



PIANO REGIONALE DELLA SICUREZZA STRADALE

Gli attraversamenti pedonali rialzati

Linea guida NISS 2.09

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.....	3
4.	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
5.	SPECIFICHE TECNICHE	7
6.	EFFICACIA ED EFFICIENZA DELLA MISURA.....	13
7.	FACILITÀ D'USO PER GLI UTENTI DEBOLI	14
	BIBLIOGRAFIA.....	14

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

L'attraversamento pedonale rialzato consiste in una sopraelevazione della carreggiata con rampe di raccordo, realizzata sia per dare continuità ai marciapiedi in una parte della strada compresa tra due intersezioni, sia per interrompere la continuità di lunghi rettifili, in modo da moderare la velocità dei veicoli a motore (figura 1). Quando viene impiegato in corrispondenza di edifici contenenti servizi e funzioni in grado di attrarre consistenti flussi di persone (scuole, ospedali, ecc.), l'attraversamento pedonale rialzato può essere costituito da una piattaforma avente anche un'apprezzabile estensione (figura 2).

3. FINALITÀ DELLA MISURA

Come si è detto, l'attraversamento pedonale rialzato persegue il duplice obiettivo di favorire l'attraversamento dei pedoni e di ridurre la velocità dei veicoli in transito (figura 3). L'attraversamento dei pedoni è reso più sicuro tramite gli stessi accorgimenti che caratterizzano le intersezioni pedonali rialzate: continuità della rete dei marciapiedi, riduzione della lunghezza dell'attraversamento, creazione di una zona di accumulo sgombra dalle auto, miglioramento della visibilità. La velocità dei veicoli è ridotta grazie alla sopraelevazione in corrispondenza dell'attraversamento (figura 4).



Figura 1 - Un attraversamento pedonale rialzato in un ambito residenziale



Figura 2 - Un attraversamento pedonale rialzato di grandi dimensioni, posto davanti a un edificio pubblico

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa italiana non impone né impedisce la realizzazione degli attraversamenti pedonali rialzati. In vari documenti vi sono riferimenti a questa misura, per la quale non vengono però fornite specifiche tecniche o indicazioni progettuali significative.



Figura 3 - L'attraversamento pedonale rialzato costringe i veicoli a rallentare e migliora la sicurezza dei pedoni

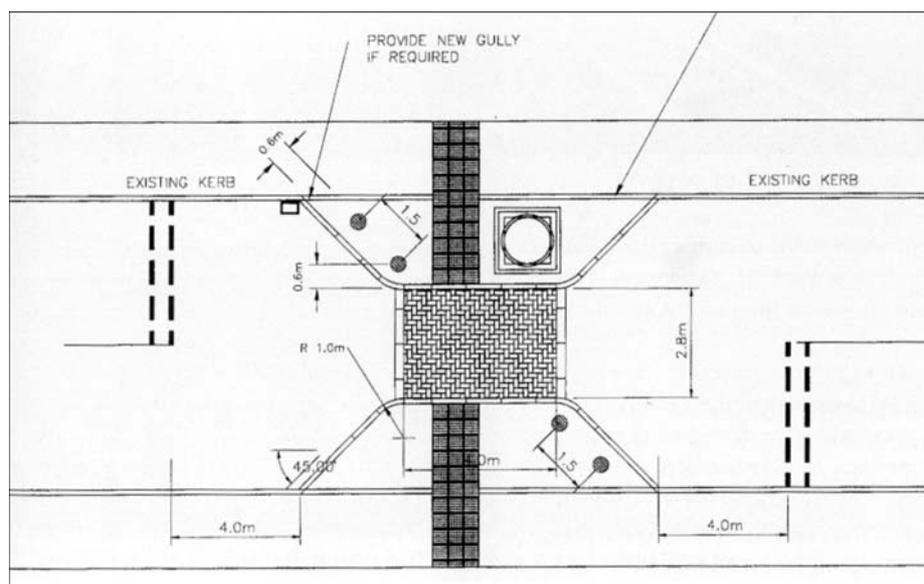


Figura 4 - Schema di un attraversamento rialzato in Gran Bretagna (fonte: IHT - The Institution of Highways and Transportation, 2005, Traffic Calming Techniques)

Il *Nuovo codice della strada* afferma che «in corrispondenza degli attraversamenti pedonali i conducenti dei veicoli devono dare la precedenza ai pedoni che hanno iniziato l'attraversamento [...]. Gli attraversamenti pedonali devono essere sempre accessibili anche alle persone non deambulanti su sedie a ruote; a tutela dei non vedenti possono essere collocati segnali a pavimento o altri segnali di pericolo in prossimità degli attraversamenti stessi» (art. 40, comma 11).

