



Provincia di Fermo
Settore Viabilità - Infrastrutture - Urbanistica -
Patrimonio - Edilizia scolastica



**CONVENZIONE REPERTORIO N.5357 DEL 21.01.2020
REGISTRO CONVENZIONI REGIONE MARCHE**

***AMMODERNAMENTO DELLA S.P. N. 204
LUNGOTENNA***

IMPORTO COMPLESSIVO DEL FINANZIAMENTO € 5.000.000,00

PROGETTISTI:

SETTORE II
AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FERMO

CONSULTEC SOC. COOP

ELABORATO:

**RELAZIONE DI VERIFICA
D.M. 19 APRILE 2006**

34

03					
02					
01		settembre 2022			
00		LUGLIO 2022			
REV	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Verifiche della rotatoria secondo quanto richiesto dal D.M. 19 Aprile 2006

1 . verifica di visibilità

Negli incroci a rotatoria, i conducenti che si approssimano alla rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza eventualmente arrestarsi; sarà sufficiente una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello, secondo la costruzione geometrica riportata in Figura 12, posizionando l'osservatore a 15 metri dalla linea che delimita il bordo esterno dell'anello giratorio.

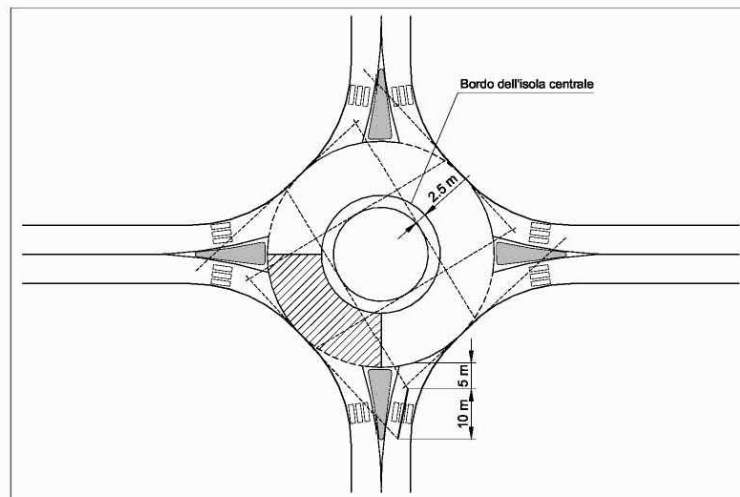
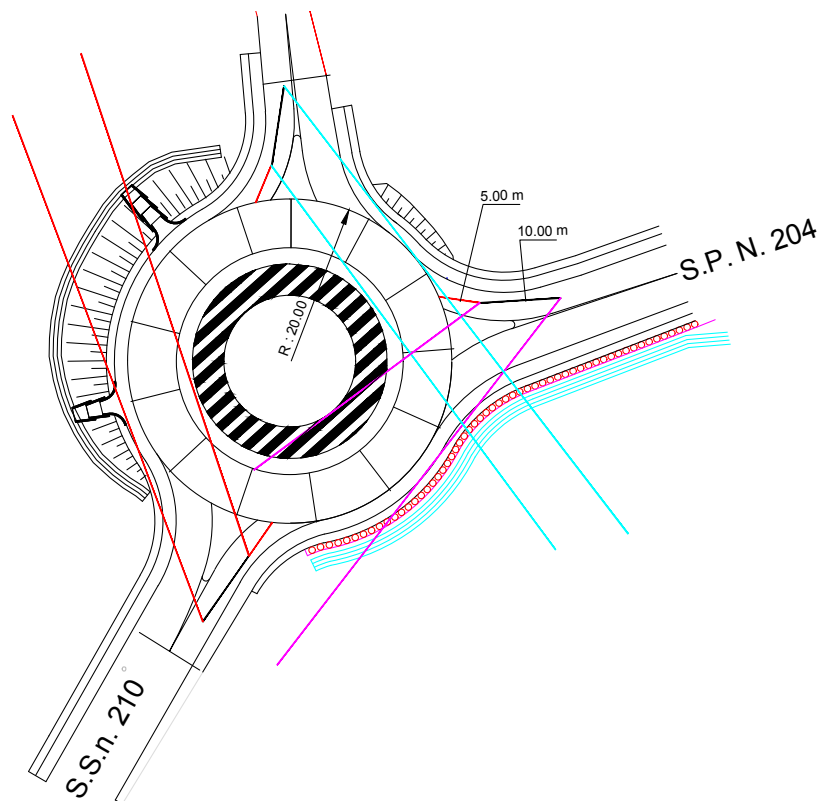


