	85,86	116,40	33,50	destra	28	-0,02250	26,12	3,50	1,00	31,75	2,750	26,62	soddisfatta

SVINCOLO DI CAMERINO NORD													
Intersezione a T Rampa E - Raggio di ingresso alla Rampa E													
Velocità compatibile con il raggio di raccordo intersezione a T													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
-	-	-	10	destra	19	-0,02500	17,01	3,50	1,00	12,75	2,750	17,06	soddisfatta

n = numero progressivo curva
 Progr. in. = progressiva iniziale curva
 Progr. fin. = progressiva finale curva
 R = raggio di curvatura riferito all'asse di tracciamento
 V = velocità
 i = pendenza longitudinale
 Da = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto
 B = larghezza corsia
 b = larghezza banchina in destra
 R' = raggio di curvatura in asse alla corsia
 Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il limite esterno della banchina
 Dv = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva
 Esito verifica = esito della verifica

Al fine di rendere le distanze di visuale libera richieste per l'arresto congruenti con le distanze di visuale libera disponibili, sono stati previsti interventi mitigativi consistenti nei seguenti valori dei limiti di velocità V_{lim} (limiti amministrativi tramite opportuna segnaletica verticale di prescrizione).

- Curva n. 1: $V_{lim} = 20$ km/h;
- Intersezione a T - raggio di ingresso: $V_{lim} = 10$ km/h.

Rampa D

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 49 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CAMERINO NORD

Rampa D (monodirezionale ad una corsia)

Parametri	Valori adottati	Valori limite CNR 31/73	Esito verifica
Raggio planimetrico minimo [m]	49	35	verifica soddisfatta
Pendenza massima in salita [%]	6,20%	7%	verifica soddisfatta
Pendenza massima in discesa [%]	-	8%	-
Raggio verticale minimo convesso [m]	700	800	verifica non soddisfatta (*)
Raggio verticale minimo concavo [m]	-	400	-

(*) verifica soddisfatta secondo le deviazioni ammesse (cfr. par. 3.1.3)

SVINCOLO DI CAMERINO NORD

Rampa D (monodirezionale ad una corsia)

Verifica distanza di arresto

n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
2	50,32	85,27	49	destra	38	0,01160	37,85	4,00	1,50	51,00	3,500	38,01	soddisfatta

n = numero progressivo curva

Progr. in. = progressiva iniziale curva

Progr. fin. = progressiva finale curva

R = raggio di curvatura riferito all'asse di tracciamento

V = velocità

i = pendenza longitudinale

Da = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto

B = larghezza corsia

b = larghezza banchina in destra

R' = raggio di curvatura in asse alla corsia

Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il limite esterno della banchina

Dv = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva

Esito verifica = esito della verifica

Al fine di rendere le distanze di visuale libera richieste per l'arresto congruenti con le distanze di visuale libera disponibili, sono stati previsti interventi mitigativi consistenti nei seguenti valori dei limiti di velocità V_{lim} (limiti amministrativi tramite opportuna segnaletica verticale di prescrizione).

- Curva n. 2: $V_{lim} = 30$ km/h.

Corsia di accelerazione

SVINCOLO DI CAMERINO NORD

Velocità operativa asse principale - direzione Fabriano-Muccia – Rampa B e Rampa D						
Vf1b [km/h]	fLS	fA	TGM	K	v (autovetture equiv./h)	Vmv [km/h]
100	2,1	0,20	18707	0,07	1309	81

Vf1b = velocità a flusso libero in condizioni base
 fLS = fattore correttivo per larghezza delle corsie e banchine
 fA = fattore correttivo per la presenza degli accessi
 TGM = traffico giornaliero medio nelle due direzioni
 K = rapporto tra volume di traffico e traffico giornaliero medio
 v = volume di traffico nelle due direzioni
 $Vmv = \text{velocità media di viaggio} = (Vf1b - fLS - fA) - 0,0125 \cdot v$

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 50 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CAMERINO NORD												
IMMISSIONE IN ASSE DI PROGETTO DIREZIONE MUCCIA-FABRIANO (connessione con Rampa D)												
Tronco di accelerazione												
V2 [km/h]	R [m]	V1 [km/h]	a [m/s ²]	La min [m]	La curv variab [m]	(La parallelo + Lm rett) [m]	(La + Lm rett) [m]	La parallelo min [m]	Lm rett min [m]	(La min + Lm rett min) [m]	(La parallelo min + Lm rett min) [m]	Esito verifica
81	49	42	1	188,69	23,04	185,65	208,69	62,90	20,00	208,69	82,90	verifica soddisfatta
<p>V2 = velocità finale in corrispondenza del tronco di accelerazione R = raggio dell'ultima curva della rampa in entrata V1 = velocità iniziale in corrispondenza del tronco di accelerazione a = decelerazione massima La min = lunghezza minima del tronco di accelerazione La curv variab = lunghezza adottata del tronco a curvatura variabile (La parallelo + Lm rett) = lunghezza adottata del tratto composto dal tronco parallelo e dal tratto rettilineo del tronco di manovra La + Lm rett = lunghezza adottata del tratto composto dal tronco di accelerazione e dal tratto rettilineo del tronco di manovra La parallelo min = lunghezza minima del tronco parallelo = (1/3)*La min Lm rett min = lunghezza minima del tratto rettilineo del tronco di manovra (La min + Lm rett min) = lunghezza minima del tratto composto dal tronco di accelerazione e dal tratto rettilineo del tronco di manovra (La parallelo min + Lm rett min) = lunghezza minima del tratto composto dal tronco parallelo e dal tratto rettilineo del tronco di manovra Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83</p>												
Tronco di manovra												
Lm min [m]	Lm [m]	Esito verifica										
30	30	verifica soddisfatta										
<p>Lm racc min = lunghezza minima del tratto di raccordo del tronco di manovra Lm racc = lunghezza adottata del tratto di raccordo del tronco di manovra Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83</p>												

3. Deviazione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia

Rampa F

SVINCOLO DI CAMERINO NORD			
Rampa F (bidirezionale e due corsie)			
Parametri	Valori adottati	Valori limite CNR 31/73	Esito verifica
Raggio planimetrico minimo [m]	48,50	35	verifica soddisfatta
Pendenza massima in salita [%]	6,00%	7%	verifica soddisfatta
Pendenza massima in discesa [%]	-	8%	-
Raggio verticale minimo convesso [m]	-	800	-
Raggio verticale minimo concavo [m]	2000	400	verifica soddisfatta

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 51 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CAMERINO NORD													
Rampa F (bidirezionale a due corsie)													
Verifica distanza di arresto													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
1	49,58	107,32	48,50	destra	34	0,04520	31,79	3,50	1,00	46,75	2,750	32,23	soddisfatta
SVINCOLO DI CAMERINO NORD													
Intersezione a T Rampa F - Raggio di ingresso alla Rampa F													
Velocità compatibile con il raggio di raccordo intersezione a T													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
-	-	-	19,00	destra	25	0,04520	22,06	3,50	1,00	21,75	2,750	22,11	soddisfatta
n = numero progressivo curva													
Progr. in. = progressiva iniziale curva													
Progr. fin. = progressiva finale curva													
R = raggio di curvatura riferito all'asse di tracciamento													
V = velocità													
i = pendenza longitudinale													
Da = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto													
B = larghezza corsia													
b = larghezza banchina in destra													
R' = raggio di curvatura in asse alla corsia													
Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il limite esterno della banchina													
Dv = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva													
Esito verifica = esito della verifica													

Al fine di rendere le distanze di visuale libera richieste per l'arresto congruenti con le distanze di visuale libera disponibili, sono stati previsti interventi mitigativi consistenti nei seguenti valori dei limiti di velocità V_{lim} (limiti amministrativi tramite opportuna segnaletica verticale di prescrizione).

- Curva n. 1: $V_{lim} = 30$ km/h;
- Intersezione a T - raggio di ingresso: $V_{lim} = 20$ km/h.

Rampa A

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO			
Rampa A (monodirezionale ad una corsia)			
Parametri	Valori adottati	Valori limite CNR 31/73	Esito verifica
Raggio planimetrico minimo [m]	45	35	verifica soddisfatta
Pendenza massima in salita [%]	6,00%	7%	verifica soddisfatta
Pendenza massima in discesa [%]	1,00%	8%	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo convesso [m]	1000	800	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo concavo [m]	2014,8	400	verifica soddisfatta

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 52 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CAMERINO NORD													
Rampa A (monodirezionale ad una corsia)													
Verifica distanza di arresto													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
1	0,00	95,08	45	destra	36	-0,01000	35,94	4,00	1,50	47,00	3,500	36,51	soddisfatta
n = numero progressivo curva													
Progr. in. = progressiva iniziale curva													
Progr. fin. = progressiva finale curva													
R = raggio di curvatura riferito all'asse di tracciamento													
V = velocità													
i = pendenza longitudinale													
Da = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto													
B = larghezza corsia													
b = larghezza banchina in destra													
R' = raggio di curvatura in asse alla corsia													
Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il limite esterno della banchina													
Dv = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva													
Esito verifica = esito della verifica													

Al fine di rendere le distanze di visuale libera richieste per l'arresto congruenti con le distanze di visuale libera disponibili, sono stati previsti interventi mitigativi consistenti nei seguenti valori dei limiti di velocità V_{lim} (limiti amministrativi tramite opportuna segnaletica verticale di prescrizione).

- Curva n. 1: $V_{lim} = 30$ km/h.

