

			IDENTIFICATIVO	2	2	0	0	9	_	1	1	R	_	E	_	S	T	D	_	0	1
REV	DATA	MOTIVAZIONE	REDATTO	VERIFICATO				APPROVATO				AUTORIZZATO									
00	15/02/2022	Prima emissione	Ing. G. Benedetti	Ing. F. Bernardini				Ing. A. Dami				Ing. M. Pierami									
01	06/09/2022	Seconda emissione	Ing. G. Benedetti	Ing. F. Bernardini				Ing. A. Dami				Ing. M. Pierami									
02	24/11/2023	Terza emissione	Ing. G. Benedetti	Ing. F. Bernardini				Ing. A. Dami				Ing. M. Pierami									

Sommario

1	INTRODUZIONE.....	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
3	CLASSIFICAZIONE STRADALE	3
3.1	Introduzione	3
3.2	Geometria rotatoria	4
3.3	Verifiche rotatoria	4
3.3.1	Verifiche geometria	4
3.3.2	Verifiche di visibilità.....	5
3.3.3	Verifiche di deflessione	9
3.4	Stima sommaria della capacità della rotatoria.....	14

1 **INTRODUZIONE**

L'intervento in oggetto riguarda l'adeguamento viario per la trasformazione a rotatoria compatta dell'attuale incrocio libero a raso tra Via Marconi e Via Avis, a Pietrasanta. Le arterie che qui si incrociano sono Via Avis, nella quale ci si immette direttamente dalla via Aurelia e che passa sotto la linea ferroviaria che corre parallela a quest'ultima, e via Marconi, la quale conduce al centro dell'abitato di Pietrasanta.

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- D.lgs. 30.04.1992 n. 285 – "Nuovo codice della strada" e s.m. e i.;
- D.m. 05.11.2001 – "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- Cnr 90/83 - "Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane";
- Cnr 150/92 - "Norme sull'arredo funzionale delle strade urbane";
- D.M. 19.04.2006 – "Norme tecniche per le intersezioni stradali".

3 CLASSIFICAZIONE STRADALE

3.1 *Introduzione*

Seguendo le prescrizioni del paragrafo 4.5.1 del DM 2006, la rotatoria oggetto di progettazione ricade nella categoria “*rotatorie compatte con diametro esterno compreso tra 25 e 40m*”. Le rotatorie compatte sono caratterizzate da un’isola centrale con bordure non sormontabili. Di seguito si riporta la pianta della rotatoria. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici allegati.

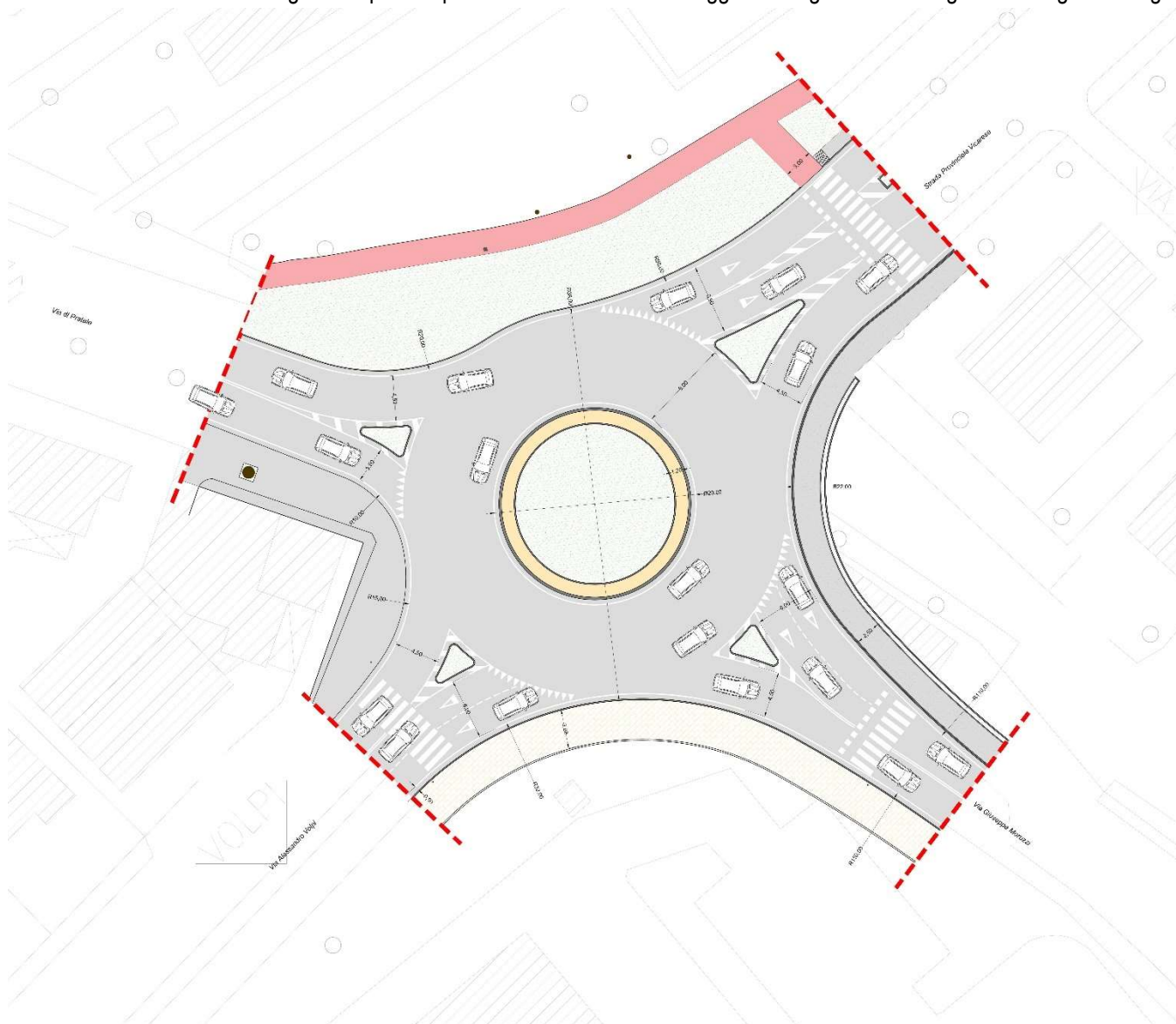


Figura 1 – Pianta rotatoria

3.2 Geometria rotatoria

La rotatoria è caratterizzata dalla seguente geometria:

