

# Le mosse dei pedoni

I più lenti? Chi fa shopping. I più veloci? Gli studenti. La scienza studia come camminiamo. Con i computer e... le galline.



Pedoni disposti a "U": chi sta all'esterno va più avanti, per poter sentire e vedere chi sta al centro. Ma questa formazione fa rallentare del 17% rispetto a quando si cammina da soli.

Quando si è in "rotta di collisione" con un altro pedone in arrivo, in occidente si tende a scartare verso destra; in oriente, invece, si devia a sinistra.

Formazione a "V" rovesciata, con un leader in testa e gli altri che lo seguono: è la disposizione ideale per muoversi rapidamente, fendendo una fitta folla che procede in senso contrario.

→ **Formazioni.** Pedoni in piazza Duomo a Milano: quando si cammina in gruppo si adottano le disposizioni più diverse.

## Duello

Ne parla Alessandro Manzoni nei *Promessi Sposi*: fra' Cristoforo aveva preso i voti per espiare la colpa di aver ucciso un signorotto, che incrociò su una via reclamava la "dritta". Ai tempi, chi camminando sfiorava il muro con il lato destro aveva la precedenza, ma doveva cedere il passo se incontrava qualcuno di lignaggio più alto.

**95**  
per cento

La percentuale di pedoni che, pur avendo una meta, segue chi ha davanti.

**58**  
al giorno

Il numero di pedoni feriti in Italia nel 2010: sono oltre 21.300 l'anno. I morti sono stati 617.

## Studio

La ricerca integrale su: <http://bit.ly/wuF7HG>

**C'** è chi usa complessi algoritmi, elaborando i dati che arrivano dai segnali gps dei cellulari di migliaia di persone. Chi esamina lunghi filmati registrati nelle piazze, classificando ogni singolo passante ed elaborandone i segnali. E chi studia come si muove una gallina faraona su una superficie scivolosissima per capire come non cadere sul ghiaccio...

Negli ultimi 20 anni, grazie all'informatica, c'è un campo scientifico che ha fatto passi da gigante: lo studio del comportamento dei pedoni, per progettare edifici e città a misura del moto umano. Una disciplina difficile, dato che quando camminiamo il nostro percorso pare più dettato dal caso (come il moto caotico di una molecola in un gas) che da leggi prevedibili. Peraltro, il problema di come camminiamo è una questione antica: non rispettare il diritto di precedenza quando si incontravano due persone a piedi voleva dire, con tutta probabilità, essere sfidati a **duello**.

**Come un gregge.** Le tecniche più avanzate di studio dei flussi pedonali si basano su potenti software, in grado di ricostruire i percorsi delle persone in varie situazioni e di progettare la collocazione di uscite, scale mobili, corridoi per far fluire al meglio i passanti, soprattutto in caso di pericolo (incendi, terremoti) ed evacuazioni. Per essere attendibili, questi modelli devono considerare gli aspetti tipici del nostro modo di camminare. E questo ha portato i ricercatori a osservazioni sorprendenti. Per esempio, un'indagine condotta dall'Università di Leeds (Uk) ha scoperto che la maggior parte di noi, quando cammina su un marciapiede, pur avendo una meta precisa, tende a seguire gli altri: solo il 5% delle persone decide il proprio percorso, mentre il restante 95% segue chi lo precede, dice lo **studio**. Tendiamo, in sostanza, a muoverci come un gregge: gran »

# Tutti i segreti del marciapiede

I pedoni più lenti del mondo? In Africa. I più veloci? A Singapore. Dove si rischia anche il carcere se si attraversa fuori dalle strisce... Ecco le curiosità (e le novità tecnologiche) che emergono dagli studi su chi cammina.

