

Publicato il 10 dicembre 2009, doi:10.1136/bmj.b4469

Citare come: BMJ 2009;339:b4469

## Ricerca

# Effetto dell'introduzione delle Zone 30 sugli incidenti stradali a Londra, dal 1986 al 2006: analisi della serie di dati

**Chris Grundy**, *lecturer in geographical information systems*<sup>1</sup>, **Rebecca Steinbach**, *research fellow*<sup>1</sup>, **Phil Edwards**, *senior lecturer in statistics*<sup>2</sup>, **Judith Green**, *reader in sociology of health*<sup>1</sup>, **Ben Armstrong**, *professor of epidemiological statistics*<sup>1</sup>, **Paul Wilkinson**, *reader in environmental epidemiology*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Public Health and Policy, London School of Hygiene and Tropical Medicine, London WC1E 7HT, <sup>2</sup> Department of Epidemiology and Population Health, London School of Hygiene and Tropical Medicine, London

Correspondence to: C Grundy [chris.grundy@lshtm.ac.uk](mailto:chris.grundy@lshtm.ac.uk)

Traduzione: Edoardo Galatola [edoardo.galatola@fiab-onlus.it](mailto:edoardo.galatola@fiab-onlus.it)

## Abstract

**Obiettivo:** quantificare l'effetto dell'introduzione delle zone 30 sul numero di collisioni, morti e feriti sulle strade di Londra. NB: Il limite di velocità in UK è di 20 mph corrispondente a 32 km/h. Nel prosieguo si provvederà a chiamarle comunque Zone 30 per similitudine al resto d'Europa, anche se sarebbero in effetti delle "zone 32".

**Modalità:** lo studio è basato sull'analisi dei dati di polizia geograficamente codificati relativamente ai sinistri stradali, periodo 1986-2006. Le analisi sono state fatte sulla variazione registrata nel conteggio degli infortuni su strada all'interno di ciascuno dei 119.029 segmenti stradali in cui è stato identificato almeno un incidente con un ferito; lo studio è stato effettuato utilizzando modelli di Poisson relativi ad effetti fissi condizionali. Stime degli effetti dell'introduzione di zone 30 sui sinistri all'interno delle stesse e di aree limitrofe sono state poi adeguate alla tendenza al ribasso delle vittime del traffico.

**Luogo:** Londra..

**Principali topics:** tutti gli incidenti da collisioni su strada; gli incidenti con morti e feriti gravi (KSI).

**Risultati:** L'introduzione di zone 30 è associata ad una riduzione degli incidenti del 41,9% (range da 36,0% a 47,8% con una confidenza al 95%), dopo una correzione delle serie temporali. La percentuale di riduzione è stata maggiore nel segmento "bambini più piccoli" ed in quello "morti e feriti gravi", minore invece in quello "lesioni di lieve entità". Non vi sono evidenze di migrazione degli incidenti verso le aree adiacenti alle zone 30, dato che in queste aree gli incidenti sono ugualmente leggermente diminuiti in media dell'8,0% (dal 4,4% al 11,5%).

**Conclusioni:** le zone 30 sono effettivamente utili per ridurre morti e feriti su strada

## Introduzione

Gli incidenti stradali sono tra le principali cause di perdita di vite umane e disabilità in tutto il mondo<sup>1</sup> e tendono a dare un contributo sempre più rilevante ai costi della sanità pubblica per i prossimi decenni,<sup>2</sup> in particolare per i redditi medi o bassi.<sup>3</sup> A livello internazionale, vi è dibattito su come lo sviluppo delle infrastrutture di trasporto necessario per far fronte agli obiettivi di sviluppo proposti dalle Nazioni Unite possa permettere che questi ultimi siano raggiunti senza aumentare ulteriormente gli infortuni, sproporzionatamente a carico dei pedoni, ed in particolare dei bambini e dei giovani adulti.<sup>4 5 6</sup> Il Regno Unito ha, comparativamente, una buona situazione nel riguardo degli incidenti stradali, con un tasso di infortuni tra i più bassi in Europa. Ciò nonostante nel 2006 ci sono stati 2.858 morti e 26 066 feriti gravi sulle strade di Inghilterra e Galles,<sup>7</sup> per cui un'ulteriore riduzione rimane uno degli obiettivi principali delle politiche pubbliche.<sup>8</sup>

Esistono prove a livello internazionale dell'efficacia della riduzione della velocità e del volume di traffico al fine di ridurre i ratei di infortunio.<sup>9 10 11</sup> Una strategia per ridurre la velocità nelle zone urbane è l'uso di interventi di ingegneria stradale come le deformazioni verticali del manto stradale (gobbe), le chicanes (restringimenti e disassamenti), e l'introduzione di altre alterazioni fisiche per impedire che il traffico motorizzato viaggi a più di 20 miglia all'ora (32 km all'ora). Le zone in cui il traffico è limitato a 30 km/h sono tipicamente aree di moderazione del traffico nelle quali interventi di ingegneria stradale lo rallentano fisicamente.

