



XX conferenza internazionale XX international conference

Chairman Roberto Busi

**VIVERE LIVING
E CAMMINARE AND WALKING
IN CITTÀ IN CITIES**
**La sicurezza degli utenti Safety of vulnerable
deboli della strada road users**

*A cura di Michèle Pezzagno
Edited by Michèle Pezzagno*

13-14 giugno 2013
June 13th-14th 2013

Aula Consiliare di Ingegneria - Brescia



DECADE OF ACTION FOR ROAD SAFETY 2011-2020

DOTTORATO DI RICERCA IN "LUOGHI E TEMPI DELLA CITTÀ E DEL TERRITORIO"

FONDO DI ATENEO PER LE ATTIVITÀ DI CARATTERE INTERNAZIONALE

egaf

1.2

PERCORSI E ATTRAVERSAMENTI PEDONALI: INDICATORI DELLA QUALITÀ E DELLA SICUREZZA

PATHWAYS AND PEDESTRIAN CROSSINGS: INDICATORS OF QUALITY AND SAFETY

*Luigi Caruso, Alessandro Scordo
Dipartimento DICAM, Università di Palermo, Italia*

Pedestrian mobility can be considered an important feature in a new model of town organization. Enhancing pedestrian mobility could bring new life and activities in the old and historic parts of the town reviving their original identities. The planning of new quarters is often performed considering a wide use of private cars, this resulting in urban highways and long and winding local roads hindering pedestrian mobility and safety. Town social features and mobility purpose, related to pedestrian age, are important elements to define the Pedestrian Safety Indicators.

Using a GIS software, an evaluation of risk was carried out along a main urban road in order to study and develop measures to reduce casualties involving pedestrians, taking into account the sidewalk levels of service and other factors that may interfere with pedestrian safety.

Introduzione

La pedonalità può considerarsi un elemento importante per un nuovo modello di strutturazione delle città, in relazione non soltanto alle parti nuove della città, ma anche a quelle vecchie e periferiche, in cui strade o piazze, nate per un traffico pedonale, sono state poi violentate dal traffico veicolare, sempre più intenso, veloce e pesante. Oltre all'obiettivo di un riequilibrio della mobilità, la rivalutazione del camminare a piedi, specialmente per le aree periferiche, può significare la realizzazione di nuovi poli di interesse attraverso i quali riorganizzare la vita comunitaria e sociale della città. La pedonalità deve essere vista quale strumento di rivitalizzazione di quegli antichi insediamenti storici che, con funzioni identitarie specifiche, pre-esistevano alle grandi aree metropolitane e che, dallo sviluppo rapido e violento di queste ultime, sono stati fagocitati e degradati. L'aumento della circolazione automobilistica ha fatto emergere la necessità di migliorare la qualità della circolazione dei pedoni, con opere specifiche o limitando l'uso dell'automobile (strade pedonali, marciapiedi allargati e attrezzati, attraversamenti protetti o a livello sfalsato) e di potenziare l'offerta del trasporto pubblico e di aree di sosta, facilmente accessibili. Il problema degli attraversamenti, protetti o no da un impianto semaforico, è sicuramente il più importante per quanto riguarda l'incidentalità che coinvolge i pedoni. Da qui l'esigenza di individuare parametri (distinguibili in oggettivi e soggettivi), che riescano a spiegare il comportamento dei pedoni e, conseguentemente, studiare misure (fisiche e organizzative) che mirino all'obiettivo di ridurre la pericolosità degli attraversamenti stradali.

Nel presente lavoro, partendo da un'analisi storica dei dati degli incidenti stradali a Palermo ed attraverso l'impiego della tecnologia GIS, si è applicata la metodologia messa a punto da Amoroso e Caruso (2008) per evidenziare le situazioni di criticità di un'importante arteria di collegamento tra il capoluogo siciliano ed il suo *hinterland*.

La sicurezza per la mobilità pedonale

Non esistono semplici soluzioni universali che possono ridurre gli incidenti che coinvolgono pedoni, specialmente quando si ha a che fare con alto numero di pedoni e di intensi e disordinati flussi di traffico veicolare.

Analizzando i dati relativi agli incidenti pedone-veicolo, è possibile identificare due tipologie di problemi: quelli che riguardano l'infrastruttura (sia a livello di pianificazione che di politica) e quelli che devono essere superati attraverso l'educazione e la sorveglianza. L'educazione e la sorveglianza, per la loro parte, potrebbero generare miglioramenti nella visibilità dei pedoni, nella percezione della sistemazione degli attraversamenti pedonali, nell'attenzione del guidatore, nella guida incerta, in una guida o un camminare sotto l'effetto dell'alcool, e nel comportamento incostante del guidatore.