» parte dei sentieri di montagna, del resto, si formano proprio per il ripetuto calpestio degli escursionisti che seguono il tragitto di altri. E questo diventa ancora più vero nelle situazioni di pericolo. «Col panico» spiega Claudio Bonomi Savignon, ingegnere specialista di dinamiche dei pedoni «la gente tende a muoversi in modo irrazionale, correndo in avanti verso l'uscita più vicina e ignorando gli altri varchi disponibili. In questo modo si possono creare intasamenti rischiosi».

**Ognuno ha il suo passo.** Ognuno cammina in modo diverso in base all'attività svolta: i pendolari si spostano più rapidamente, per la fretta di raggiungere la destinazione, casa o ufficio. Ma chi va a passeggio si muove più lentamente, perché gli interessa più comunicare che essere veloce. Ricercatori delle Università di Zurigo (Svizzera) e di Tolosa (Francia) si sono accorti che plotoni di 3 o 4 persone si dispongono a "U", in modo che i più esterni sopravanzino quelli centrali, per poter sentire quello che dicono e guardarli in faccia. La formazione a "U" è poco efficiente: secondo il coordinatore dello studio **Studio**, Guy Theraulaz, nelle folle questa abitudine porta a un rallentamento di tutte le persone (e di eventuali pedoni che seguono) del 17% rispetto a una situazione in cui i pedoni camminano isolati tra loro. Se volessimo muoverci rapidamente dovremmo invece disporci a "V" rovesciata, come fanno le oche in volo, con un leader in testa e gli altri che lo seguono a ventaglio: ma in questo modo »

## Studio

Il testo della ricerca su: <http://bit.ly/9TYXFu>

## Zebre, tucani...

In Gran Bretagna esistono 4 tipi di attraversamenti pedonali. Ecco: **1) Zebra:** strisce pedonali bianche e nere, dove le persone hanno sempre il diritto di precedenza. **2) Pellicano:** passaggio con semaforo a due luci, verde e rossa. **3) Pulcinella di mare:** ha un semaforo sullo stesso lato del pedone, con un bottone per chiedere il verde. **4) Tucano:** è un attraversamento largo con un semaforo a 3 luci, anche per i ciclisti.



## L'airbag per i passanti

Per proteggere i pedoni investiti che si feriscono per l'impatto con il parabrezza dell'auto, è stato inventato un airbag esterno (v. disegno). La prima casa a introdurlo è stata Volvo, sul modello V40. L'airbag si attiva quando i sensori sul paraurti anteriore rivelano il contatto con una persona alta più di 80 cm, per velocità superiori ai 50 km/h.

## Il galateo dei pedoni



→ **Galante.** Un uomo sta all'esterno del marciapiede: se si è con una donna, è d'obbligo.

Esiste un galateo per i pedoni? Il sito jezebel.com indica 4 regole auree: **1)** Non spaventate le donne: quando camminate dietro a una donna non fissatela e non accelerate o rallentate il passo. Se siete in una strada buia annunciate la vostra presenza. E non avvicinatevi mai troppo. **2)** Camminate all'esterno: se camminate con una donna su un marciapiede, state sempre sul lato più vicino al passaggio delle auto.

**3)** Sulle scale: se state salendo le scale con una donna, state sempre dietro di lei, per poterla aiutare nel caso si sbilanci, soprattutto se indossa scarpe con i tacchi. Discendendo le scale, invece, posizionatevi davanti a lei. **4)** Incroci: se incrociate una donna che cammina in senso opposto al vostro e il marciapiede è stretto, spostatevi di lato e datele la precedenza. Dopo che l'avrete incrociata non voltatevi a guardarle la schiena.



