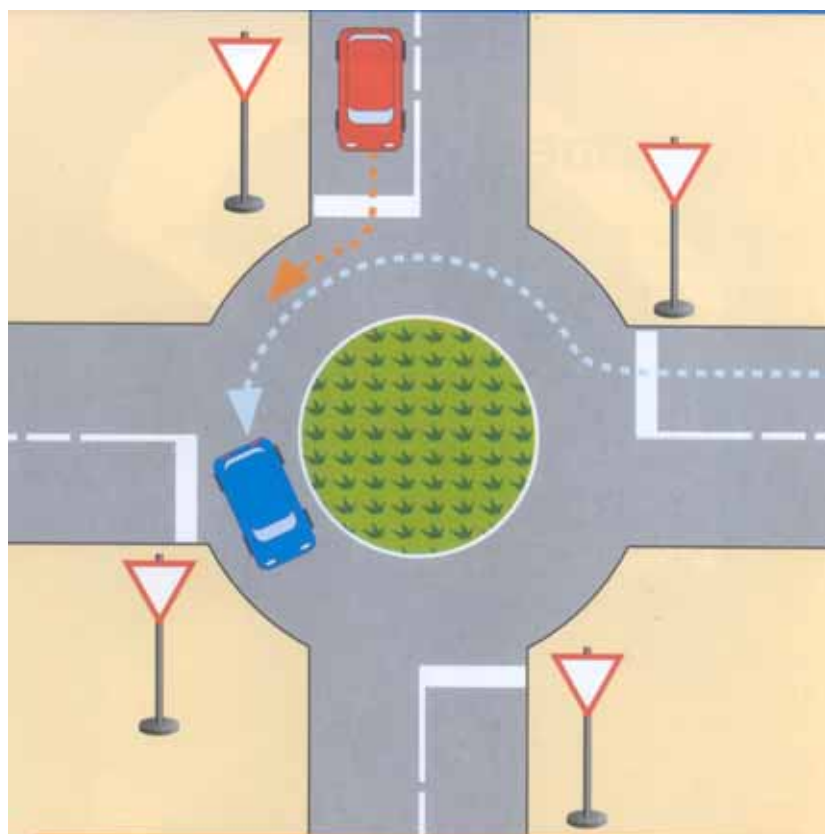




Comune di Messina
Corpo Polizia Municipale

Le rotatorie stradali



a cura della Sezione Studi, Ricerche e Pubbliche Relazione della Polizia
Municipale di Messina

anno 2005 giugno

Le rotatorie stradali

1 Funzionamento

Le rotatorie identificano un tipo di intersezione stradale a raso dove i punti di conflitto principali fra le correnti (in genere le incidenze sono a 90°) sono sostituiti da manovre di confluenza e diversione attorno ad un anello con circolazione a senso unico.

Attualmente sono in uso due tipologie di funzionamento delle rotatorie. Nel primo tipo il funzionamento è basato sulla regola della precedenza al traffico entrante, nel secondo il funzionamento è basato sulla regola generale della precedenza al traffico circolante nell'anello.

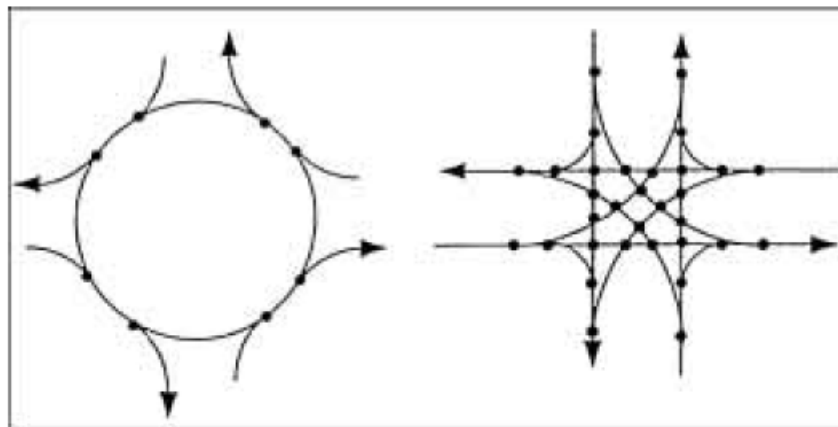
Quest'ultima regolamentazione è ormai in uso in molti paesi europei e possiede notevoli vantaggi di sicurezza e di capacità, in ragione delle ridotte velocità indotte nella zona di scambio e delle condizioni ideali di visibilità per la manovra di immissione. La precedenza all'anello elimina completamente il problema dell'autosaturazione della rotatoria in presenza di domanda di traffico temporaneamente eccedente la capacità.