Tra le misure che si ritengono prioritarie ai fini del rafforzamento della sicurezza della mobilità pedonale si possono citare:

- una opportuna regolazione semaforica che non penalizzi fortemente il pedone in attesa di attraversamento;
- interventi particolari nelle aree residenziali (per esempio, misure di *traffic calming*);
- interventi specifici da utilizzare in aree a forte connotazione commerciale (ad esempio, ricorso a misure di pedonalizzazione, a passaggi pedonali frequenti, ad attraversamenti su dossi o con isole salvagente);
- interventi specifici in aree dove sono localizzati istituti scolastici (limitazione di velocità e/o semafori con priorità ai pedoni);
- interventi specifici destinati a zone storiche con alta frequentazione pedonale (riduzione dei tempi necessari per gli attraversamenti).

Valutazione della qualità e della sicurezza della mobilità pedonale

La *Pedestrian Safety*, ovvero la sicurezza e la qualità degli spostamenti delle utenze deboli, dipende da una molteplicità di fattori non sempre correlati tra di loro e di non facile interpretazione. Avvalendosi delle tecnologie GIS ed applicando la metodologia precedentemente citata, la quale si basa sulla determinazione di un set di indicatori di sicurezza pedonale capaci di sintetizzare la qualità e la sicurezza del percorso che l'utente non motorizzato deve affrontare, è possibile analizzare tutti quegli elementi che rendono gradevoli e sicuri gli spostamenti a piedi.

Il "Livello di pericolosità della strada" (P) non può essere inteso in termini assoluti, ma è un elemento che, consentendo la comparazione di più situazioni, permette il raggruppamento in più classi di criticità, in funzione dell'incidentalità rilevata e dei *Pedestrian Safety Indicator*.

Da questo discende che se una situazione risulta appartenere ad un livello di pericolosità basso, ciò non implica che la situazione non sia "pericolosa" in termini assoluti ma piuttosto che, in una scala di priorità dipendente dalla presenza di vari elementi, essa sia di ordine inferiore rispetto a situazioni che definiscono categorie di livello più alto. Nello specifico, il "Livello di pericolosità della strada" (P) è dato dalla seguente espressione:

$$P = SC \cdot I$$

dove:

SC è il fattore relativo la "Situazioni di criticità";

I è il fattore riguardante l'"Incidentalità".

Il fattore di "Situazione di criticità" (SC) viene calcolato moltiplicando tra loro un set di indicatori di sicurezza pedonale capaci di evidenziare "le insidie" che l'utente non motorizzato deve affrontare durante lo svolgimento del percorso prescelto. Il fattore SC, avente un *range* di variabilità che va da 1 a 4, è calcolabile con la seguente relazione:

$$SC = M \cdot S \cdot G$$

dove:

M è l'indicatore di "Percorribilità del marciapiede";

S è l'indicatore di "Sicurezza dell'attraversamento";

G è l'indicatore di "Gradevolezza del percorso pedonale".

Ciascun indicatore mette in evidenza i punti critici dei percorsi pedonali valutandone l'efficacia sia in termini di sicurezza che di gradevolezza e, a sua volta, sono calcolati a partire dalla combinazione dei pesi degli indici che li caratterizzano. In particolare agli "indici" sono stati associati due valori numerici; al valore 1 corrisponde la condizione di *Best Pedestrian Mobility*, mentre la sua non accettabilità è caratterizzata da un numero variabile da 2 a 4 in funzione del rischio crescente che quest'elemento può determinare per i pedoni.

L'indicatore M, riguardante la percorribilità del marciapiede, tiene conto degli indici relativi alla presenza di ostacoli fisici (O), della larghezza del marciapiede (LM) e del suo stato di manutenzione (UM).

L'indicatore S, rappresentativo della sicurezza dell'attraversamento, è funzione degli indici che caratterizzano la larghezza della carreggiata (L), la pericolosità dell'at-

traversamento (PA) e dalla visibilità del pedone da parte dell'automobilista (VP). In particolare, il valore dell'indice PA dipende fortemente dalla percezione di sicurezza che il pedone avverte nell'effettuare il cambio di marciapiede ed è legato all'ubicazione dell'attraversamento stesso, agli interventi adottati per ridurre il rischio (ad es. installazione di semafori, di dossi) e alla visibilità che il pedone ha delle vetture in transito.

L'indicatore G, infine, definisce la gradevolezza del percorso pedonale attraverso la valutazione dei seguenti indici: elementi di arredo (EA), illuminazione (IL) e grado di accessibilità al sistema di trasporto pubblico (TPL).

La tabella 1 riporta i valori assegnati alle condizioni di rischio accettabile o meno per ciascuno dei tre indici di ogni indicatore.

Rischio	Indicatore M			Indicatore S			Indicatore G		
	O	LM	UM	L	PA	VP	EA	IL	TPL
Accettabile	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Non accettabile	4	4	3	3	4	4	2	2	2

Tabella 1
Valori assegnati alle condizioni di rischio accettabile o meno per ciascuno dei tre indici di ogni indicatore.

Il fattore di "Incidentalità" (I) rappresenta il numero di incidenti rilevati nell'area in esame ed è assunto crescente al crescere dell'indice che lo identifica. La tabella 2 riporta i possibili valori del fattore I.

