



PIANO REGIONALE DELLA SICUREZZA STRADALE

Le minirotatorie

Linea guida NISS 2.15

07/09/06

a cura di



Osservatorio Città Sostenibili
Dipartimento Interateneo Territorio
Politecnico e Università di Torino

Viale Mattioli, 39 - 10125 - TORINO (Italia) - tel (+39) 011 5647489 - ocs@polito.it - w www.ocs.polito.it

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	DESCRIZIONE DELLA MISURA.....	3
3.	FINALITÀ DELLA MISURA.....	4
4.	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
5.	SPECIFICHE TECNICHE	6
6.	EFFICACIA ED EFFICIENZA DELLA MISURA.....	10
7.	FACILITÀ D'USO PER GLI UTENTI DEBOLI	11
	BIBLIOGRAFIA.....	12

1. INTRODUZIONE

Questa linea guida è dedicata alla presentazione di una delle misure di moderazione del traffico veicolare motorizzato. Per ciascuna misura, contenuta in queste linee guida, vengono fornite: la descrizione, la finalità, i riferimenti normativi, le specifiche tecniche, l'efficacia, la facilità d'uso per gli utenti deboli.

Si ricorda che all'introduzione negli ambiti residenziali delle misure di moderazione, che sono interventi puntuali, è opportuno affiancare alcuni interventi di tipo lineare particolarmente importanti, quali i percorsi pedonali, le piste ciclabili e le corsie riservate per il trasporto pubblico, che costituiscono le vere e proprie infrastrutture lineari dell'ambito residenziale delle "zone 30".

L'insieme delle misure di moderazione è il kit degli attrezzi che il progettista della "zona 30" deve saper usare correttamente, sia come singolo intervento, sia, soprattutto, come sequenza dei diversi interventi nella rete della viabilità: è infatti l'effetto di sistema cui occorre puntare e questo richiede appunto una visione a livello del complesso della "zona 30".

2. DESCRIZIONE DELLA MISURA

Come la rotonda, anche la minirotonda è costituita da un anello, all'interno del quale vige il diritto di precedenza, in cui confluiscono i veicoli provenienti da più strade. Essa si distingue dalle altre rotonde per le dimensioni molto contenute sia dell'isola centrale (che spesso è parzialmente o totalmente sormontabile), sia dell'anello, che è sempre ad un'unica corsia di marcia (figure 1 e 2). Ma, come si vedrà nei successivi paragrafi, le minirotonde, specie nelle "zone 30", si prestano a soluzioni che possono differenziarle in modo sostanziale dalle rotonde in precedenza esaminate.



Figura 1 - Una minirotonda con l'isola centrale parzialmente sormontabile



Figura 2 - Una minirotatoria con l'isola centrale completamente sormontabile

3. FINALITÀ DELLA MISURA

Le minirotatorie hanno in comune con le rotatorie di dimensioni maggiori la finalità di incrementare i livelli di sicurezza e di fluidificare il traffico per quanto concerne, in particolare, la mobilità motorizzata.

Tuttavia, nell'ambito delle "zone 30", va posta con priorità la finalità di garantire la sicurezza dell'utenza debole, costituita da pedoni e ciclisti: il richiamo di attenzione su questa finalità è quanto mai opportuno, poiché si vanno diffondendo nella pratica soluzioni tecniche che trascurano questa esigenza, provocando disagi e spesso aumentando i rischi, proprio nei confronti dell'utenza debole.

Le minirotatorie, in virtù della loro dimensione contenuta, si prestano ad essere introdotte nella rete della viabilità residenziale, ma i criteri per la loro adozione si differenziano rispetto a quelli concernenti le rotatorie, le quali, come si è visto, riguardano soprattutto la viabilità principale.

Innanzitutto, l'introduzione di una minirotatoria deve fare i conti con i vincoli derivanti dall'area disponibile all'intersezione; poiché, nonostante le sue più ridotte dimensioni, essa occupa pur sempre un certo spazio che è superiore a quello di una normale intersezione di altro tipo.

La sua adozione all'interno degli ambiti residenziali è particolarmente indicata per mettere in sicurezza quelle intersezioni che presentano situazioni di pericolosità, perché vi si incrociano più di due strade o perché vi confluiscono due strade non perpendicolari tra loro (e dunque con condizioni di visibilità non ottimali) o perché l'intersezione presenta un'ampiezza eccessiva che richiede di disciplinare più razionalmente i flussi veicolari.

