

---

## **RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DELLE INFRASTRUTTURE VIARIE URBANE: VERIFICA SPERIMENTALE DELL'EFFICACIA DEGLI INTERVENTI DI TRAFFIC CALMING**

---

Sascia Canale – D.I.C.A. Università degli Studi di Catania – [scanale@dica.unict.it](mailto:scanale@dica.unict.it)

Salvatore Leonardi – D.I.C.A. Università degli Studi di Catania – [sleona@dica.unict.it](mailto:sleona@dica.unict.it)

### **SOMMARIO**

*Le strade urbane hanno molteplici funzioni: sono condivise da pedoni, biciclette, automobili, mezzi pubblici, mezzi di soccorso, ecc. La coesistenza di diverse categorie di utenti non consente spesso di effettuare in sicurezza passeggiate a piedi o con la bicicletta.*

*In alcune aree urbane, tuttavia, la presenza delle automobili si è trasformata in una questione da risolvere. I problemi, possono essere ricondotti ai volumi di traffico, alla velocità adottata, alla geometria delle strade, alle manovre effettuate o ad una combinazione di questi elementi. Sempre più spesso, quindi, il traffico automobilistico diventa dominante, determinando un impatto talmente elevato da far percepire le strade urbane come un luogo non sicuro per pedoni, ciclisti e persino per gli altri automobilisti.*

*Una soluzione auspicabile ed adottata sempre con maggiore frequenza nelle aree urbane di molti comuni italiani ed esteri è quella di introdurre gli interventi di "traffic calming" (interventi di moderazione del traffico).*

*Tra queste tipologie di dispositivi rientrano le deviazioni verticali e orizzontali della traiettoria dei veicoli così come tutti gli interventi di regolamentazione del traffico. Esempi di queste misure possono essere: i dossi, le intersezioni sopraelevate, le isole circolari, l'avanzamento dei marciapiedi, ecc. Questi interventi, realizzati singolarmente o in varie combinazioni, possono rivelarsi efficaci nella riduzione della velocità media di marcia, dei conflitti tra i vari utenti della strada e conseguentemente nel miglioramento complessivo della sicurezza.*

*L'analisi di una serie di interventi di "traffic calming" (successione di dossi, sequenza di isole circolari, singola isola circolare di diametro ridotto) realizzati in differenti contesti urbani del catanese, costituisce l'oggetto del presente studio. In particolare, si è organizzata una campagna di rilievi di velocità finalizzata a valutare l'efficacia dei dispositivi di moderazione oggetto dell'indagine. A seguito dell'elaborazione statistica dei dati rilevati, si è pervenuti alla conclusione che gli interventi di traffic calming studiati, garantiscono un effettivo miglioramento delle condizioni di sicurezza per le utenze deboli, soprattutto alla luce del fatto che la velocità dell'85° percentile degli automobilisti si riduce al punto tale da far ritenere gli interventi analizzati un buon deterrente per quegli utenti che tenderebbero a percorrere le strade residenziali a velocità superiore a 40 km/h.*

### **ABSTRACT**

*Urban roads have numerous functions: in fact they are used by pedestrians, bicycles, cars, public bus, rescue means, etc. The presence of different categories of users often do not consent the possibility to safely walk or go by bicycle. In many urban areas, anyway, cars presence has became a problem to be solved. These problems are caused by traffic volumes, speed adopted, roads geometry, manoeuvres effected or a combination of all these elements. Very often car traffic is a dominant question and determines a very high impact, so that urban roads are considered unsafe for pedestrians, cyclists, and also for urban drivers.*

*Many Italian and foreigner Municipalities have very frequently adopted for urban areas a good solution: the introduction of "traffic calming" measures. The typologies of interventions include: vertical and horizontal diversions of vehicles trajectories and all the traffic regulations measures. Examples: bumps, superelevated intersections, round islands, advanced sidewalks, etc. These measures can be realized also in different combinations, and may be efficient for vehicle speed reduction, for conflicts among the various road users, and, consequently, may improve safety.*

