



COMUNE DI NAPOLI

SERVIZIO PIANIFICAZIONE URBANISTICA ATTUATIVA

Municipalità 6 - Ponticelli, Barra, S. Giovanni a Teduccio

PROGETTO DEFINITIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA
CONNESSE AL PIANO URBANISTICO APPROVATO CON
DELIBERA DI GIUNTA COMUNALE N.1185 DEL 15.12.2011
VIA SALLUSTRO PONTICELLI-NAPOLI



Committente: ABBATE COSTRUZIONI e AMBIENTE Srl

Via Porzio Centro Direzionale Is E3 snc
80143 - Napoli
e-mail: abbatecostruzioni@pec.it

ABBATE COSTRUZIONI e AMBIENTE s.r.l.
Via G. Porzio, Is. E/3 - 80143 NAPOLI
Cod. Fisc. P. IVA 07799404216
N. REA: 910768

Progettazione: Arch. Michela Genovese

C.O.P.E.C. S.r.l.
Costruzioni Opere Edili Civili S.r.l.
Via San Giacomo 40
80133 Napoli
e-mail copec@pec.it

COPEC
architettura and engineering



RELAZIONE DESCRITTIVA SUGLI ELEMENTI GEOMETRICI DELLA ROTATORIA

REV	DATA	SOFTWARE	SCALA
1	APRILE 2020	AUTOCAD-PRIMUS-CERTUS	
NOME FILE : PD_DP_O2_RELAZIONE ROTATORIA		P D	02

PROGETTO DEFINITIVO OPERE URBANIZZAZIONE PRIMARIA

Oggetto: Attuazione del Piano Particolareggiato Esecutivo di iniziativa privata di cui all'art 27 della Legge Regionale della Campania n. 16/04, da realizzarsi in zona B, sottozona Bb della Variante Generale al P.R.G. del Comune di Napoli.

Adottato con delibera di Giunta Comunale n. 2231 del 28.12.2010.

Approvato con delibera di Giunta Comunale n.1185 del 15.12.2011 e pubblicato sul BURC n. 28 del 07/05/2012.

Edilizia residenziale, attività commerciali e **attrezzature pubbliche** in via Attila Sallustro, quartiere Ponticelli.

RELAZIONE DESCRITTIVA SUGLI ELEMENTI GEOMETRICI DI PROGETTO DELLA ROTATORIA

Sommario

1. Classificazione della rotatoria di progetto	3
1.1. Definizioni e classificazione delle intersezioni.....	3
1.2. Le norme funzionali relative alle intersezioni stradali.....	4
2. Il dimensionamento della rotatoria	7
2.1. I principali elementi geometrici	7
2.2. Verifiche di deflessione.....	11
3. La verifica dei livelli di servizio.....	15
3.1. Inquadramento trasportistico e studio del traffico.....	15
3.2. La verifica con il metodo francese (SETRA)	18
3.3. Conclusioni e indicazioni per il progetto esecutivo.....	21

1. Classificazione della rotatoria di progetto

1.1. Definizioni e classificazione delle intersezioni

L'intersezione stradale è rappresentata da quell'area individuata da tre o più tronchi stradali (definiti anche archi) che convergono in uno stesso punto e da tutti quei dispositivi che consentono all'utente di svolgere le manovre per il passaggio da un tronco all'altro. Un corretto dimensionamento dell'intersezione garantisce anche il funzionamento ottimale del sistema stradale nel quale è inserita.

In base alla classificazione delle strade prevista dal Codice della Strada (cfr. Tabella 1), il D.M. 19/04/2006 decreta fra quali tipologie di strade è possibile la connessione e vengono stabilite le differenti soluzioni geometriche compatibili.

Tabella 1 – Classificazione strade

A	Autostrade extraurbane
Au	Autostrade urbane
B	Strade extraurbane principali
C	Strade extraurbane secondarie
D	Strade urbane di scorrimento
E	Strade urbane di quartiere
F	Strade locali extraurbane
Fu	Strade locali urbane

Le intersezioni, generando interferenza fra i flussi di traffico, non sono altro che i punti critici di un sistema viario e per questo le loro caratteristiche geometriche e funzionali devono essere congruenti con quelle delle reti stradali alle quali appartengono.

Un primo criterio di classificazione suddivide le intersezioni in due categorie:

Intersezioni a raso. Si suddividono a loro volta in intersezioni lineari e a rotatoria, e sono caratterizzate dal fatto che le strade confluenti sono complanari generando interferenze fra le correnti in attraversamento e svolta. Rientrano in questa categoria anche le

intersezioni semaforizzate, nelle quali però l'arresto delle correnti di traffico è periodico e alternato.

- Intersezioni a livelli sfalsati. In questo caso si ha separazione altimetrica fra le correnti di traffico realizzata mediante opere di scavalco e la connessione e realizzata con una o più rampe.

Fra le intersezioni a raso si individua l'intersezione a rotatoria, definibile come una particolare intersezione caratterizzata dalla presenza di un'area centrale circolare, circondata da un anello, percorribile in una sola direzione dal traffico proveniente da più rami (o bracci) d'ingresso.

Le rotatorie vengono classificate in base alla dimensione, al numero di corsie e all'ambito in cui sono inserite e in funzione di questi parametri vengono definite differenti categorie:

- mini rotatorie;
- rotatoria urbana a singola corsia;
- rotatoria urbana a doppia corsia;
- rotatoria extraurbana a singola corsia;
- rotatoria extraurbana a doppia corsia.

1.2. Le norme funzionali relative alle intersezioni stradali

La geometria delle intersezioni stradali è disciplinata dal DM 19/04/2006, recante le "Le norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali". In particolare, poiché le intersezioni stradali sono i punti nodali della viabilità e vanno realizzate dove si creano i punti di conflitto tra le traiettorie di due o più strade, il progettista dovrà individuare tra le diverse soluzioni progettuali secondo la macroclassificazione indicata al par. 1.1.

Il tipo di intersezione da progettare dipende naturalmente dalle categorie di strade confluenti: il Codice della strada le suddivide in otto classi, quattro riferite all'ambito urbano e quattro per l'ambito extraurbano. I nodi d'interconnessione sono

COMMITTENTE: ABBATE COSTRUZIONI e AMBIENTE S.r.l.
PROGETTISTA: COPEC S.r.l. _ Arch. Michela GENOVESE ING. GIUSEPPE SARUBBI

concettualmente rappresentati con una matrice 8x8 come quella riportata in Figura 1, dove figurano tutti i possibili nodi d'intersezione fra due strade.