Nelle intersezioni di forma più regolare, costituite da due strade che si intersecano ortogonalmente, è in genere consigliabile il ricorso alle piattaforme rialzate, con il normale diritto di precedenza a destra previsto dal codice.

Come si vedrà più oltre, nelle “zone 30” la soluzione più opportuna è quella che unisce la misura della minirotorie con quella della piattaforma rialzata, garantendo la continuità della rete dei marciapiedi e l’assoluta precedenza dei pedoni.

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

I riferimenti normativi visti in precedenza con riferimento alle rotatorie e contenuti nel regolamento del *Nuovo codice della strada* oltre che nelle *Linee guida per la redazione dei piani della sicurezza stradale urbana*, possono essere estesi anche alle minirotorie. Si aggiunge che, in base alle *Linee guida per la redazione dei piani della sicurezza stradale urbana*, le minirotorie possono essere introdotte sulle strade con velocità massima consentita pari o inferiore a 50 km/h.

Le *Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali* fanno riferimento in modo esplicito alle minirotorie, stabilendone le dimensioni di massima e i criteri di impiego: «vengono inoltre utilizzate, essenzialmente in ambito urbano, rotatorie caratterizzate da un diametro dell’isola centrale molto piccolo, inferiore ai 4 m, e con un diametro esterno dell’anello compreso fra 14 e 20 m. Queste, dette minirotorie, vengono utilizzate quando, in uno spazio molto ridotto, si vuole trasformare lo schema circolatorio tipico di un incrocio stradale urbano in quello proprio di una rotatoria. Nelle minirotorie l’isola centrale non è più invalicabile, e spesso viene semplicemente dipinta sulla pavimentazione dell’incrocio; in altri casi viene resa evidente differenziandone la pavimentazione da quella dell’anello. In questo modo la rotatoria è percorribile anche da veicoli di ingombro superiore a quello delle autovetture» (p. 48).

Come si vede, le citate norme forniscono alcuni riferimenti dimensionali e di funzionalità, senza tuttavia definire parametri rigidi in grado di distinguere nettamente tra minirotorie e rotatorie compatte, ed in effetti la grande variabilità delle possibili soluzioni non consente di operare quella che apparirebbe come un’inutile distinzione.

Rimane comunque il fatto, richiamato dalle norme, che al di sotto di una certa dimensione (quella appunto dei 14 m del diametro esterno), la minirotorie può creare difficoltà per il passaggio dei mezzi pesanti, che hanno raggi di curvatura superiori rispetto a quelli degli altri veicoli. Per facilitare il transito di questi mezzi, nelle minirotorie di piccole dimensioni è consigliabile che l’isola centrale sia completamente sormontabile, ma realizzata con materiali in rilievo, in modo da non indurre gli automobilisti ad attraversarla, per evitare la deflessione prevista dalla rotatoria (figura 3).



Figura 3 - Un'isola centrale completamente sormontabile, ma realizzata con ciottoli in rilievo, in modo tale da arrecare disagio alle automobili che la percorrano

5. SPECIFICHE TECNICHE

In generale, le specifiche tecniche espresse per le rotatorie sono valide anche per le minirotatorie, ad eccezione delle caratteristiche dimensionali.

Per quanto riguarda le dimensioni, si deve tener presente che le minirotatorie devono essere realizzate in modo da potersi inserire in intersezioni già esistenti, di dimensioni variabili: non è possibile, pertanto, indicare misure rigidamente prefissate per i vari elementi.

Si sottolinea però che la necessità di adattare le minirotatorie agli spazi disponibili non significa che possano essere trascurati alcuni requisiti fondamentali per il buon funzionamento di questa misura: la deflessione della traiettoria dei veicoli, ad esempio, deve essere sempre garantita, anche nelle intersezioni a T, onde evitare situazioni di grave pericolo (figure 4 e 5).



Figura 4 - Esempi di minirotatorie pericolose, perché alcune corsie sono prive di deflessione (fonte: sito Internet <http://www.walkinginfo.org>)



Figura 5 - Esempio di minirotatoria correttamente progettata, in cui gli assi di tutti i bracci stradali convergono verso il centro dell'isola (fonte: sito Internet <http://www.webstrade.it>)

Le linee guida statunitensi affermano che le minirotatorie (in inglese *mini-circles* o *neighbourhood traffic circles*) si distinguono dalle rotatorie (in inglese *roundabouts*) essenzialmente per il fatto di essere più piccole (il diametro dell'isola centrale non dovrebbe superare i 3-4 m) e di venire impiegate in aree residenziali, ove possono essere facilmente collocate adattando intersezioni già esistenti.