Nel corso degli ultimi 15 anni, zone 30 sono state create a Londra e in molte altre aree del Regno Unito.

A seconda del contesto locale sono stati realizzati segnali complementari verticali e orizzontali, così come altre misure. In genere queste zone sono delimitate da segnali che indicano l'ingresso e l'uscita della zona, e le misure di moderazione del traffico (come gobbe, chicanes, e incroci a raso) sono poste ogni 100 metri. La progettazione delle Zone 30 può variare, ma tutte sono state progettate per garantire la riduzione della velocità per mezzo di interventi ingegneristici e di progetto di tipo passivo, nel rispetto dei segnali stradali e del Codice della Strada (2002). Nel proporre le zone 30 le autorità locali hanno l'obbligo giuridico di consultarsi con le parti interessate, come i servizi di emergenza, i residenti, e le organizzazioni che rappresentano gli utenti della strada.

Un'evidenza diretta permette di dire che le zone 30 realizzate con interventi di tipo passivo siano efficaci nel ridurre la velocità del traffico fino ad una media di 27 km/h (17 mph), con una riduzione media pari a 14 km/h (9 mph).<sup>12</sup> Il vantaggio delle zone 30 in termini di riduzione delle vittime della strada, tuttavia, non era stato mai calcolato.

Grazie ad una serie di dati particolarmente ricca di informazioni sul traffico e gli incidenti stradali, Londra costituisce un eccellente caso studio per valutare l'effetto delle zone 30. L'articolo riporta i risultati dello studio approfondito del problema, sulla base dell'analisi dei dati di 20 anni di vittime della strada georeferenziate a Londra.

## Metodologia

L'analisi si è basata sui dati statistici STATS19 della polizia, serie 1986-2006, che riportano la data, il luogo, il numero e il tipo di vittime della strada per tutte le collisioni relative all'infortunio (le collisioni senza danni alle persone sono escluse dall'analisi). I dati di STATS19 registrano la gravità delle lesioni per ogni sinistro come lievi, gravi o mortali. Un incidente è definito come grave se la persona è ricoverata in ospedale o ha ricevuto una qualsiasi delle seguenti lesioni (indipendentemente dal ricovero): fratture, trauma cranico, lesioni interne, schiacciamenti, ustioni non da sfregamento, tagli gravi o lacerazioni, gravi forme di shock che necessitano di cure mediche. Un incidente mortale è classificato come tale se la persona muore entro 30 giorni dalla collisione. Utilizzando un sistema di informazione geografico (GIS), sono stati collegati i dati dei sinistri a un database dettagliato delle diverse sezioni stradali che contiene le caratteristiche di tutte le strade classificate e non classificate di Londra. Per ogni anno finanziario (da aprile a marzo), sono stati classificati tutti i segmenti stradali in funzione della tipologia stradale e della localizzazione

all'interno/adiacente/all'esterno di una zona 30. Ogni segmento è stato ulteriormente classificato in funzione della "super output" area in cui si trova. Una "super output" area è una piccola area geografica, definita nei censimenti socio-economici, con una popolazione media di circa 1500 persone. Nei casi in cui il confine di una di queste aree o di una zona 30 tagli il segmento stradale, quest'ultimo viene ulteriormente diviso in segmenti più piccoli. Il database stradale di Londra che è stato utilizzato contiene 298 644 diversi segmenti stradali (vedi Tabella 1).

	Zone 30	Aree adiacenti	Altre strade
Lunghezza (km) di strade (colonna%) per tipo di strada			
Autostrade	0 (0)	3 (0)	130 (1)
strade di tipo A (extraurbane principali)	14 (1)	584 (26)	1732 (12)
strade di tipo B (extraurbane secondarie o urbane di scorrimento)	39 (2)	111 (5)	385 (3)
Minori	1739 (86)	1307 (59)	9529 (68)
Altre	214 (11)	211 (10)	2136 (15)
Total	2006 (100)	2216 (100)	13 913 (100)
Lunghezza totale (km) in Londra			
	1263 (63)	1109 (50)	2780 (20)
N. di infortuni, anno finanziario 2006:			
Lievi	523 (91)	5865 (87)	20 836 (87)
Gravi	52(9)	782 (12)	2920 (12)
Morti	1 (0)	41 (1)	182 (1)
N. di infortuni, 1987-2006:			
Lievi	39 766 (85)	204 262 (85)	520 167 (84)
Gravi	7002 (15)	33 946 (14)	89 433 (15)
Morti	220 (0)	1642 (1)	4366 (1)
N. di infortuni dopo l'implementazione delle zone 30:			
Lievi	1704 (89)	22 130 (87)	NA
Gravi	210 (11)	3015 (12)	NA
Morti	8 (0)	182 (1)	NA

**Tabella 1 Caratteristiche dei segmenti stradali per tipo di zona. Sono riportati i valori assoluti e, tra parentesi, le percentuali**