Corsia di accelerazione

SVINCOLO DI CAMERINO NORD						
Velocità operativa asse principale - direzione Muccia-Fabriano – Rampa C e Rampa A						
Vflb [km/h]	fLS	fA	TGM	K	v (autovetture equiv./h)	Vmv [km/h]
100	2,1	0,20	18036	0,07	1263	82
Vflb = velocità a flusso libero in condizioni base						
fLS = fattore correttivo per larghezza delle corsie e banchine						
fA = fattore correttivo per la presenza degli accessi						
TGM = traffico giornaliero medio nelle due direzioni						
K = rapporto tra volume di traffico e traffico giornaliero medio						
v = volume di traffico nelle due direzioni						
Vmv = velocità media di viaggio = $(Vflb - fLS - fA) - 0,0125 \cdot v$						

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 53 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CAMERINO NORD												
IMMISSIONE IN ASSE DI PROGETTO DIREZIONE FABRIANO-MUCCIA (connessione con Rampa A)												
Tronco di accelerazione												
V2 [km/h]	R [m]	V1 [km/h]	a [m/s ²]	La min [m]	La curv variab [m]	(La parallelo + Lm rett) [m]	(La + Lm rett) [m]	La parallelo min [m]	Lm rett min [m]	(La min + Lm rett min) [m]	(La parallelo min + Lm rett min) [m]	Esito verifica
82	45	40	1	197,15	25,09	192,06	217,15	65,72	20,00	217,15	85,72	verifica soddisfatta
V2 = velocità finale in corrispondenza del tronco di accelerazione R = raggio dell'ultima curva della rampa in entrata V1 = velocità iniziale in corrispondenza del tronco di accelerazione a = decelerazione massima La min = lunghezza minima del tronco di accelerazione La curv variab = lunghezza adottata del tronco a curvatura variabile (La parallelo + Lm rett) = lunghezza adottata del tratto composto dal tronco parallelo e dal tratto rettilineo del tronco di manovra La + Lm rett = lunghezza adottata del tratto composto dal tronco di accelerazione e dal tratto rettilineo del tronco di manovra La parallelo min = lunghezza minima del tronco parallelo = (1/3)La min Lm rett min = lunghezza minima del tratto rettilineo del tronco di manovra (La parallelo min + Lm rett min) = lunghezza minima del tratto composto dal tronco parallelo e dal tratto rettilineo del tronco di manovra Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83												
Tronco di manovra												
Lm min [m]	Lm [m]	Esito verifica										
30	30	verifica soddisfatta										
Lm racc min = lunghezza minima del tratto di raccordo del tronco di manovra Lm racc = lunghezza adottata del tratto di raccordo del tronco di manovra Esito verifica = esito della verifica alle Norme CNR 71/83												

4. Deviazione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"

Corsia di accelerazione

SVINCOLO DI CAMERINO NORD						
Velocità operativa asse principale - direzione Fabriano-Muccia – Rampa B e Rampa D						
Vflb [km/h]	fLS	fA	TGM	K	v (autovetture equiv./h)	Vmv [km/h]
100	2,1	0,20	18707	0,07	1309	81
Vflb = velocità a flusso libero in condizioni base fLS = fattore correttivo per larghezza delle corsie e banchine fA = fattore correttivo per la presenza degli accessi TGM = traffico giornaliero medio nelle due direzioni K = rapporto tra volume di traffico e traffico giornaliero medio v = volume di traffico nelle due direzioni Vmv = velocità media di viaggio = (Vflb - fLS - fA) - 0,0125*v						

Rampa B

SVINCOLO DI CAMERINO NORD			
Rampa B (monodirezionale ad una corsia)			
Parametri	Valori adottati	Valori limite CNR 31/73	Esito verifica
Raggio planimetrico minimo [m]	120	35	verifica soddisfatta
Pendenza massima in salita [%]	0,77%	7%	verifica soddisfatta
Pendenza massima in discesa [%]	6,44%	8%	verifica soddisfatta
Raggio verticale minimo convesso [m]	680	800	verifica soddisfatta (*)
Raggio verticale minimo concavo [m]	1000	400	verifica soddisfatta
(*) verifica soddisfatta secondo le deviazioni ammesse (cfr. par. 3.1)			

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 54 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CAMERINO NORD													
Rampa B (monodirezionale ad una corsia)													
Verifica distanza di arresto													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
1	64,02	116,84	120	destra	53	0,00773	57,89	4,00	1,50	122,00	3,500	58,59	soddisfatta
n = numero progressivo curva													
Progr. in. = progressiva iniziale curva													
Progr. fin. = progressiva finale curva													
R = raggio di curvatura riferito all'asse di tracciamento													
V = velocità													
i = pendenza longitudinale													
Da = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto													
B = larghezza corsia													
b = larghezza banchina in destra													
R' = raggio di curvatura in asse alla corsia													
Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il limite esterno della banchina													
Dv = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva													
Esito verifica = esito della verifica													

Al fine di rendere le distanze di visuale libera richieste per l'arresto congruenti con le distanze di visuale libera disponibili, sono stati previsti interventi mitigativi consistenti nei seguenti valori dei limiti di velocità V_{lim} (limiti amministrativi tramite opportuna segnaletica verticale di prescrizione).

- Curva n. 1: $V_{lim} = 40$ km/h.

Rampa F

SVINCOLO DI CAMERINO NORD			
Rampa F (bidirezionale e due corsie)			
Parametri	Valori adottati	Valori limite CNR 31/73	Esito verifica
Raggio planimetrico minimo [m]	48,50	35	verifica soddisfatta
Pendenza massima in salita [%]	6,00%	7%	verifica soddisfatta
Pendenza massima in discesa [%]	-	8%	-
Raggio verticale minimo convesso [m]	-	800	-
Raggio verticale minimo concavo [m]	2000	400	verifica soddisfatta

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 55 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

SVINCOLO DI CAMERINO NORD													
Rampa F (bidirezionale a due corsie)													
Verifica distanza di arresto													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
1	49,58	107,32	48,50	destra	34	0,04520	31,79	3,50	1,00	46,75	2,750	32,23	soddisfatta
SVINCOLO DI CAMERINO NORD													
Intersezione a T Rampa F - Raggio di ingresso alla Rampa F													
Velocità compatibile con il raggio di raccordo intersezione a T													
n	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	verso	V [km/h]	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	Esito verifica
-	-	-	19,00	destra	25	0,04520	22,06	3,50	1,00	21,75	2,750	22,11	soddisfatta
n = numero progressivo curva													
Progr. in. = progressiva iniziale curva													
Progr. fin. = progressiva finale curva													
R = raggio di curvatura riferito all'asse di tracciamento													
V = velocità													
i = pendenza longitudinale													
Da = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto													
B = larghezza corsia													
b = larghezza banchina in destra													
R' = raggio di curvatura in asse alla corsia													
Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il limite esterno della banchina													
Dv = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva													
Esito verifica = esito della verifica													

Al fine di rendere le distanze di visuale libera richieste per l'arresto congruenti con le distanze di visuale libera disponibili, sono stati previsti interventi mitigativi consistenti nei seguenti valori dei limiti di velocità V_{lim} (limiti amministrativi tramite opportuna segnaletica verticale di prescrizione).

- Curva n. 1: $V_{lim} = 30$ km/h;
- Intersezione a T - raggio di ingresso: $V_{lim} = 20$ km/h.

7. INTERSEZIONI A RASO A ROTATORIA

7.1 ROTATORIA DI CAMERINO SUD / MUCCIA

In corrispondenza dell'attraversamento della S.P. 256 "Muccese" (progr. 12+300) è stata prevista la Rotatoria di Camerino Sud per il collegamento tra l'asse di progetto e la S.P. 256.

La rotatoria, con larghezze degli elementi modulari definite secondo i criteri di cui al par. 3.2, è a quattro bracci e con diametro esterno pari a 70 m.

Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione della sezione trasversale con corona giratoria di larghezza pari a 8,00 m (una corsia di marcia), fiancheggiata da una banchina di 1,00 m sulla destra e da una banchina larga 0,50 m sulla sinistra e da una fascia sormontabile larga 2,00 m.

La geometrizzazione della rotatoria è avvenuta definendo un asse di tracciamento, a cui sono state riferite le caratteristiche geometriche plano-altimetriche, collocato in corrispondenza dell'asse della corsia. Tale asse costituisce il riferimento per le quote di progetto e per la rotazione della carreggiata. Quest'ultima è prevista ad unica falda con inclinazione pari a 2 % verso l'esterno. La fascia interna sormontabile è prevista con inclinazione pari a 4% verso la piattaforma carrabile. Con riferimento all'asse di tracciamento, è stato utilizzato un raggio pari a $R=30,50$ m.

Sulla base dei criteri di cui al par. 3.2., per la rotatoria in progetto sono state condotte le verifiche finalizzate alla valutazione della deviazione delle traiettorie e le verifiche di visibilità.

Valutazione della deviazione delle traiettorie

La costruzione geometrica per la valutazione della deviazione delle traiettorie è illustrata nelle figure seguenti da cui si evince che, per ciascun braccio, l'angolo di deviazione β è superiore al valore raccomandato dalle prescrizioni normative (45°) secondo i valori riportati nella tabella seguente.

Rotatoria	Numero bracci	Bracci	β [°]
Rotatoria di Camerino Sud/Muccia	4	1 Asse principale	75
		2 Adeguamento S.P. 256	69
		3 Asse principale	60
		4 S.P. 256	84

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	212	E	06	CS0000	REL	02	B	57 di 82