*The subject of the present study is based on the analysis of a series of "traffic calming" measures (succession of bumps, sequence of round islands, single round island with reduced diameter) realized in different urban context of Catania Province. In particular, a survey was organized to evaluate the effectiveness of the moderation means, subject of this investigation. After the statistical elaboration of the collected data, we arrived at the conclusion that the "traffic calming" measures studied assure an efficient improvement of safety conditions for weak users, mainly considering the fact that the speed of the 85% of drivers is highly reduced so we can consider the analysed interventions a good deterrent for all those drivers who have the tendency to go over 40 km/h in urban and residential areas.*

### **1. Obiettivi della ricerca**

Negli ultimi trent'anni, in Italia, si è assistito ad un processo di espansione tanto costante quanto disordinato delle grandi aree urbane.

La necessità di favorire la mobilità veicolare ha portato alla realizzazione di grandi arterie di scorrimento che hanno generato pesanti fratture fra le aree residenziali precedentemente esistenti e limitrofe a tali nuove infrastrutture. In molti casi, è stata spezzata la continuità dei percorsi pedonali che collegavano l'area urbana nel suo complesso. I veicoli, cresciuti esponenzialmente in numero, hanno preso il sopravvento all'interno dei contesti urbani a discapito di tutte le altre utenze stradali, deteriorando progressivamente le condizioni di vivibilità delle città sia in termini di sicurezza che in termini di inquinamento (atmosferico ed acustico).

Le considerazioni appena svolte rendono conto di come, ultimamente, si sia fatta sempre più pressante la richiesta da parte degli utenti deboli (prevalentemente pedoni e ciclisti) di riprendere possesso della città. Nel contempo, è aumentata la sensibilità verso tali questioni, e, molte amministrazioni, in fase di pianificazione territoriale, hanno provveduto ad attribuire a determinate strade una connotazione di viabilità locale a vocazione residenziale. In tale contesto, sono divenute attuali le problematiche connesse alla realizzazione degli interventi di "traffic calming", ovvero quei particolari trattamenti e/o configurazioni della sede stradale aventi la funzione principale di obbligare gli automobilisti ad un corretto comportamento. Tali realizzazioni (puntuali, lineari o coordinate) agiscono nella direzione sia di una diminuzione della velocità veicolare, sia di una riduzione delle possibilità di accesso in particolari aree.

L'obiettivo del presente contributo si inquadra proprio nel contesto della valutazione dell'efficacia di una serie di interventi di traffic calming, realmente presenti in alcuni contesti urbani catanesi, come dispositivi di riduzione della velocità. In particolare, si analizzeranno i profili di velocità relativi a tracciati stradali interessati da tre tipologie di interventi: 1) sequenza di dossi, 2) singola isola di traffico a piccolo raggio, 3) sequenza di isole circolari.

Tali interventi, pur rappresentando un piccolissimo campione tra quelli potenzialmente realizzabili, sono, per quel che concerne la realtà catanese, tra i pochi effettivamente presenti all'interno della viabilità urbana. L'efficacia degli stessi, testimoniata dai risultati che ci apprestiamo ad esporre, dovrebbe tuttavia essere da incoraggiamento verso una maggiore diffusione in quei contesti a connotazione prevalentemente residenziale.

## 2. Primo intervento di traffic calming: sequenza di dossi

Il contesto d'indagine è rappresentato dall'area residenziale che si sviluppa intorno alla direttrice denominata via Novaluce, nel quartiere Canalicchio, al confine con il comune di Tremestieri Etneo (CT). In particolare, sulla via G. Almirante è presente una sequenza di tre dossi, equidistanti tra loro 80 metri, realizzati in plastica, bullonati alla sede stradale ed opportunamente presegnalati (Fig. 1).



Fig. 1 – Planimetria dell'area d'indagine ed illustrazione delle 2 direttrici esaminate (con e senza dossi).