Nella matrice si distinguono nodi omogenei che connettono strade dello stesso tipo (connessioni sempre consentite) e nodi disomogenei che connettono strade di tipo diverso: in questo caso non sempre la realizzazione della connessione è ammessa per questioni di sicurezza e funzionalità.

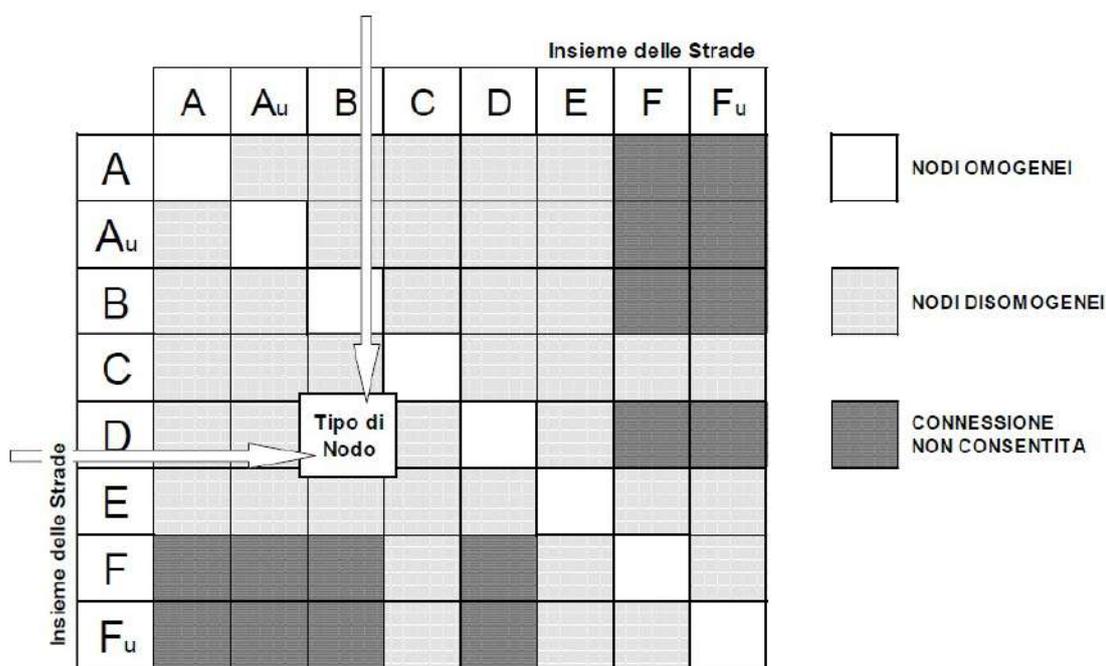


Figura 1 – Matrice delle possibili intersezioni fra tipologia di strade

Laddove la connessione è consentita, si distinguono diverse tipologie di nodo in relazione alla possibilità o meno che si verifichino punti di conflitto d'intersezione. Nel caso in oggetto, poiché si tratta di strade urbane di quartiere, la tipologia è rappresentata da una intersezione a raso (cfr. Figura 2).

PROGETTO DEFINITIVO DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA
CONNESSE AL PIANO URBANISTICO APPROVATO CON DEL. GC N. 1185 DEL 15.12.2011

COMMITTENTE: ABBATE COSTRUZIONI e AMBIENTE S.r.l.

PROGETTISTA: COPEC S.r.l. _ Arch. Michela GENOVESE ING. GIUSEPPE SARUBBI

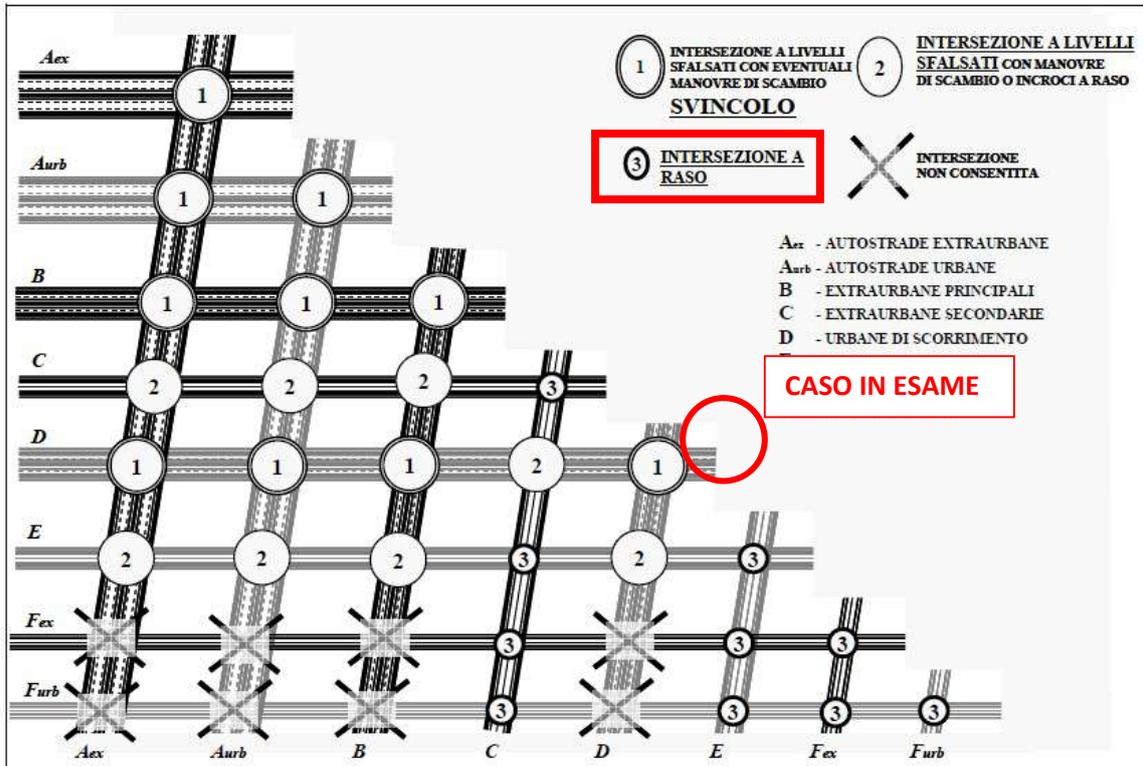


Figura 2 – Individuazione della tipologia di intersezione

2. Il dimensionamento della rotatoria

2.1. I principali elementi geometrici

La rotatoria è una particolare intersezione a raso caratterizzata da un'area centrale circolare inaccessibile, circondata da un anello percorribile solo in una direzione e in senso antiorario dal traffico proveniente da più rami d'ingresso (cfr. Figura 3).