Ogni segmento è stato ulteriormente classificato in funzione della data in cui è stato deciso di procedere ai lavori di implementazione delle zone 30 e della data in cui le Zone 30 sono entrate in vigore, il che può essere avvenuto diversi anni dopo la data in cui è stata presa la decisione. Avendo ottenuto queste informazioni ogni segmento di strada è stato classificato temporalmente (in funzione delle zone 30) come pre-intervento, in fase di costruzione, o post-implementazione. Lo status di intervento è stato assunto solo all'inizio di ciascun esercizio finanziario, in modo che il passaggio da "in costruzione" a "post-implementazione" avvenga comunque il 1° aprile successivo alla data di attuazione. Si è ottenuta informazione della decisione ed attuazione delle zone 30 per 385 delle 399 zone introdotte a Londra dal 1991 al 2007.

Il sistema di informazione geografico è stato utilizzato anche per individuare le aree adiacenti alle Zone 30, ovvero tutte le strade che collegano nodi entro 150 metri dal perimetro della zona 30. In questo modo sono stati definiti tre tipi di

strade: quelle all'interno o che entrano a far parte di una zona 30, quelle che fanno parte di una zona adiacente ad una zona 30, e tutte le altre strade (vedi Figura 1).

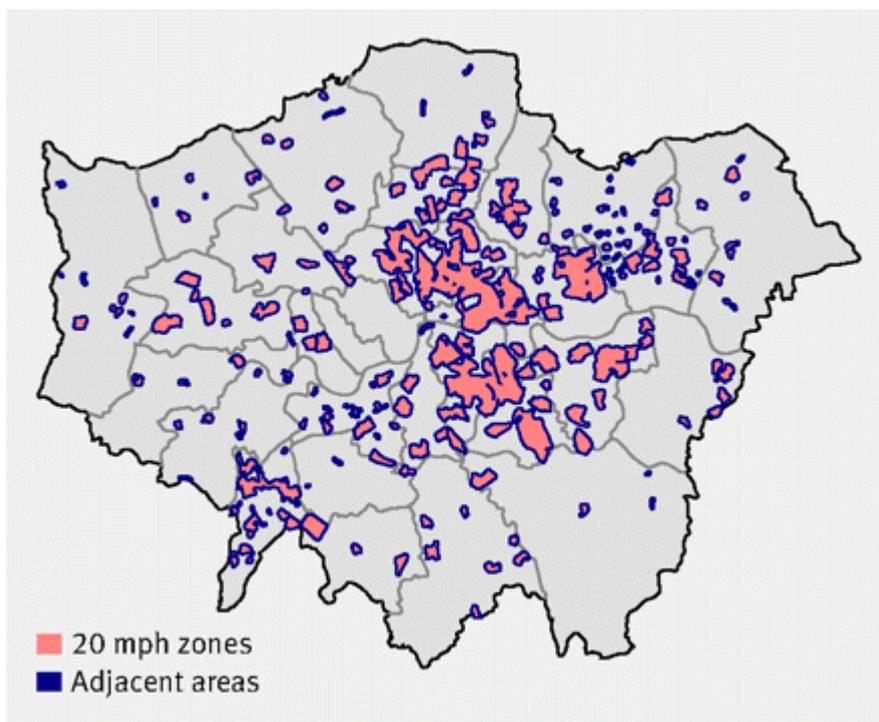


Figura 1; Localizzazione delle zone 30 in Londra (1991-2007) in funzione dei confini censiti (copyright OS).

Il collegamento dei dati STATS19 ai segmenti di strada è stato fatto combinando la sovrapposizione spaziale e l'uso di un descrittore testuale della localizzazione della strada. In breve, l'algoritmo ha assegnato gli infortuni stradali al segmento più vicino del tipo indicato nella relazione STATS19. Incidenti stradali verificatisi a più di 50 metri di distanza dal tratto di strada del tipo coincidente sono stati assegnati al segmento di strada più vicino, indipendentemente dal tipo. Sono stati esclusi dall'analisi gli incidenti stradali che si siano verificati a più di 100 metri da qualsiasi segmento stradale (vedi Figura 2)

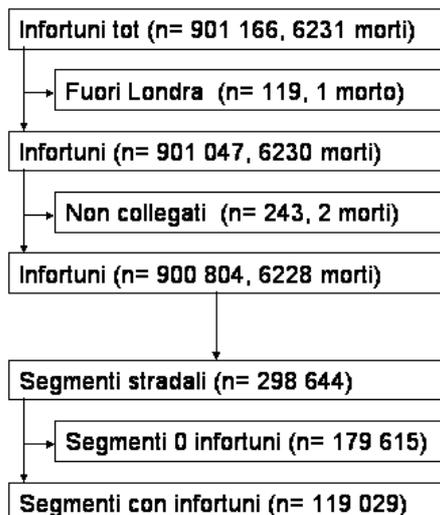


Figura 2; Numero di feriti, morti e segmenti stradali analizzati

Dalla matrice costruita si è calcolato il numero di incidenti e collisioni per ogni segmento di strada per anno. I segmenti stradali permettono di analizzare la stratificazione dei risultati in funzione dello stato dell'intervento, del livello di adiacenza, e del tipo di circoscrizione. I dati dei sinistri stradali forniscono anche le informazioni di stratificazione per fascia d'età (0-5, 6-11, 12-15, >15) e sesso.