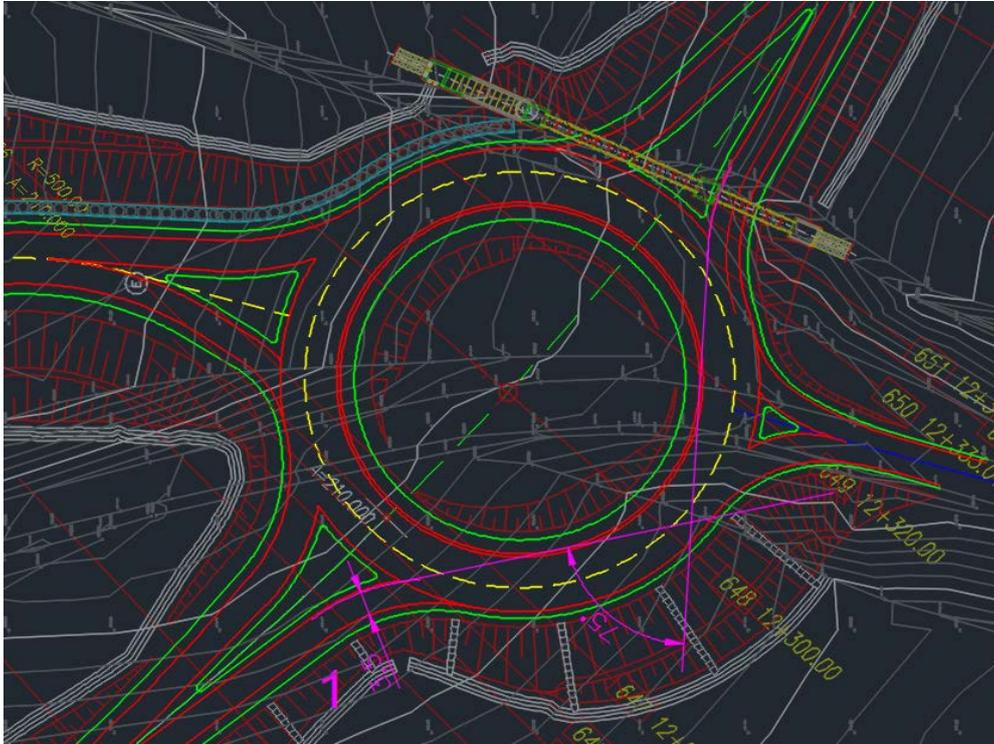


Figura 8: Rotatoria di Camerino Sud/Muccia: angolo di deviazione braccio n. 1



Figura 9: Rotatoria di Camerino Sud/Muccia: angolo di deviazione braccio n. 2

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	212	E	06	CS0000	REL	02	B	58 di 82



Figura 10: Rotatoria di Camerino Sud/Muccia: angolo di deviazione braccio n. 3



Figura 11: Rotatoria di Camerino Sud/Muccia: angolo di deviazione braccio n. 4

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 59 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

Verifiche di visibilità

La determinazione grafica dei campi di visibilità è illustrata nelle figure seguenti.

Nell'ambito dei campi di visibilità individuati, la sistemazione della rotonda non prevede, con riferimento alle aree al di fuori della corona giratoria, elementi tali da ostacolare le visuali libere richieste. La rotonda prevista in progetto garantisce, pertanto, le richieste condizioni di visibilità.

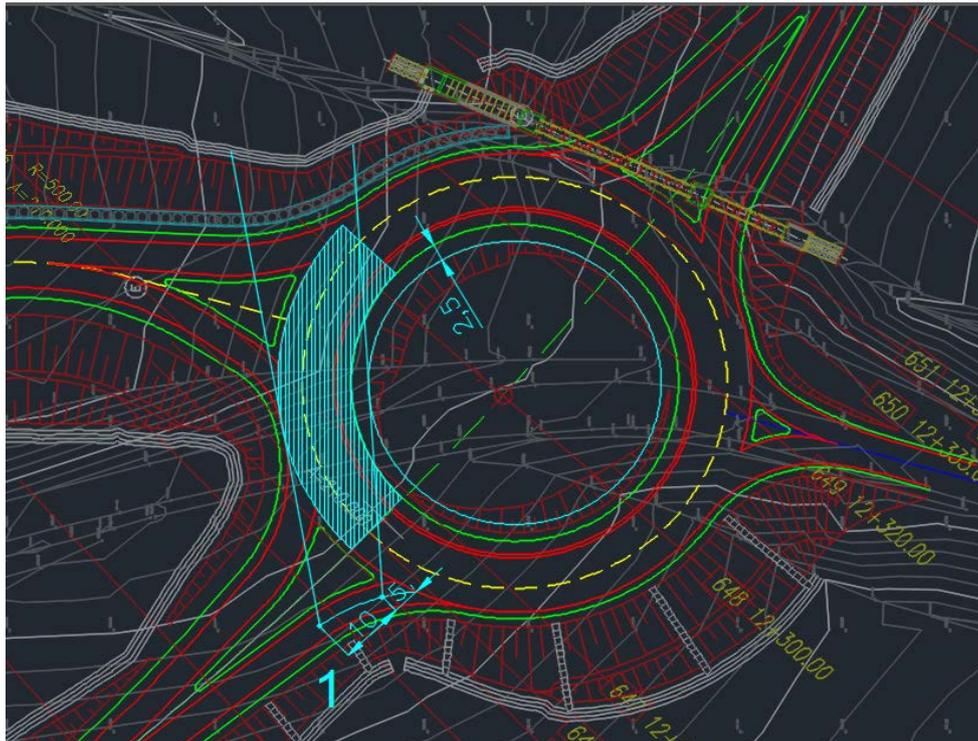


Figura 12: Rotatoria di Camerino Sud/Muccia: campo di visibilità braccio n. 1

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	212	E	06	CS0000	REL	02	B	60 di 82



Figura 13: Rotatoria di Camerino Sud/Muccia: campo di visibilità braccio n. 2

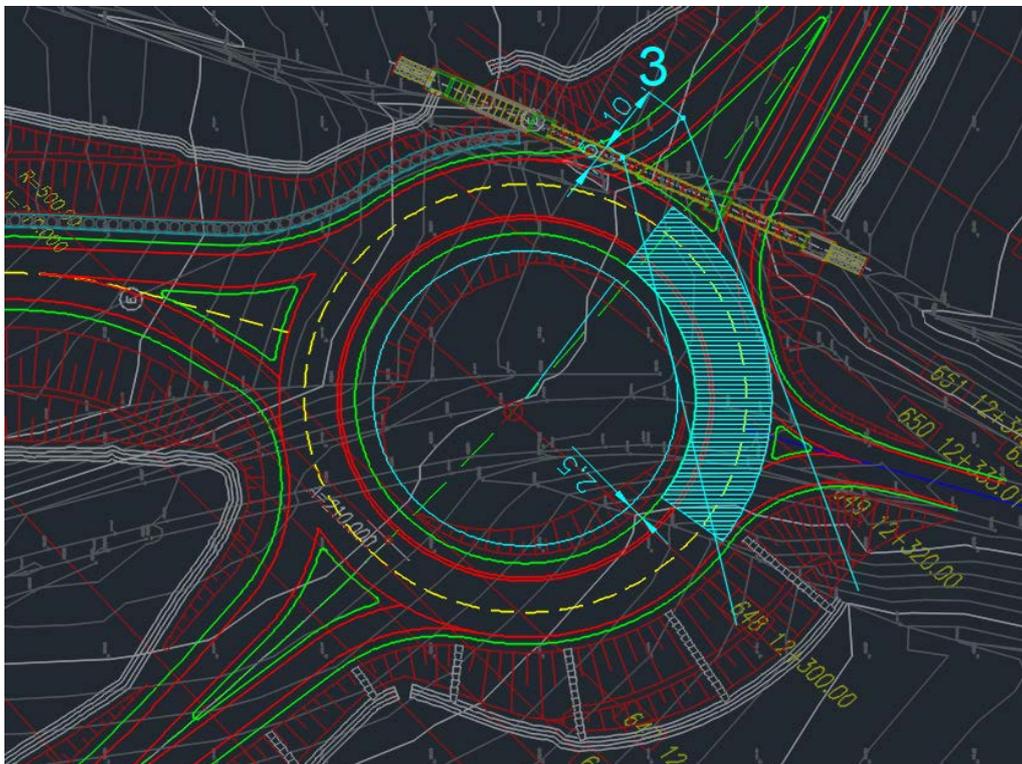


Figura 14: Rotatoria di Camerino Sud/Muccia: campo di visibilità braccio n. 3

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	212	E	06	CS0000	REL	02	B	61 di 82

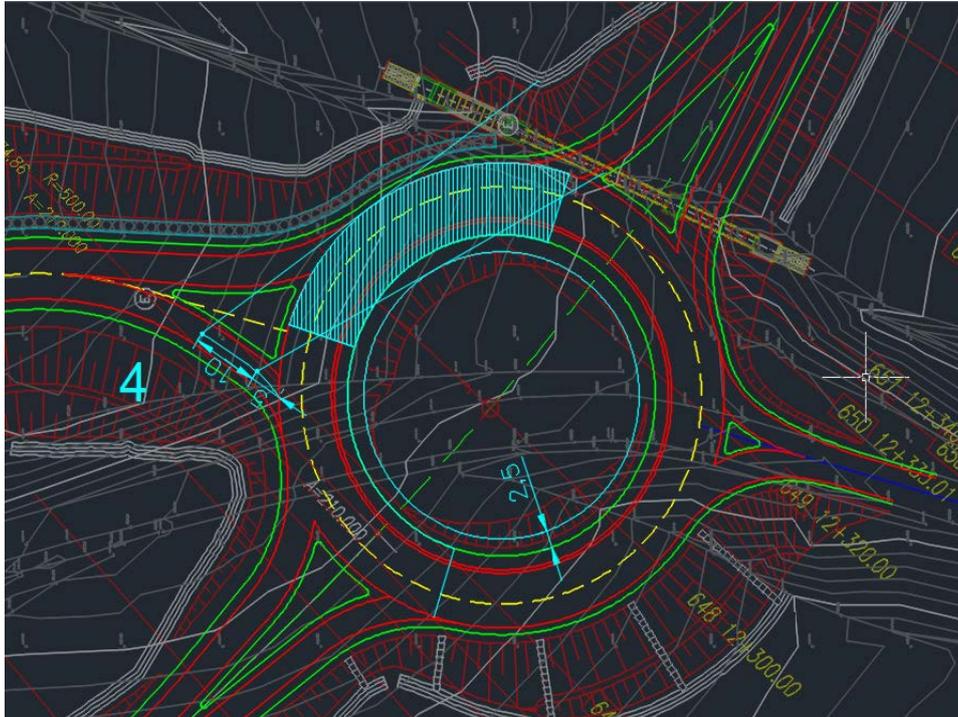


Figura 15: Rotatoria di Camerino Sud/Muccia: campo di visibilità braccio n. 4

7.2 ROTATORIA COLLEGAMENTO ALLA S.P. 132 VARANESE

Per l'interconnessione tra l'asse di progetto e la S.P. 132 "Varanese" è stata prevista, in corrispondenza del termine del tracciato (progr. 13+155) la Rotatoria collegamento alla S.P. Varanese.

La rotatoria, con larghezze degli elementi modulari definite secondo i criteri di cui al par. 3.2, è a tre bracci e con diametro esterno pari a 40 m.

Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione della sezione trasversale con corona giratoria di larghezza pari a 6,00 m (una corsia di marcia), fiancheggiata da una banchina di 1,00 m sulla destra e da una banchina larga 0,50 m sulla sinistra.

La geometrizzazione della rotatoria è avvenuta definendo un asse di tracciamento, a cui sono state riferite le caratteristiche geometriche plano-altimetriche, collocato in corrispondenza dell'asse della corsia. Tale asse costituisce il riferimento per le quote di progetto e per la rotazione della carreggiata. Quest'ultima è prevista ad unica falda con inclinazione pari a 2 % verso l'esterno. Con riferimento all'asse di tracciamento, è stato utilizzato un raggio pari a $R=16$ m.

Sulla base dei criteri di cui al par. 3.2, per la rotatoria in progetto sono state condotte le verifiche finalizzate alla valutazione della deviazione delle traiettorie e le verifiche di visibilità.

Valutazione della deviazione delle traiettorie

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 62 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

La costruzione geometrica per la valutazione della deviazione delle traiettorie è illustrata nelle figure seguenti da cui si evince che in corrispondenza del braccio n. 1 l'angolo di deviazione β è superiore al valore raccomandato dalle prescrizioni normative (45°), mentre in corrispondenza dei bracci n. 2 e n. 3 l'angolo di deviazione β è inferiore al valore raccomandato dalle prescrizioni normative (45°).

In corrispondenza dei bracci n. 2 e n. 3 e lungo i tratti di rotatoria tra tali bracci, sono stati previsti interventi mitigativi in termini di segnaletica integrativa consistenti in rallentatori ad effetto acustico e marker.

I valori dell'angolo β sono riportati nella tabella seguente.

Rotatoria	Numero bracci	Bracci	β [°]	
Rotatoria Collegamento alla S.P. 132 Varanese	3	1	Asse principale	82
		2	S.P. 132 Varanese	2
		3	S.P. 132 Varanese	27

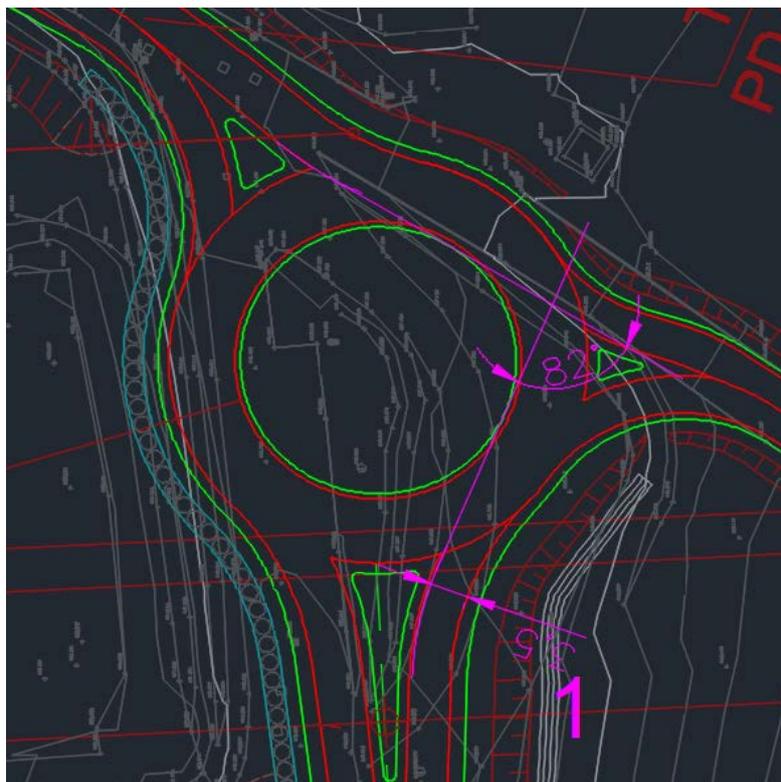


Figura 16: Rotatoria di collegamento alla S.P. 132 Varanese: angolo di deviazione braccio n. 1

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 63 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

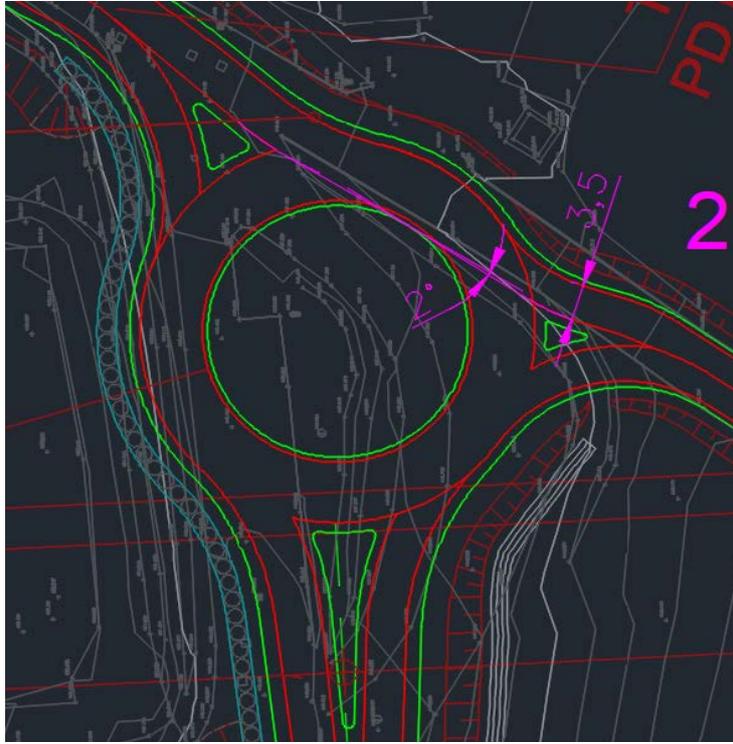


Figura 17: Rotatoria di collegamento alla S.P. 132 Varanese: angolo di deviazione braccio n. 2

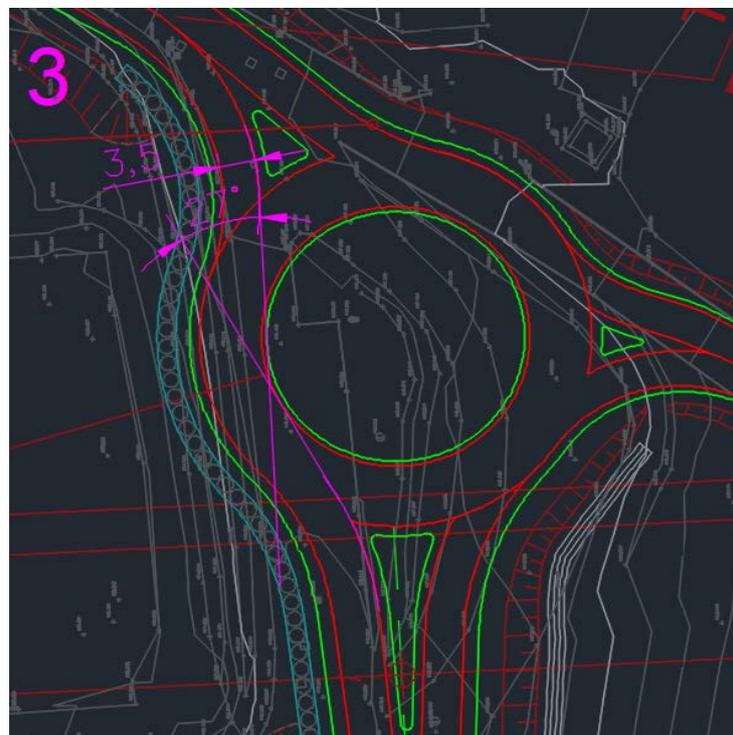


Figura 18: Rotatoria di collegamento alla S.P. 132 Varanese: angolo di deviazione braccio n. 2

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	212	E	06	CS0000	REL	02	B	64 di 82

Verifiche di visibilità

La determinazione grafica dei campi di visibilità è illustrata nelle figure seguenti.

Nell'ambito dei campi di visibilità individuati, la sistemazione della rotonda non prevede, con riferimento alle aree al di fuori della corona giratoria, elementi tali da ostacolare le visuali libere richieste. La rotonda prevista in progetto garantisce, pertanto, le richieste condizioni di visibilità.

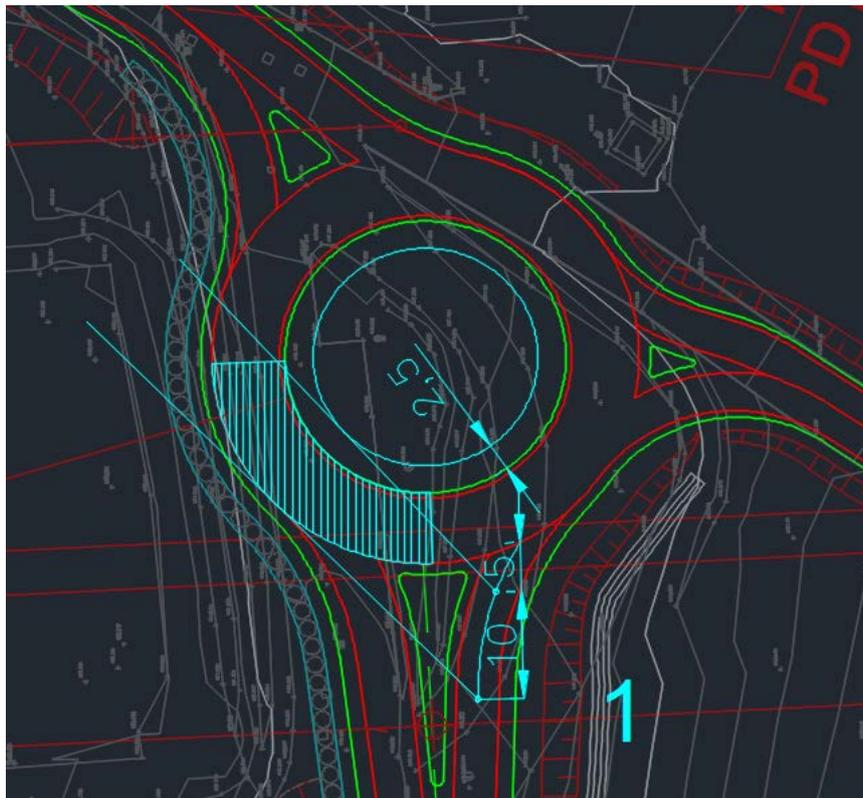


Figura 19: Rotatoria di collegamento alla S.P. 132 Varanese: campo di visibilità braccio n. 1