In generale le rotatorie con precedenza all'interno dell'anello forniscono notevoli benefici sia in termini di sicurezza (minor numero di incidenti e meno gravi) che in termini di emissioni (per la maggior fluidità e regolarità del deflusso), inoltre si registrano comportamenti di guida meno aggressivi.

In particolare l'adozione delle rotatorie stradali comporta:

- la diminuzione della velocità dei veicoli generata dalla traiettoria vincolata consente di moderare la velocità sull'asse principale e di facilitare il passaggio di altri flussi;

- consente di pianificare gli spazi delimitando il terreno urbanizzabile e l'isola di rotazione consente di valorizzare il luogo con un intervento di natura paesaggistica, quindi migliore aspetto architettonico dell'intersezione stradale;
- la capacità è superiore a quella di un incrocio ordinario
- la manutenzione minima: a parte il funzionamento dell'isola rotazionale, la rotatoria non richiede una manutenzione specifica e non comporta elevati costi di gestione.
- Ottimizzazione della fluidità del traffico grazie alla eliminazione dei tempi morti
- Diminuzione dell'inquinamento acustico e atmosferico rispetto agli incroci con semaforo
- Possibilità per tutti i mezzi, compresi quelli pesanti di invertire la marcia



2 Ambiti di applicazione

Le rotatorie sono utilizzabili sia in ambito urbano che extraurbano, ove risulti opportuna una moderazione delle velocità e in corrispondenza di zone di transizione tra diversi ambiti urbanistici.

Le rotatorie sono particolarmente indicate quando le componenti di traffico sui diversi rami sono abbastanza omogenee (traffico sui rami secondari non inferiore al 20% del traffico sui rami principali) e quando le manovre di svolta a sinistra sono numerose.

Si possono distinguere i seguenti casi:

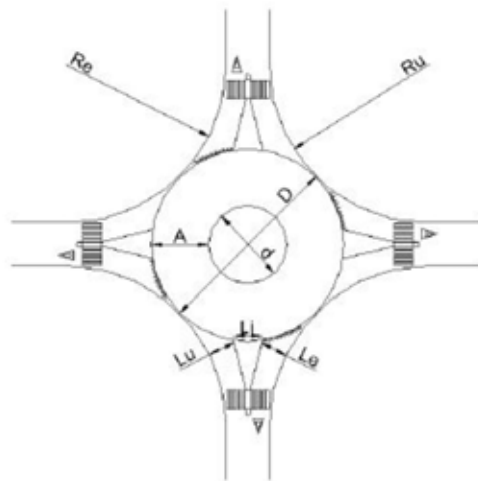
- a) Quando i volumi di traffico entranti (somma dei bracci) è dell'ordine di 2000 veicoli/h, si ritiene che sia sufficiente una rotatoria con singola corsia all'anello e all'ingresso.
- b) Volumi di traffico tra 2000 e 4000 veicoli/h richiedono più corsie all'anello e agli ingressi.
- c) Con configurazioni equilibrate del traffico una rotonda arriva a distribuire anche più di 4000 veicoli/h.

Le rotatorie sono controindicate in presenza di vincoli geometrici di tipo planimetrico e altimetrico e quando sono inserite in un percorso con coordinamento semaforico (onde verdi), presentano inoltre problemi funzionali se sono posizionate a monte di intersezioni con elevata probabilità di produrre accodamenti che limitano o impediscono il normale deflusso delle uscite dalla rotatoria.