### Metodologia statistica

L'obiettivo primario era quello di caratterizzare l'influenza delle zone 30 su incidenti e collisioni all'interno dei segmenti dopo aver analizzato e tendenze di fondo nel corso del tempo. È difficile individuare appropriati indicatori della popolazione per determinare i ratei incidentali per segmento stradale, dato che le specifiche informazioni sugli utenti della strada non erano state raccolte; le analisi si sono quindi basate su modelli di variazione del numero annuale di eventi per ogni tratto di strada.

Pertanto per tener meglio conto della molteplicità dei parametri, l'analisi è stata volta a confrontare le variazioni occorse in una zona 30 prima e dopo la sua introduzione, confrontando il dato con il trend registrato nelle altre strade. L'effetto stimato è pertanto specifico delle zone 30 in relazione alle strade limitrofe. Tecnicamente, per attuare questo risultato sono stati utilizzati modelli di Poisson. Il numero delle vittime o collisioni,  $y_{s,t}$  nel tratto di strada  $s$  nell'anno  $t$  è definito come segue

$$Y_{s,t} \sim \text{Poisson}(\mu_{s,t})$$

$$\log(\mu_{s,t}) = \alpha_s + S(t, z_s) + \beta x_{s,t}$$

dove  $\alpha_s$  è l'effetto nel segmento di strada  $s$ ,  $S(t, z_s)$  è funzione dell'anno e del tratto di strada  $z_s$  e introduce il trend di fatalità e collisioni che si verifica sull'intero territorio di Londra,  $x_{s,t}$  è un vettore di indicatori (0,1) costituito da variabili che identificano il segmento stradale nella zona 30 e (separatamente) le aree adiacenti, dopo che la zona è stata messa in funzione; e  $\beta$  è un vettore di coefficienti che rappresentano l'effetto della zona 30 e delle aree adiacenti sui sinistri.

I parametri di disturbo  $\alpha_s$  sono introdotti nel modello di Poisson per permettere al modello di basarsi solo sul conteggio annuale di morti e incidenti per ogni segmento individuato. Per motivi di trasparenza, sono state inserite le tendenze di fondo di incidenti e collisioni ( $S(t, z_s)$ ) in termini lineari. I risultati per l'effetto delle zone 30 può essere valutato tra prima e dopo la relativa introduzione e corretto dal trend in altre strade. Le analisi sono state stratificate per età e sesso.

Sono state effettuate analisi di sensitività per esaminare ipotesi di modello alternative. Sono state usate altre funzioni per tenere sotto controllo il tempo e il trend dell'evoluzione dei morti e collisioni nel tempo.

Le analisi sono quindi state ristrette anche alle sole strade secondarie (strade di tipo B ovvero extraurbane secondarie, strade urbane, strade minori e altre strade). Si è quindi analizzato il periodo 2000-6 per esaminare gli effetti delle zone 30 introdotte più recentemente. Si è anche effettuata un'analisi per esaminare l'effetto della potenziale influenza di regressione rispetto alla media derivante dal fatto che un numero elevato di infortuni potrebbe essere stato un fattore determinante nella decisione di introdurre una zona 30 in alcune aree. Per questo, sono state ripetute le analisi per escludere dati per periodi di tre, quattro e cinque anni prima della realizzazione di ciascuna zona 30. Infine, si è verificato se l'effetto delle zone 30 potesse essere modificato dalla posizione della stessa (ad es in una zona centrale o in una periferica di Londra).

## Risultati

Nel corso del periodo 1987-2006, c'è stata una riduzione più o meno costante del numero di vittime della strada a Londra, con modalità simili sia per tutti gli incidenti che per quelli con morti e feriti gravi. La riduzione sembra leggermente più rapida nel corso degli anni più recenti. La lunghezza totale delle strade all'interno delle zone 30 è aumentata rapidamente a partire dalla metà degli anni 1990, e il numero di sinistri su questi segmenti stradali è diminuito vertiginosamente negli ultimi anni.