- Larghezza corsia anello 9,00 m
- Larghezza bracci di ingresso ad una corsia 3,50 m
- Larghezza bracci di ingresso a due corsie 6,00 m
- Larghezza bracci uscita 4,50 m
- Banchina interna anello 0,50 m
- Banchina esterna anello 0,50 m
- Banchina bracci entrata 0,50 m
- Banchina bracci uscita 0,50 m

3.3 Verifiche rotatoria

3.3.1 Verifiche geometria

La verifica della geometria della rotatoria è la seguente:

Ramo	Larghezza minima della corsia	Larghezza corsia	Raggio minimo rami di ingresso e uscita	Raggio rami	Verifica
Entrata via A. Volpi	6,00	6,00	10	32	V
Uscita via A. Volpi	4,50	4,50	12	15	V
Entrata via G. Moruzzi	6,00	6,00	10	22	V
Uscita via G. Moruzzi	4,50	4,50	12	32	V
Entrata Strada Provinciale Vicarese	6,00	6,90	10	50	V
Uscita Strada Provinciale Vicarese	4,50	4,50	12	22	V
Entrata via di Pratole	3,50	3,50	10	10	V
Uscita via di Pratole	4,50	4,50	12	20	V

3.3.2 Verifiche di visibilità

Nell'immagine seguenti si riporta la costruzione geometrica effettuata per verificare la distanza di visibilità minima dell'intersezione.

In arancio la verifica secondo il DM del 19.04.2006 nella quale si mostra come sia libera la visuale per almeno un quarto di anello. La verifica risulta soddisfatta.

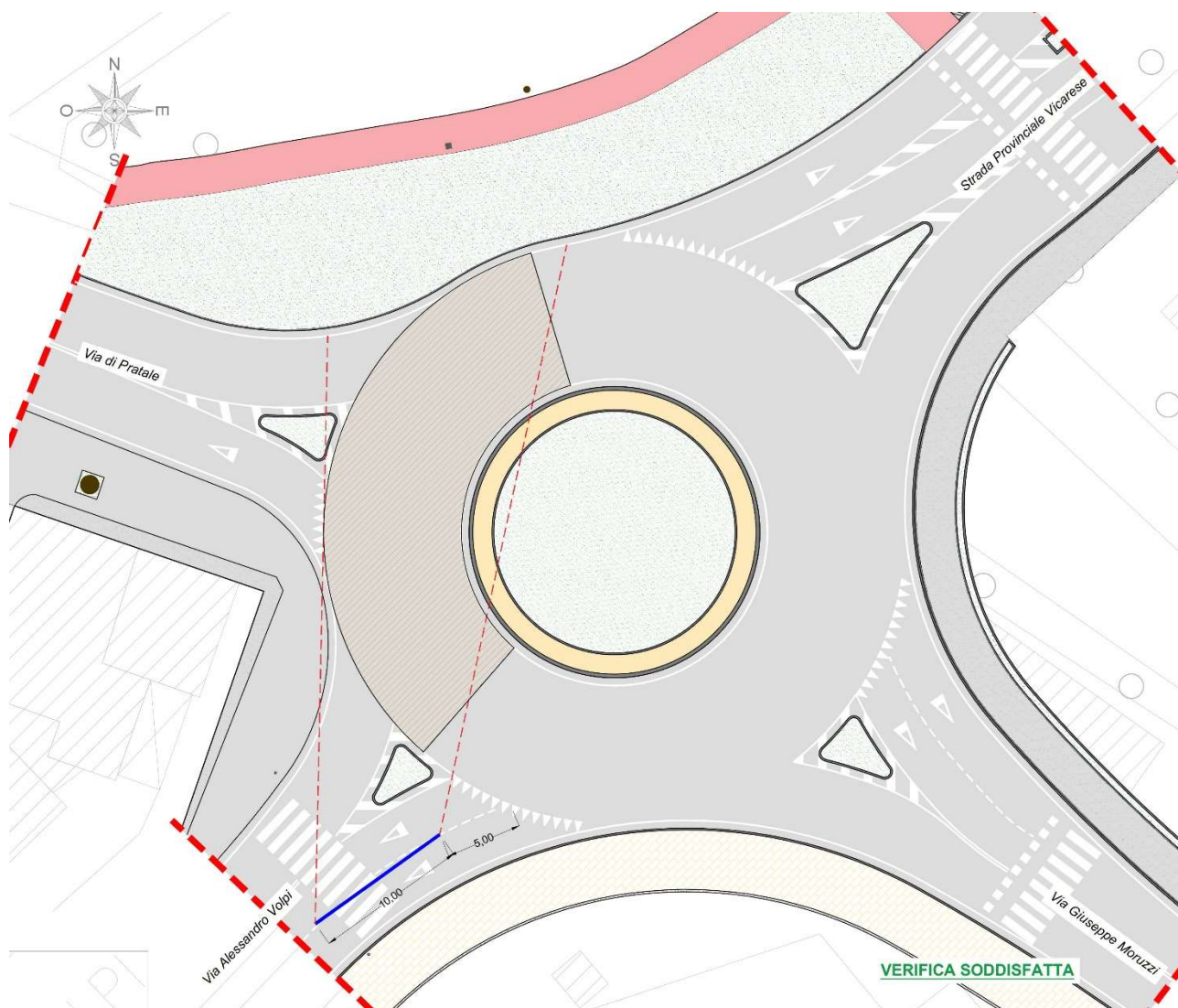


Figura 2 – Verifica distanza di visibilità Via A. Volpi - in blu: posizione dell'osservatore; in rosso: campo di visibilità; in arancio: visibilità minima

REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA ROTATORIA TRA VIA VOLPI, VIA ALFIERI, VIA DI PRATALE E STRADA PROVINCIALE VICARESE
 - PROGETTO ESECUTIVO -