3 Elementi geometrici caratteristici

I principali elementi geometrici che definiscono le caratteristiche funzionali delle rotatorie riguardano:

- diametro esterno (D) e diametro dell'isola centrale (d);
- larghezza dell'anello (A);
- larghezza dell'entrata (Le) e raggio di manovra (re) all'ingresso (sul cordolo laterale);
- larghezza (Lu) e raggio di manovra (ru) all'uscita;
- larghezza in testa dell'isola spartitraffico (Li);



4 Isola centrale, diametro esterno, disposizione dei bracci

L'isola centrale è preferibilmente di forma circolare; può assumere forma ellittica con un rapporto fra raggio minimo e raggio massimo non inferiore a 0,75 m. L'esperienza ha dimostrato che rapporti di eccentricità inferiori hanno riscontrato tassi di incidentalità più elevati.

L'isola centrale può essere attrezzata con essenze vegetali ed elementi di arredo allo scopo di favorire l'inserimento ambientale e l'identificabilità del luogo. Va mantenuta libera da ostacoli in elevazione una fascia larga almeno 2.5 m allo scopo di garantire la visibilità ai veicoli circolanti.

Sono da evitare, per motivi di sicurezza, gli ostacoli fissi posti di fronte agli ingressi.

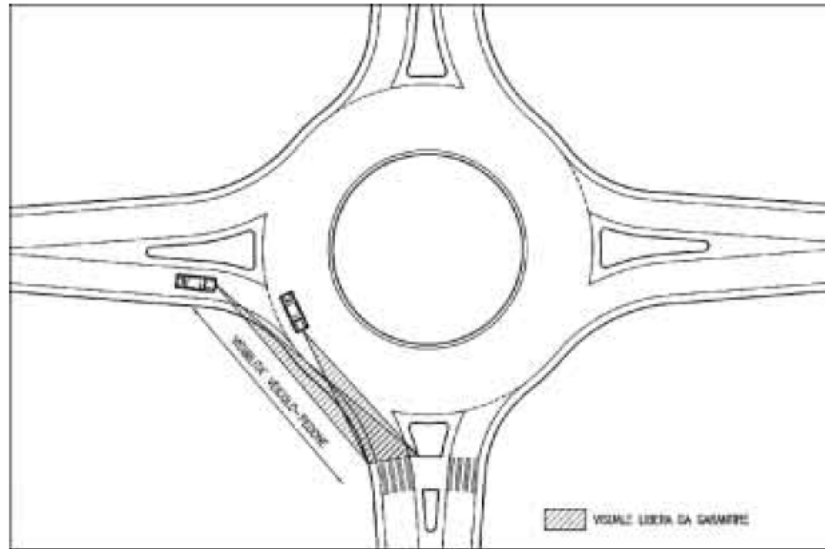
Particolare cura va posta nella ricerca delle condizioni per rendere percepibile l'incrocio nelle diverse condizioni di visibilità (illuminazione notturna). Nelle piccole rotatorie è da evitare l'illuminazione con palo centrale, è preferibile un'illuminazione radente dell'elemento centrale allo scopo di migliorarne la percezione notturna.

Il **diametro esterno** della rotatoria viene definito sulla base del tipo di strade confluenti, del volume e della composizione del traffico, delle velocità prevalenti e in base alla disponibilità di spazio. E' necessario tener presente che la capacità di una rotatoria non è proporzionale al diametro, infatti:

- quando il diametro esterno supera i 70 m non si registra un miglioramento sensibile della capacità che invece può essere influenzata negativamente dall'aumento delle velocità delle correnti con i relativi effetti sulle componenti più deboli (velocipedi e pedoni).
- Diametri maggiori (100-120m) sono giustificati da particolari contesti infrastrutturali quali:
- presenza di sottopasso o sovrappasso o rotatoria inserita in uno svincolo a più livelli.
- Se il diametro esterno scende sotto i 40 m è necessario effettuare le opportune verifiche sull'inseribilità dei mezzi pesanti (autobus e commerciali).