Con riferimento alla segnaletica verticale, il *Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada* riporta che «il segnale ATTRAVERSAMENTO PEDONALE deve essere usato per presegnalare un passaggio di pedoni, contraddistinto dagli appositi segni sulla carreggiata, nelle strade extraurbane ed in quelle urbane con limite di velocità superiore a quello stabilito dall'articolo 142, comma 1, del codice. Può essere usato nelle altre strade dei centri abitati solo quando le condizioni del traffico ne consigliano l'impiego per motivi di sicurezza» (art. 88, comma 2; maiuscolo nel testo).

Invece, sempre in base al *Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada*, «il segnale ATTRAVERSAMENTO PEDONALE localizza un attraversamento pedonale non regolato da impianto semaforico e non in corrispondenza di intersezioni. Nel caso di segnale a luce propria, ne è consigliata la combinazione con apposite sorgenti di luce, per l'illuminazione concentrata sui segni orizzontali zebrati. È sempre a doppia faccia, anche se la strada è a senso unico, e va posto ai due lati della carreggiata, in corrispondenza dell'attraversamento, sulla eventuale isola spartitraffico salvagente intermedia, oppure al di sopra della carreggiata.» (art. 135, comma 3; maiuscolo nel testo).

Ancora il *Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada* afferma che «gli attraversamenti pedonali sono evidenziati sulla carreggiata mediante zebre con strisce bianche parallele alla direzione di marcia dei veicoli, di lunghezza non inferiore a 2,50 m, sulle strade locali e su quelle urbane di quartiere, e a 4 m, sulle altre strade; la larghezza delle strisce e degli intervalli è di 50 cm. La larghezza degli attraversamenti pedonali deve essere comunque commisurata al flusso del traffico pedonale» (art. 145, commi 1 e 2).

Come si vede, queste prescrizioni non forniscono riferimenti specifici utili per la progettazione e realizzazione degli attraversamenti pedonali rialzati, che devono essere adottati negli ambiti delle "zone 30".

Dall'analisi della normativa sembra dunque che tutti gli attraversamenti pedonali debbano includere le strisce zebrate: nella prassi, però, si riscontrano numerose eccezioni. Per ulteriori riflessioni su questo aspetto, si rimanda al paragrafo relativo alle specifiche tecniche, con riferimento alla segnaletica.

Le *Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico* raccomandano, per la protezione dei pedoni, l'ampliamento dei marciapiedi in corrispondenza degli attraversamenti pedonali, in detrazione degli spazi di sosta.

Le *Linee guida per la redazione dei piani della sicurezza stradale urbana* forniscono la seguente definizione: «Aree stradali rialzate o attraversamenti pedonali rialzati, speed tables - Rialzo del piano viabile con rampe di raccordo (con pendenza, in genere, del 10%) in corrispondenza di aree da proteggere da elevate velocità o di attraversamenti pedonali. La lunghezza interessata dal rialzo supera in genere quella dei normali veicoli (10-12 m), in caso contrario vengono classificati come dossi» (p. 41).

L'indicazione, qui fornita sulla lunghezza della piattaforma rialzata, è importante, poiché pone implicitamente il problema del disagio che queste piattaforme possono produrre per i passeggeri degli autobus del trasporto pubblico: si tratterà più ampiamente di questi aspetti nel successivo paragrafo.

Sempre secondo le *Linee guida per la redazione dei piani della sicurezza stradale urbana*, gli attraversamenti pedonali rialzati sono utilizzabili sulle strade di tipo “e” (strade urbane di quartiere) ed “f” (strade urbane locali), per volumi di traffico giornaliero medio (TGM) di qualsiasi entità. Essi vengono inseriti tra gli esempi (desunti soprattutto dalle esperienze nordeuropee) di interventi a favore delle utenze deboli: «Attraversamento pedonale rialzato - Attraversamento rialzato in corrispondenza dell’accesso di un edificio pubblico, con l’applicazione di elementi a supporto della mobilità dei pedoni con disabilità visive. Il restringimento della carreggiata consente la riduzione delle velocità veicolari, una migliore visibilità del pedone, la creazione di un’area di accumulo pedonale e la riduzione della lunghezza dell’attraversamento pedonale. La velocità dei veicoli può essere ridotta nella zona che precede l’attraversamento mediante il ridisegno degli stalli di sosta sui due lati della strada, creando un effetto *chicane*. Vedi anche foto [figura 5]» (p. 49).