**I più veloci**  
Gli abitanti di **Singapore** (foto) vanno a **1,73**

metri al secondo seguiti da: **Copenhagen** (Danimarca) **1,69** **Madrid** (Spagna) **1,68** **Guangzhou** (Cina) **1,67** **Dublino** (Irlanda) **1,66**

## Dimmi dove vivi e ti dirò quanto corri

Un gruppo di ricercatori del British Council, coordinato dallo psicologo Richard Wiseman, ha monitorato la velocità dei pedoni di 32 città del mondo (nessuna italiana) per capire

il loro stile di vita: nelle città dove ci si muove più in fretta la gente vive peggio, è meno incline ad aiutare il prossimo ed è a più elevato rischio d'infarto. Sopra e sotto le classifiche:



**I più lenti**  
Gli abitanti di **Blantyre** (Malawi, foto) a **0,56**

metri al secondo seguiti da: **Manama** (Bahrein) **1,03** **Berna** (Svizzera) **1,05** **Amman** (Giordania) **1,14** **Damasco** (Siria) **1,22**

## Le velocità medie: studenti sprintosi

Quanti tipi di pedoni esistono? A seconda del sesso (maschi o femmine), dell'età (i giovani sono più rapidi degli anziani) e delle culture (gli indiani sono più veloci dei tedeschi, per esem-

pio) la velocità può variare anche sensibilmente. Ecco alcune velocità medie, identificate da diversi studi in materia:

Tipo di pedone	Velocità media (m/minuto)
acquirenti	70
aeroporto (in partenza)	79,1
pendolari	80
aeroporto (in arrivo)	82,2
studenti	100

## Paese che vai, regola che trovi

In Italia, il Codice della strada (art. 190) definisce 10 regole di comportamento dei pedoni: per esempio, è vietato attraversare gli incroci in senso diagonale. Le trasgressioni sono punibili con multe da 23 a 92 €. E nel mondo ci sono regole d'ogni genere: in Cina, i conducenti

di auto e moto hanno il divieto di fermarsi agli attraversamenti pedonali; in Giappone i veicoli che schizzano i pedoni passando in una pozzanghera sono multati con l'equivalente di 50 €. E a Singapore, chi attraversa fuori dalle strisce pedonali rischia anche 3 mesi di carcere.



→ **Maleducato.** Un camion schizza i pedoni: in Giappone sarebbe multato.

## Musica o cellulare? Riflessi lenti

Attraversare a piedi un incrocio mentre si è distratti è assai rischioso. Lo rivela uno studio del 2011 dell'Università dell'Illinois (negli Stati Uniti). I soggetti dovevano attraversare un incrocio virtuale in diverse condizioni: la più difficile si è rivelata quella con le persone impegnate a telefonare mentre le auto sopraggiungevano a distanza di 75 metri l'una dall'altra.

In questa prova solo l'81,7% delle persone anziane sono riuscite a completare il passaggio nei 30 secondi richiesti, contro il 91,33% dei giovani. I tempi di reazione degli anziani al telefono raddoppiano rispetto a quelli dei giovani: gli anziani hanno impiegato in media 10,42 secondi prima di scendere dal bordo del marciapiede, mentre ai giovani sono bastati in media 5,29 secondi.



→ **Distratto.** Attraversare la strada con le cuffie rallenta i tempi di reazione. È pericoloso!

## C'è ghiaccio? Cammina come le faraone



All'Università di Clemson, nel South Carolina, l'esperto in biomeccanica Timothy Higham si è distinto per uno studio bizzarro sui pedoni. Per capire come mantenere l'equilibrio su una superficie ghiacciata, Higham (foto sopra) ha studiato come si comportano le faraone, che hanno giunture della zampa che funzionano in modo simile ai nostri caviglia e ginocchio. Il segreto per non cadere? Tenere il ginocchio più avanti della caviglia quando si cammina su superfici sdruciolevoli.

### 4 Studio

La ricerca integrale su: <http://bit.ly/yCq2pn>



### ✓ Vibrante.

Londra: il Millennium Bridge. I progettisti non avevano previsto l'impatto delle folle sulla struttura, che oscillava pericolosamente. Il problema è stato risolto aggiungendo ammortizzatori.