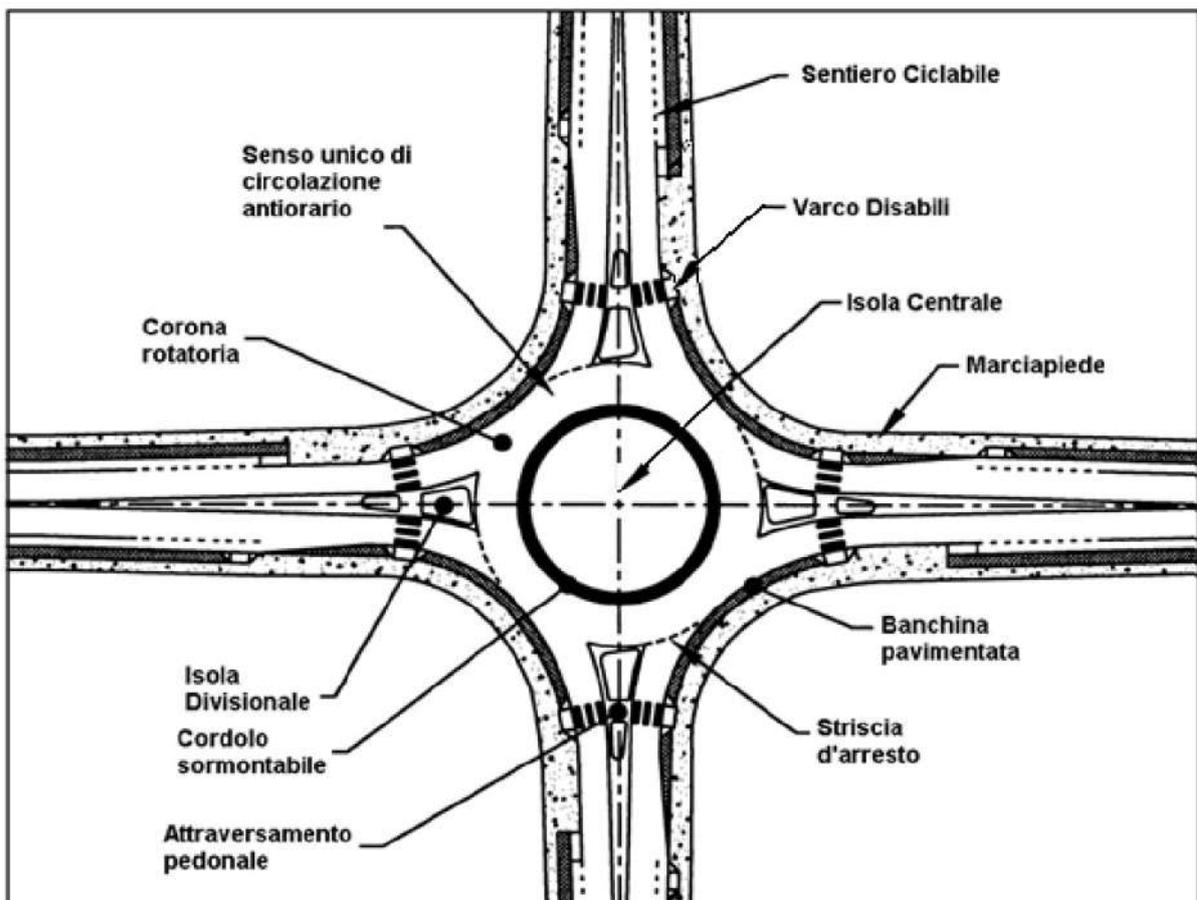


Figura 3 – Intersezione a rotatoria

Tra gli elementi che compongono la rotatoria vi è la corona giratoria: carreggiata che circonda l'isola centrale, a una o più corsie, percorsa da veicoli in senso antiorario. Il diametro della corona giratoria esterna è il segmento che passa dal centro dell'isola centrale e unisce due punti del bordo esterno dell'anello, ed è la somma del diametro dell'isola centrale (non valicabile e di forma circolare non valicabile) e di due volte la larghezza della corona giratoria. Il diametro della corona giratoria e quello dell'isola centrale devono garantire un'adeguata deflessione per consentire a tutti i veicoli di affrontare l'intersezione ad una velocità compatibile con il grado di sicurezza che si vuole ottenere. La normativa indica dei range di valori del diametro della corona giratoria esterna in funzione della tipologia di rotatoria.

In base al diametro della circonferenza esterna, le rotatorie sono suddivise in:

- rotatorie convenzionali: diametro esterno compreso tra 40 e 50 m;
- rotatorie compatte: diametro esterno compreso tra 25 e 40 m;
- mini rotatorie: diametro esterno compreso tra 14 e 25 m.

Tra le principali indicazioni fornite dalla normativa, vi sono le correlazioni tra il diametro esterno della rotatoria e la larghezza della corona, oltre alle indicazioni sulla larghezza dei bracci in ingresso – uscita (cfr. Tabella 2).

Tabella 2 – Correlazione grandezze rotatoria

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.

Per quanto riguarda la rotatoria in oggetto, in Tabella 3 sono riportate le principali grandezze per le quali sono verificate le condizioni indicate in Tabella 2. Le strade di nuova realizzazione, in mancanza di toponomastica ufficiale, sono state provvisoriamente denominate Via del Polifunzionale e Nuova Via del Parco Azzurro.

Tabella 3 – Elementi principali della geometria rotatoria di progetto

Elemento	Valore di progetto (metri)	Note
Diametro esterno rotatoria	28,00	<u>Correlazione verificata</u>
Larghezza corsie	7,00	
Braccio	Larghezza ingresso (m)	Larghezza uscita (m)
NORD (Via del Polifunzionale)	4,50	3,50
EST (Via Sallustro lato Parrocchia SS Pietro e Paolo)	6,00	4,50
SUD (Via Sallustro lato De Meis)	6,00	6,00
OVEST (Nuova Via del Parco Azzurro)	3,00	3,00

Come si può notare dall'esame della Tabella 3, vi è stata la possibilità di rispettare le indicazioni del DM 2006, relativo alla geometria delle intersezioni, in sei casi su otto. Per quanto concerne il braccio ovest, di nuova realizzazione, che consente l'accesso/ingresso al Parco azzurro e a Via Cupa San Pietro, non si sono potute seguire le indicazioni del Decreto per oggettivi limiti geometrici. In particolare, da un lato vi sono i preesistenti fabbricati di Via Cupa San Pietro, e dall'altro quelli del parco Azzurro con la presenza di alberi di alto fusto. Questa circostanza ha determinato la necessità di andare in deroga al dettato del Decreto. Le conseguenze di questa scelta obbligata risultano sostenibili da un punto di vista trasportistico. Per la corsia in ingresso alla

rotaria, che presenta una larghezza di 3,00 metri invece che i 4,00 raccomandati, l'unica conseguenza sarebbe di una minore capacità del braccio di ingresso. Tuttavia la verifica di capacità mostra ampiamente (cfr. par. 3.2) che questa scelta progettuale non comporta conseguenze di alcun tipo.