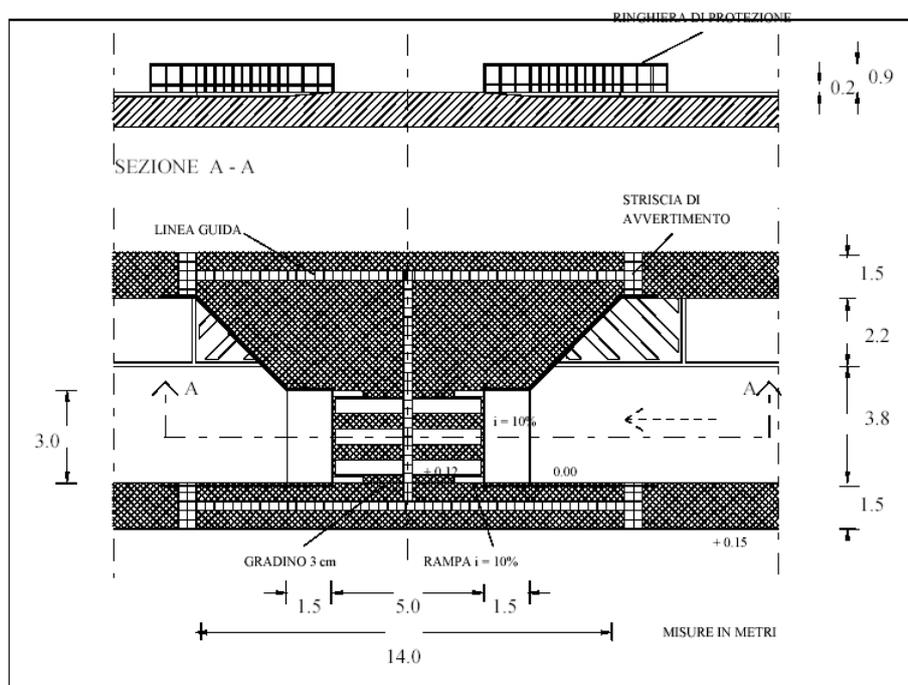


Figura 5 - Schema di attraversamento pedonale rialzato proposto dalle *Linee guida per la redazione dei piani della sicurezza stradale urbana*

5. SPECIFICHE TECNICHE

Poiché non vi sono specifiche tecniche italiane, si fa qui riferimento ad alcune indicazioni elaborate in ambito europeo, integrandole con osservazioni critiche.

Particolarmente importanti sono le rampe di raccordo tra il livello della carreggiata e quello della piattaforma; esse possono essere di tipo diverso: diritte, a profilo parabolico, a profilo sinusoidale,

ad "H" e a "S". In Italia le rampe più utilizzate in combinazione con gli attraversamenti pedonali rialzati sono quelle diritte. Negli Stati Uniti, alcune piattaforme hanno le rampe diritte (figura 18.6). Il tipo di piattaforma più comune è però quello con le rampe paraboliche, chiamato *Seminole County Table* (figura 7).

Nel nordamerica sono anche diffuse le rampe a profilo sinusoidale (figura 8), poco utilizzate in Italia, ma consigliate dalle linee guida canadesi. Esse hanno il vantaggio di consentire un raccordo più dolce all'imbocco della rampa: sono pertanto responsabili di minori vibrazioni dei veicoli e vengono accolte con favore anche dai ciclisti.

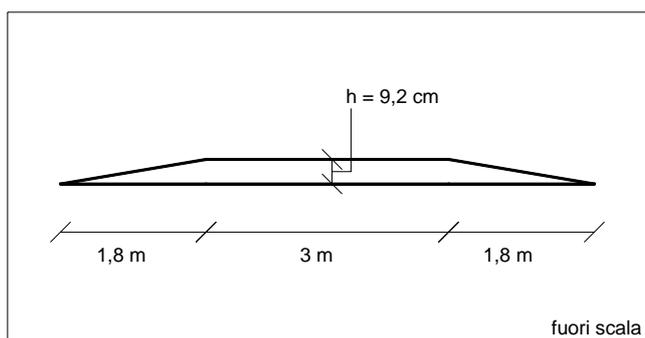


Figura 6 - Sezione di una piattaforma con le rampe diritte utilizzata negli Stati Uniti