Al fine di caratterizzare compiutamente la variazione delle caratteristiche cinematiche dei veicoli per effetto dei dossi, sono state scelte tre sezioni di rilievo, in entrambi i sensi di marcia della strada, posizionate nel seguente modo:

- la sezione indicata con la lettera A è ubicata 20 metri prima del primo dosso;
- la sezione B è equidistante tra il primo e il secondo dosso;
- la sezione C è posta 20 metri dopo il terzo dosso.

Il percorso descritto dalla sequenza di sezioni A, B, C, è in salita, con pendenza longitudinale del 3%.

Si è voluta poi eseguire un'ulteriore campagna di rilievi mirata alla comparazione dei profili di velocità indotti dalla presenza dei dossi, con l'andamento cinematico non condizionato da

interventi di moderazione della velocità. Per il perseguimento di tale obiettivo si è scelta una sezione di rilievo (indicata con la lettera D) posta sulla via Magna Grecia che presenta caratteristiche plano-altimetriche identiche a quelle di via G. Almirante, alla quale è pressoché parallela, ma è priva di dossi.

Per il rilievo delle velocità, è stato utilizzato l'Autovelox 104/C2, realizzato dalla casa produttrice "Sodi Scientifica", basato sull'emissione e sulla ricezione di una coppia di raggi laser che attraversano perpendicolarmente la strada. Le operazioni di rilevamento sono state eseguite nel mese di marzo 2005, e completate nell'arco di 10 giorni (la presenza di una sola strumentazione di rilievo ha indotto a "diluire" nel tempo le fasi di acquisizione dei dati relativi alle 4 sezioni, analizzate nei due sensi di percorrenza).

Occorre poi notare che, essendo entrambe le direttrici (via G. Almirante e via Magna Grecia) strade di servizio ad un'area prettamente residenziale, i flussi di traffico non sono mai elevati, anzi, gran parte delle condizioni osservate sono riferite al transito di veicoli isolati. Si tratta, evidentemente, delle condizioni ideali per valutare l'efficacia intrinseca di qualunque intervento di traffic calming, essendo praticamente nulli i condizionamenti sul comportamento cinematico causati dalle interazioni reciproche tra i veicoli. In virtù di quanto appena affermato, non è stato adottato il tradizionale criterio di selezione di particolari fasce orarie per le operazioni di rilievo; al contrario, si è agito con rilevamenti "ad oltranza", fino all'acquisizione di un numero statisticamente significativo di dati di velocità associati al transito di veicoli isolati. In particolare, al termine della campagna di indagine, gli scriventi hanno avuto a disposizione i valori delle velocità di 842 veicoli per il percorso in salita (164 relativi alla sezione A, 212 alla sezione B, 188 alla sezione C e 278 alla sezione D) e di 695 veicoli per il percorso in discesa (128 per la sezione A, 197 alla sezione B, 176 per la sezione C e 194 per la sezione D).

La fase immediatamente successiva a quella di acquisizione dei dati è consistita nello svolgimento delle seguenti valutazioni:

- calcolo della velocità media ( $V_m$ ) su ognuna delle sezioni di rilievo;
- deduzione, per le stesse sezioni, della velocità dell'85° percentile ( $V_{85}$ ), ovvero quel valore della velocità che non viene superato dall'85% degli utenti.

Nella figura 2 sono rappresentati i profili delle velocità (medie e dell'85° percentile) riferiti alle sezioni oggetto di studio. Dall'analisi di tali diagrammi, è possibile trarre una serie di considerazioni, di seguito sintetizzate:

- i profili della velocità media e della velocità dell'85° percentile lungo il percorso provvisto di dossi, mostrano un risultato ampiamente atteso: sia per il tragitto in salita che per quello in discesa, si hanno valori minimi di velocità in corrispondenza dei dossi ed un valore di picco in prossimità della sezione intermedia tra un dosso e l'altro;
- il valore di picco della velocità (sia media che dell'85° percentile) nel caso del tragitto provvisto dai dossi è sempre inferiore al valore di velocità (costante) riscontrato lungo il percorso privo di dossi. Ciò è evidentemente indicativo dell'efficacia della sequenza di dossi, in termini di riduzione della velocità, in quanto l'utente è portato a limitare la velocità di marcia anche nei tratti compresi tra un dosso ed il successivo;
- con riferimento a  $V_{85}$ , che è il parametro maggiormente significativo per la valutazione dell'efficacia degli interventi di moderazione della velocità, si manifesta una riduzione media di circa **7 km/h** (corrispondente ad una variazione percentuale del **15%**) nel caso in cui il tratto interessato dai dossi venga percorso in salita, ed una diminuzione media di circa **9 km/h** (pari al **20%**) nel caso di percorso in discesa.

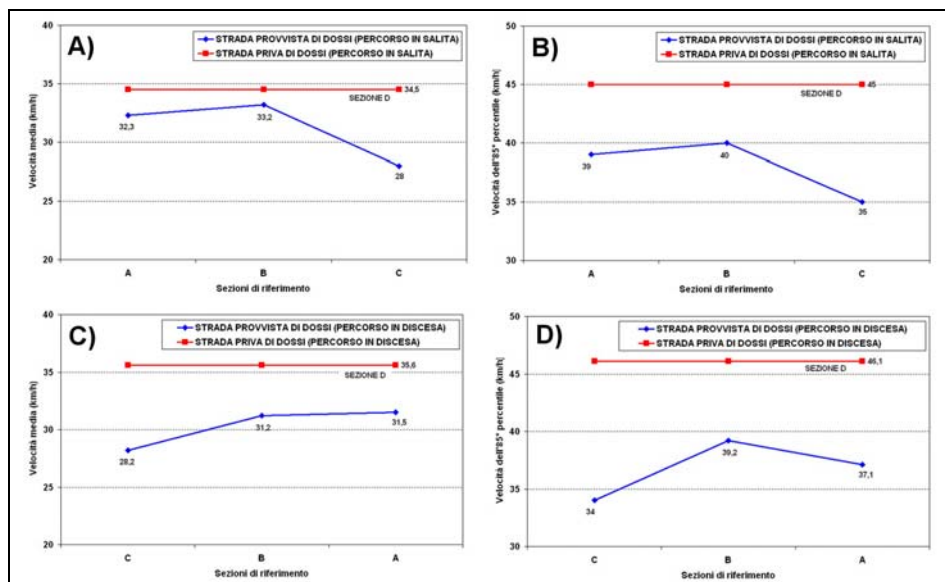


Fig. 2 – Profili di velocità relativi a via G. Almirante (strada con dossi) e a via Magna Grecia (senza dossi).

### 3. Secondo intervento di traffic calming: singola isola circolare di diametro ridotto

Il dispositivo per la moderazione della velocità oggetto di studio, consta di un'isola di traffico sopraelevata di forma circolare e di piccolo diametro (circa 2,50 m), realizzata con moduli in plastica a profilo New Jersey. Come si evince dalla figura 3, l'isola circolare è ubicata nell'area di intersezione tra via S. M. Arcangelo e via del Bosco in corrispondenza dell'ingresso Sud del Comune di S. Agata Li Battiati.

L'area di intersezione presa in esame presenta la particolarità che il ramo di via S. M. Arcangelo è interessato, nella gran parte delle ore del giorno, da flussi veicolari di scarsissima entità (a solo servizio di alcune residenze private). Nelle ore mattutine e serali, invece, le portate di traffico diventano significative per il fatto che la via S. M. Arcangelo viene utilizzata come "scorciatoia" da quegli utenti che si riversano verso la città di Catania a partire dai paesi dell'Etna o che effettuano il percorso inverso. Questa peculiarità ha spinto l'amministrazione comunale a realizzare un intervento di moderazione della velocità (l'isola circolare) per far fronte ai continui incidenti causati, nelle ore a scarso traffico, dall'adozione di velocità non idonee, favorite dalla percezione del tracciato come "continuo" e non come "discontinuo" per la presenza del nodo.