Questa deroga è coerente con la scelta progettuale di inserire la rotatoria, che è stata concordata con il Comune di Napoli già in sede di progettazione preliminare. Infatti tale scelta, che ha soprattutto l'obiettivo di una riqualificazione urbanistica ed architettonica del nodo, è compatibile anche con un minimo compromesso sulla geometria in uscita dal braccio ovest, che diminuirebbe solo i livelli di servizio della rotatoria (per il limitato traffico stimato) e non comprometterebbe il progetto nel suo complesso.

In Figura 4 si riporta una planimetria di progetto, con le principali quote relative agli elementi geometrici dimensionati e verificati. Sono anche indicate alcune misure della disciplina della circolazione necessarie per il corretto funzionamento dell'intersezione. In particolare per il braccio nord vi è uno segnale di "Stop" anziché del segnale "dare precedenza" di prassi. Inoltre, per i bracci est e sud, che presentano una larghezza di 6 metri per l'ingresso in rotatoria, è previsto l'obbligo di svolta a destra per chi percorre la corsia più interna. Le motivazioni di tali scelte obbligate sono illustrate all'interno dei paragrafi di verifica geometrica della rotatoria.

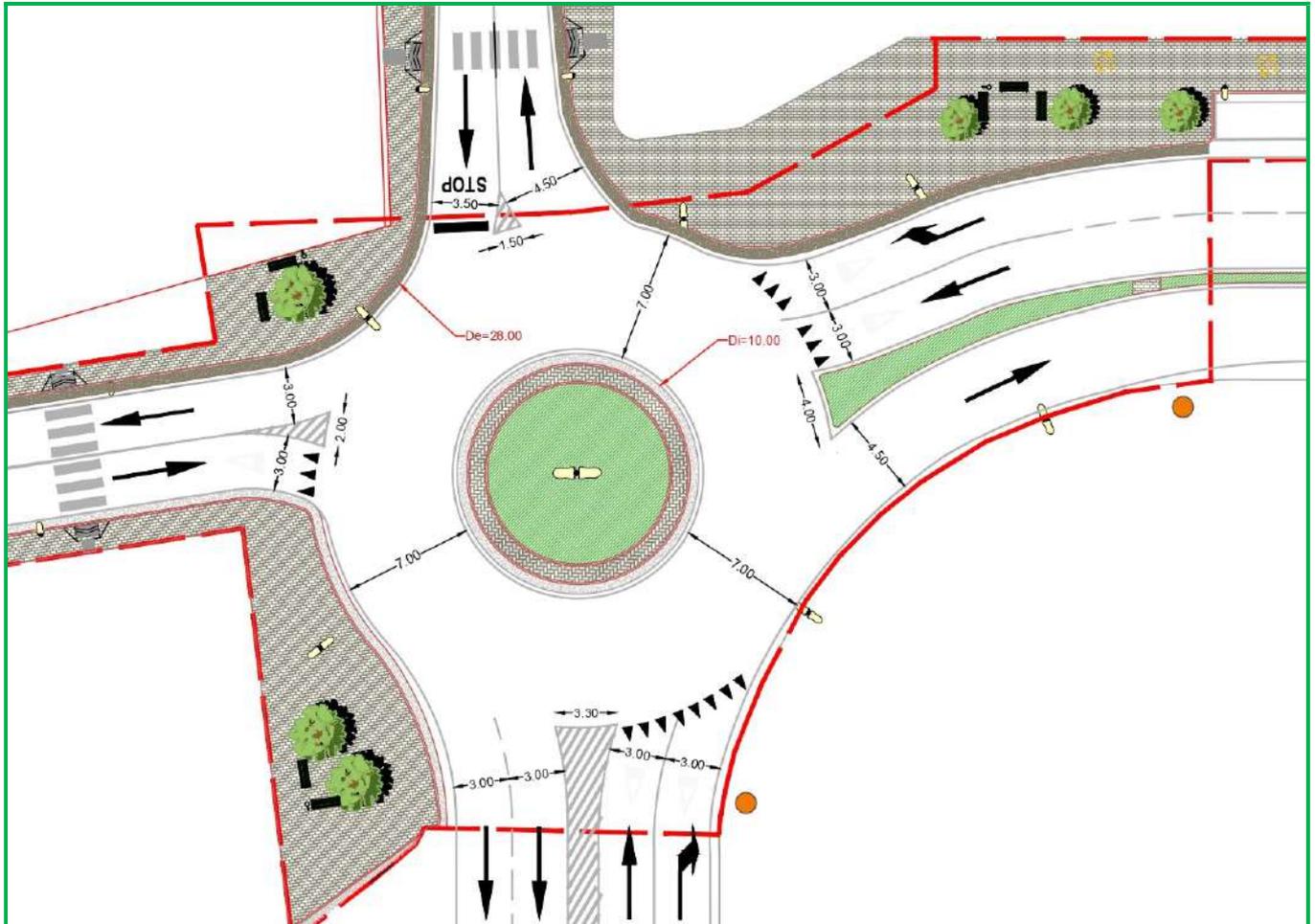


Figura 4 –Rotatoria Via Sallustro – Via del Polifunzionale – Nuova Via del Parco Azzurro

2.2. Verifiche di deflessione

La verifica della geometria delle rotatorie è relativa al controllo della deviazione delle traiettorie in attraversamento del nodo. Ciò è dovuto alla necessità di attraversamento dell'intersezione ad una velocità più bassa di quello del braccio di ingresso, in modo da garantire adeguati livelli di sicurezza.

La velocità di progetto all'interno di una rotatoria risulta adeguata allorquando vengono rispettate alcune grandezze. In particolare la velocità caratteristica all'interno della corona giratoria, nell'ambito della "traiettoria percorribile più velocemente" consentita

dagli elementi geometrici, è sostenibile allorquando viene indotta una deflessione del veicolo in ingresso da ciascuno dei bracci della rotatoria.

Si definisce, in particolare, deflessione 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, per una corretta geometrizzazione della rotatoria, non deve superare i valori di 80-100 m, cui corrispondono le usuali velocità di sicurezza nella gestione di una circolazione rotatoria. In Figura 5 ed in Tabella 4 sono indicati i raggi per la rotatoria in oggetto.