### Effetto delle zone 30

La \*KSI=Morto o ferito seriamente (killed or seriously injured)

Tabella 2 riassume l'effetto delle zone 30 sui sinistri e le collisioni. I modelli utilizzati per ricavare queste stime mostrano (in genere), una tendenza al ribasso nel corso del tempo del numero annuale di incidenti e collisioni a Londra

	Riduzione percentuale (95% Confidenza), dopo l'introduzione di zone 30		Diminuzione media annua% di vittime e collisioni (tendenza)
	Nelle zone 30	Aree adiacenti	
Incidenti:			
Tutti gli incidenti	41.9 (36.0 to 47.8)	8.0 (4.4 to 11.5)	1.7 (1.5 to 1.9)
Tutti gli incidenti (anni 0-15)	48.5 (41.9 to 55.0)	9.7 (4.5 to 14.9)	3.4 (3.1 to 3.7)
KSI *	46.3 (38.6 to 54.1)	7.9 (2.2 to 13.5)	3.8 (3.4 to 4.1)
KSI* (0-15 years)	50.2 (37.2 to 63.2)	5.4 (-8.1 to 18.8)	5.2 (4.7 to 5.8)
Morti	35.1 (-1.9 to 72.0)	-21.1 (-52.3 to 10.2)	4.0 (3.4 to 4.6)
Incidenti ai pedoni:			
Tutti i pedoni	32.4 (27.1 to 37.7)	4.3 (-1.0 to 9.6)	3.4 (3.2 to 3.6)
Anni 0-15	46.2 (36.8 to 55.5)	5.3 (-1.3 to 11.9)	3.9 (3.6 to 4.3)
KSI*	34.8 (22.2 to 47.5)	-2.1 (-13.6 to 9.3)	5.5 (5.2 to 5.9)
KSI*, anni 0-15	43.9 (26.6 to 61.3)	-4.5 (-23.0 to 14.0)	6.1 (5.5 to 6.7)
Maschi, anni 0-15	45.5 (35.6 to 55.3)	8.2 (0.7 to 15.7)	4.1 (3.7 to 4.5)
Femmine, anni 0-15	47.2 (33.1 to 61.2)	0.9 (-10.0 to 11.7)	3.7 (3.4 to 4.0)
Anni 0-5	47.0 (28.7 to 65.2)	9.9 (-11.8 to 31.6)	4.0 (3.5 to 4.5)
Anni 6-11	50.8 (40.9 to 60.8)	3.7 (-8.5 to 16.0)	4.8 (4.3 to 5.2)
Anni 12-15	26.3 (5.9 to 46.7)	6.3 (-4.1 to 16.7)	2.8 (2.5 to 3.1)
Ciclisti:			
Tutti i ciclisti	16.9 (4.8 to 29.0)	4.6 (-2.5 to 11.7)	2.0 (1.3 to 2.7)
KSI*	37.6 (14.4 to 60.9)	-2.1 (-19.5 to 15.2)	3.1 (2.2 to 4.0)
Anni 0-15	27.7 (6.3 to 49.1)	6.2 (-10.8 to 23.2)	4.7 (4.1 to 5.3)
Anni 16	7.3 (-10.3 to 24.9)	7.2 (-0.11 to 4.6)	1.4 (0.7 to 2.0)
Due ruote a motore			
Tutti gli incidenti	32.6 (21.7 to 43.4)	9.4 (2.7 to 16.1)	0.6 (0.2 to 1.0)
KSI*	39.1 (19.0 to 59.1)	3.2 (-10.2 to 16.6)	2.4 (1.9 to 3.0)
Conducenti e passeggeri di autoveicoli			
Tutti i passeggeri	52.5 (42.5 to 62.4)	11.5 (6.4 to 16.5)	1.1 (0.8 to 1.5)
KSI*	61.8 (52.0 to 71.7)	24.4 (15.7 to 33.0)	2.8 (2.2 to 3.5)

Collisioni:			
Tutte le collisioni	37.5 (31.6 to 43.4)	7.4 (3.8 to 11.0)	1.8 (1.6 to 2.0)
KSI*	44.2 (36.6 to 51.7)	7.5 (2.0 to 13.1)	3.8 (3.4 to 4.1)
coinvolgenti $\geq 1$ pedone	30.1 (23.5 to 36.5)	4.1 (-1.3 to 9.4)	3.4 (3.2 to 3.6)
coinvolgenti $\geq 1$ ciclista	16.6 (5.6 to 22.7)	4.4 (-2.7 to 11.5)	2.0 (1.3 to 2.7)
coinvolgenti $\geq 1$ motociclista	31.7 (21.2 to 42.3)	9.8 (2.8 to 16.8)	0.6 (0.1 to 1.0)

\*KSI=Morto o ferito seriamente (killed or seriously injured)

Tabella 2 Effetto (riduzione in %) dell'introduzione di zone 30 sui sinistri e le collisioni nelle zone 30 stesse e nelle zone adiacenti, e diminuzione media annua di vittime e le collisioni su altre strade, anni 1986-2006

L'introduzione delle zone 30 è stata associata ad una riduzione degli incidenti e delle collisioni di circa il 40%. Gli infortuni nel complesso sono stati ridotti del 41,9% (dal 36,0% al 47,8% con intervallo di confidenza al 95%); con stime leggermente superiori per il gruppo "tutti gli incidenti" ai bambini di età 0-15 e per il gruppo degli incidenti gravi (ovvero quelli con almeno un morto o un gravemente ferito). Il numero di bambini morti o gravemente feriti è stato ridotto della metà (50,2%, confidenza dal 37,2% al 63,2%). La stima puntuale della riduzione del numero complessivo di persone uccise è leggermente inferiore al 35,1% (da -1,9% a +72,0%).