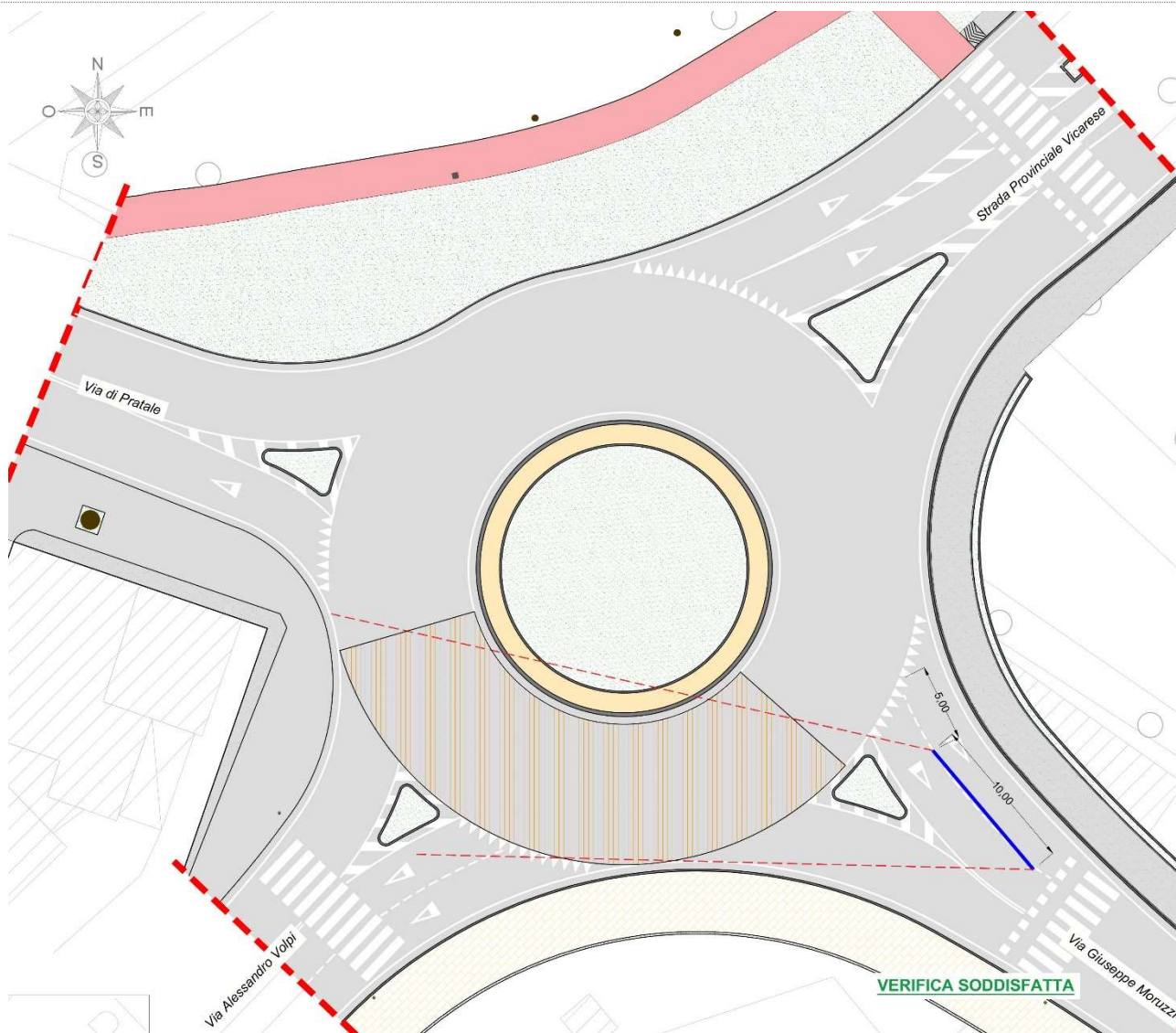


Figura 3 – Verifica distanza di visibilità Via G. Moruzzi - in blu: posizione dell'osservatore; in rosso: campo di visibilità; in arancio: visibilità minima

REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA ROTATORIA TRA VIA VOLPI, VIA ALFIERI, VIA DI PRATALE E STRADA PROVINCIALE VICARESE
 - PROGETTO ESECUTIVO -