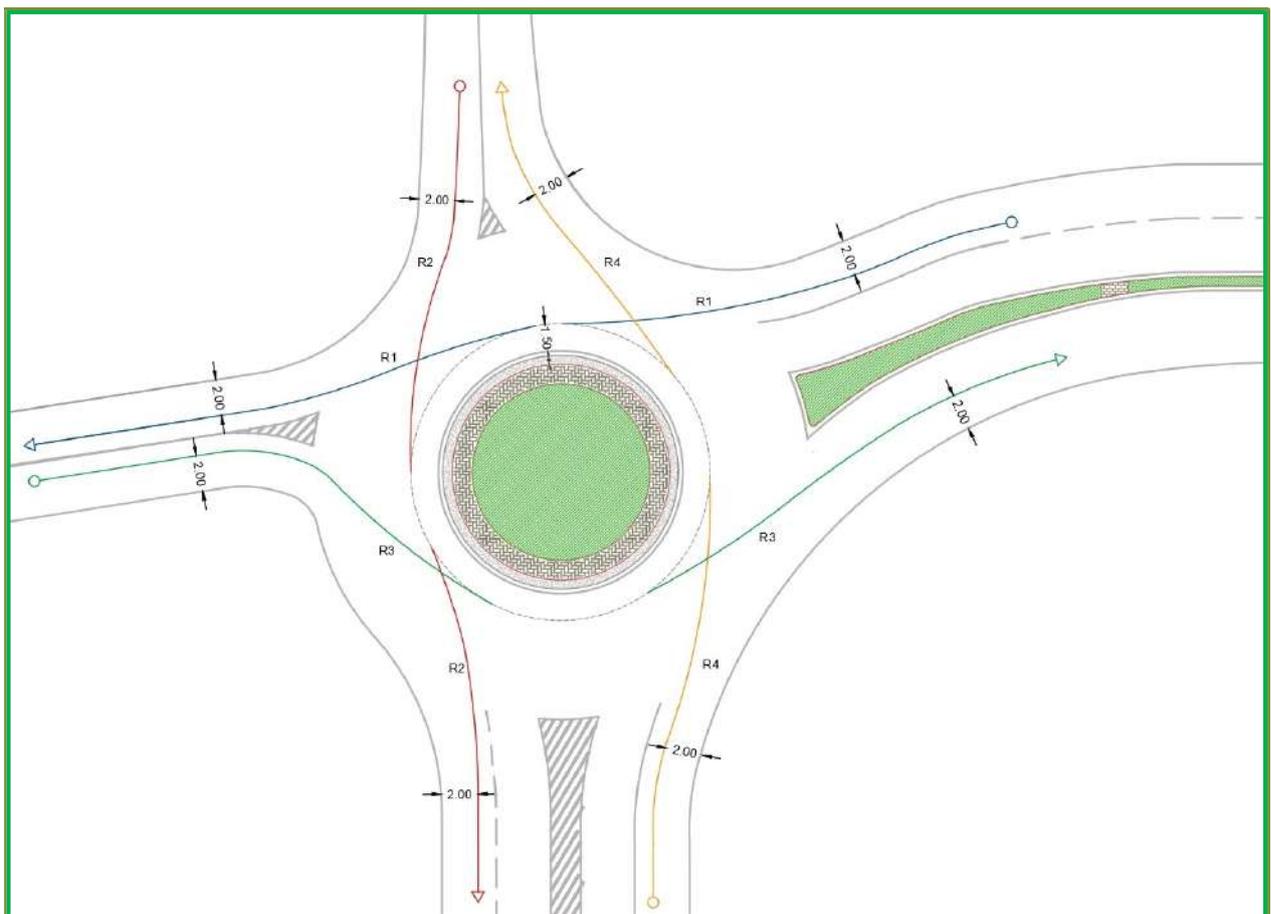


Figura 5 –Rotatoria Via Sallustro – Raggi di deflessione

Tabella 4 – Verifica dei raggi di deflessione

Traiettoria della manovra (origine / destinazione)		Raggio di deflessione (cfr. Figura 5)	Raggio di deflessione (metri)
Braccio nord (Via Parco PUA18)	Braccio sud (Via Sallustro lato De Meis)	R2	35
Braccio est (Via Sallustro lato Parrocchia SS Pietro e Paolo)	Braccio ovest (Nuova Via del Parco Azzurro)	R1	51
Braccio sud (Via Sallustro lato De Meis)	Braccio nord (Via Parco PUA18)	R4	65
Braccio ovest (Nuova Via del Parco Azzurro)	Braccio est (Via Sallustro lato Parrocchia SS Pietro e Paolo)	R3	45

Ulteriore criterio 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. L'indicatore per valutare la deviazione è rappresentato dall'angolo di deviazione β . Il DM raccomanda un valore dell'angolo di almeno 45°.

In Figura 6 sono indicati gli angoli di deviazione della rotatoria di progetto e si può notare che in un caso vi è un risultato positivo della verifica, in due casi i risultati sono positivi con prescrizioni e, infine, nel caso del braccio nord la raccomandazione della norma non è verificata.

Nel dettaglio, per il braccio est ed il braccio sud vi è una verifica positiva (così come indicato in figura) allorché la circolazione della corsia interna si disciplina con obbligo di svolta a destra all'ingresso in rotatoria. Invece per il braccio nord è necessaria una deroga alla raccomandazione del DM 2006. Tale deroga può essere giustificata dalla velocità di ingresso in rotatoria che è bassa "per costruzione", in quanti i veicoli che percorrono quell'arco (Via del Polifunzionale) provengono da un accesso privato posto a non più di venti metri dalla rotatoria ed inoltre viene inserito lo Stop prima dell'ingresso in rotatoria.