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 65 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

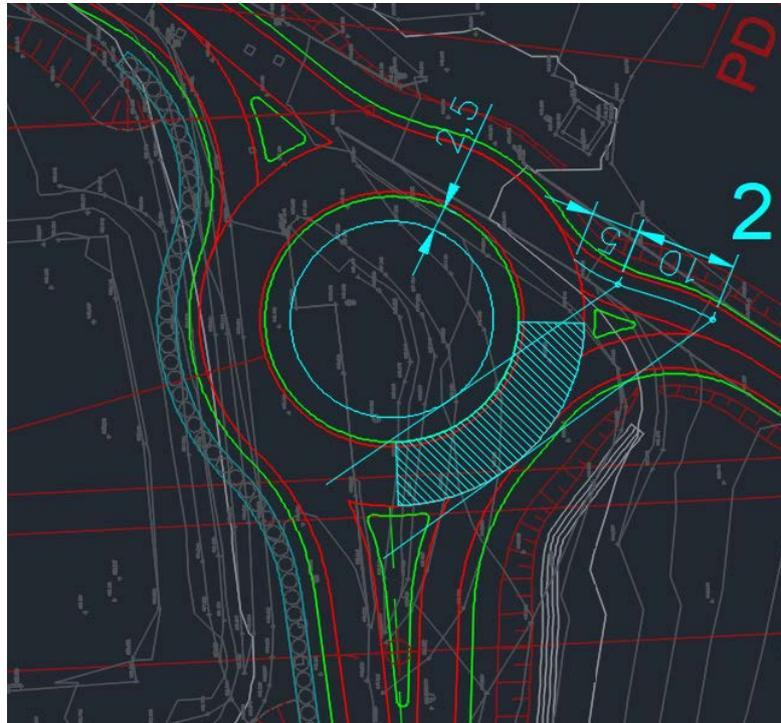


Figura 20: Rotatoria di collegamento alla S.P. 132 Varanese: campo di visibilità braccio n. 2



Figura 21: Rotatoria di collegamento alla S.P. 132 Varanese: campo di visibilità braccio n. 3

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 66 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

7.3 ROTATORIA BY-PASS MUCCIA

Per l'interconnessione tra l'intervento di Riabilitazione della della S.P. 256 (tratto di 4,2 km) ed il By-Pass di Muccia (intervento finalizzato al collegamento con la S.S. 77 e stralciato dal presente PE) è stata prevista la Rotatoria By-Pass Muccia.

La rotatoria, con larghezze degli elementi modulari definite secondo i criteri di cui al par. 3.2, è a quattro bracci e con diametro esterno pari a 54 m.

Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione della sezione trasversale con corona giratoria di larghezza pari a 8,00 m (una corsia di marcia), fiancheggiata da una banchina di 1,00 m sulla destra e da una banchina larga 0,50 m sulla sinistra.

La geometrizzazione della rotatoria è avvenuta definendo un asse di tracciamento, a cui sono state riferite le caratteristiche geometriche plano-altimetriche, collocato in corrispondenza della linea di separazione tra corsia e banchina in destra. Tale asse costituisce il riferimento per le quote di progetto e per la rotazione della carreggiata. Quest'ultima è prevista ad unica falda con inclinazione pari a 2 % verso l'esterno. Con riferimento all'asse di tracciamento, è stato utilizzato un raggio pari a $R=26$ m.

Sulla base dei criteri di cui al par. 3.2, per la rotatoria in progetto sono state condotte verifiche finalizzate alla valutazione della deviazione delle traiettorie e verifiche di visibilità.

Valutazione della deviazione delle traiettorie

La costruzione geometrica per la valutazione della deviazione delle traiettorie è illustrata nelle figure seguenti da cui si evince che, per ciascun braccio, l'angolo di deviazione β , è superiore al valore raccomandato dalle prescrizioni normative (45°) secondo i valori riportati nella tabella seguente.

Rotatoria	Numero bracci	Bracci	β [°]
Rotatoria By-Pass Muccia	2	1 Adeguamento S.P. 256	51
		2 Innesto By-Pass Muccia	88

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 67 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

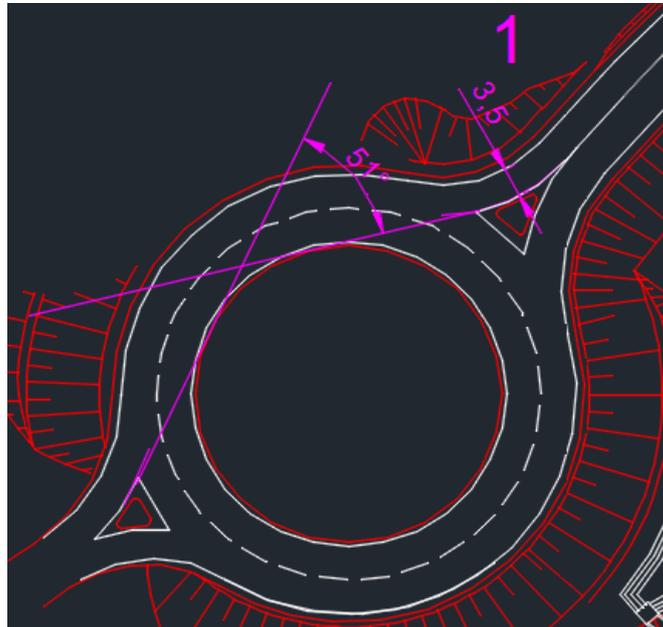


Figura 22: Rotatoria By-Pass Muccia: angolo di deviazione braccio n. 1

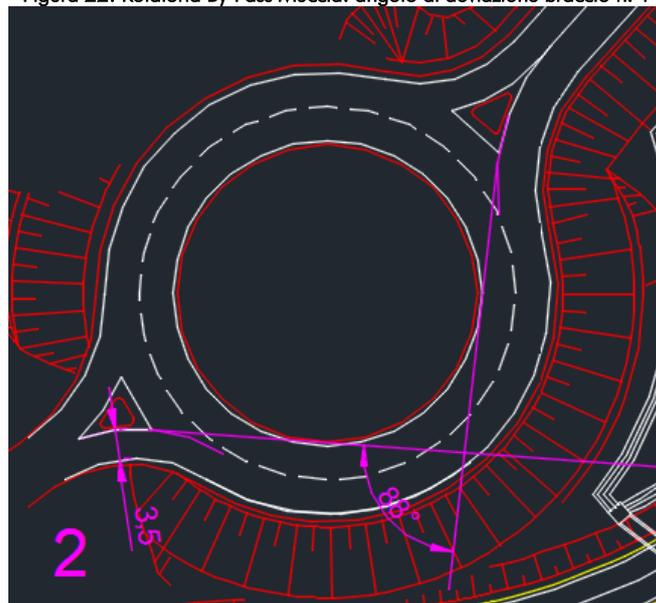


Figura 23: Rotatoria By-Pass Muccia: angolo di deviazione braccio n. 2

Verifiche di visibilità

La determinazione grafica dei campi di visibilità è illustrata nelle figure seguenti.

Nell'ambito dei campi di visibilità individuati, la sistemazione della rotatoria non prevede, con riferimento alle aree al di fuori della corona giratoria, elementi tali da ostacolare le visuali libere richieste. La rotatoria prevista in progetto garantisce, pertanto, le richieste condizioni di visibilità.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 68 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

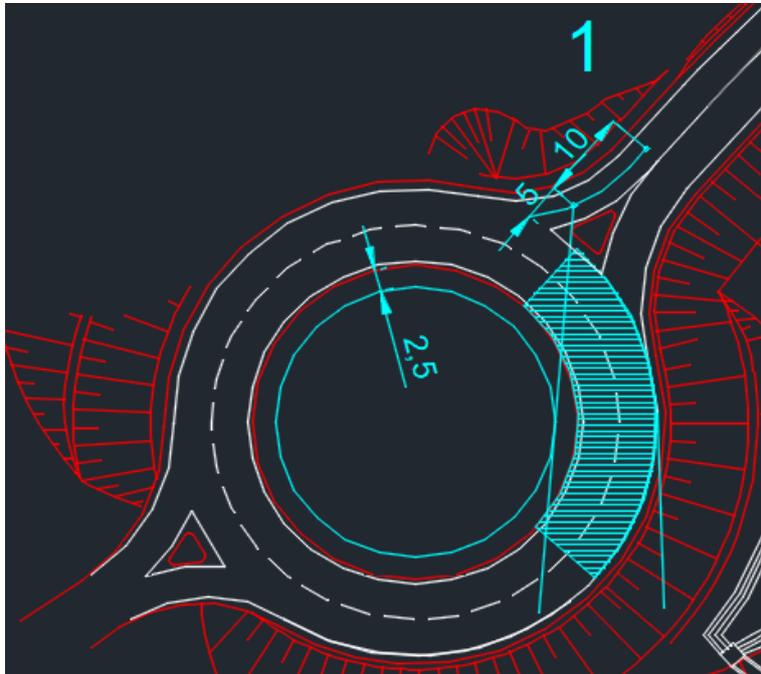


Figura 24: Rotatoria By-Pass Muccia: campo di visibilità braccio n. 1



Figura 25: Rotatoria By-Pass Muccia: campo di visibilità braccio n. 2

8. INTERSEZIONI LINEARI

8.1 SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO - INTERSEZIONE A T RAMPA A

L'intersezione consente la connessione della Rampa A dello Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco con la S.S. 361 "Settempadana".

L'intersezione è stata definita considerando la S.S. 361 "Settempadana" quale "strada principale" rispetto alla rampa di svincolo che assume, pertanto, i caratteri di "strada secondaria".

