



foto Ti-Press / Reto Albertalli

Relatività visuale

Il tema

La percezione cinematica del conducente

L'analisi



Mauro Balestra,
Centro studi e
ricerca

Congiuntura

Intervenire in modo mirato

Nel campo della sicurezza stradale, perché un'azione preventiva sia numericamente efficace, deve poter essere mirata ad un settore potenzialmente migliorabile: così la priorità va messa laddove le cause di sinistro sono percentualmente le più elevate. Quando in uno specifico settore come quello degli incidenti con coinvolgimento di pedoni statisticamente riscontriamo gruppi causali particolarmente consistenti (23% e 35%) è evidente che la prevenzione fin qui fatta non ha saputo mettere a fuoco il punto su cui intervenire e quindi non ha avuto successo.

Evidentemente fra le cause statisticamente quantificate nei tre maggiori gruppi causali (precedenza ai passaggi, disattenzione e cause ignote) che da soli costituiscono ben il 69% dell'intera casistica, si nascondono ben altre problematiche, non considerate e mai cavalcate dall'azione di prevenzione. La mia ricerca, condotta unicamente a titolo personale e senza sovvenzioni esterne, ha evidenziato problematiche inedite che ruotano proprio all'interno di questo spazio critico, quindi utili alla prevenzione mirata. Purtroppo tali problematiche sembrano ancora alquanto

indigeste all'altra prevenzione, quella d'effetto mediatico che, visti i risultati, di effetto ne ha avuto ben poco.

Origine della ricerca

No! Non l'ho proprio visto signor Giudice... eppure ero attento, sereno, senza preoccupazioni e riposato. Avevo dormito bene quella notte, non avevo bevuto e l'esame del sangue lo conferma. Il mio cellulare taceva, l'autoradio era sulla solita stazione, una musica di sottofondo, credo. Andavo al lavoro, una giornata normalissima, eppure... eppure mi è apparso lì, tutto d'un tratto, come uscito dal nulla, non ho neppure avuto il tempo di frenare. Un racconto questo che si legge spesso nei verbali degli inquirenti, che si ripete nelle aule dei tribunali, che forse non sarà creduto dal Giudice, ancor meno dai famigliari della vittima e spesso neppure da quelli del conducente.

E se invece fosse stato veramente vero che non poteva vederlo prima? Da anni, troppe volte la sincerità che percepivo nel profondo di quelle parole mi segnava dentro e mi turbava. Eppure la mia analisi ricostruttiva del sinistro non aveva lasciato nulla al caso

e la mia convinzione peritale mi obbligava a concludere *che quel pedone era visibile, che il conducente doveva vederlo.* Quella mia sensazione profonda di disagio e di impotenza mi ha accompagnato a lungo, fino a scoprire e dimostrare a me stesso per primo, che quanto avevo percepito dentro di me era fondato: veramente quel conducente, e come lui tanti altri ancora, non poteva veder per tempo il pedone. Finalmente ho scoperto cosa glielo impediva, un semplice fenomeno fisico finora sconosciuto, la conoscenza nuova di un qualcosa sempre esistito, ma mai visto e mai considerato prima.

La relatività visuale, il fenomeno sconosciuto

Per evitare un investimento è fondamentale percepire per tempo la presenza di un pedone e la sua intenzione di attraversare. Senza tale *percezione* è impossibile qualsiasi reazione.

La *cinematica di avvistamento* altro non è che il mio nuovo concetto di analisi durante ed in funzione del movimento, dove il punto di vista del conducente è in continuo sposta-

La ricerca

Libri e riviste

«La *cinematica di avvistamento* altro non è che il mio nuovo concetto di analisi durante ed in funzione del movimento.»