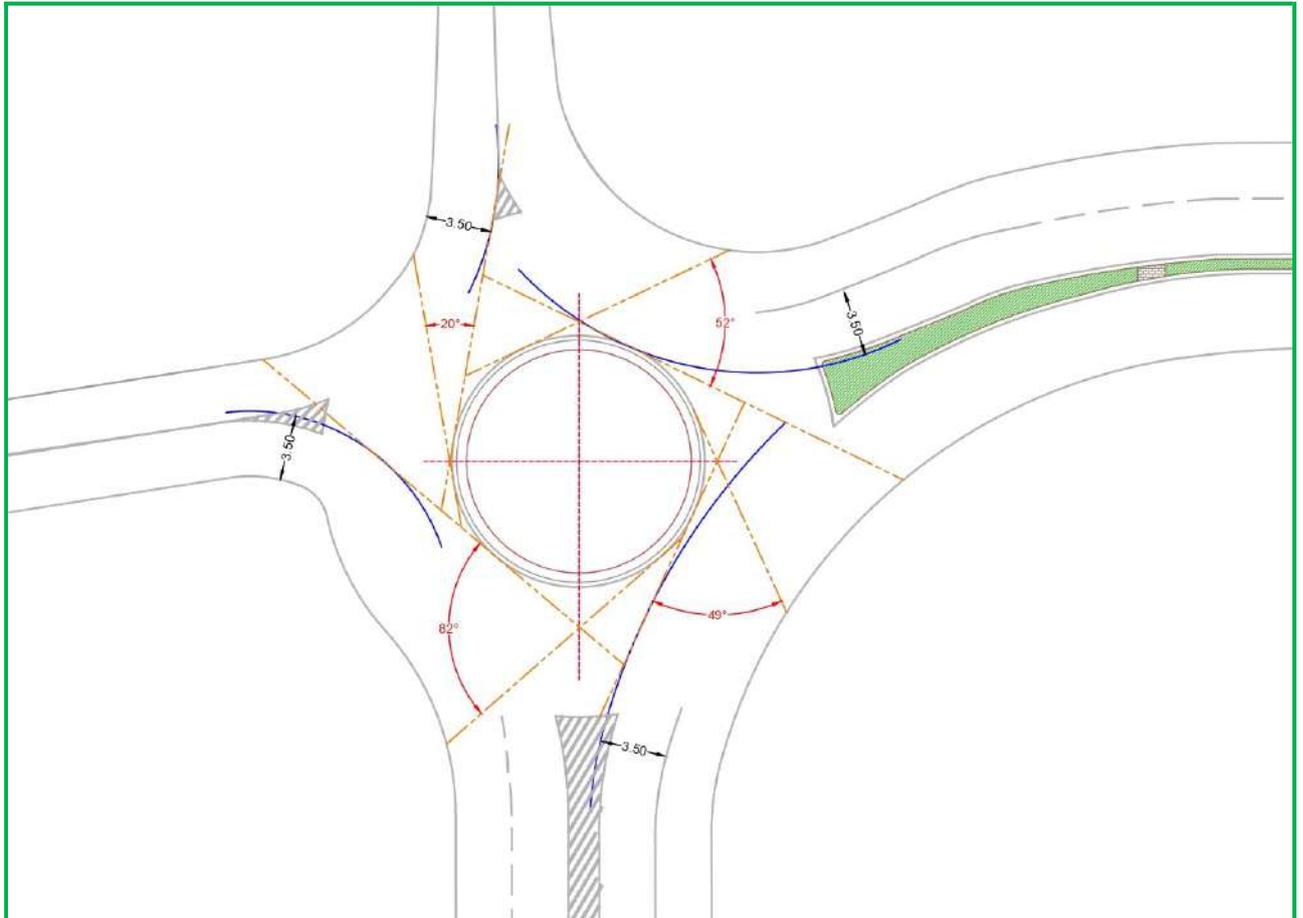


Figura 6 –Rotatoria Via Sallustro – Angoli di deviazione

3. La verifica dei livelli di servizio

3.1. Inquadramento trasportistico e studio del traffico

Lo studio di traffico è necessario a verificare le prestazioni della rotatoria ed i relativi livelli di servizio per la conferma della bontà delle ipotesi geometriche di progetto da un punto di vista della funzionalità trasportistica.

Allo stato attuale l'area dove dovrà essere realizzata la rotatoria non è una intersezione ma rappresenta un tratto di Via Attila Sallustro. Percorrendo quest'ultima strada da nord-est (Parrocchia dei Santi Pietro e Paolo) si giunge ad una curva a sinistra, di circa 90°, per poi proseguire verso sud fino ad un'altra diramazione della stessa via Sallustro a servizio di sole aree residenziali.

Proprio nella suddetta curva sarà realizzata la nuova rotatoria a quattro braccia, con i due tratti di Via Sallustro dei quali si è già accennato e con due bracci di nuova realizzazione; il primo, il braccio ovest, consentirà il collegamento funzionale con Via Cupa San Pietro ed il Parco Azzurro (Via Nuova del Parco Azzurro) mentre il braccio nord (Via del Polifunzionale) costituirà la strada di accesso alle nuove aree polifunzionali relative al PUA in oggetto.

Da un punto di vista trasportistico Via Attila Sallustro, nonostante la geometria, rappresenta, nell'ambito della rete stradale e dello schema di circolazione attuale, un arco di viabilità locale con bassissimi flussi di traffico. In particolare ci troviamo nella zona di Ponticelli, nella parte meridionale del quartiere, compresa tra le direttrici ovest-est di Via Argine e Via De Meis, che sono collegate principalmente dagli assi nord-sud di Via Pacioli e Via Malibrán/Via Martiri della Libertà.

Nella zona di Via Sallustro, oltre ai poli residenziali, non vi sono attività commerciali o di servizi pubblici (stazioni metro, edifici destinati a servizi sanitari, ecc...). In altri termini la strada in oggetto raccoglie trascurabili flussi di attraversamento (da Via Cupa San Pietro), che sono indirizzati agli assi principali sopra descritti, e flussi in destinazione praticamente nulli, visto che non vi sono poli di attrazione di spostamenti.

I principali flussi di traffico che interesseranno la rotatoria sono, pertanto, collegati quasi esclusivamente alle residenze (PUA di nuova realizzazione, Parco Azzurro, area sud di Via Sallustro, Cupa San Pietro) ed saranno quindi spostamenti *home-based*.

Per le verifiche dei livelli di servizio si sono utilizzati quindi dei flussi stimati di veicoli equivalenti, connessi al contesto residenziale, che hanno portato ad una verifica positiva della rotatoria (cfr. par. 3.2). Questo risultato era ampiamente prevedibile, viste anche le altre numerose rotatorie presenti in zona, interessate da flussi di traffico consistenti, e che presentano, con una simile geometria, degli ottimi livelli di servizio.

Nella Tabella 5 e nella Tabella 6 sono indicate le matrici origine/destinazione, in veicoli equivalenti, relative alle stime della domanda veicolare che interesserà la rotatoria. Le stime sono state fatte a partire da alcuni conteggi di traffico effettuati su Via Sallustro, integrati da una stima legata al numero di abitazioni per quanto riguarda l'ambito del PUA18 e l'area di accesso al Parco Azzurro.