Per l'impostazione della campagna di rilievo delle velocità sono state prescelte quattro sezioni di indagine, tutte situate su via del Bosco ed ubicate secondo le seguenti modalità:

- la sezione indicata con la lettera M è ubicata a 100 metri dal centro dell'isola di traffico (in direzione Sud);
- la sezione N dista 20 metri dal centro dell'isola (in direzione Sud);
- la sezione O è stata posizionata 20 metri dopo l'isola di traffico (in direzione Nord);
- la sezione individuata dalla lettera P è posta 100 metri dopo l'isola (in direzione Nord).

Il percorso descritto dalla sequenza di sezioni M, N, O, P, è in salita, con pendenza longitudinale pari all'1,8%.



Fig. 3 – Planimetria dell'area d'incrocio ed illustrazione dell'ubicazione dell'isola circolare sopraelevata.

La campagna di rilevamento è stata svolta a cavallo dei mesi di marzo ed aprile 2005 per un arco temporale di 2 settimane. Al fine di valutare il reale effetto dell'isola circolare come elemento di traffic calming, sono state selezionate tre fasce orarie, per le operazioni di rilievo, rappresentative di tre ore "di morbida", ovvero periodi temporali in cui i condizionamenti per gli utenti sono dovuti prevalentemente alla presenza del dispositivo di moderazione della velocità piuttosto che alle interazioni con gli altri veicoli. Gli intervalli orari utilizzati sono stati pertanto i seguenti: 10.00-11.00, 15.00-16.00, 16.00-17.00.

In definitiva, per ognuna delle quattro sezioni (M, N, O, P), sono state organizzate tre serie di 2 rilievi (uno per ciascuno dei sensi di marcia, della durata di un'ora). Durante la fase di restituzione dei dati, si è avuto cura di escludere i valori di velocità relativi a quei veicoli palesemente influenzati dalle manovre (di attraversamento, di svolta o di parcheggio) di altri veicoli presenti nell'area d'incrocio.

Al termine del processo di acquisizione, infine, si sono elaborati i dati associati a 947 veicoli che hanno percorso il tragitto in salita (264 relativi alla sezione M, 236 alla sezione N, 222 alla sezione O e 225 alla sezione P) e a 916 veicoli che hanno eseguito il percorso inverso (237 relativi alla sezione M, 220 alla sezione N, 226 alla sezione O e 233 alla sezione P).

Nella figura 4 sono riportati i diagrammi indicativi degli andamenti delle velocità ( $V_m$  e  $V_{85}$ ) relativi alle quattro sezioni oggetto dell'indagine sperimentale. Le osservazioni dedotte dall'analisi di tali diagrammi, sono di seguito esposte:

- i profili della velocità media e delle velocità dell'85° percentile lungo il percorso individuato dalle sezioni M, N, O, P presentano un'apparente anomalia in relazione ai valori attribuiti alla sezione P. In effetti, pur essendo la sezione P posta ad una distanza significativa dal centro dell'isola circolare, essa presenta valori di velocità inferiori rispetto a quelli riscontrati nelle sezioni N ed O, poste a ridosso dell'isola medesima. In effetti, in corrispondenza della sezione P, la sezione stradale ha già subito un brusco restringimento ed ha assunto i connotati di una strada di penetrazione verso il centro

urbano continuamente fiancheggiata da negozi e da accessi privati. La sezione M (diametralmente opposta alla P), e le sezioni N ed O, presentano dimensioni trasversali analoghe (lungo l'allineamento M, N, O, infatti, la via del Bosco ha una larghezza di 9 m, banchine comprese). In virtù di quanto appena osservato, il confronto tra le condizioni cinematiche condizionate dalla presenza dell'isola e quelle indisturbate prescindere dalla presa in considerazione dei dati relativi alla sezione P;

- la velocità dell'85° percentile, riferita agli utenti che percorrono la strada in salita, diminuisce mediamente di circa **4,5 km/h** (riduzione percentuale del **10%**) nel tratto a cavallo dell'isola di traffico;
- per i veicoli che percorrono il tragitto in discesa, si manifesta una riduzione della velocità dell'85° percentile di circa **7 km/h** (pari ad una variazione del **17%**), lungo il tratto di strada che precede e che segue l'isola circolare.