Questa definizione, tuttavia, è criticabile, perché è frutto di una visione dove prevale lo scopo della fluidificazione e della messa in sicurezza del traffico motorizzato, ponendo in secondo piano le esigenze della mobilità debole, che devono invece mantenere la priorità.

Come è stato annunciato nel paragrafo introduttivo, esiste una soluzione di minirotatoria – peraltro estensibile alle rotatorie compatte – integrata con l'intersezione sopraelevata, dove la priorità dell'utente debole è rispettata. È questo, ad esempio, il modello che si è venuto affermando nella città di Chambéry e che ha dato ottimi risultati, avendo conciliato le esigenze di fluidificazione e di messa in sicurezza nel rispetto della priorità della mobilità pedonale. Nel modello Chambéry la rotatoria è collocata su piattaforma rialzata circondata dal percorso pedonale continuo, per cui il veicolo che affronta l'intersezione, attraversa due volte, una in ingresso e l'altra in uscita, l'area pedonale (figura 6).

In questo tipo di soluzione, è importante l'ampiezza dell'area pedonale; infatti essa non è strettamente limitata alla fascia di transito dei pedoni – quale tipicamente è la fascia zebra – ma è più ampia, in modo da interporre, tra la fascia di transito pedonale e la soglia di accesso alla piattaforma, un congruo spazio in cui l'auto viene già a trovarsi sull'area pedonale. Questo accorgimento è destinato a scoraggiare quegli automobilisti che sono spesso tentati di transitare di fronte al pedone, anche quando questi si trova già in fase di attraversamento (figura 7).



Figura 6 - Il modello di minirotatoria e rotonda compatta adottato a Chambéry



Figura 7 - La piattaforma pedonale intorno alla rotonda è molto ampia

È interessante osservare come questo tipo di approccio, che non trasgredisce mai al principio di assicurare prioritariamente la sicurezza e il comfort dell'utente più debole, possa produrre soluzioni che sono addirittura vietate dal nostro codice stradale. Come è noto, infatti, il nostro codice vieta l'attraversamento pedonale dell'isola centrale della rotonda e, di conseguenza, anche della minirotatoria. A Chambéry, in una piazza pedonale ma transitabile è stata realizzata una rotonda contrassegnata solo da dissuasori, in modo da renderla completamente transitabile da parte dei

pedoni. Si afferma così che tutta la superficie della piazza identifica uno spazio sul quale il pedone ha la precedenza assoluta (figura 8).

In sintesi, possiamo dire che, negli ambiti residenziali delle “zone 30”, le minirotatorie e le rotatorie compatte devono sempre essere integrate con la misura dell'intersezione rialzata affinché siano assicurate la continuità e la predominanza della rete pedonale e, al limite, sia anche possibile decretare la pedonalità dell'intera piattaforma, specie in presenza di spazi che assumano la qualificazione di piazze pedonali.



Figura 8 - Una rotatoria a Chambéry in cui i pedoni hanno facoltà di attraversare l'anello e l'isola centrale in ogni punto, con diritto di precedenza sui veicoli

Come già osservato, nel disegno delle minirotatorie bisogna prestare grande attenzione alla transitabilità dei mezzi pesanti e di emergenza, garantendo, se necessario, la parziale o totale sormontabilità dell'isola centrale. Nel caso di parziale sormontabilità, è opportuno realizzare un gradino fra la parte carrabile e quella centrale, per aumentare la sicurezza e proteggere gli elementi collocati nel centro dell'isola, in genere costituiti da materiale vegetale. Con questo espediente si ottengono di norma risultati soddisfacenti, in grado di far rallentare le auto e permettere il passaggio dei principali mezzi pesanti, senza togliere visibilità alla rotatoria. Occorre però che la parte sormontabile dell'isola non sia completamente in piano e non sia rivestita con materiali confortevoli per le automobili, per evitare che essa venga percorsa abitualmente anche dalle auto (figura 9).



Figura 9 - Una minirotatoria parzialmente sormontabile (a sinistra) facilita il passaggio dei mezzi pesanti e di emergenza, mentre una rotatoria semplicemente dipinta sulla pavimentazione (a destra) non garantisce il corretto comportamento di tutti gli utenti

6. EFFICACIA ED EFFICIENZA DELLA MISURA

Come si è visto, dal punto di vista dell'efficacia, le minirotatorie possono presentare prestazioni anche molto diverse, a seconda della soluzione scelta. Per cui una minirotatoria che non sia altro che una riproduzione in piccolo del classico disegno delle rotatorie, consente di mettere in sicurezza il traffico veicolare e di assicurarne la fluidità, ma pone non trascurabili problemi per la sicurezza da parte dell'utenza debole, che, al limite, può anche risultarne sfavorita.