Inoltre nella nota dell'arch. Marinella Striano della Municipalità 6 di cui al prot. Pg/2020 188512 del 02.03.2020, viene sottolineato che "dallo stralcio planimetrico è esclusa la preesistente strada denominata cupa San Pietro" e di verificare "la possibilità di istituire un senso unico di marcia". Ebbene, le scelte progettuali sono le seguenti:

- tratto finale di Via Cupa San Pietro a doppio senso di marcia (così come oggi);
- obbligo di svolta a destra per i veicoli in uscita da Via Cupa San Pietro (eliminando così la svolta a sinistra molto pericolosa);
- immissione in rotatoria, per i veicoli provenienti da Via Cupa San Pietro, dal braccio ovest; in particolare i veicoli in direzione Via Sallustro, a 50 metri dall'intersezione, svolteranno a sinistra verso il parco azzurro (viabilità esistente) utilizzando poi la nuova viabilità di accesso al parco Azzurro (braccio ovest) con la conseguente immissione in rotatoria.

COMUNE DI NAPOLI
Servizio Pianificazione Urbanistica Attuativa
Municipalità 6 - Ponticelli, Barra, S. Giovanni a Teduccio

PROGETTO DEFINITIVO DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA
 CONNESSE AL PIANO URBANISTICO APPROVATO CON DEL. GC N. 1185 DEL 15.12.2011

COMMITTENTE: ABBATE COSTRUZIONI e AMBIENTE S.r.l.
PROGETTISTA: COPEC S.r.l. _ Arch. Michela GENOVESE ING. GIUSEPPE SARUBBI

Tabella 5 – Rotatoria di progetto – Flussi stimati punta del mattino, matrice O/D

Matrice O/D h punta mattina (veic. Eq.)	Braccio nord (Via Parco PUA18)	Braccio est (Via Sallustro lato Parrocchia SS Pietro e Paolo)	Braccio sud (Via Sallustro lato De Meis)	Braccio ovest (Nuova Via del Parco Azzurro)	veic.eq. Totali
Braccio nord (Via Parco PUA18)	0	60	10	0	70
Braccio est (Via Sallustro lato Parrocchia SS Pietro e Paolo)	10	0	150	20	180
Braccio sud (Via Sallustro lato De Meis)	10	120	0	10	140
Braccio ovest (Nuova Via del Parco Azzurro)	0	80	25	0	105
Totali	20	260	185	30	495

Tabella 6 – Rotatoria di progetto – Flussi stimati punta della sera, matrice O/D

Matrice O/D h punta sera (veic. Eq.)	Braccio nord (Via Parco PUA18)	Braccio est (Via Sallustro lato Parrocchia SS Pietro e Paolo)	Braccio sud (Via Sallustro lato De Meis)	Braccio ovest (Nuova Via del Parco Azzurro)	veic.eq. Totali
Braccio nord (Via Parco PUA18)	0	25	10	0	35
Braccio est (Via Sallustro lato Parrocchia SS Pietro e Paolo)	35	0	210	60	305
Braccio sud (Via Sallustro lato De Meis)	15	150	0	15	180
Braccio ovest (Nuova Via del Parco Azzurro)	0	40	13	0	53
Totali	50	215	233	75	573

3.2. La verifica con il metodo francese (SETRA)

La bontà del dimensionamento geometrico della rotatoria che, visto il contesto trasportistico, è stato effettuato in prima battuta indipendentemente dallo studio di traffico, è stato verificato in termini di capacità e prestazioni utilizzando la procedura del SETRA. La verifica è consistita nell'analisi della capacità delle entrate e degli indici prestazionali, come la riserva di capacità residua nell'ora di punta, per comprendere se la rotatoria fosse risultata idonea a smaltire efficacemente i flussi veicolari stimati.

A partire dalla geometria si è proceduto quindi alla verifica dei rami di accesso alla rotatoria, secondo la procedura del SETRA, che consente di correlare la capacità dell'accesso ai flussi di traffico che interessano l'immissione attraverso il calcolo di un flusso di "disturbo", di seguito denominato Q_d , che tiene conto sia del flusso che percorre l'anello in corrispondenza dell'immissione (Q_c) che del flusso in uscita dalla rotatoria (Q_u). La capacità dell'accesso (che rappresenta il minimo valore del flusso entrante che da luogo alla presenza permanente di veicoli in attesa di immettersi) è espressa come funzione lineare del flusso di "disturbo" Q_d .

In Figura 7 sono riportate le caratteristiche geometriche della rotatoria ed i flussi di traffico che vengono utilizzati per il calcolo della capacità delle immissioni in rotatoria.

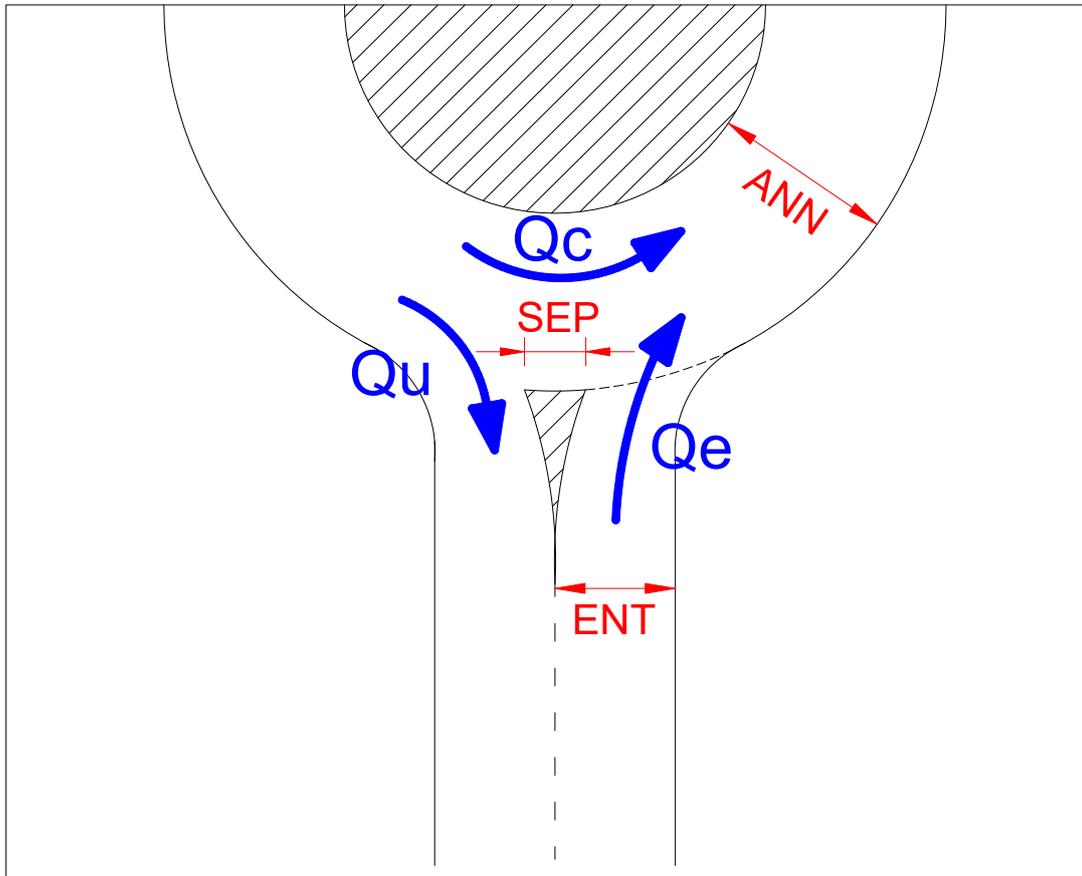


Figura 7 –Metodo del SETRA, caratteristiche geometriche e di traffico

In particolare i parametri geometrici considerati sono:

- SEP che rappresenta la larghezza dell'isola spartitraffico all'estremità del braccio;
- ANN che rappresenta la larghezza dell'anello;
- ENT che rappresenta la larghezza della semicarreggiata del braccio misurata dietro il primo veicolo fermo all'altezza della linea del dare precedenza.