1 Incidenti con pedoni per tipo di causa e di veicolo (in %)

	Auto- vetture	Moto- ciclette	Scoter	Bici- clette	Auto- carri	Autobus	Altri	Totale
Mancato rispetto del dovere di cedere la precedenza davanti al passaggio pedonale	39	26	18	17	29	27	15	35
Disattenzione e deflessione (<i>Ablenkung</i>)	23	24	23	18	24	36	35	23
Velocità	8	16	6	9	7	6	4	8
Retromarcia imprudente	8				18	3	9	8
Percezione tardiva del pedone (pedone poco visibile, vestito scuro, ecc.)	4	4	4	1	2		1	4
Sospetto influsso dell'alcool (conducente)	3	3		1	2		1	3
Mancato rispetto della segnaletica	2	8	6	10	2		1	3
Limitazione del campo visivo del conducente	2	3	12		4	3	3	3
Mancato rispetto del diritto di precedenza	2			1	2	3	1	2
Altro, cause sconosciute	9	16	31	42	10	15	27	11
Totale	100	100	100	100	100	100	100	100

mento e mutazione. Questo mi permette lo studio delle ripercussioni del movimento sui parametri di percezione visiva.

Modificare il proprio punto di vista, significa modificare la relativa percezione della situazione. Per il conducente, nel movimento, il punto di vista cambia ad ogni istante così come la sua visuale: quest' ultima corrisponde pertanto ad una visuale differente e sempre nuova rispetto a quella dell' attimo precedente. Il fenomeno della progressiva e continua modifica di visuale nel movimento, mi ha portato alla definizione di *relatività visuale* formulata dall' equazione seguente:

$$\dot{x}_1 = \frac{\dot{x}_2}{tga}$$

La nuova *legge della relatività visuale* stabilisce la relazione esistente fra gli spostamenti (moto uniforme) per α costante, dove x_1 sta per lo spostamento del veicolo, x_2 per quello del pedone mentre \dot{x} è la derivata prima di x_{1-2} .

Questo fenomeno può evidenziarsi contemporaneamente per più elementi. Quando esso si riferisce contemporaneamente ad α (angolo di visuale) e a β (angolo di riferimento), la scena ricostruita internamente dal cervello del conducente, riprodurrebbe due situazioni di *staticità apparente* del pedone, ossia due situazioni che escludono la perce-

zione del suo movimento e dalle quali non si può generare reazione preventiva o d' emergenza alcuna.

Con questa metodologia si analizzano e si quantificano le modifiche dinamiche della visuale del conducente in funzione della sua velocità, oppure in funzione della velocità di attraversamento del pedone, oppure in funzione dello spostamento reciproco di entrambi o ancora in rapporto ad uno o più punti di riferimento fissi nel terreno. È così possibile sapere se tali modifiche influenzano in modo determinante la percezione di una situazione di pericolo, come la influenzano ed in quali condizioni specifiche il fenomeno si acuisce e diventa critico.

Il mio studio, oltre a rispondere a questi interrogativi, è andato oltre gettando nuove basi atte a migliorare ulteriormente la sicurezza stradale e quella dei pedoni in particolare. Ho dimostrato che i fenomeni studiati non hanno relazione alcuna con quelli atmosferici o di luce a cui semmai si sommano, e possono verificarsi per ogni conducente che viaggia a velocità comprese fra 15 e 130 km/h, ossia in qualsiasi situazione di traffico ipotizzabile, autostrada compresa in caso di presenza di persone sulla carreggiata per lavori, soccorso o controlli.

Ogni conducente, in determinate condizioni e suo malgrado, può trovarsi nella situazione di non poter percepire il movimento di un pedone e quindi di non poterlo evitare.

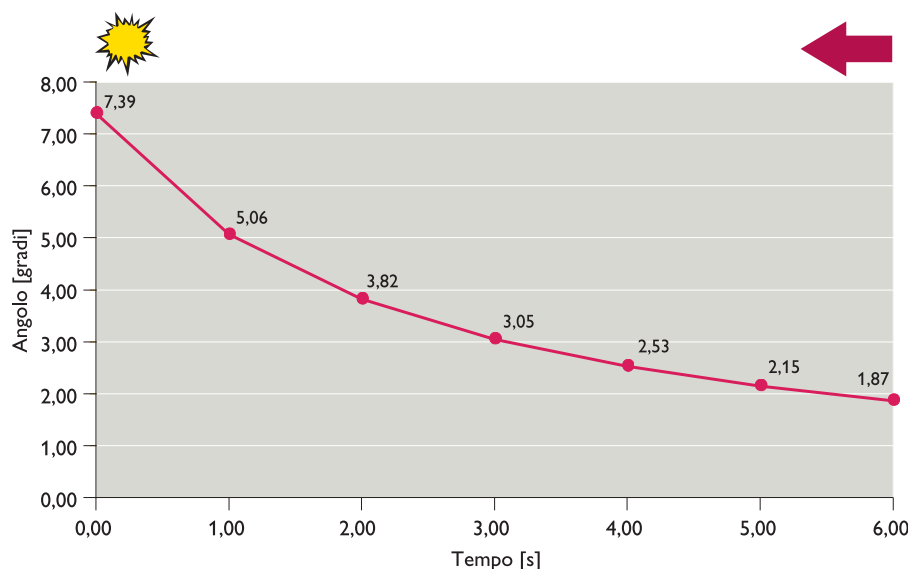
Il fenomeno, di regola, dura tutto il tem-