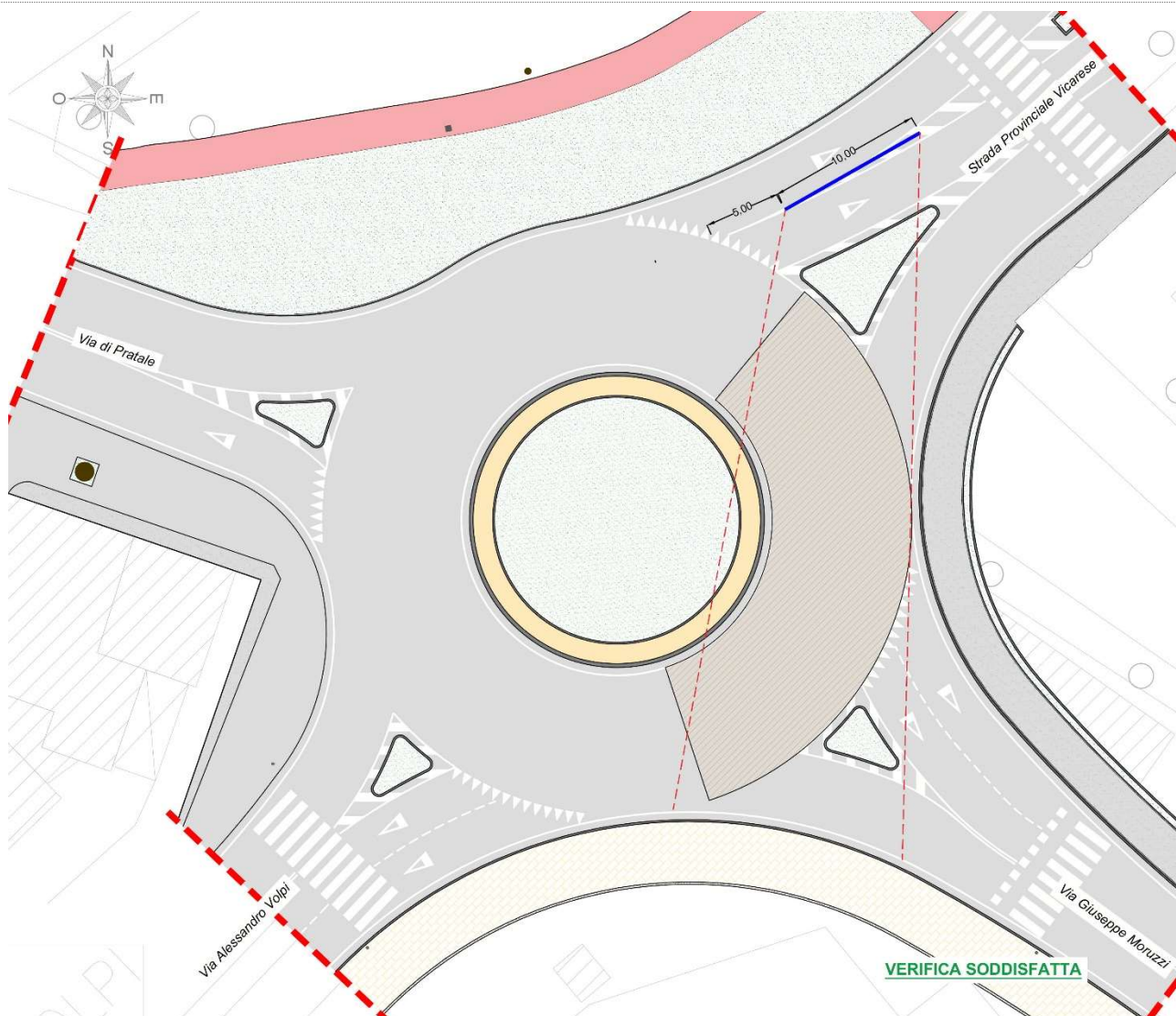


Figura 4 – Verifica distanza di visibilità Strada Provinciale Vicarese - in blu: posizione dell'osservatore; in rosso: campo di visibilità; in arancio: visibilità minima

REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA ROTATORIA TRA VIA VOLPI, VIA ALFIERI, VIA DI PRATALE E STRADA PROVINCIALE VICARESE
 - PROGETTO ESECUTIVO -

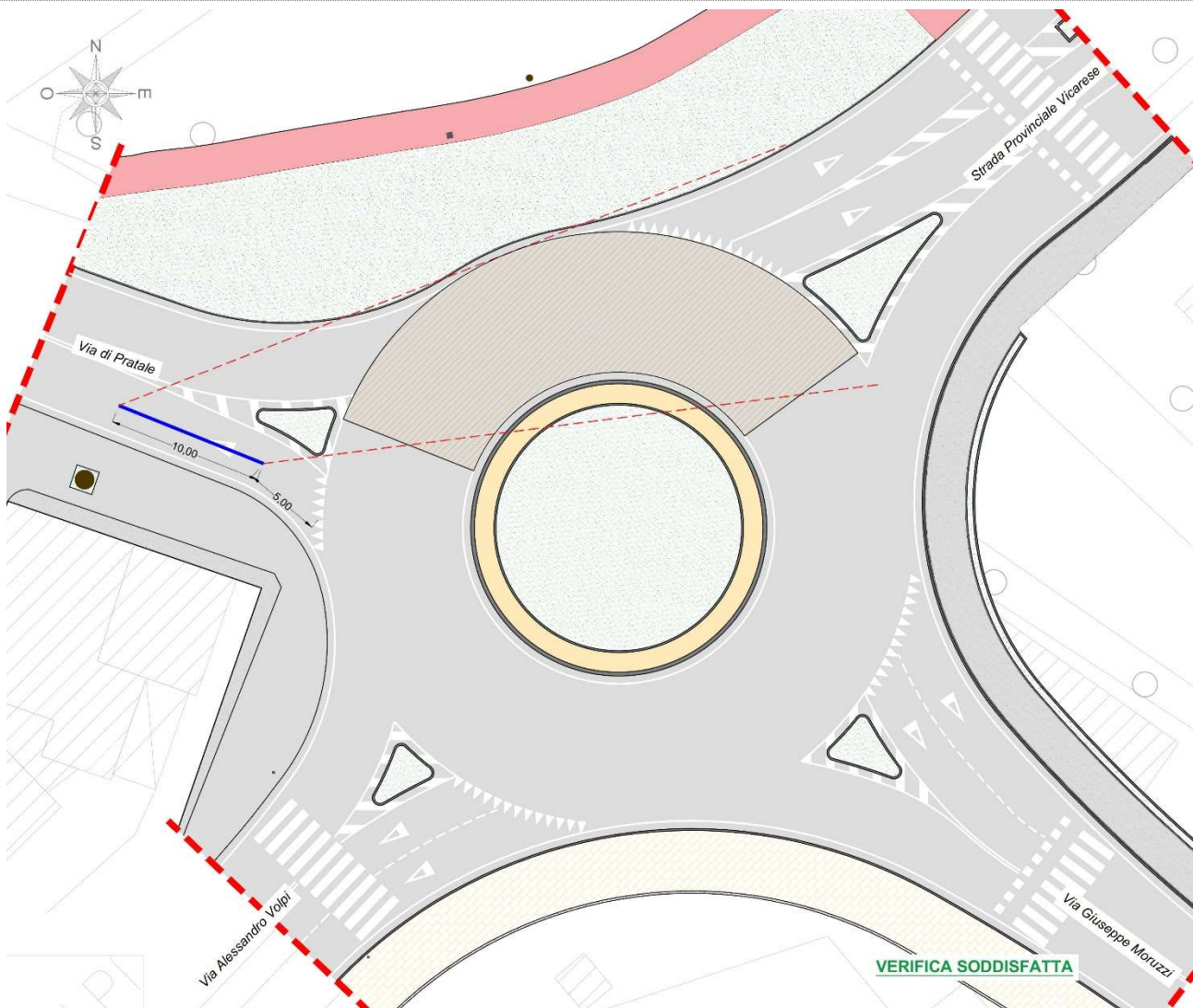


Figura 5 – Verifica distanza di visibilità Via di Pratale - in blu: posizione dell'osservatore; in rosso: campo di visibilità; in arancio: visibilità minima

3.3.3 Verifiche di deflessione

Si definisce in particolare deflessione (Figura 6) di una traiettoria il raggio dell'arco di cerchio che passa a 1.50 m dal bordo dell'isola centrale e a 2.00 m dal ciglio delle corsie d'entrata e uscita. Tale raggio non deve superare i valori di 100 m, cui corrispondono le usuali velocità di sicurezza nella gestione di una circolazione rotatoria.