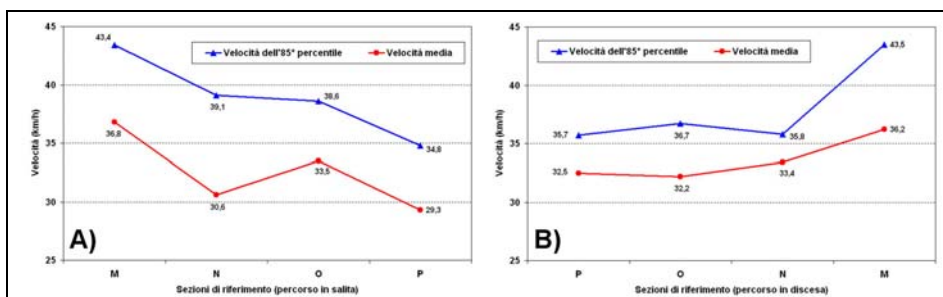


Fig. 4 – Profili di velocità relativi a via del Bosco (percorsi "in salita" e "in discesa").

#### 4. Terzo intervento di traffic calming: sequenza di isole circolari

L'intervento di traffic calming preso in esame è costituito dalla sequenza di due isole circolari, ciascuna del diametro di cinque metri, disposte lungo il viale Kennedy (lungomare di Catania) e collegate da un tratto di rettilineo di circa 300 metri a singola carreggiata e a doppio senso di circolazione (Fig. 5). Le due configurazioni analizzate, da non confondersi con le rotatorie, sono di fatto delle deviazioni orizzontali che rompono la traiettoria rettilinea degli automobilisti e che consentono inoltre agli stessi, se aggirate totalmente, di effettuare l'inversione di marcia.

L'andamento pressoché rettilineo del tracciato induce gli utenti, durante le ore meno trafficate, a percorrerlo a velocità sostenute (mediamente superiori a 55 km/h e con picchi di oltre 65 km/h nel tratto compreso tra le due isole).

Anche in questo caso sono state individuate le sezioni strategicamente più adatte per l'esecuzione delle misure di velocità tramite l'apparecchiatura Autovelox. Si sono scelte pertanto cinque postazioni di rilievo, dalla F alla L percorrendo il viale Kennedy in direzione Sud (verso Siracusa). In particolare:

- la sezione indicata con la lettera F è collocata a 20 metri dal centro della prima isola;
- la sezione G è ubicata 20 metri dopo la prima isola circolare;
- la sezione H è stata posizionata in posizione intermedia (a 180 metri dalla prima isola);
- la sezione individuata dalla lettera I è posta 20 metri prima della seconda isola circolare;
- la sezione L è collocata 20 metri dopo la seconda isola di traffico.

Il percorso descritto dalla sequenza di sezioni F, G, H, I, L, è in salita, con pendenza longitudinale pari al 2,0%.



Fig. 5 – Planimetria dell'area di studio ed illustrazione delle due isole circolari.

Le operazioni di rilievo sono state svolte nel mese di aprile 2005 per un arco temporale di 2 settimane. Analogamente al caso precedente, per consentire una reale stima dei condizionamenti indotti dalla sequenza di isole sul comportamento cinematico dei veicoli, sono state scelte tre ore "di morbida" (10.00-11.00, 15.00-16.00, 16.00-17.00) per l'effettuazione delle misure.

Per ciascuna delle quattro sezioni (F, G, H, I, L), sono state eseguite tre serie di 2 rilievi (uno per ognuno dei sensi di marcia, della durata di un'ora). Dal database dei valori di velocità così ottenuto, sono stati eliminati i dati associati a tutte quelle situazioni in cui le condizioni del moto dei veicoli erano condizionate da cause differenti da quelle direttamente riconducibili alla geometria del tracciato e ai dispositivi di traffic calming in esso presenti.