Diverso è il caso delle minirotatorie integrate con la piattaforma rialzata a precedenza pedonale (il modello di Chambéry), dove, ai vantaggi della fluidificazione e della sicurezza della mobilità motorizzata, si aggiunge il rispetto primario della sicurezza dell'utenza debole.

L'effetto di moderazione del traffico che si ottiene con le minirotatorie può essere accentuato se esse sono posizionate in un certo numero di intersezioni vicine, magari combinandole con altre misure, poiché gli effetti sui volumi di traffico in una "zona 30" non sono dovuti a un singolo elemento, ma al sistema complessivo in cui sono inseriti. In questo modo, è possibile sfruttare l'effetto visivo di interruzione della strada dato dalle rotatorie.

A Seattle sono stati compiuti studi sistematici sugli effetti delle minirotatorie, dai quali è emerso che il principale vantaggio che esse presentano consiste nella messa in sicurezza delle intersezioni, e solo secondariamente nella riduzione delle velocità medie all'interno degli ambiti, velocità che vengono influenzate, in effetti, solo per circa 60 m prima e dopo l'intersezione. L'incidentalità tra i veicoli alle intersezioni, invece, è stata ridotta del 95% negli incroci in cui sono state collocate minirotatorie.

Per quanto riguarda i costi delle minirotatorie, vale quanto affermato per le rotatorie in generale, cioè che i costi sono estremamente variabili, in relazione ai materiali impiegati, alla quantità di verde e agli arredi presenti. L'esperienza statunitense e britannica suggerisce che la manutenzione delle aree verdi, che costituisce un capitolo di spesa ingente, talvolta può avvenire tramite partenariati volontari con i residenti o con la sponsorizzazione di ditte locali.

7. FACILITÀ D'USO PER GLI UTENTI DEBOLI

Si è visto come, a seconda del modello di minirotatoria utilizzato, l'utenza debole possa essere più o meno favorita dall'introduzione di tale misura.

Nel caso di minirotatorie che riproducono il disegno delle rotatorie tradizionali, si possono manifestare svantaggi in particolare per i ciclisti.

Il Department for Transport riporta che, in Gran Bretagna, il 10% di tutti gli incidenti che coinvolgono i ciclisti avvengono in corrispondenza delle rotatorie riconducibili appunto a questa tipologia. Le indagini britanniche evidenziano che il tipo di incidente più comune consiste nella collisione fra un'automobile che sta entrando nella rotatoria e un ciclista che sta percorrendo l'anello, poiché il conducente dell'auto non si accorge della presenza del ciclista o ritiene di non dovergli dare la precedenza. Gli automobilisti, infatti, tendono a focalizzare l'attenzione sui pericoli che appaiono più rilevanti dal punto di vista della sicurezza personale. Questo fatto può spiegare il motivo per cui, al crescere del numero di ciclisti circolanti sulle strade, gli incidenti in corrispondenza delle rotatorie in proporzione diminuiscono, dal momento che i guidatori si abituano a prestare attenzione ai movimenti dei ciclisti. Un'altra dinamica di incidente abbastanza frequente avviene all'interno della rotatoria, nel momento in cui un veicolo che sta uscendo dall'anello collide con una bicicletta che sta invece continuando lungo la propria traiettoria.

Per rendere più sicura la ciclabilità di questo tipo di rotatoria si sono suggeriti alcuni rimedi. Il Department for Transport (UK), partendo dall'osservazione che la velocità dei veicoli è superiore quando le corsie di ingresso sono ampie o la deflessione è minima, suggerisce di stringere le corsie in prossimità dell'ingresso alla rotatoria e di allargare l'isola centrale allineando le corsie di ingresso con il centro della rotatoria, per ottenere una deflessione più consistente.

Come già osservato con riferimento alle rotatorie, contrariamente a quanto spesso si ritiene, la sicurezza dei ciclisti non aumenta se si realizza una corsia ciclabile nell'anello della minirotatoria, accanto alla corsia veicolare: infatti, nei punti di maggior pericolo, cioè all'ingresso e all'uscita della rotatoria, il ciclista non viene comunque protetto dalle automobili, mentre l'anello risulta essere più ampio (poiché la corsia ciclabile è affiancata a quella veicolare) e di conseguenza i veicoli tendono ad andare più veloce; inoltre la presenza della corsia disegnata a terra può confondere gli utenti sulle regole di precedenza.