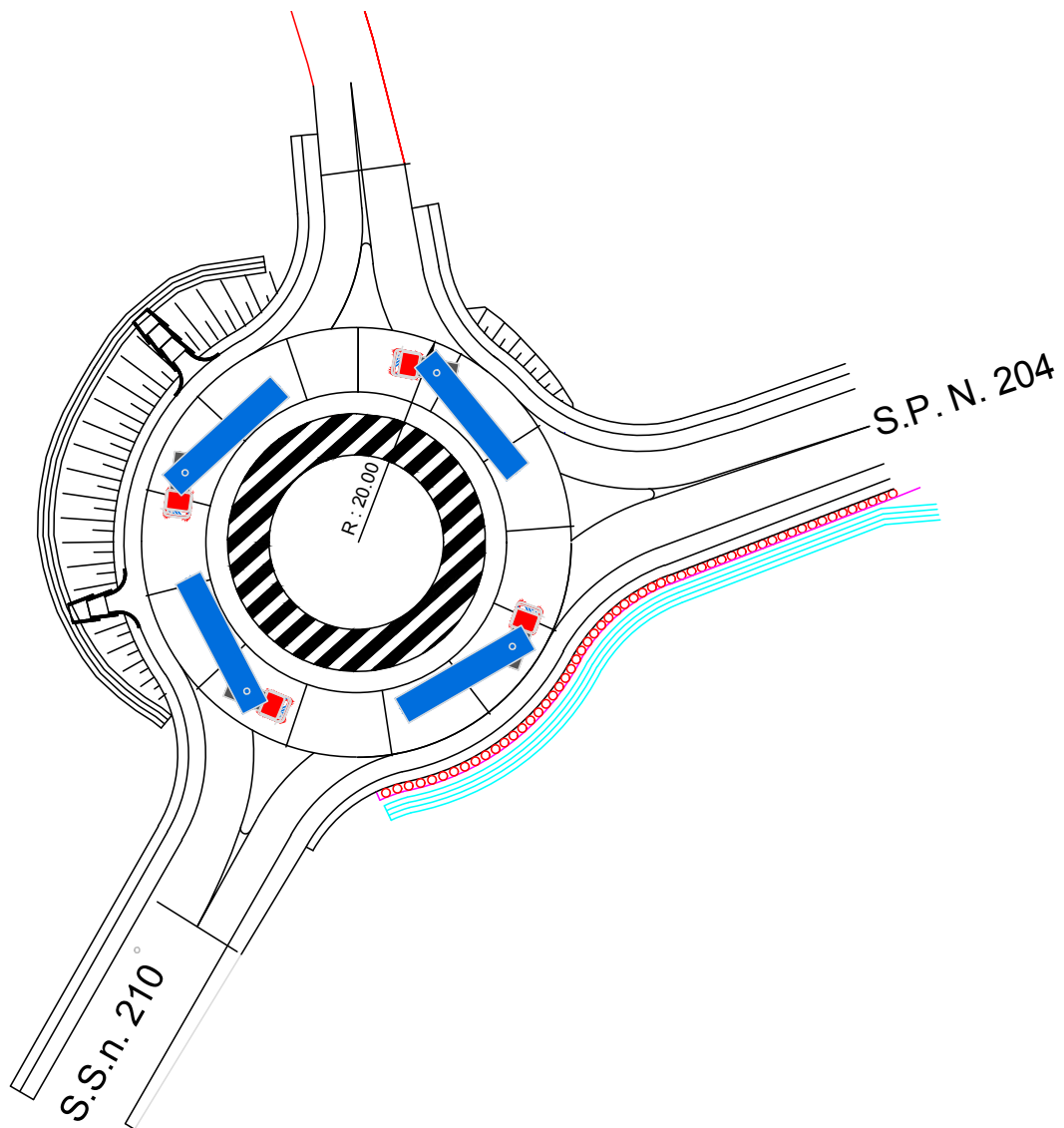
Figura 12: Campi di visibilità in incrocio a rotatoria

Nel nostro caso, in virtù dell'angolo di incidenza con cui si innesta sulla rotatoria la Strada Provinciale n. 204, si rende necessario definire una corona interna pavimentata in modo di poter verificare la visibilità per almeno un quarto dello sviluppo dell'intero anello.