E' consigliabile, ai fini del buon funzionamento della rotatoria, una *disposizione dei bracci* confluenti regolare, variabile da 3 a 6 o più. E' essenziale allontanare il più possibile il conflitto tra gli ingressi e le uscite successivamente adiacenti e l'asse di ogni approccio deve essere orientato il più possibile verso il centro dell'isola evitando così traiettorie

rettilinee in corrispondenza alle manovre di immissione o uscita dalla rotatoria. E' buona norma evitare traiettorie con raggi di curvatura superiore a 100 m, il controllo delle velocità è essenziale per garantire buone prestazioni di capacità e di sicurezza.



5 Entrate e uscite

Gli ingressi in rotatoria hanno larghezza variabile tra 3.5 e 10 m in funzione dei volumi di traffico, la larghezza (L_e) è misurata perpendicolarmente alla traiettoria ad una distanza di 5 m dall'approccio (sulla coda del primo veicolo in attesa di entrare). A partire da larghezze degli approcci rispettivamente di 7 m e di 10 m verranno considerate 2 o 3 corsie.

Il raggio di entrata (r_e) deve variare fra i 10 e i 30 m, in funzione del diametro della rotonda e l'angolo di incidenza dell'entrata deve essere superiore ai 40° allo scopo di ottimizzare le condizioni di visibilità per la manovra di ingresso.

In presenza di consistenti flussi di svolta a destra è auspicabile la realizzazione di una corsia riservata e separata fisicamente dalla

rotatoria, con l'accortezza di verificare la funzionalità dell'immissione sul braccio in uscita.

La larghezza delle uscite (Lu) è di 4 o 5 m, larghezze superiori sono controindicate per gli attraversamenti pedonali e vanno giustificate solo in caso di flussi di traffico elevati. Il raggio in uscita è □a 15 m e con valori superiori dei raggi in entrata allo scopo di agevolare lo sgombero della rotatoria.

L'anello deve avere larghezza uniforme e superiore a quella della maggiore delle entrate, il profilo può essere a pendenza trasversale costante del 2,5% o a schiena d'asino quando la larghezza lo giustifica. Da evitare il posizionamento dei tombini sulle traiettorie percorse dai velocipedi.

In fase di attuazione di una rotatoria è consigliabile effettuare le opportune osservazioni sulle caratteristiche comportamentali degli utenti, prevedendo la realizzazione dell'impianto passando attraverso una fase di allestimento provvisorio della rotatoria, quindi di una verifica e dell'eventuale aggiustamento.

6 Attraversamenti pedonali e altre componenti di traffico

Sono necessari alcuni accorgimenti per garantire la sicurezza degli attraversamenti pedonali:

- Evitare il sovradiimensionamento della larghezza delle corsie di entrata e soprattutto delle corsie di uscita dalla rotatoria;
- Realizzare gli attraversamenti con rifugio centrale nell'isola separatrice di larghezza non inferiore a 1,20 m e preferibilmente pari a 2,00 m.