Classe	Descrizione
1	Incidenti Rilevati = 0
2	Incidenti Rilevati = 1
3	Incidenti Rilevati \geq 2

Tabella 2
Valori che può assumere il fattore di Incidentalità (I)

Caso studio

Come area di studio si è scelta la seconda circoscrizione della Città di Palermo nella quale, nel quinquennio 2001/2006, si sono registrati 82 incidenti in cui sono stati coinvolti pedoni; in particolare 21 sono occorsi in Via Messina Marine, 29 in Corso dei Mille, e 32 lungo Viale Regione Siciliana Sud-Est. La metodologia è stata applicata all'asse viario di via Messina Marine, arteria di collegamento tra il centro urbano di Palermo ed il suo *hinterland* (comuni di Ficarazzi, Villabate e Bagheria). L'area investigata è stata suddivisa in 21 macro tronchi (Box) di caratteristiche omogenee per ciascuno dei quali, partendo dalla valutazione degli indici presenti nella metodologia proposta da Amoroso e Caruso (2008), è stato determinato il Livello di Pericolosità. La figura 1 riporta la Carta della Pericolosità dell'asse viario preso in considerazione.

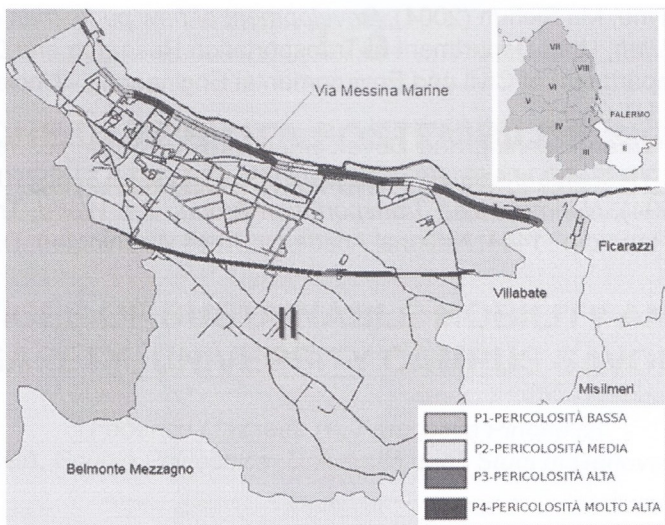


Figura 1
Carta della Pericolosità dell'asse viario preso in considerazione

Conclusioni

La metodologia applicata risulta essere uno strumento di valutazione della sicurezza dei pedoni, con l'obiettivo della rivalutazione del camminare a piedi, non solo come momento di pausa dalla caoticità della vita moderna ma anche come modalità di trasporto urbano alternativa a modi meno sostenibili, specialmente per le aree periferiche dove a causa di lunghe strade di scorrimento, la mobilità pedonale risulta spesso insicura e poco praticata.

Attraverso i *Pedestrian Safety Indicator* è dunque possibile valutare la qualità e la sicurezza della mobilità pedonale e promuovere azioni per diffonderla e migliorarne l'attrattività. Le condizioni in cui l'utente non motorizzato è spesso costretto a muoversi, ostacoli da aggirare, marciapiedi troppo stretti e a volte inesistenti, scarsa illuminazione, *road crossing* eccessivamente ampi, scadenti livelli di accessibilità al trasporto pubblico, sono tali da scoraggiare il *walking*.

Bibliografia

- Amoroso S, Caruso L., Castelluccio F, (2012). *L'accessibilità degli spazi pubblici urbani: pedonalità e aspetti ergonomici*. In: XIX Conferenza Internazionale Vivere e Camminare in Città: Culture e tecniche per l'accessibilità, Brescia, 14-15 giugno 2012.
- Amoroso S, Caruso L., (2011), *L'insicurezza stradale per i pedoni anziani in ambito urbano*. In: XVIII Conferenza Internazionale Vivere e Camminare in Città: Mobilità sostenibile e sicurezza stradale. Brescia, 16-17 giugno 2011, p. 199-206, ISBN 978-88-8482-448-6.
- Amoroso S, Caruso L. (2008), *Pedestrian Safety Indicators Study*. In: The Sustainable City V - Urban Regeneration and Sustainability. WIT Press, Skiathos (Grecia), 24-26 September 2008, p. 455-464, ISBN/ISSN: 978-1-84564-128-3;
- Archer Jeffery (2005), *Indicators for traffic safety assessment and prediction and their application in micro-simulation modelling: A study of urban and suburban intersections*, Royal Institute of Technology, Stockholm;

- Cottrell Wayne, Mu Sichun (2004), *Development of new pedestrian crossing guidelines in Utah*, Utah Department of Transportation Research and Development Division Department of Civil and Environmental Engineering - University of Utah Report No. UT-04.01;
- Journal of Urban Planning and Development (1994), *Strategies for Increasing Bicycle and Pedestrian Safety and Use* Volume 120, Issue 3, pp. 105-114;
- AA.VV. (1994), *Nonmotorized Transportation Around the World*, Transportation Research Record n° 1444, National Academy Press Washington, D.C..

ISBN 978-88-8482-568-1



9 788884 825681