## Passeggiando in gruppo, ci mettiamo a "U" per parlare. Ma rallentiamo



### Tragitti.

Bruxelles: due fotogrammi di un video di Thomas Laureyssens sullo studio dei pedoni. Le traiettorie (verdi) mostrano che molti non usano le zebre.

» non potremmo parlarci. Il passo, del resto, è una caratteristica costante nelle persone e ciò consente di creare modelli attendibili: tutti i pedoni di un certo tipo si sposteranno allo stesso modo. Pare che il filosofo tedesco Immanuel Kant (1724-1804) fosse così abitudinario, nella sua passeggiata quotidiana, che i suoi vicini regolavano gli orologi di casa sul suo transito.

**Vibrazioni.** Quando ci troviamo intruppati in una grande massa di persone, assumiamo tutti la stessa velocità e lo stesso ritmo di passo, spostando il peso del corpo alternativamente sulla gamba destra e sulla sinistra. Il movimento di massa può produrre vibrazioni in grado anche di danneggiare una struttura. Nel 2000, a Londra,

quando fu inaugurato il Millennium Bridge, un ponte pedonale sul Tamigi, ci si accorse che proprio a causa di questo fenomeno la struttura oscillava paurosamente, rischiando di ribaltare nel fiume i passanti. Il ponte fu sottoposto a una ristrutturazione urgente.

**Distratti.** Ci sono poi azioni che influiscono sul modo di camminare. Una ricerca dell'Università dell'Illinois a Urbana-Champaign (Usa) ha preso in esame gruppi di pedoni suddivisi per età, a cui è stato chiesto di attraversare la strada a un incrocio mentre usavano il telefono cellulare o un iPod. Tutti rallentavano notevolmente nell'attraversare l'incrocio rispetto a quando invece non avevano il telefono ed erano concentrati. La situazione

più a rischio è per le persone tra 59 e 81 anni, che tendono a prolungare la permanenza sull'incrocio, aumentando in misura esponenziale i rischi di investimento.

Ma non è solo questione di età. Gli studi sui pedoni devono tenere conto anche delle differenze culturali. «Nei progetti sui percorsi di evacuazione delle stazioni britanniche» dice ancora Bonomi Savignon «applichiamo un modello di spostamento dei pedoni simile a quello delle situazioni normali. In Gran Bretagna tutto è molto organizzato per quanto riguarda la sicurezza e in ogni scalo ci sono guardie giurate che, in caso di allarme, intervengono subito per canalizzare i flussi delle persone verso le uscite di sicurezza. In un analogo studio 4 fatto invece »



← **Imbuto.** Simulazione al computer di un'evacuazione di massa: studio di Paul Torrens, Università del Maryland (Usa). Per evitare ingorghi, un rimedio è posizionare delle colonne lungo il tragitto, per spezzare la folla in più tronconi.

## La camminata è influenzata dalla cultura: gli indiani vanno più veloci dei tedeschi

» in Arabia Saudita per la Medina, meta di pellegrinaggio dei fedeli musulmani, abbiamo dovuto applicare uno schema di movimento caotico dei pedoni, tipico delle situazioni di panico: gli arabi non hanno lo stesso senso dell'ordine e della sicurezza rispetto agli inglesi».