In definitiva, il database ottenuto al termine della fase di rilievo si presentava costituito dai dati di velocità associati a 1326 veicoli che hanno eseguito il percorso in salita (253 relativi alla sezione F, 255 alla sezione G, 271 alla sezione H, 282 alla sezione I e 265 alla sezione L) e a 1317 veicoli che hanno svolto il tragitto in discesa (247 relativi alla sezione F, 254 alla sezione G, 278 alla sezione H, 291 alla sezione I e 247 alla sezione L).

La figura 6 riporta, affiancati, i due grafici relativi ai profili di velocità associati ai percorsi che in salita e in discesa. Lo studio di questi grafici permette di dedurre le seguenti considerazioni:

- i profili della velocità media e della velocità dell'85° percentile lungo il tragitto considerato, evidenziano un risultato ampiamente prevedibile: sia per il tragitto in salita che per quello in discesa, si hanno valori minimi di velocità nelle sezioni immediatamente seguenti e precedenti le isole circolari e valori di picco in prossimità della sezione intermedia (ubicata in rettilineo) tra un'isola e la successiva;
- un altro risultato atteso riguarda la maggiore efficacia delle isole circolari nei confronti della riduzione di velocità riferita agli utenti che giungono in prossimità di ciascuna delle due isole dopo aver percorso il tratto di rettilineo; in effetti, considerando il percorso in salita, è la seconda rotatoria (quella delimitata dalle sezioni I ed L) a imporre la maggiore diminuzione di velocità; il viceversa accade nel caso del tragitto in discesa, dove è la



prima rotatoria (quella delimitata dalle sezioni F e G) a garantire il maggiore controllo cinematico per quei veicoli provenienti dal lungo rettilineo intermedio;

- la riduzione di velocità dell'85° percentile, rispetto al rettilineo intermedio, relativa agli utenti del percorso in salita che affrontano il tratto a cavallo della seconda rotatoria, si attesta mediamente intorno ad **8 km/h** (con una variazione percentuale di circa il **13%**);
- per i veicoli che percorrono il tragitto in discesa, si manifesta una riduzione di  $V_{85}$  pari a circa **13 km/h** (pari al **20%**), lungo il tratto di strada che precede e che segue la prima isola circolare, rispetto ai valori di velocità raggiunti nel tratto di rettilineo.

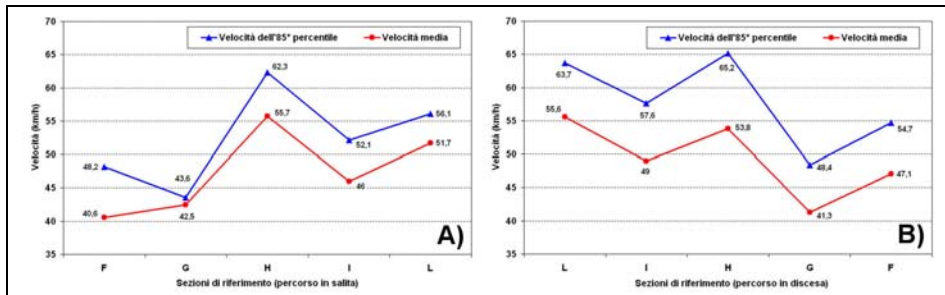


Fig. 6 – Profili di velocità relativi a viale Kennedy (percorsi “in andata” e “in ritorno”).

#### 4. Conclusioni

L'incidentalità urbana rappresenta circa il 70% di quella complessivamente riferita alla rete stradale nazionale. Con il presente studio si è riusciti a dimostrare la possibilità concreta di “costringere” gli utenti a ridurre la velocità, costituente uno dei fattori primari di causalità degli incidenti. Le tabelle 1 e 2, riportano le variazioni di velocità, per effetto di dispositivi di moderazione della velocità analoghi a quelli studiati, presenti nella “Canadian Guide to Neighbourhood Traffic Calming”.