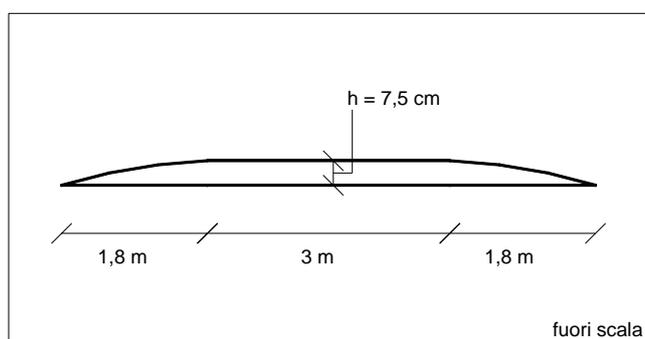


Figura 7 - Sezione di un *Seminole County Table*

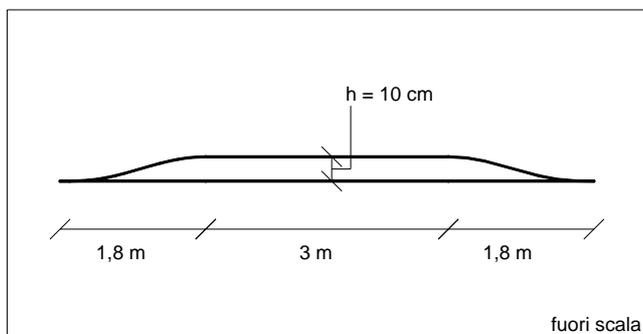


Figura 8 - Sezione di un attraversamento pedonale rialzato con rampe sinusoidali, di largo impiego in Canada

Le rampe ad "H" e a "S" sono chiamate così per la forma planimetrica. Esse sono caratterizzate dal fatto di avere pendenze diverse nelle parti esterne e in quella interna della rampa: le parti esterne sono meno ripide, per consentire un passaggio agevole degli autobus e dei mezzi pesanti; la parte interna, invece, sulla quale transitano le automobili, è più ripida.

Le rampe diritte paiono comunque le più adatte per gli interventi in ambiti residenziali, poiché garantiscono notevole semplicità costruttiva e costi più ridotti, a fronte di prestazioni nel complesso accettabili.

Per quanto concerne la pendenza delle rampe, trattando delle intersezioni rialzate si è consigliato di adottare il 10%. Il CERTU francese consiglia di utilizzare pendenze comprese tra il 3% ed il 10%, a seconda della frequenza di passaggio dei mezzi pesanti. L'ITE statunitense (Institute of Transportation Engineers) suggerisce di non superare per le rampe la pendenza del 10%, contenendola anzi al 7% nel caso in cui i mezzi spazzaneve debbano circolare con frequenza (è quanto è stato fatto ad esempio a Toronto, città soggetta ad abbondanti nevicate). Se però la pendenza scende al 5%, l'effetto di moderazione della velocità dei veicoli risulta troppo modesto: per ottenere velocità medie in corrispondenza dell'attraversamento inferiori a 16 mph (25,6 km/h), infatti, la pendenza deve essere almeno del 7%.

Il Department for Transport del Regno Unito raccomanda di non superare la pendenza del 10%, al fine di contenere le vibrazioni; una riduzione della pendenza è richiesta nelle strade in cui il flusso di veicoli commerciali è superiore all'8% del flusso totale. Un test condotto per il Department for Transport ha analizzato gli effetti provocati su un autobus da un attraversamento rialzato lungo complessivamente 8 m e alto 7,5 cm, dotato di rampe diritte, con pendenza del 7,7%: gli autobus non hanno avuto alcuna difficoltà a superarlo a velocità moderata. Il Department for Transport sottolinea che gli attraversamenti rialzati sono fonte di minori vibrazioni rispetto a tutti i tipi di dossi. Per quanto attiene alle caratteristiche dimensionali dell'attraversamento, si conferma che un'altezza della piattaforma di 10 cm costituisce un adeguato compromesso fra le esigenze dei pedoni e quelle degli automobilisti.