Le lesioni subite dai pedoni sono state ridotte di un po' meno di un terzo, ma ancora una volta con riduzioni più significative per i bambini di età 0-15 (dato simile per ragazzi e ragazze), e per il numero di bambini morti o gravemente feriti. Le riduzioni maggiori sono state osservate per i più piccoli (0-5 e 6-11). C'è stata una minore riduzione di vittime tra i ciclisti, 16,9% (dal 4,8% al 29,0%) rispetto agli altri gruppi di utenti della strada. La riduzione di vittime tra i ciclisti è però stata nuovamente maggiore nella fascia dei bambini di età 0-15 e nel gruppo degli incidenti gravi (uccisi o gravemente feriti).

I sinistri che hanno visti coinvolti gli utenti dei veicoli a due ruote a motore sono diminuiti di poco meno di un terzo, mentre quelli degli occupanti degli altri veicoli a motore si sono dimezzati. In entrambi i casi, le stime dell'effetto sul numero dei morti o gravemente feriti sono leggermente superiori a quelle per gli infortuni complessivi.

I dati sui sinistri nelle zone adiacenti alle zone 30 hanno mostrato una leggera riduzione (ad una sola cifra) dopo la loro attuazione. L'unica evidenza di incremento relativo dei decessi nelle zone adiacenti alle zone 30 è quello relativo ai gruppi dei pedoni, dei bambini pedoni e dei ciclisti uccisi o gravemente feriti, ma questi dati sono anche coerenti con una rilevazione di nessuno effetto di riduzione del rischio. Ciò suggerisce che le vittime all'interno delle zone 30 non vengono trasferite sulle strade limitrofe.

La tendenza generale dell'evoluzione di vittime e collisioni nel tempo a Londra evidenzia una riduzione del 1,7% annuo, che corrisponde ad una riduzione del 15,8% nell'arco di 10 anni e ad una riduzione del 29,0% nei 20 anni dell'analisi. Ne consegue che, in termini generali, l'effetto aggiuntivo dell'introduzione delle zone 30 in termini di riduzione di infortuni e collisioni è pari o superiore a quello di tutti gli interventi di miglioramento ottenuti negli ultimi 20 anni senza zone 30.

#### Analisi di sensitività

L'applicazione di metodi alternativi di controllo delle tendenze a lungo termine per gli effetti delle zone 30 sugli incidenti e le collisioni ha fornito un contributo solo marginale sulle stime e gli intervalli di confidenza dei risultati già esposti. Ad esempio, gli indicatori per i singoli anni hanno fornito una stima della riduzione pari al 36,5% (dal 29,5% al 43,5%) per tutti gli incidenti nelle zone 30 e del 42,0% (33,4% al 50,6%) per gli infortuni gravi (morti o gravemente feriti).

L'esclusione di autostrade e strade di tipo A (extraurbane principali) dall'analisi non ha portato variazione nei risultati. Parimenti non si è trovata alcuna evidenza per cui gli effetti delle zone 30 possano differire tra il centro e la periferia di Londra, suggerendo che l'effetto dell'intervento non cambia in base alla località dove viene effettuato..

La limitazione dell'analisi agli anni 2000-2006, il periodo con il più basso numero annuo di vittime, ha invece generato una leggera riduzione percentuale degli effetti, pari al 22,7% (dal 15,3% al 30,1%) per tutti gli incidenti, del 28,4% (dal 17,8% al 39,0%) per morti e gravemente feriti, e del 21,6% (dal 12,9% al 30,4%) per tutte le lesioni ai pedoni. Nel caso dei ciclisti, la stima suggerisce una quasi assenza di effetti (-1,3%, dal -22,3% al 19,8%).

La rimozione dei dati dei tre, quattro e cinque anni precedenti l'introduzione delle zone 30 ha avuto poco effetto sulle principali categorie di risultati, fornendo però una stima della riduzione leggermente superiore a quella emersa dall'analisi basata su tutti gli anni a disposizione. Questo dato suggerisce che la regressione rispetto alla media non spiega nel dettaglio gli effetti osservati.

### **Incidenti evitati e potenziali benefici derivanti dall'estensione delle zone 30 a Londra**

Negli anni 2005-6 ci sono state 31 202 incidenti con infortuni sulle strade a Londra, 691 dei quali nelle zone 30. Assumendo la riduzione più conservativa del rischio stimato sulla base dei dati 2000-6, si stima che le zone 30 abbiano prevenuto 203 infortuni per ogni anno, dei quali 27 uccisi o feriti gravi e 51 pedoni.

Per stimare il potenziale per un'ulteriore riduzione generata dall'estensione delle zone 30, si è applicata la stessa stima di riduzione del rischio a tutti gli altri segmenti minori e residenziali delle aree "super output" attualmente non inserite in zone 30. In queste aree vi sono stati 0,7 sinistri per chilometro per anno nel periodo 2004-6 (questo dato permette di calcolare che i benefici per la società della creazione di una zona 30 superano i costi in un orizzonte di tempo di inferiore ai 10 anni)

Questi calcoli indicano che esiste il potenziale per un'ulteriore riduzione di 692 vittime, di cui 100 uccisi o gravemente feriti e 114 pedoni ogni anno (supponendo gli stessi tassi di incidenti).