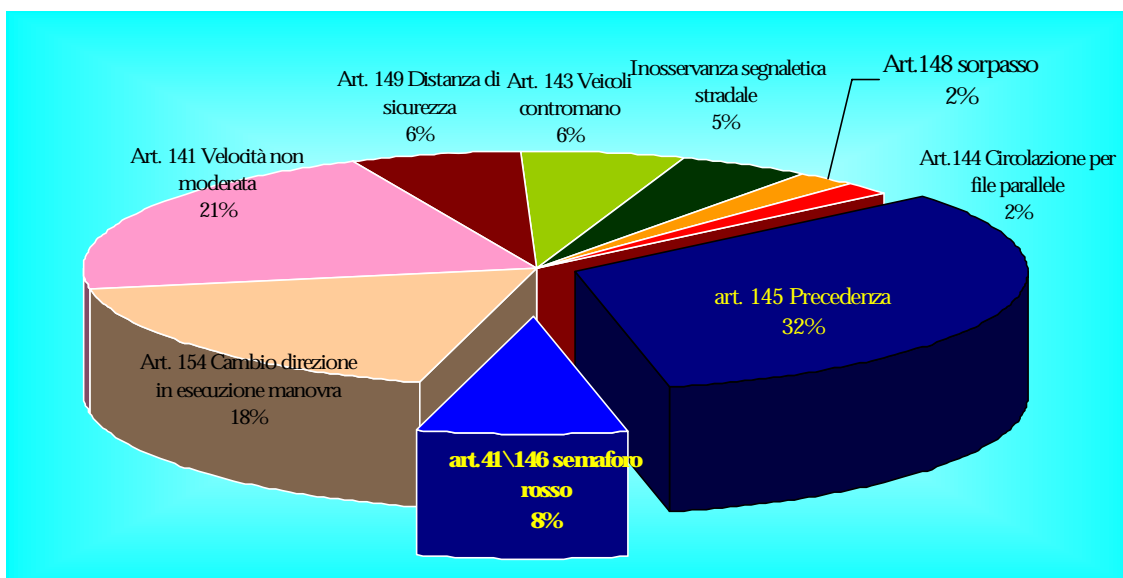
- Salvo casi particolari l'attraversamento viene posizionato ad una distanza di circa 4-5 m dalla linea di precedenza (dietro il primo veicolo in fase di ingresso in rotatoria).
- Eventuali canalizzazioni dei flussi pedonali, finalizzate ad evitare gli attraversamenti su percorsi non protetti, non devono in alcun modo mascherare la presenza del pedone agli automobilisti, il problema si presenta in particolar modo per i pedoni sull'isola salvagente rispetto ai veicoli in uscita dalla rotatoria, questo vale anche per la segnaletica verticale.

Allo scopo di favorire la circolazione dei velocipedi, in presenza di notevoli volumi di traffico e nelle rotatorie di diametro esterno di 30-50 m, è possibile prevedere la realizzazione di bande ciclabili connotate da pavimentazione differenziata o colorata, in continuità con entrate e uscite anch'esse separate.

Le rotatorie con diametro esterno inferiore a 28 m sono da evitare in presenza di traffico pesante e sulle linee di trasporto pubblico, sono inoltre da evitare le fermate dei bus immediatamente a ridosso di un'uscita, salvo la presenza di un apposito slargo che però può presentare problemi di visibilità nella fase di immissione al momento della partenza dalla fermata. Si consiglia di posizionare le fermate agli ingressi, eventualmente seguite da un tratto di corsia preferenziale per l'ingresso in rotatoria.

7. La Sicurezza Stradale

Le statistiche sulla incidentalità in Italia evidenziano una elevata concentrazione dei sinistri in corrispondenza delle intersezioni presenti in ambito urbano. La pericolosità dei nodi urbani non sono sempre riconducibili a schemi logici standardizzati. Vi è da dire però che a causa della forte interazione esistente tra i vari flussi di utenti che si verifica in corrispondenza degli incroci stradali urbani, si manifestano incidenti non solo tra veicoli motorizzati ma anche con i cosiddetti “utenti deboli”



(pedoni ciclisti e ciclomotoristi) maggiormente vulnerabili in caso di collisione con altri mezzi di trasporto.

Anche nella nostra città, a conferma del trend nazionale, una parte rilevante di incidenti stradali avviene alle intersezioni. Secondo i dati forniti dalla Sezione Infortunistica del Corpo, i verbali che scaturiscono a seguito di incidente stradale sono così ripartite (anno 2004): **32%** delle contravvenzioni per mancata precedenza alle intersezioni; **9%** di contravvenzioni elevate dopo incidenti per mancato rispetto del semaforo rosso.

Pertanto il **41%** delle infrazioni rilevate a seguito di incidenti stradali nella nostra città avviene alle intersezioni che rappresentano i luoghi a più elevato rischio per gli incidenti stradali.