Per quanto riguarda la regolamentazione delle manovre, per la manovra di immissione dalla rampa di svincolo è prevista regolazione con segnale di "STOP".

Sulla base dei criteri di cui al par. 3.3., a cui si rimanda, per l'intersezioni lineari a T sono state condotte verifiche finalizzate alla determinazione dei triangoli di visibilità.

La determinazione dei triangoli di visibilità è riportata nelle tabelle e figure seguenti.

Nell'ambito delle aree definite dai triangoli di visibilità non sono presenti ostacoli. L'intersezione a T prevista in progetto garantisce, pertanto, le condizioni di visibilità richieste per il tipo di intersezione.

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO Intersezione a T Rampa A Immissione Nord - Triangoli di visibilità								
V [km/h]	v [m/s]	regolazione manovra	L [m]	t [s]	i [%]	Dt [s]	teff [s]	D [m]
50	14	STOP	3	6	<2	0	6	83,33

V = velocità di riferimento della strada principale in km/h
 v = velocità di riferimento della strada principale in m/s = V/3,6
 regolazione manovra = tipo di regolamentazione manovra non prioritaria
 L = lato minore del triangolo di visibilità
 t = tempo di manovra
 i = pendenza longitudinale del ramo secondario
 Dt = incremento del tempo di manovra
 teff = tempo di manovra effettivo = t+Dt
 D = lato maggiore del triangolo di visibilità = v·teff

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 70 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------



Figura 26: Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco: Intersezione a T Rampa A Immissione Nord - Triangoli di visibilità

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 71 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

2

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO

Intersezione a T Rampa A Immissione Sud - Triangoli di visibilità

V [km/h]	v [m/s]	regolazione manovra	L [m]	t [s]	i [%]	Dt [s]	teff [s]	D [m]
50	14	STOP	3	6	<2	0	6	83,33

V = velocità di riferimento della strada principale in km/h

v = velocità di riferimento della strada principale in m/s = $V/3,6$

regolazione manovra = tipo di regolamentazione manovra non prioritaria

L = lato minore del triangolo di visibilità

t = tempo di manovra

i = pendenza longitudinale del ramo secondario

Dt = incremento del tempo di manovra

teff = tempo di manovra effettivo = $t+Dt$

D = lato maggiore del triangolo di visibilità = $v \cdot teff$

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 72 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

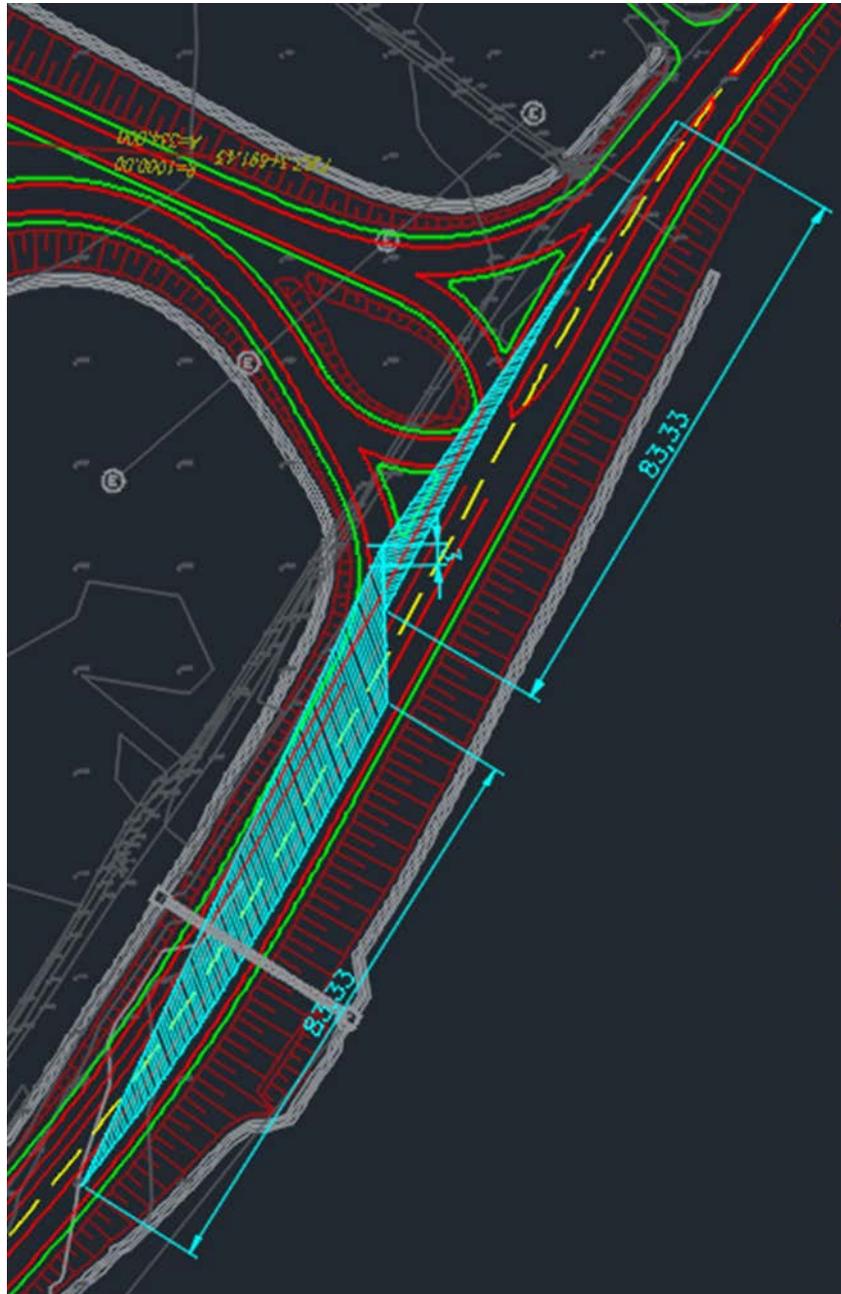


Figura 27: Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco: Intersezione a T Rampa A Immissione Sud - Triangoli di visibilità

8.2 SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO - INTERSEZIONE A T RAMPA E

L'intersezione consente la connessione della Rampa E dello Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco con la S.S. 361 "Settempadana".

L'intersezione è stata definita considerando la S.S. 361 "Settempadana" quale "strada principale" rispetto alla rampa di svincolo che assume, pertanto, i caratteri di "strada secondaria".

Per quanto riguarda la regolamentazione delle manovre, per la manovra di immissione dalla rampa di svincolo è prevista regolazione con segnale di "STOP".

Sulla base dei criteri di cui al par. 3.3., a cui si rimanda, per l'intersezioni lineari a T sono state condotte verifiche finalizzate alla determinazione dei triangoli di visibilità.

La determinazione dei triangoli di visibilità è riportata nelle tabelle e figure seguenti.

Nnell'ambito delle aree definite dai triangoli di visibilità non sono presenti ostacoli. L'intersezione a T prevista in progetto garantisce, pertanto, le condizioni di visibilità richieste per il tipo di intersezione.

3

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO								
Intersezione a T Rampa E Immissione Nord - Triangoli di visibilità								
V [km/h]	v [m/s]	regolazione manovra	L [m]	t [s]	i [%]	Dt [s]	teff [s]	D [m]
50	14	STOP	3	6	<2	0	6	83,33
V = velocità di riferimento della strada principale in km/h v = velocità di riferimento della strada principale in m/s = V/3,6 regolazione manovra = tipo di regolamentazione manovra non prioritaria L = lato minore del triangolo di visibilità t = tempo di manovra i = pendenza longitudinale del ramo secondario Dt = incremento del tempo di manovra teff = tempo di manovra effettivo = t+Dt D = lato maggiore del triangolo di visibilità = v·teff								

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 74 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

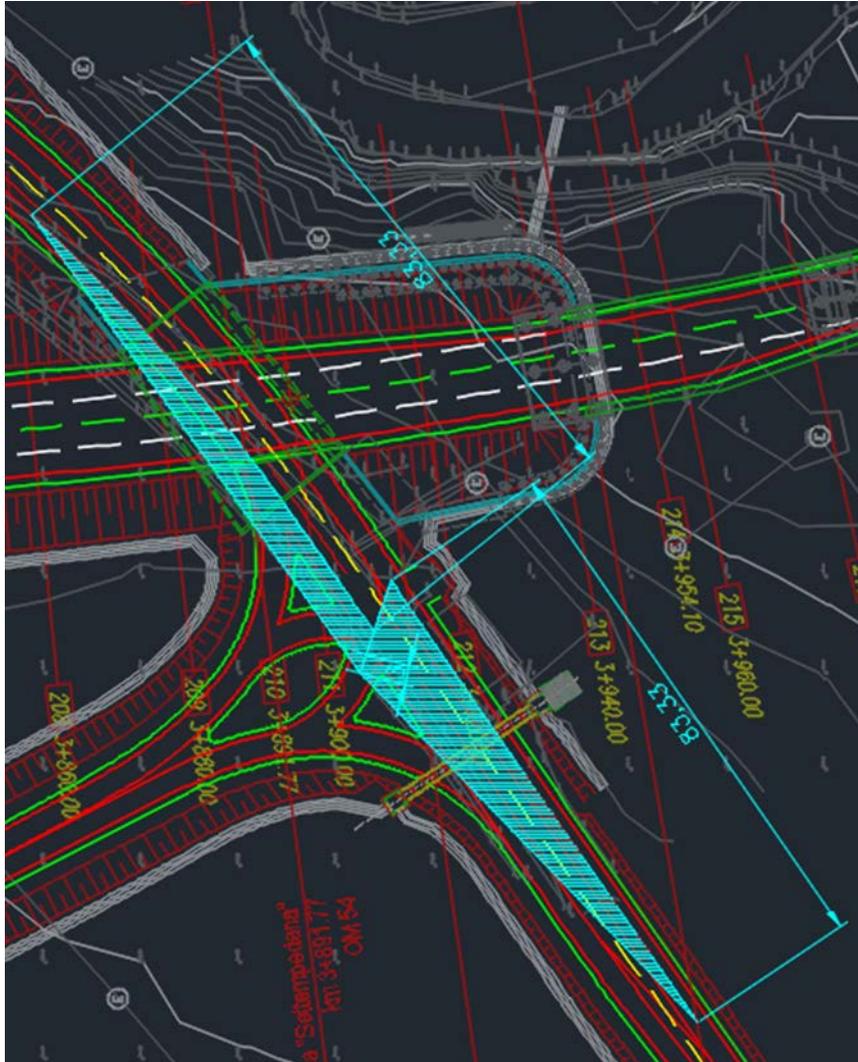


Figura 28: Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco: Intersezione a T Rampa E Immissione Nord - Triangoli di visibilità