Il CERTU francese afferma che se la lunghezza della parte in piano dell'attraversamento rialzato è minore di 10 m, l'altezza massima deve essere di 10 cm. Se invece la lunghezza della piattaforma supera i 10 m, l'altezza può essere compresa tra i 10 e i 20 cm.

Secondo l'ITE statunitense, le velocità di percorrenza dei veicoli sono circa le stesse per altezze della piattaforma di 7,5 cm e 10 cm (nel primo caso, la velocità misurata è stata mediamente di 21,8 km/h, mentre nel secondo caso la velocità media misurata è stata di 20,5 km/h); per questo motivo, l'ITE consiglia di impiegare piattaforme alte 7,5 cm. Anche il Department for Transport raccomanda di limitare l'altezza della sopraelevazione a 7,5 cm, solo però se il percorso è frequentato da autobus e mezzi pesanti.

Da alcuni test è emerso che bisogna evitare che le piattaforme siano troppo basse, poiché possono consentire il passaggio agevole dei veicoli alle alte velocità: ad esempio, un attraversamento rialzato di 1,5 pollici (3,75 cm) non è percepibile a 60 mph (96 km/h), mentre uno alto 2 pollici (5 cm) risulta appena percepibile.

Nel decidere l'altezza più opportuna bisogna tenere conto anche delle esigenze di continuità dei percorsi pedonali, per i quali una maggiore altezza della piattaforma riduce la lunghezza delle

rampe di raccordo con i marciapiedi: anche da questo punto di vista l'altezza di 10 cm si conferma come una buona soluzione.

La lunghezza della piattaforma può variare anche in modo considerevole, in relazione alla posizione dell'attraversamento, alla consistenza dei flussi pedonali e alla composizione dei flussi veicolari. Per le strade locali si consiglia una lunghezza media della piattaforma di 4-5 m, che può essere occasionalmente aumentata in corrispondenza di flussi pedonali intensi o di passaggi frequenti di mezzi pesanti (figura 9).



Figura 9 - Una piattaforma lunga davanti ad una scuola (fonte: European Commission, 1998, Adonis - Analysis and Development of New Insight into Substitution of Short Car Trips by Cycling and Walking)

Nel caso di piattaforme di grandi dimensioni, secondo il CERTU la lunghezza della sopraelevazione deve essere superiore all'interasse tra le ruote posteriori e anteriori dei mezzi pesanti, in modo che i veicoli possano salire con le quattro ruote sulla piattaforma. Questa stessa considerazione vale anche per le strade di quartiere interessate dal transito dei mezzi del trasporto pubblico. Nella città americana di Minneapolis, è stato valutato che la lunghezza ottimale delle piattaforme in presenza di autobus è di 1,8 m per le rampe e di 6 m per la parte sopraelevata in piano.

Un altro aspetto importante nella progettazione delle piattaforme è quello relativo alla segnaletica orizzontale. In Gran Bretagna e negli Stati Uniti è consuetudine disegnare sulle rampe una fila di triangoli, al fine di rendere visibile il dislivello anche da lontano (figura 10).



Figura 10 - Due attraversamenti pedonali statunitensi con i triangoli disegnati sulle rampe (fonte: ITE - Institute of Transportation Engineers, 1999, *Traffic Calming: State of the Practice*)

In molti Stati non è obbligatorio segnalare l'attraversamento pedonale con il disegno delle strisce zebraate sulla carreggiata.

In Francia, le piattaforme sono precedute da un cartello che introduce una "zona pedonale" (articolo R.1 del codice della strada francese), intesa come zona in cui i pedoni hanno la precedenza e la circolazione delle autovetture è autorizzata solo a passo d'uomo (figura 11); in questo caso, non è necessario prevedere il disegno delle strisce. Gli attraversamenti pedonali vengono allora evidenziati mediante la pavimentazione di colore diverso e alcuni simboli (ad esempio a Chambéry si utilizzano sagome di pedoni stilizzati, figura 12).