8. Requisiti di fattibilità di una rotatoria

La rotatoria non è sempre la soluzione migliore per un'intersezione. Occorre che essa risponda a determinati *requisiti di fattibilità*:

- **Integrazione con l'ambiente e valorizzazione del sito.**

- **Spazi disponibili sufficienti.**

Deve essere inseribile un cerchio di almeno 26 m di diametro (ingombro minimo della rotatoria, che consente l'iscrizione di tutti i veicoli). In presenza di traffico di veicoli pesanti e carichi



eccezionali si devono prevedere rotatorie con dimensioni maggiori, in modo da garantire tutte le manovre Topografia regolare e piana. È sconsigliato inserire una rotatoria in presenza di una pendenza tra due punti diametrali esterni della corona giratoria maggiore del 5%

- **Adeguatezza al traffico e alla sua gestione.** La rotatoria non è adeguata in presenza di una regolazione centralizzata e diretta del traffico che interessa ampie aree e consente la programmazione della precedenza per determinati flussi (onda verde).
- **Volumi di traffico tra le varie arterie non eccessivamente differenti.** In termini prestazionali (ritardi e code) la rotatoria è in genere una soluzione peggiore rispetto a quella semaforica quando il

rapporto tra flusso su arteria secondaria e quello sull'asse principale è inferiore al 20%.

- **Non influenzare negativamente le linee del Trasporto Pubblico.** I mezzi pubblici non possono usufruire di fasi di precedenza.
- **Non influisce negativamente il transito di pedoni e ciclisti.**

Conclusioni

l'introduzione delle rotatorie stradali nei centri urbani non è sempre possibile; è necessaria infatti l'esistenza di ampie intersezioni che consentano la realizzazione dell'isola centrale, non essendo ipotizzabile l'abbattimento delle costruzioni esistenti o l'eliminazione dei marciapiedi.

Occorre inoltre valutarne l'impatto sulla viabilità cittadina in funzione dell'effettiva intensità del traffico e della tipologia dei veicoli circolanti, si ritiene infatti sconsigliabile la loro realizzazione in presenza di circolazione promiscua con i mezzi circolanti su rotaia e con i mezzi pesanti.

Pertanto, da una valutazione delle caratteristiche viabili della nostra città si potrebbe ipotizzare l'introduzione delle rotatorie stradali nelle seguenti intersezioni:

- Via Garibaldi/I Settembre;
- Via Garibaldi/Largo S. Giacomo;
- Via Garibaldi/Via Fata Morgana;
- Corso Cavour/Via T. Cannizzaro;
- Piazza Antonello;
- Via XIV Maggio/Via S. Agostino;
- Viale Europa/Via Catania;
- Viale Europa/V.le Italia;

- Viale Uuropa/Bivio Bisconte,
- Via Bonino/Policlinico;
- SS. 114/ Bivio Minissale;
- SS.114/S.Filippo;

Schema Tipologie Rotatorie

	MINI ROTATORIE	URBANE COMPATTE	URBANE A SINGOLA CORSIA	URBANE A DOPPIA CORSIA	EXTRA-URBANE A SINGOLA CORSIA	EXTRA-URBANE A DOPPIA CORSIA
Velocità d'ingresso	25 km/h	25 km/h	35 km/h	40 km/h	40 km/h	50 km/h
Numero di corsie in entrata	1	1	1	2	1	2
Diametro esterno	14-26m	26-30m	30-45m	45-55m	35-50m	50-60m
Campo di applicazione	Area urbana viabilità di quartiere	Area urbana non su assi principali	Ovunque	Su assi di grossa percorrenza	Ovunque	Su assi di grossa percorrenza
Volume di traffico tipico sui 4 rami (veic./g)	10.000	15.000	20.000	E' richiesta una specifica analisi dei flussi di traffico	20.000	E' richiesta una specifica analisi dei flussi di traffico
Accorgimenti per i pedoni	Attraversamenti zebraati	Attraversamenti zebraati con isola spartitraffico	Attraversamenti zebraati con isola spartitraffico	Da valutare il singolo caso	Attraversamenti zebraati con isola spartitraffico	Da valutare il singolo caso
Accorgimenti per i ciclisti	nessuno	Mantenimento pista ciclabile	Mantenimento pista ciclabile	Realizzazione di un percorso esterno alla rotatoria	Realizzazione di un percorso esterno alla rotatoria	Realizzazione di un percorso esterno alla rotatoria
Trasporto pubblico	Sconsigliato	Sconsigliato	Evitare i raggi minori	OK	OK	OK
Mezzi pesanti	Prevedere viabilità alternativa	Prevedere viabilità alternativa	Evitare i raggi minori	OK	OK	OK