2. Verifica manovra mezzi pesanti

la verifica di manovra dei mezzi pesanti avviene graficamente facendo girare un mezzo pesante di 18 metri di lunghezza. questo nel percorso in rotatoria deve rimanere con la sua sagoma di ingombro all'interno della corsia della rotatoria.



3 Livello di servizio – verifica funzionalità rotatoria

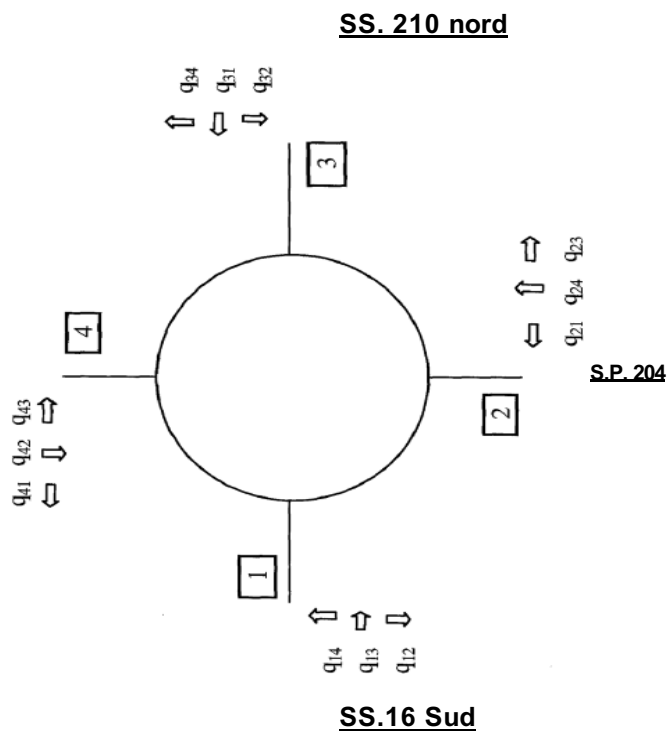
Per determinare il livello di servizio della rotatoria si applica il metodo SETRA.

VERIFICA FUNZIONALITA' ROTATORIA

Si applica il metodo SETRA (Francia 1987) atto a fornire il valore della capacità e il livello di servizio dei vari bracci afferenti la rotatoria. Sia la capacità che i flussi sono misurati in autovetture equivalenti per ora (eph). Per la trasformazione dei flussi di veicoli diversi dalle autovetture in eph si adottano coefficienti di conversione di :

Motociclo (sull'anello)	0,8
Motociclo (in ingresso)	0,2
Autocarro 3 assi	2,0
Autobus	2,5
Tir	3,0

ROTATORIA A 3 RAMI



MATRICE FLUSSI Origine-Destinazione:

Matrice O/D transiti					
		Rami di entrata			$Q_{e,i}$
		1	2	3	
Rami di uscita	1	0 eph	100 eph	300 eph	400 eph
	2	150 eph	0 eph	150 eph	300 eph
	3	300 eph	100 eph	0 eph	400 eph
	$Q_{u,i}$	500 eph	220 eph	500 eph	1.220 eph

$$\text{a) Larghezza anello ANN} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{ANN 1} & \text{ANN 2} & \text{ANN 4} \\ \hline 10,00 \text{ m} & 10,00 \text{ m} & 10,00 \text{ m} \\ \hline \end{array}$$

$$\boxtimes \Delta_{\text{ANN}} = 1 - 0,085 \cdot (\text{ANN} - 8) = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0,830 & 0,830 & 0,830 \\ \hline \end{array}$$