Figura 11 - Un cartello di area pedonale in corrispondenza di un attraversamento sopraelevato in Francia



Figura 12 - Un attraversamento pedonale a Chambéry, con le sagome di pedoni stilizzati al posto delle strisce zebra

In Italia la situazione è più complessa, perché il *Nuovo codice della strada* prevede l'utilizzo delle strisce sugli attraversamenti pedonali. Si profilano, dunque, due possibilità per gli attraversamenti pedonali costituiti da piattaforme:

- disegnare le strisce pedonali sulla piattaforma, con il problema però del posizionamento nel caso di piattaforme di grandi dimensioni (in centro oppure ai lati?);
- inserire gli attraversamenti rialzati all'interno di zone contrassegnate agli ingressi con il segnale "zona residenziale" o "zona a velocità limitata". In queste zone, infatti, il *Regolamento viario* può prevedere norme particolari di circolazione (fra cui, appunto, quella che conferisce la precedenza ai pedoni sulle piattaforme). In tal modo si potrebbe evitare di collocare altra segnaletica in corrispondenza degli attraversamenti (figura 13).

Si conferma comunque che il cambiamento del colore della pavimentazione in corrispondenza dell'attraversamento rialzato e dei tratti di marciapiedi corrispondenti risulta essere molto efficace per sottolineare la continuità della rete dei marciapiedi e per richiamare l'attenzione degli automobilisti.

Si richiama, inoltre, la necessità di prevedere opportune guide a terra per l'orientamento delle persone aventi ridotte capacità visive.



Figura 13 - Un attraversamento pedonale a Cattolica, realizzato ispirandosi al modello adottato a Chambéry

6. EFFICACIA ED EFFICIENZA DELLA MISURA

Le valutazioni condotte in seguito all'attuazione di questa misura in vari Stati europei hanno messo in evidenza che, a fronte di un buon numero di effetti positivi, non vi sono particolari effetti collaterali negativi, a patto che la scelta delle pendenze e delle dimensioni della piattaforma sia adatta al tipo di traffico presente sulla strada.

L'ITE ha registrato negli Stati Uniti un calo dell'incidentalità di circa il 45% sulle strade trattate con gli attraversamenti rialzati (senza però tener conto dello spostamento del traffico sulle strade circostanti, prive di trattamenti analoghi).

Sempre l'ITE riporta le valutazioni dell'85° percentile delle velocità di percorrenza¹ dei due tipi di piattaforme rialzate più diffusi negli Stati Uniti: il tipo più comune, il *Seminole County Table*, che è alto 7,5 cm e lungo in totale 6,6 metri (di cui 3 sulla tavola centrale e 1,8 su ogni rampa parabolica), ha un 85° percentile di 40-48 km/h. L'altro tipo analizzato, con le rampe a profilo diritto, avente la stessa lunghezza ma altezza maggiore (9,2 cm circa), ha un 85° percentile inferiore di 3-4 km/h rispetto al tipo *Seminole*.

L'ITE ha poi stimato che il ritardo medio sperimentato dai mezzi dei vigili del fuoco ad ogni attraversamento pedonale rialzato è inferiore ai 3 secondi.

I costi variano molto in relazione al tipo e alla qualità dei materiali scelti e all'estensione dell'area da trattare. Si rileva che uno dei costi più significativi è costituito dalla necessità di spostare o

1. Si tratta della velocità che non viene superata dall'85% dei veicoli in transito.

ricostruire le caditoie dell'acqua piovana, a causa della variazione di altezza della pavimentazione e delle mutate pendenze.

7. FACILITÀ D'USO PER GLI UTENTI DEBOLI

Gli attraversamenti pedonali rialzati costituiscono ovviamente un incentivo per la mobilità pedonale, per i vantaggi che arrecano a questo tipo di utenti: continuità della rete dei marciapiedi, riduzione dei dislivelli, contenimento delle velocità veicolari, ecc.

Nei confronti della mobilità ciclabile, non vi sono disagi sensibili per i ciclisti, a condizione che non vi siano discontinuità all'imbocco delle rampe e che la pendenza non sia troppo ripida. A questo proposito, il Department for Transport del Regno Unito annota che le rampe di forma sinusoidale sono leggermente più confortevoli, per i ciclisti, rispetto a quelle di forma arrotondata o diritta.

Sempre il Department for Transport osserva che, negli ambiti residenziali, in cui le velocità devono essere contenute al di sotto dei 30 km/h, automobilisti e ciclisti non dovrebbero avere particolari problemi a condividere la carreggiata anche in presenza di attraversamenti rialzati. Nel caso in cui, invece, gli attraversamenti siano posti in strade molto trafficate, o con limiti di velocità più elevati, è opportuno individuare un percorso ciclabile alternativo che aggiri la strettoia, allontanandosi dalla carreggiata, soprattutto se la strada in questione è dotata di una corsia o pista ciclabile.

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.