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 75 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

4

SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO

Intersezione a T Rampa E Immissione Sud - Triangoli di visibilità

V [km/h]	v [m/s]	regolazione manovra	L [m]	t [s]	i [%]	Dt [s]	teff [s]	D [m]
50	14	STOP	3	6	<2	0	6	83,33

V = velocità di riferimento della strada principale in km/h

v = velocità di riferimento della strada principale in m/s = $V/3,6$

regolazione manovra = tipo di regolamentazione manovra non prioritaria

L = lato minore del triangolo di visibilità

t = tempo di manovra

i = pendenza longitudinale del ramo secondario

Dt = incremento del tempo di manovra

teff = tempo di manovra effettivo = $t+Dt$

D = lato maggiore del triangolo di visibilità = $v \cdot teff$

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 76 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

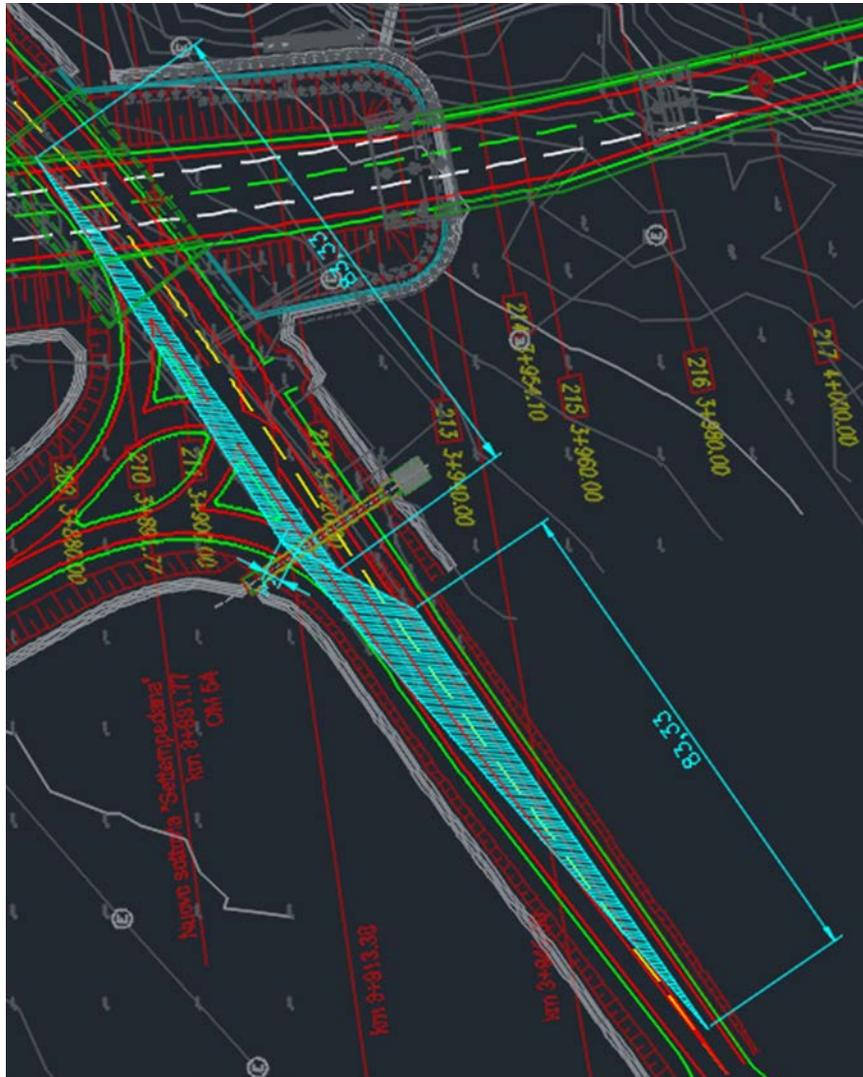


Figura 29: Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco: Intersezione a T Rampa E Immissione Sud - Triangoli di visibilità

8.3 SVINCOLO DI CAMERINO NORD - INTERSEZIONE A T RAMPA E

L'intersezione consente la connessione della Rampa E dello Svincolo di Camerino Nord con la S.P. 94 "Pian Palente".

L'intersezione è stata definita considerando la S.P. 94 "Pian Palente" quale "strada principale" rispetto alla rampa di svincolo che assume, pertanto, i caratteri di "strada secondaria".

Per quanto riguarda la regolamentazione delle manovre, per la manovra di immissione dalla rampa di svincolo è prevista regolazione con segnale di "STOP".

Sulla base dei criteri di cui al par. 3.3., a cui si rimanda, per l'intersezioni lineari a T sono state condotte verifiche finalizzate alla determinazione dei triangoli di visibilità.

La determinazione dei triangoli di visibilità è riportata nelle tabelle e figure seguenti.

Nnell'ambito delle aree definite dai triangoli di visibilità non sono presenti ostacoli. L'intersezione a T prevista in progetto garantisce, pertanto, le condizioni di visibilità richieste per il tipo di intersezione.

1

SVINCOLO DI CAMERINO NORD								
Intersezione a T Rampa E Immissione Nord - Triangoli di visibilità								
V [km/h]	v [m/s]	regolazione manovra	L [m]	t [s]	i [%]	Dt [s]	teff [s]	D [m]
50	14	STOP	3	6	<2	0	6	83,33

V = velocità di riferimento della strada principale in km/h
 v = velocità di riferimento della strada principale in m/s = V/3,6
 regolazione manovra = tipo di regolamentazione manovra non prioritaria
 L = lato minore del triangolo di visibilità
 t = tempo di manovra
 i = pendenza longitudinale del ramo secondario
 Dt = incremento del tempo di manovra
 teff = tempo di manovra effettivo = t+Dt
 D = lato maggiore del triangolo di visibilità = v·teff

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 78 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

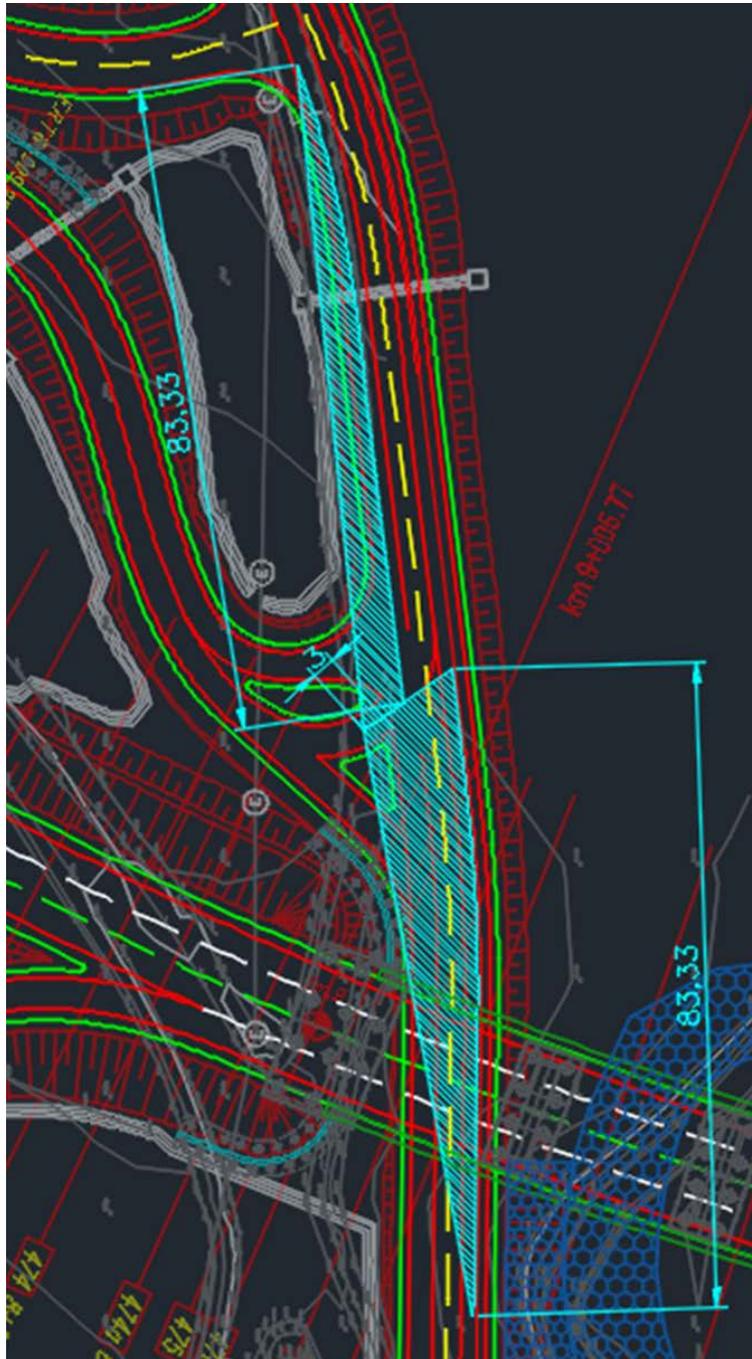


Figura 30: Svincolo di Camerino Nord: Intersezione a T Rampa E Immissione Nord - Triangoli di visibilità

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 79 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

2

SVINCOLO DI CAMERINO NORD

Intersezione a T Rampa E Immissione Sud - Triangoli di visibilità

V [km/h]	v [m/s]	regolazione manovra	L [m]	t [s]	i [%]	Dt [s]	teff [s]	D [m]
50	14	STOP	3	6	<2	0	6	83,33