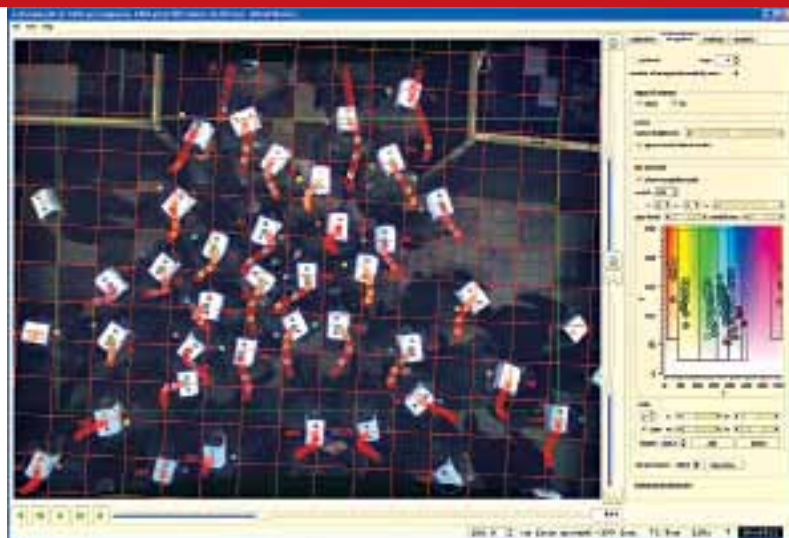
**Scartare.** Il nostro retaggio culturale si riflette anche in altri aspetti. Mehdi Moussaïd, ricercatore del Max Planck Institut di Berlino, ha analizzato come ci spostiamo per passare quando vediamo qualcuno sopraggiungere verso di noi. Il fatto di scartare a destra o a sinistra, ha scoperto Moussaïd, non è casuale, ma è dettato da abitudini tipiche del nostro Paese d'origine. Non c'entra neanche il senso di circolazione stradale: in Gran Bretagna, dove le auto tengono la sinistra, i pedoni tendono a occupare il lato destro del marciapiede.

Uno studio compiuto in Germania dal centro di supercomputazione Jülich, che realizza simulazioni per scopi scientifici, ha messo invece in evidenza come gli indiani, quando camminano rapidamente, siano molto più efficienti dei tedeschi: mentre i primi sono più abituati

→ **Cartelli.** Le elaborazioni di Petrack, software del supercomputer tedesco Jugene: elabora il video di un gruppo di pedoni identificati grazie a un cartello sulla testa.

**20**  
per cento

La differenza di velocità nell'entrata e nell'uscita dalle stazioni del metrò: si tende a camminare più velocemente in uscita, per raggiungere la meta desiderata.



al contatto fisico, e anche in spazi ristretti si sentono a loro agio, i tedeschi tendono a evitare il più possibile di toccare gli altri pedoni, e questo fa sì che i loro movimenti siano più lenti e impacciati.

**Destra e sinistra.** Il modo di camminare, del resto, ha influenzato anche la gestione del traffico dei veicoli: l'abitudine britannica di tenere la sinistra deriva da un'usanza medievale secondo cui chi portava la spada doveva stare a sinistra per evitare che l'arma finisse tra i piedi degli altri passanti e per

essere più libero di sfoderarla in caso di bisogno.

**Deflusso e densità.** Ma a che serve sapere tutte queste cose su come camminiamo? A progettare spazi adatti agli spostamenti fluidi dei pedoni. «Per fare progetti con i software di simulazione» spiega Umberto Crisalli, docente di Teoria e tecnica della circolazione all'Università di Roma Tor Vergata «abbiamo bisogno di determinare, per ogni categoria di pedone, alcuni dati fondamentali: la portata, cioè il numero di persone che attra- »



### ← Come soldatini.

Tokyo: incrocio pedonale a "X" con 6 attraversamenti, fotografato con obiettivo tilt-shift, che con sfocature mirate dà l'illusione di una miniatura. In realtà è un incrocio molto grande.

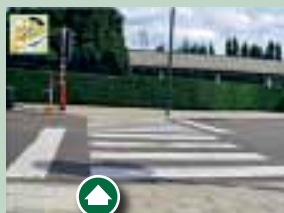
### ▲ Eurotest

Gli studi Eurotest sugli attraversamenti pedonali europei dal 2008 al 2010: <http://eurotestmobility.com/eurotests.php>