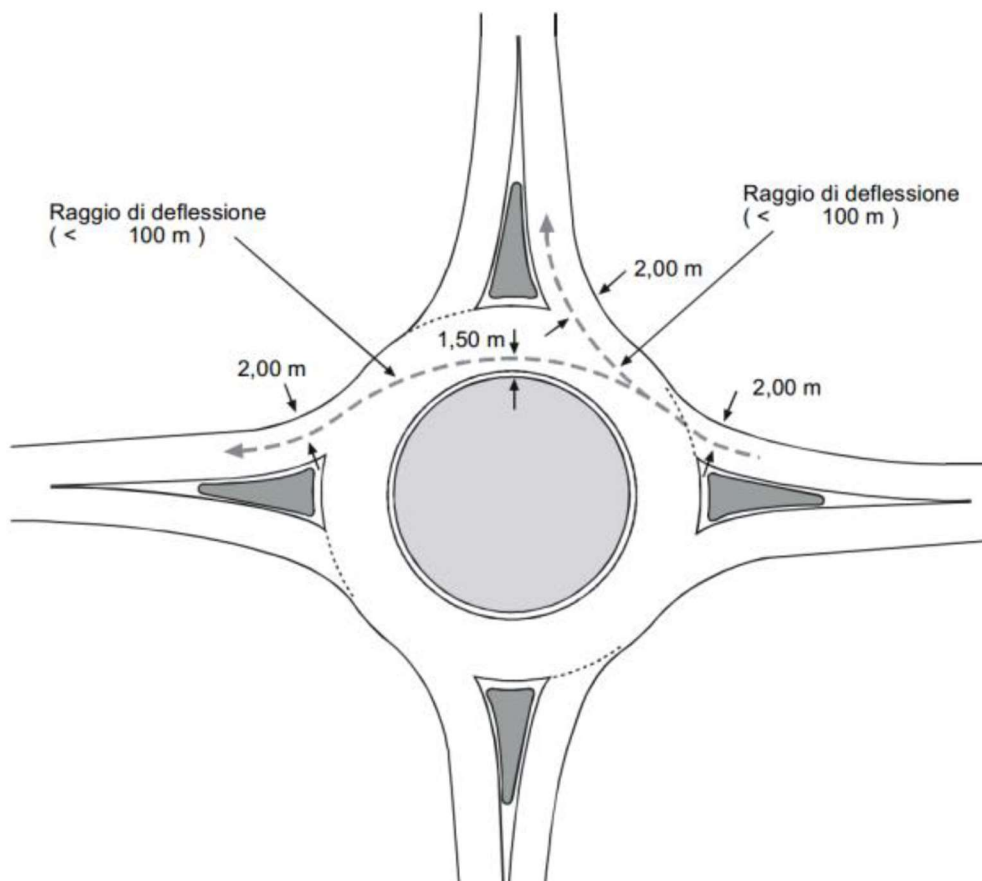


Figura 6 – Deflessione della rotatoria

Ramo	Raggio (m)	Raggio max (m)	Verifica
Via A. Volpi – Strada Provinciale Vicarese	50	100	V
Strada Provinciale Vicarese – Via A. Volpi	50	100	V
Via G. Moruzzi – Via di Pratale	30	100	V
Via di Pratale – Via G. Moruzzi	65	100	V

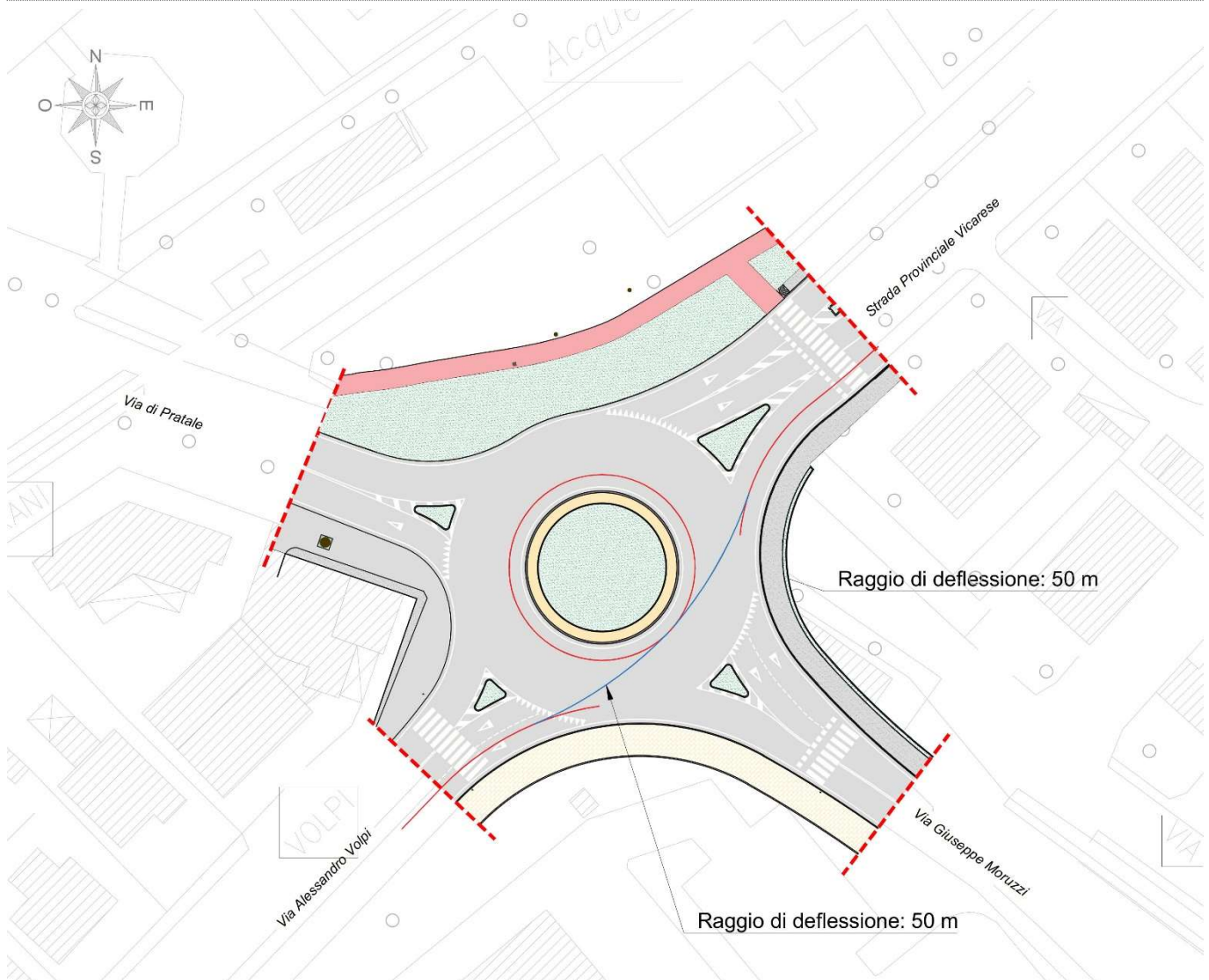


Figura 7 – Ramo via A. Volpi – Strada Provinciale Vicarese

REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA ROTATORIA TRA VIA VOLPI, VIA ALFIERI, VIA DI PRATALE E STRADA PROVINCIALE VICARESE
- PROGETTO ESECUTIVO -