V = velocità di riferimento della strada principale in km/h

v = velocità di riferimento della strada principale in m/s = V/3,6

regolazione manovra = tipo di regolamentazione manovra non prioritaria

L = lato minore del triangolo di visibilità

t = tempo di manovra

i = pendenza longitudinale del ramo secondario

Dt = incremento del tempo di manovra

teff = tempo di manovra effettivo = t+Dt

D = lato maggiore del triangolo di visibilità = v·teff

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 80 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

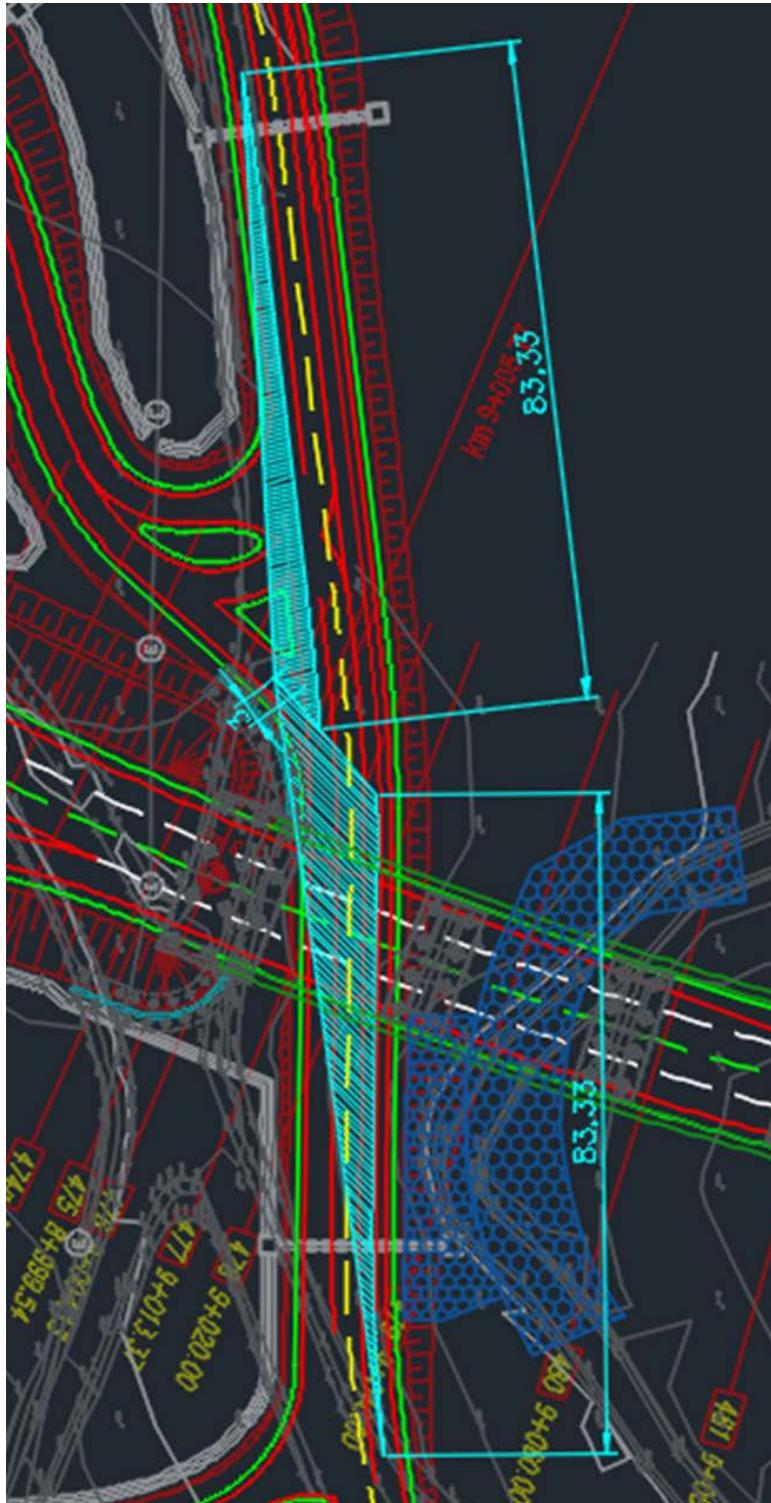


Figura 31: Svincolo di Camerino Nord: Intersezione a T Rampa E Immissione Sud - Triangoli di visibilità

8.4 SVINCOLO DI CAMERINO NORD - INTERSEZIONE A T RAMPA F

L'intersezione consente la connessione della Rampa F dello Svincolo di Camerino Nord con la S.P. 94 "Pian Palente".

L'intersezione è stata definita considerando la S.P. 94 "Pian Palente" quale "strada principale" rispetto alla rampa di svincolo che assume, pertanto, i caratteri di "strada secondaria".

Per quanto riguarda la regolamentazione delle manovre, per la manovra di immissione dalla rampa di svincolo è prevista regolazione con segnale di "STOP".

Sulla base dei criteri di cui al par. 3.3., a cui si rimanda, per l'intersezioni lineari a T sono state condotte verifiche finalizzate alla determinazione dei triangoli di visibilità.

La determinazione dei triangoli di visibilità è riportata nelle tabelle e figure seguenti.

Nnell'ambito delle aree definite dai triangoli di visibilità non sono presenti ostacoli. L'intersezione a T prevista in progetto garantisce, pertanto, le condizioni di visibilità richieste per il tipo di intersezione.

3

SVINCOLO DI CAMERINO NORD								
Intersezione a T Rampa F Immissione Nord - Triangoli di visibilità								
V [km/h]	v [m/s]	regolazione manovra	L [m]	t [s]	i [%]	Dt [s]	teff [s]	D [m]
50	14	STOP	3	6	<2	0	6	83,33

V = velocità di riferimento della strada principale in km/h
 v = velocità di riferimento della strada principale in m/s = V/3,6
 regolazione manovra = tipo di regolamentazione manovra non prioritaria
 L = lato minore del triangolo di visibilità
 t = tempo di manovra
 i = pendenza longitudinale del ramo secondario
 Dt = incremento del tempo di manovra
 teff = tempo di manovra effettivo = t+Dt
 D = lato maggiore del triangolo di visibilità = v•teff

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica sul progetto stradale – Svincoli

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 06	WBS CS0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. B	Pag. di Pag. 82 di 82
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

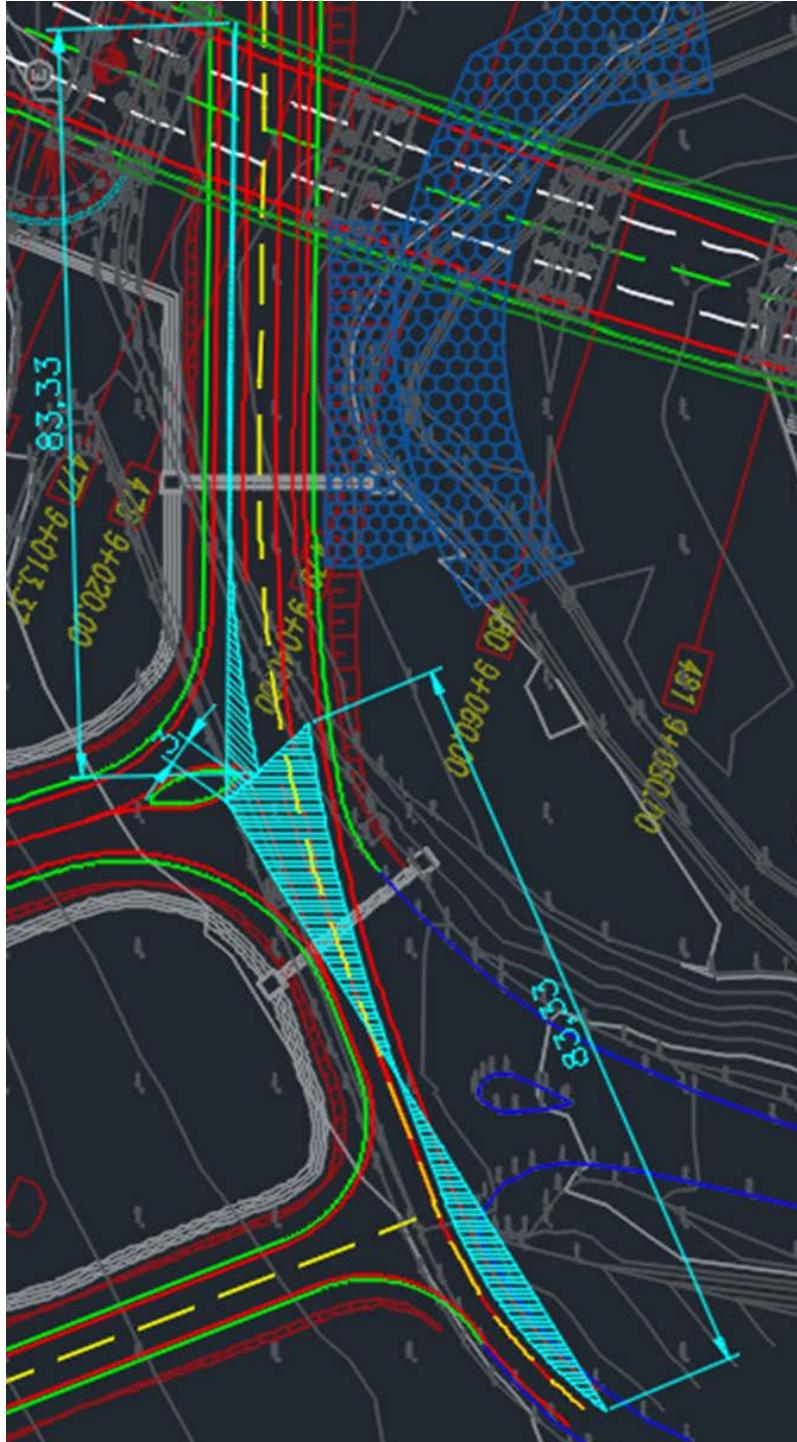


Figura 32: Svincolo di Camerino Nord: Intersezione a T Rampa F Immissione Nord - Triangoli di visibilità