## In Gran Bretagna le auto tengono la sinistra, ma sui marciapiedi si sta alla destra



**Il peggiore:** Lugano (Svizzera), incrocio via Genzana-via San Gottardo. Strisce sbiadite e poca luce.



**Il migliore:** Bruxelles (Belgio), incrocio avenue Des Magnolias-rue Des Pivoines. Bene in vista.



## La classifica delle "zebre" d'Europa

Uno dei campi di applicazione più promettenti degli studi sui pedoni riguarda gli attraversamenti. Ogni anno in Europa muoiono più di 8.000 persone investite mentre attraversavano un incrocio. In Italia, nel 2010, i morti sono stati 617, con oltre 21.300 feriti. Il progetto europeo Eurotest ▲, coordinato dall'AcI, l'Automobile Club d'Italia, fa ogni anno la classifica

delle città più virtuose nel predisporre passaggi pedonali sicuri. La valutazione è fatta osservando 270 attraversamenti in 18 città. **Pericoli.** Ogni anno i centri urbani cambiano e i risultati dell'ultima indagine disponibile, relativa al 2010, dimostrano per le città italiane, Torino e Firenze, una situazione nel complesso positiva. Una realtà ben diversa

rispetto al 2009, quando invece i centri italiani esaminati, Milano, Roma e Napoli, erano risultati ben poco sicuri. Le analisi esaminano la visibilità di giorno e di notte delle strisce pedonali, la loro facile accessibilità, e riguardano 15 incroci per città, scelti nel centro e nelle zone periferiche. Nella classifica 2010 la città più pericolosa si è rivelata Lugano, in Svizzera.

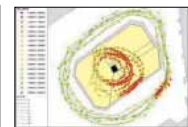
» versano una sezione in un dato tempo; la velocità di deflusso e la densità, cioè quanti pedoni possono stare in una superficie». Crisalli e il suo team hanno studiato due uscite della metropolitana di Roma, quella di Spagna e di Anagnina, verificando che il pendolare, di solito munito di borsa, occupa una superficie superiore rispetto a un pedone "normale". Inoltre, la velocità in entrata nelle stazioni è mediamente più lenta del 20% rispetto a quella in uscita. Questo può suggerire di dare maggiore spazio ai varchi di uscita rispetto agli ingressi. «Questi criteri» spiega Crisalli «saranno adottati nella nuova fermata di San Giovanni della metropolitana C di

Roma, in fase di progettazione». Ma mentre in Italia gli studi sui pedoni sono poco sviluppati, all'estero sono usati per rendere più sicuri luoghi affollati. Come nel **Tawaf** ■ attorno alla Kaaba, il cubo in cui è incastonata la Pietra Nera a La Mecca, il luogo di culto più importante dell'islam, dove più volte si sono verificati incidenti causati dalla calca: ora si è studiato come rendere più fluido il deflusso dei fedeli. E a Londra l'analisi su aree dello shopping ha portato a una migliore illuminazione di alcune vie, altrimenti disertate dai pedoni, per rendere più fluidi i percorsi.

**Labirinti.** I flussi di pedoni, infine, sono attentamente studiati nella

progettazione di centri commerciali: Alan Penn, dello University College di Londra, ha esaminato i punti vendita dell'Ikea ed è arrivato alla conclusione che la loro configurazione, che canalizza i visitatori attraverso tutto il negozio, induce a fare più acquisti del previsto. Secondo Penn il trucco sta nella configurazione a labirinto dei negozi, che induce i clienti a perdere il senso dell'orientamento: per questo, pur con scorciatoie per saltare interi reparti, le persone tendono a seguire le frecce sul pavimento e a percorrere l'intero punto vendita, comprando di più. ■

**Riccardo Oldani**  
(coordinamento: Vito Tartamella)



### ■ Tawaf

In arabo, circumambulazione: consiste nel camminare, in senso antiorario, intorno alla Pietra Nera della Mecca. Sopra, studio sulle velocità dei fedeli (i pallini) intorno alla Pietra Nera: i rossi sono i più lenti, i verdi i più veloci.