Rimanendo nell'ambito di questa tipologia di minirotatorie, dove le biciclette sono costrette di fatto a condividere l'anello stradale con i veicoli a motore, ed essendo proprio questa condivisione il motivo della pericolosità per i ciclisti, alcuni manuali suggeriscono di fare in modo che la corsia sia sufficientemente stretta da impedire il sorpasso dei ciclisti da parte dei veicoli in corrispondenza della rotatoria. Ovviamente, dovendo rispettare i raggi minimi per il transito dei veicoli pesanti, generalmente questo tipo di soluzione deve adottare le isole completamente valicabili (figura 10), che non danno mai l'assoluta garanzia sul fatto che le auto non tentino ugualmente il sorpasso del ciclista. Non ci si nasconde infine il pericolo che corre il ciclista il quale, essendo in rotatoria, rivendica giustamente il rispetto del diritto di precedenza nei confronti di un'auto che si accinga ad entrare in rotatoria.



Figura 10 - Un ciclista affronta una minirotatoria percorrendo l'anello veicolare, che è di larghezza contenuta (fonte: sito Internet <http://www.walkinginfo.org>)

Per tutti questi motivi, si consiglia di adottare il cosiddetto modello Chambéry, con riferimento al quale occorre precisare che l'anello dell'attraversamento pedonale deve essere condiviso tra pedoni e ciclisti: in tal modo i vantaggi che il complesso dell'utenza debole può trarre dall'adozione di tale misura sono rilevanti.

Nel caso di intersezioni complesse o eccessivamente ampie, dove la sola piattaforma rialzata non è in grado di risolvere tutti i problemi della sicurezza, l'aggiunta della minirotatoria si configura come una misura decisiva e di sicuro effetto. La minirotatoria può risultare risolutiva anche in presenza di intersezioni a T di comprovata pericolosità per le difficoltà di inserimento da parte di chi proviene dal braccio stradale di innesto. Nell'ambiente urbano la minirotatoria, così come le rotatorie più ampie, può rappresentare una opportunità di miglioramento del design stradale, nella misura in cui si possono inserire elementi decorativi che valorizzano l'estetica e la riconoscibilità del luogo.

BIBLIOGRAFIA

Biddulph M. (2001) *Home Zones. A Planning and Design Handbook*, The Policy Press, Bristol.

CETUR - Centre d'étude des transports urbains (1992) *Guide Zone 30. Méthodologie et recommandations*, CETUR, Bagneux.

Commissione europea (2003) Programma di azione europeo per la sicurezza stradale - *Dimezzare il numero di vittime della strada nell'Unione europea entro il 2010: una responsabilità condivisa.*

CSS - County Surveyors' Society (1994) *Traffic Calming in Practice*, CSS, London.

Danish Road Directorate (1998) *Pedestrian Safety - Analyses and Safety Measures.*

Danish Road Directorate (2000) *Collection of Cycle Concepts.*

Danish Road Directorate (2002) *Beautiful Roads - A Handbook of Road Architecture.*

Département Fédéral de l'Environnement, des Transports, de l'Energie et de la Communication (2002) *Plan Directeur de la Locomotion Douce.*

DfT - Department for Transport (1996) *Developing a Strategy for Walking.*

European Commission - Transport RTD Programme - Fourth Framework Programme (2001) *EXTRA - Urban Transport.*

Hamilton-Baillie B. (2002) *Home Zones - Reconciling People, Places and Transport*, Winston Churchill Memorial Trust, London.

IHT - The Institution of Highways and Transportation (2005) *Traffic Calming Techniques*, IHT, London.

ITE - Institute of Transportation Engineers (1993) *Disegno di strade urbane e controllo del traffico*, Hoepli, Milano.

ITE - Institute of Transportation Engineers (1999) *Traffic Calming: State of the Practice*, ITE, Washington, D.C.

USTRA - Ufficio federale delle strade (s.d.) *Moderazione del traffico all'interno delle località*, USTRA, Berna.

Ventura V. (a cura di) (1999) *Guida alla "zona 30". Metodologia e raccomandazioni*, Collana Cescam, quaderno n. 1, Editoriale Bios, Cosenza.