## **Discussione**

Questo studio fornisce prove dettagliate nell'evidenziare che le zone 30 sono efficaci nel ridurre i rischi di incidenti in aree metropolitane, con particolare riguardo a morte e gravi lesioni, e che i benefici sono maggiori per i bambini più piccoli. Nel quadro dell'evidenza degli oneri sociali connessi agli incidenti stradali, risulta evidente che le zone 30 sarebbero una soluzione non solo per le maggiori città inglesi, ma anche per le aree metropolitane di tutti i paesi. D'altronde anche in Londra sarebbe il caso di incrementare l'attualmente limitata estensione delle zone 30 ad altre con evidenze di frequenti incidenti stradali.

### **Limiti dello studio e suoi punti di forza**

Un limite dell'analisi è la potenziale mancanza di completezza e accuratezza dei dati registrati. È noto che l'archivio STATS19 a Londra registra gli infortuni stradali per difetto, anche se risulta essere relativamente buono rispetto al resto del Regno Unito; la sotto-registrazione potrebbe incidere sui risultati dell'analisi se ci fossero differenze selettive nella registrazione degli infortuni nelle zone 30 rispetto agli altri tipi di strade. A livello nazionale, però, si ha evidenza che il tasso di sottoregistrazione non è sostanzialmente cambiato nel corso del tempo.<sup>14</sup>

Non si è potuto prendere in considerazione l'impatto potenziale delle altre iniziative sulla sicurezza stradale, come ad esempio l'installazione di telecamere. Se queste fossero state introdotte più spesso in zone 30 e aree adiacenti che altrove, sarebbe possibile che una percentuale degli effetti rilevati dalla loro introduzione fosse attribuibile a queste altre misure. Sembra però improbabile che una tale perturbazione sistematica possa spiegare la maggior parte degli effetti riscontrati sui sinistri nelle zone 30 rispetto alle altre strade.

Lo studio è riuscito a collegare più del 99% delle vittime ai segmenti stradali corrispondenti all'incidente ed è riuscito a risalire nel 96% dei casi alle date di progettazione e implementazione delle zone 30.

I risultati sembrano anche sufficientemente robusti per essere compatibili con le diverse analisi di sensitività sviluppate. In particolare, i risultati basati sulla esclusione dei dati per un periodo fino a cinque anni prima dell'introduzione delle zone 30 non suggeriscono alcuna distorsione significativa rispetto alla regressione alla media (una preoccupazione teorica perché l'elevato numero di sinistri potrebbe costituire una motivazione per l'introduzione delle zone 30 stesse).<sup>15</sup> Inoltre, il fatto che il numero di sinistri è leggermente diminuito anche sulle strade adiacenti alle zone 30 tende ad escludere l'effetto della traslazione degli incidenti alle strade limitrofe. I risultati non sono poi stati materialmente interessati dall'introduzione di specifiche per la modellazione che confrontassero la variazione di incidenti stradali tra quelli avvenuti nelle zone 30 e quelli su altre strade secondarie (simili a quelle in cui la zona 30 è stata inserita).

La tipologia dei risultati sembra confermare l'interpretazione che le zone 30 riducano la gravità degli incidenti più che la frequenza delle collisioni, il che potrebbe essere spiegato con il rallentamento dei veicoli a motore. È fonte di soddisfazione e speranza che i maggiori risultati siano stati ottenuti nella riduzione del numero dei morti e dei feriti gravi ed in particolare tra i bambini. Un'osservazione un po' controintuitiva è l'apparentemente grande riduzione di lesioni per gli occupanti dell'auto. È importante ricordare, tuttavia, che tutte le variazioni sono espresse in termini relativi, ed è possibile che una riduzione relativamente grande nel numero di vittime tra gli occupanti dell'auto possa verificarsi con la riduzione della velocità, ma anche con qualche cambiamento di percorso; tutto ciò ricordando che le vittime tra gli automobilisti sono relativamente poco numerose.

Poiché la maggior parte delle collisioni avviene su strade che, nel Regno Unito, sono inadeguate per l'attuazione di zone 30 (come ad esempio le strade di tipo A, extraurbane principali), un'ulteriore riduzione di vittime potrebbe essere ottenuta incrementando il numero di aree residenziali con programmi di "traffic calming". Ulteriori miglioramenti in termini di sicurezza stradale potranno essere ottenuti in futuro da interventi specifici anche per la viabilità principale.