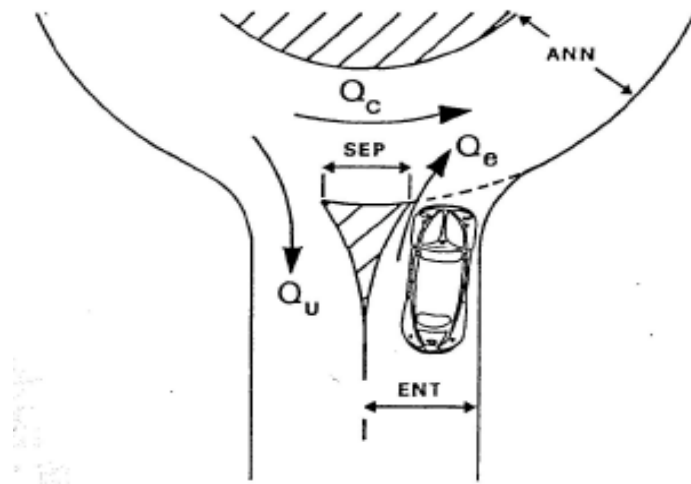
$$\text{b) Larghezza bracci ENT} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{ENT 1} & \text{ENT 2} & \text{ENT 3} \\ \hline 3,50 \text{ m} & 3,50 \text{ m} & 3,50 \text{ m} \\ \hline \end{array}$$

$$\Delta \Delta_{\text{ENT}} = (1 + 0,1 \cdot (\text{ENT} - 3,5)) = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1,000 & 1,000 & 1,000 \\ \hline \end{array}$$

$$\text{c) Larghezza isola SEP} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{SEP 1} & \text{SEP 2} & \text{SEP 3} \\ \hline 6,00 \text{ m} & 6,00 \text{ m} & 6,00 \text{ m} \\ \hline \end{array}$$

$$\otimes \Delta_{\text{SEP}} = (15 - \text{SEP}) / 15 = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0,600 & 0,600 & 0,600 \\ \hline \end{array}$$

Nel calcolo della capacità, oltre al traffico che percorre l'anello in corrispondenza dell'immissione, si considera anche il traffico che si allontana all'uscita immediatamente precedente, secondo un valore di traffico di disturbo pari a $Q_c + 2/3 Q_u'$, la capacità e il traffico complessivo di disturbo Q_d vengono correlati in una espressione del tipo: $K = \alpha(1330 - Q_d)$.



MATRICE Coefficienti Origine-Destinazione $\pi_{i,j}$

1) braccio	0,000	0,250	0,750	0,000	0,250	0,750
2) braccio	0,500	0,000	0,500	0,000	0,000	0,500
3) braccio	0,750	0,250	0,000	0,000	0,250	0,000
	0,000	0,250	0,750	0,000	0,250	0,750
	0,500	0,000	0,500	0,000	0,000	0,500
	0,750	0,250	0,000	0,000	0,250	0,000

$p_{i,j}$ = % flusso entrante ramo i ed uscente dal ramo j		
- flusso ingresso ramo 1:	25%	
75% esce dal ramo 3	0%	
- flusso ingresso ramo 2:	50%	
50% esce dal ramo 3	0%	
- flusso ingresso ramo 3:	75%	
25% esce dal ramo 2	0%	

ETTORE FLUSSI INGRESSO Q_e

1) braccio	400 eph
2) braccio	300 eph
3) braccio	400 eph

	braccio 1	braccio 2	braccio 3
Flussi entranti Q_e	400 eph	300 eph	120 eph

Flussi entranti equivalenti Q'_e	400 eph	300 eph	120 eph
------------------------------------	---------	---------	---------

FLUSSI IN USCITA Q_u

	braccio 1	braccio 2	braccio 3
$Q_{u1} = P_{21}Q_2 + P_{31}Q_3 + P_{41}Q_4$	500	220	0
$Q_{u2} = P_{12}Q_1 + P_{32}Q_3 + P_{42}Q_4$			
$Q_{u3} = P_{13}Q_1 + P_{23}Q_2 + P_{43}Q_4$	300	132	0
$Q_{u4} = P_{14}Q_1 + P_{24}Q_2 + P_{34}Q_3$			

TRANSITI ANELLO $Q_{c,i}$

	$Q_{c,1}$	$Q_{c,2}$	$Q_{c,3}$
$Q_{c1} = (P_{42} + P_{43})Q_4 + P_{32}Q_3$	170		
$Q_{c2} = (P_{13} + P_{14})Q_1 + P_{43}Q_4$		350	
$Q_{c3} = (P_{24} + P_{21})Q_2 + P_{14}Q_1$			550
$Q_{c4} = (P_{31} + P_{32})Q_3 + P_{21}Q_2$	170	350	550