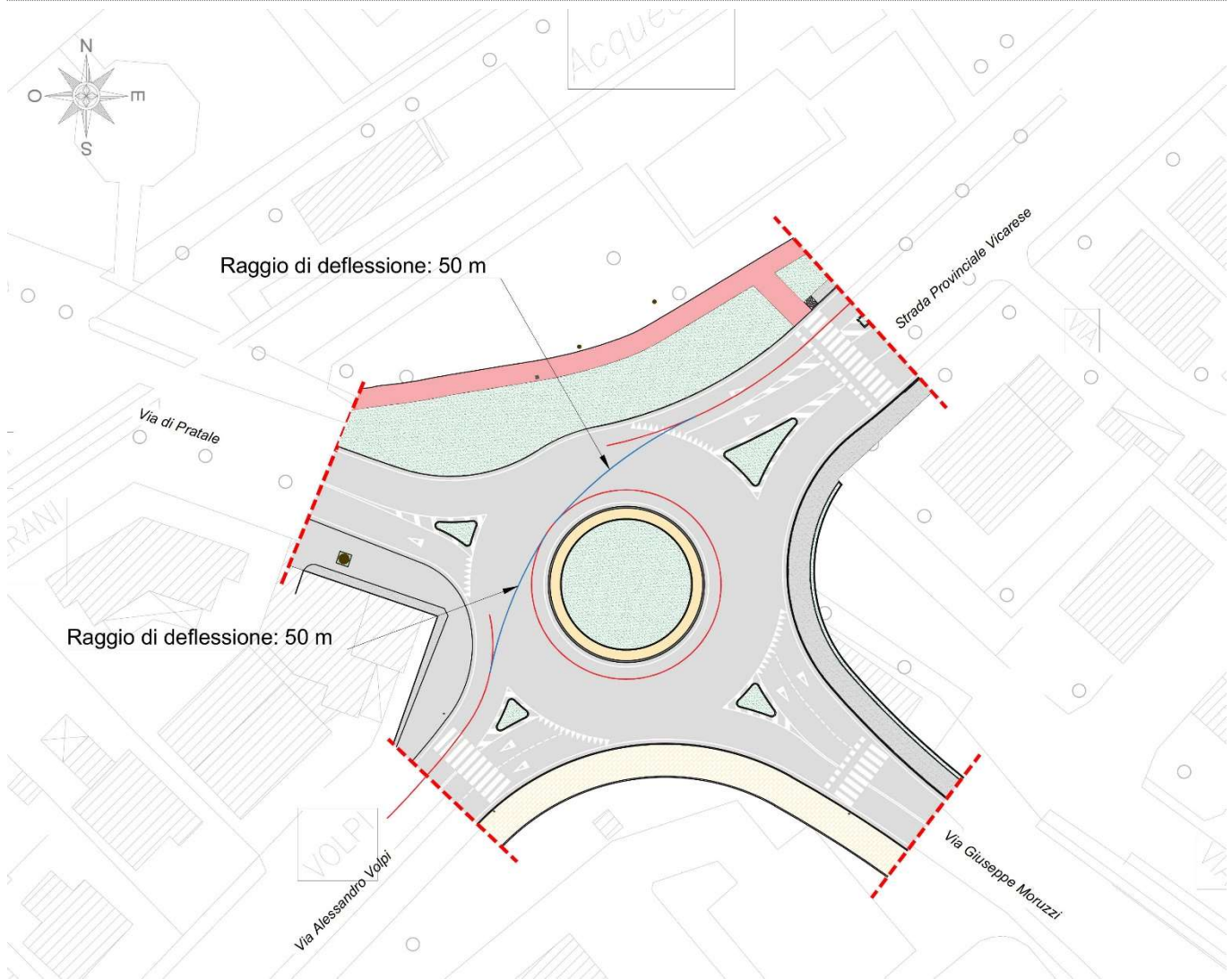


Figura 8 – Ramo Strada Provinciale Vicarese - via A. Volpi

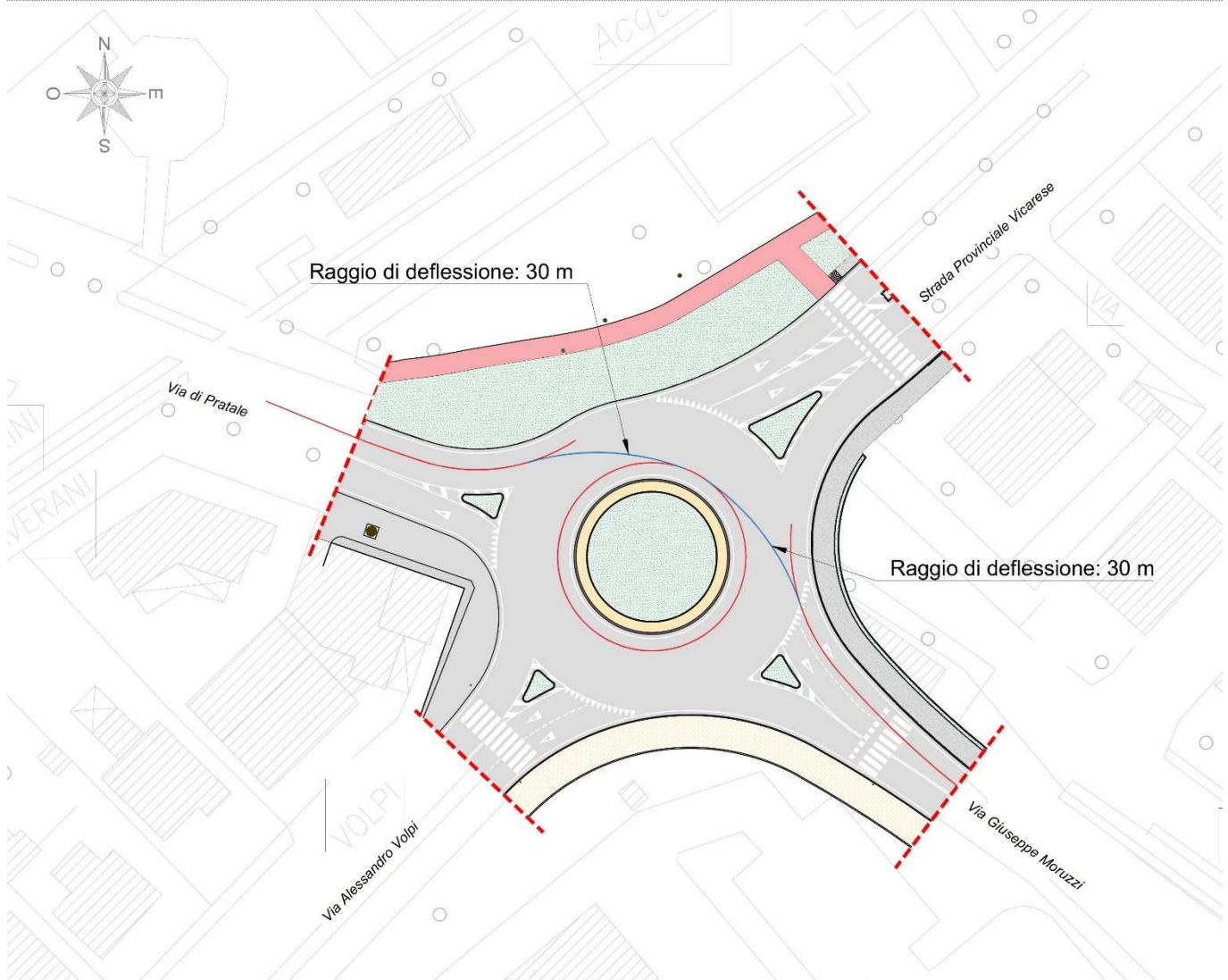


Figura 9 – Ramo via G. Moruzzi – via di Pratale

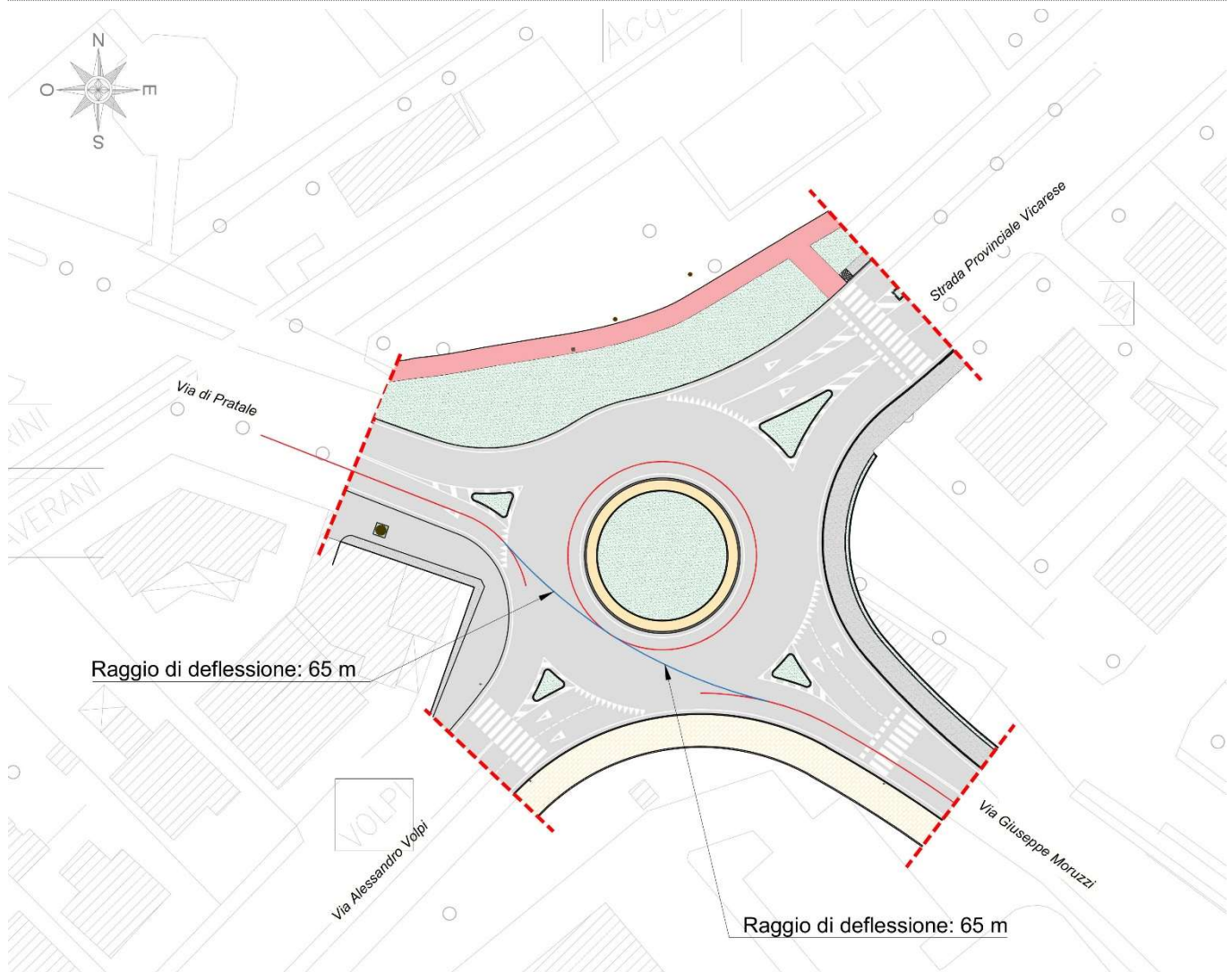


Figura 10 – Ramo via di Pratale - via G. Moruzzi

3.4 Stima sommaria della capacità della rotatoria

La stima sommaria della capacità della rotatoria è stata effettuata attraverso la metodologia francese proposta dal SETRA.