Mentre i parametri di traffico sono :

- Qc che rappresenta il flusso che percorre l'anello in corrispondenza dell'immissione;
- Qe che rappresenta il flusso entrante;
- Qu che rappresenta il flusso uscente.

Per ogni accesso si sono valutati i seguenti parametri:

- la riserva di capacità dell'accesso (RC);

- la lunghezza della coda (L) espressa in numero di veicoli con una probabilità di superamento di L dell'1%, 99° percentile;
- il tempo medio di attesa E[W] espresso in secondi;

Tale valutazione è stata effettuata per ogni accesso, nelle ore di punta del mattino e della sera. I risultati sono riportati in **Tabella 7**.

Tabella 7 – Rotatoria di progetto – Verifica di funzionamento

Ramo di Accesso alla Rotatoria	Ora di punta del mattino (7:30-8:30)				Ora di punta della sera (18:30-19:30)			
	Veic.Eq.	RC %	L (veic.)	E[w] (sec)	Veic.Eq.	RC %	L (veic.)	E[w] (sec)
Braccio nord (Via Parco PUA18)	70	94%	0-1	1	35	97%	0-1	2
Braccio est (Via Sallustro lato Parrocchia SS Pietro e Paolo)	180	88%	1-2	1	305	80%	1-2	2
Braccio sud (Via Sallustro lato De Meis)	140	90%	1-2	2	180	87%	1-2	2
Braccio ovest (Nuova Via del Parco Azzurro)	105	93%	0-1	1	53	95%	1	2

In definitiva, quindi, si può affermare che anche da un punto di vista del traffico la rotatoria è verificata con risultati della riserva di capacità che rendono lo stato di esercizio fluido (RC>30%) in qualsiasi condizione di esercizio ed in misura estremamente significativa. Questi valori indicano di fatto un sovradimensionamento della rotatoria ma, trovandosi in una situazione di rete parzialmente pre-esistente almeno nei due bracci principali, tale ridondanza può essere accettata.

Per quanto riguarda il tempo medio di attesa e la lunghezza media della coda, l'analisi degli abachi sperimentali collegati al metodo SETRA indica valori trascurabili che convergono tutti in un'unica direzione, ovvero che le condizioni di traffico non determineranno tempi di attesa (in qualsiasi condizione non superiori a 1-2 secondi) e quindi nemmeno code di veicoli (due in coda nella peggiore delle ipotesi). E' evidente

che tali valori indicano un trend nell'ora di punta e non si può escludere che in picchi di cinque minuti vi possa essere qualche secondo di attesa e più di un veicolo in coda senza aver vanificato la bontà della progettazione e della verifica.

3.3. Conclusioni e indicazioni per il progetto esecutivo

La progettazione della rotatoria visto il suo contesto di inserimento, territoriale e trasportistico, ha portato ad una serie di determinazioni progettuali ed in particolare:

- la rotatoria presenta la geometria indicata ed illustrata al par. 2.1 ed in Figura 4;
- il braccio ovest presenta dimensioni inferiori, e quindi in deroga, a quelle raccomandate dalla norma del DM 19 aprile 2006 (cfr. par. 2.1);
- le verifiche di deflessione rispetto alla norma del cosiddetto raggio di deflessione sono tutte positive (par. 2.2);
- le verifiche dell'angolo di deviazione sono positive ed in particolare:
 - per il braccio ovest verifica positiva senza prescrizioni;
 - per il braccio sud verifica positiva con la prescrizione dell'obbligo di svolta a destra per la corsia più interna del braccio di ingresso;
 - per il braccio est verifica positiva con la prescrizione dell'obbligo di svolta a destra per la corsia più interna del braccio di ingresso;
 - per il braccio nord verifica negativa con la prescrizione dell'obbligo di stop per la corsia di ingresso;
- le verifiche dei livelli di servizio ampiamente positive (cfr. **Tabella 7**) e indicano un sovradimensionamento da un punto di vista trasportistico.

In sede di integrazione della progettazione si è quindi cercato di mantenere il rapporto dimensionale fra il diametro della rotatoria e la larghezza dell'anello, così come indicato nella Tabella 2, e così come esplicitamente richiesto con nota dell'arch. Marinella Striano della Municipalità 6 di cui al prot. Pg/2020 188512 del 02.03.2020.

A valle delle verifiche, come si evince dai risultati, questo vincolo imposto appare solo un pedissequo rispetto di indicazioni di massima. In altri termini, si ribadisce che le norme funzionali, in alcuni casi, rappresentano delle raccomandazioni la cui rigorosa applicazione non deve produrre un progetto in cui i livelli di funzionalità e sicurezza non rappresentino un ottimo relativo.

COMMITTENTE: ABBATE COSTRUZIONI e AMBIENTE S.r.l.

PROGETTISTA: COPEC S.r.l. _ Arch. Michela GENOVESE ING. GIUSEPPE SARUBBI

In sede di progetto esecutivo, pertanto, si potrebbe anche ridurre la larghezza dell'anello, anche da sette metri a sei se non a cinque metri, in modo da aumentare i raggi di deflessione e gli angoli di deviazione ed evitare, visto le condizioni di estrema fluidità del traffico stimato, velocità elevate in rotatoria. Non desti preoccupazione la verifica trasportistica che, visti i traffici stimati, è assolutamente garantita anche con una larghezza dell'anello interno inferiore a quella progettata. In definitiva, la sezione stradale di Via Sallustro, unitamente al traffico di tipo locale, e l'ubicazione geometricamente vincolata dei bracci ovest e nord, determina i suddetti risultati della progettazione della rotatoria che possono essere migliorati in sede di progetto esecutivo solo allargando l'isola centrale e diminuendo la larghezza dell'anello.