Velocità ( $V_{85}$ )			Numero di isole	Località
Prima	Dopo	Riduzione percentuale		
59 km/h	54 km/h	8,5%	2	North York (ON)
56 km/h	50 km/h	11%	2	
57 km/h	55 km/h	3,5%	2	
54 km/h	53 km/h	2%	2	
51 km/h	50 km/h	2%	2	
56 km/h	53 km/h	5%	2	
58 km/h	52 km/h	10%	2	Richmond Hill (ON)
59 km/h	52 km/h	12%	1	
71 km/h	56 km/h	20%	1	
53 km/h	45 km/h	15%	2	Boulder (CO)
61 km/h	40 km/h	34%	2	
53 km/h	50 km/h	6%	2	
59 km/h	46 km/h	22%	2	San Diego (CA)

Tab. 1 – Riduzione di  $V_{85}$  per effetto di isole circolari (*Canadian Guide to Neighbourhood Traffic Calming*).

Velocità ( $V_{85}$ )			Numero di dossi	Distanza tra i dossi	Località
Prima	Dopo	Riduzione percentuale			
<i>Strade locali</i>					
-	41 km/h	-	2 coppie + 1	137 m – 160 m	Scarborough (ON)
75 km/h	60 km/h	20%	4	120 m – 170 m	Sherbrooke (QC)
47 km/h	38 km/h	19%	9	60 m – 78 m	Toronto (ON)
44 km/h	38 km/h	14%	9	68 m – 95 m	
46 km/h	38 km/h	17%	7	65 m – 77 m	
45 km/h	34 km/h	24%	1 coppia	50 m	Ottawa (ON)
44 km/h	34 km/h	23%	1 coppia	50 m	
62 km/h	43 km/h	31%	2	104 m	Bellevue (WA)
57 km/h	40 km/h	29%	3	67 m	
59 km/h	41 km/h	31%	4	176 m – 183 m	
61 km/h	27 km/h	56%	6	76 m – 122 m	Thousand Oaks (CA)
69 km/h	48 km/h	30%	6	134 m – 174 m	
<i>Strade di quartiere</i>					
56 km/h	37 km/h	34%	5	2	Victoria (BC)
63 km/h	49 km/h	22%	2	2	Austin (TX)
56 km/h	44 km/h	21%	2	2	
62 km/h	50 km/h	19%	12	2	Portland (OR)
54 km/h	46 km/h	15%	9	2	Seminole Co. (FL)

Tab. 2 – Riduzione di  $V_{85}$  per effetto dei dossi (*Canadian Guide to Neighbourhood Traffic Calming*).

Dall'analisi delle tabelle 1 e 2, è possibile evincere come i risultati ottenuti con il presente contributo siano in linea con quelli presenti in letteratura.

Se gli interventi del tipo di quelli analizzati fossero distribuiti oculatamente e sistematicamente su tutta la rete urbana, si potrebbe ottenere, con un investimento molto contenuto, un risultato di grande rilevanza sia in termini di sicurezza che, più in generale, di eticità.

Lo studio di ulteriori interventi di moderazione della velocità è tra i futuri obiettivi del presente gruppo di ricerca.

### Bibliografia

- [1] A.A.V.V. (1998) *Canadian Guide to Neighbourhood Traffic Calming* – Transportation Association of Canada.
- [2] F.H.W.A. (1994) – *Traffic calming, auto-restricted zones and other traffic management techniques. Their effects on bicycling and pedestrians. Washington (DC)*.
- [3] CANALE, S. – LEONARDI, S. – PAPPALARDO, S. (2003). "Rotatorie stradali come dispositivi di traffic calming". Riv. *Le Strade*. N° 10.
- [4] POLO, L. – BERTAN, F. – GIAMBRUNI, V. (2000) - *Manuale per la progettazione dei sistemi di sicurezza stradale e di moderazione del traffico*. Direzione Viabilità e Trasporti. Regione del Veneto.
- [5] WEBSTER, D. (1993) – *Road humps for controlling vehicle speeds*. Transport Research Library. Crowthorne. Berkshire (UK).