La capacità è espressa dalla seguente formula:

$$C_e = (1330 - 0,7Q_d)[1 + 0,1(ENT - 3,5)]$$

Dove:

C_e è la capacità di un braccio di ingresso [veic/h]

ENT è la larghezza della corsia in entrata misurata dietro il primo veicolo fermo all'altezza della linea del "dare precedenza" [m]

Q_d è il traffico di disturbo [veic/h]: $Q_d = (Q_c + 2/3Q'_u)[1 - 0,085(ANN - 8)]$

Q_c è il traffico circolante, ovvero flusso che percorre l'anello all'altezza della immissione [veic/h]

ANN è la larghezza dell'anello [m]

Q'_u è il traffico uscente equivalente [veic/h]: $Q'_u = Q_u(15 - SEP)/15$

Q_u è il traffico uscente [veic/h]

SEP è la larghezza dell'isola spartitraffico all'estremità del braccio [m]

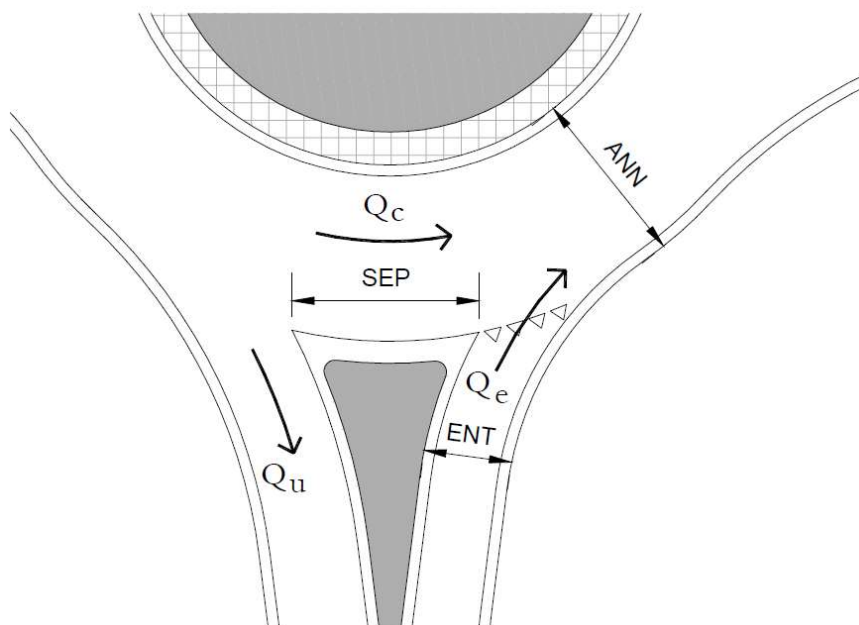


Figura 11 – Caratteristiche geometriche e di traffico di una rotatoria

La differenza tra la capacità dell'entrata C_e e il flusso in ingresso Q_e è definito riserva di capacità RC dell'entrata:

$$RC(\%) = (C_e - Q_e)/Q_e$$

La riserva di capacità permette di fare una valutazione sul funzionamento della rotatoria e quindi stimare gli effetti che l'intersezione avrà sui flussi veicolari. Nella tabella seguente è stato riportato la condizione di esercizio della rotatoria in funzione della riserva di capacità RC(%).

Riserva di capacità (%)	Condizione di esercizio
$RC > 30 \%$	FLUIDO
$15 < RC \leq 30 \%$	SODDISFACENTE
$0 < RC \leq 15 \%$	ALEATORIO
$RC \leq 0 \%$	SATURO/CRITICO

REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA ROTATORIA TRA VIA VOLPI, VIA ALFIERI, VIA DI PRATALE E STRADA PROVINCIALE VICARESE
- PROGETTO ESECUTIVO -

I flussi in entrata ed uscenti sono stati stimati prendendo in considerazione intersezioni simili a quella oggetto di verifica.
Di seguito si riportano i calcoli svolti.

Q _{ei} = Flussi entranti [veq/h]			
Via Pratale	Via Volpi	Via Moruzzi	SP Vicarese
230	800	580	850

Q _{ui} = Flussi uscenti [veq/h]			
Via Pratale	Via Volpi	Via Moruzzi	SP Vicarese
180	900	330	1050

ANN
9

ENT [m]			
Via Pratale	Via Volpi	Via Moruzzi	SP Vicarese
3,5	6	6	6,9

n° ingressi			
Via Pratale	Via Volpi	Via Moruzzi	SP Vicarese
1	2	2	2

SEP [m]			
Via Pratale	Via Volpi	Via Moruzzi	SP Vicarese
5,54	5,3	5,98	7,96

Matrice O/D	Via Pratale	Via Volpi	Via Moruzzi	SP Vicarese	Q _{ei} [veic/h]
Via Pratale	0	50	30	150	230
Via Volpi	50	0	150	600	800
Via Moruzzi	30	250	0	300	580
SP Vicarese	100	600	150	0	850
Q _{ui} [veic/h]	180	900	330	1050	

Q _{ci} = Flussi circolanti [veq/h]			
Via Pratale	Via Volpi	Via Moruzzi	SP Vicarese
1000	330	800	330

Q _{u'} = Traffico uscente equivalente [veq/h]			
Via Pratale	Via Volpi	Via Moruzzi	SP Vicarese
114	582	198	493

Q _d = Traffico di disturbo [veq/h]			
Via Pratale	Via Volpi	Via Moruzzi	SP Vicarese
984	657	853	603

C _e = Capacità in entrata [veq/h]			
Via Pratale	Via Volpi	Via Moruzzi	SP Vicarese
641	1087	916	1217

	C _e [veq/h]	Q _e [veq/h]	Verifica
Ramo 1 [Via Pratale]	641	230	C _e >Q _e OK
Ramo 2 [Via Volpi]	1087	800	C _e >Q _e OK
Ramo 3 [Via Moruzzi]	916	580	C _e >Q _e OK
Ramo 4 [SP Vicarese]	1217	850	C _e >Q _e OK

RC = Riserva di capacità [%]			
Via Pratale	Via Volpi	Via Moruzzi	SP Vicarese
179	36	58	43