	$Q_d,1$	$Q_d,2$	$Q_d,3$
Traffico di disturbo $Q_d =$	307 eph	364 eph	457 eph

	δ_1	δ_2	δ_3
Coefficienti δ_i	2,16	2,4	3,03

	1	2	4
Minimo Coefficiente δ_i	2,16	2,16	2,16
	1	2	4
Flussi amplificati	864 eph	648 eph	259 eph

Ki	K_1	K_2	K_3
	1.073 eph	801 eph	498 eph
ΔK_i	ΔK_1	ΔK_2	ΔK_3
	209 eph	153 eph	239 eph
Flussi entranti equivalenti $Q'e$	$Q'_{e,1}$	$Q'_{e,2}$	$Q'_{e,3}$
	400 eph	300 eph	120 eph

- CAPACITA' SEMPLICE RAGGIUNTA AL BRACCIO N 1
- CAPACITA' SEMPLICE: 864 eph

MATRICE SISTEMA FLUSSI

\boxtimes	Δ	\otimes	MATRICE DEI DEFLUSSI				
0,830	1,000	0,600	1,0000	0,1162	0,3196		
0,830	1,000	0,600	0,4939	1,0000	0,0581	0,4939	
0,830	1,000	0,600	0,1743	0,4067	1,0000	0,1743	0,4067

SISTEMA EQUAZIONI (4)					SOLUZIONE SISTEMA
C_1	C_2	C_3	C_4		
1,0000	0,1162	0,3196	0,4358	1330	703 eph
0,4939	1,0000	0,0581	0,2808	1330	760 eph
0,1743	0,4067	1,0000	0,0968	1330	838 eph
					2.923 eph

CAPACITA' TOTALE ROTATORIA $C_{tot} =$ #####
--

Le caratteristiche di livello di servizio sono le stesse che vengono considerate nello studio di una generica intersezione a raso: il tempo medio di attesa dei veicoli alle immissioni ed un adeguato percentile della lunghezza della coda. Per definire il livello di servizio della rotatoria si fa riferimento alle indicazioni fornite dall'HCM 2000 al Cap.17 e relative alle intersezioni non semaforizzate, nel caso specifico si fa riferimento al tempo medio

Matrice O/D risultante				Capac. totale	% saturaz.
	1	2	3		
1	0 eph	176 eph	527 eph	703 eph	57%
2	380 eph	0 eph	380 eph	760 eph	39%
3	629 eph	210 eph	0 eph	838 eph	48%

Capac. pratica (-150)	Capac. pratica (80%)	Capac. pratica (media)	Periodo analisi (h)	Tempo attesa (s)	Veicoli coda (n)	Liv.Serv. SNV 640022
553 eph	562 eph	557 eph	0,25	15	4	C
610 eph	608 eph	609 eph	0,25	6	2	A
688 eph	671 eph	680 eph	0,25	7	3	A

A	Rapido smaltimento dei flussi veicolari
B	Flussi in opposizione ridotti
C	Inizio di difficoltà di immissione sulla corona giratoria
D	Inizio di fenomeni di congestione
E	Limite accettabile della congestione
F	Verso la saturazione

$$Q_{95} = 900T \left[\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{c_{m,x}} \right) \left(\frac{v_x}{c_{m,x}} \right)}{150T}} \right] \left(\frac{c_{m,x}}{3600} \right) \quad (17-37)$$

where

- Q_{95} = 95th-percentile queue (veh),
 v_x = flow rate for movement x (veh/h),
 $c_{m,x}$ = capacity of movement x (veh/h), and
 T = analysis time period (h) ($T = 0.25$ for a 15-min period).

$$d = \frac{3600}{c_{m,x}} + 900T \left[\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{c_{m,x}} \right) \left(\frac{v_x}{c_{m,x}} \right)}{450T}} \right] + 5 \quad (17-38)$$

where

- d = control delay (s/veh),
 v_x = flow rate for movement x (veh/h),
 $c_{m,x}$ = capacity of movement x (veh/h), and
 T = analysis time period (h) ($T = 0.25$ for a 15-min period).