Quello che non è possibile ricavare dall'analisi è come comparare gli effetti delle zone 30 con quelli di altre forme possibili di sistemi di controllo del traffico, comprese alcune idee innovative, come ad esempio la riprogettazione della carreggiata per ridistribuirli in modo più condiviso tra pedoni, ciclisti e veicoli a motore. Ulteriori ricerche sono necessarie anche per valutare l'impatto della moderazione del traffico in altri contesti ad es. alle fasce di reddito medio e basso, tra le quali si conta l'85% degli incidenti legati al traffico stradale<sup>3</sup> e tra le quali ci sono state poche valutazioni sull'impatto delle tecniche di moderazione del traffico.<sup>16</sup>

*Cosa era già noto sull'argomento?*

- Gli incidenti stradali sono tra le principali cause di mortalità e disabilità in tutto il mondo
- Ci sono prove che la riduzione della velocità e del volume di traffico possano ridurre i tassi di incidentalità stradale

*Cosa aggiunge questo studio?*

- Le zone 30 sono misure efficaci per ridurre gli infortuni stradali e non ci sono evidenze di migrazione dei sinistri sulle strade limitrofe

**Citare lo studio come:** *BMJ* 2009;339:b4469

---

I dati su STATS19 e zone 30 zona sono stati forniti da Peter Sadler della London Road Safety Unit. La rete stradale utilizzata è la "Ordnance Survey Integrated Transport Network layer" fornito dal Transport for London sotto licenza, copyright di Ordnance Survey..I dati del censimento 2001 sono stati forniti con il supporto di "di Economic and Social Research Council" e sono Copyright di Crown. I confini sono copyright di Crown e Ordnance Survey. Si ringraziano tutti i referenti per i commenti su versioni precedenti del documento. Si ringrazia John Cairns per il suo contributo alla progettazione dello studio.

**Collaboratori:** CG, RS, PE, BA, e PW hanno contribuito alla progettazione dello studio, l'analisi dei dati, e l'interpretazione dei risultati. JG ha contribuito alla progettazione dello studio e l'interpretazione dei risultati. Tutti gli autori hanno contribuito alla stesura del manoscritto. CG ne è garante.

**Finanziamento:** Questo studio è stato finanziato dal Transport for London (contratto n. TfL2218). Le opinioni espresse nella pubblicazione sono quelle degli autori e non necessariamente quelle della Transport for London.

**Interessi in gioco:** nessuno dichiarato.

**Autorizzazioni etiche:** Non necessarie.

**Condivisione dei dati:** Nessun dato ulteriore a disposizione.

## Referenze

1. Lopez A, Mathers C, Ezzati M, Jamison D, Murray C. Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. *Lancet* 2006;367:1747-57.[CrossRef][Web of Science][Medline]
2. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med* 2006;3:e442.[CrossRef][Medline]
3. Hyder AA, Peden M. Inequality and road-traffic injuries: call for action. *Lancet* 2003;362:2034-5.[CrossRef][Web of Science][Medline]
4. Cook CC, Duncan T, Jitsuchon S, Sharma A, Guobao W. Assessing the impact of transport and energy infrastructure on poverty reduction. Asian Development Bank, 2005.
5. Hyder AA, Ghaffar A. The millennium development goals and road traffic injuries: exploring the linkages in South Asia. *J Coll Physicians Surg Pak* 2004;14:742-5.[Medline]
6. Bannister D, Wright L. The role of transport in supporting sub-national development. Department for International Development, 2005.
7. Department for Transport. Road casualties Great Britain 2006. Stationery Office, 2007.
8. Department for Transport. Tomorrow's roads: safer for everyone. Department for Transport, 2000.
9. Aarts L, van Schagen I. Driving speed and the risk of road crashes: a review. *Accid Anal Prev* 2006;38:215-24.[CrossRef][Web of Science][Medline]
10. Bunn F, Collier T, Frost C, Ker K, Steinbach R, Roberts I, et al. Area-wide traffic calming for preventing traffic related injuries. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;(4):CD003110.
11. Elvik R. Area-wide urban traffic calming schemes: a meta-analysis of safety effects. *Accid Anal Prev* 2001;33:327-36.[CrossRef][Web of Science][Medline]
12. Webster D, Layfield R. Review of 20 mph zones in London boroughs. Transport for London, 2003 (project report PPR243).

13. Grundy C, Steinbach R, Edwards P, Wilkinson P, Green J. 20 mph zones and road safety in London: a report to the London Road Safety Unit. London School of Hygiene and Tropical Medicine, 2008.
14. Ward H, Lyons R, Thoreau R. Under-reporting of road casualties—phase 1. Department for Transport, 2006 (Road safety research report No 69).
15. Persaud B, Lyon C. Empirical Bayes before-after safety studies: lessons learned from two decades of experience and future directions. *Accid Anal Prev* 2007;39:546-55.[\[CrossRef\]](#)[\[Web of Science\]](#)[\[Medline\]](#)
16. Bunn F, Collier T, Frost C, Ker K, Roberts I, Wentz R. Traffic calming for the prevention of road traffic injuries: systematic review and meta-analysis. *Inj Prev* 2003;9:200-4.[\[Abstract/Free Full Text\]](#)