po di avvicinamento e si scioglie improvvisamente solo quando l' auto è a pochissimi metri e l' investimento è ormai inevitabile. Quindi, visto che esistono normali situazioni in cui il movimento di entrambi, conducente e pedone, fanno sì che quest' ultimo non possa essere percepito come entità in movimento, dobbiamo per forza di cose iniziare a considerare nuove norme comportamentali affinché il pedone, sebbene prioritario sui passaggi pedonali, metta il conducente in grado di percepirlo, di capire le sue intenzioni e di concedergli la dovuta precedenza. Prima norma fra tutte sarebbe la reintroduzione obbligatoria del gesto fatto dal pedone con la mano, reintroduzione questa oggi osteggiata dall' UPI che, senza il sostegno di uno studio scientifico nel 1987 ne sostenne l' abolizione verosimilmente più per motivi politici che di prevenzione.

La mia ricerca evidenzia infatti che il punto critico è la fase che precede e prepara l' attraversamento, ossia quella del pedone ancora sul marciapiede. Oltre a nuove norme comportamentali per il pedone, necessiteranno anche nuovi concetti costruttivi: per esempio, sarà più efficace un' adeguata illuminazione del marciapiede più che del passaggio pedonale stesso. Pertanto non escluderei la possibilità di mezzi ausiliari atti a rilevare la presenza dei pedoni in prossimità dei passaggi pedonali ed a segnalare detta presenza al traffico in arrivo a mezzo di appositi segnali luminosi di avvertimento.

«Ogni conducente, in determinate condizioni e suo malgrado, può trovarsi nella situazione di non poter percepire il movimento di un pedone e quindi di non poterlo evitare.»

A Angolo di visuale A-B: conducente / punto fisso

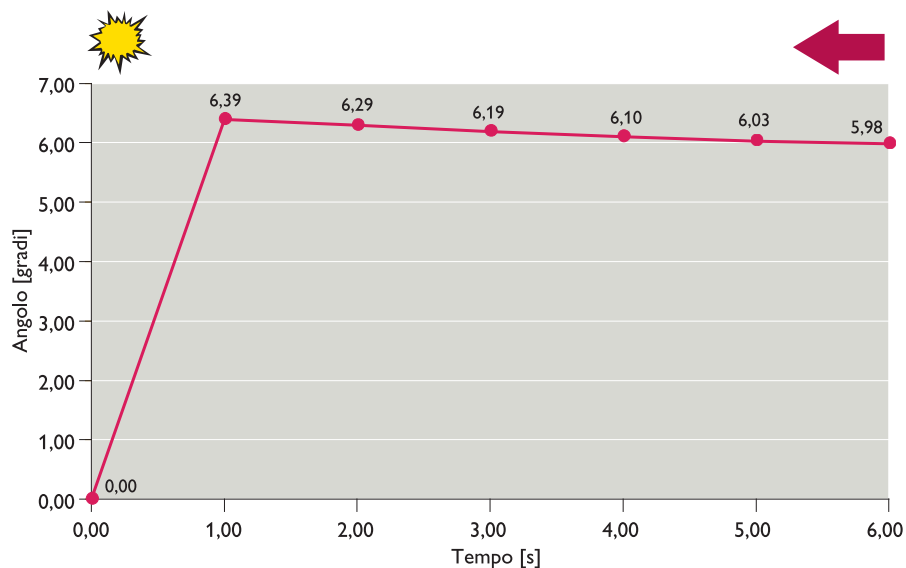


Sviluppi futuri della ricerca

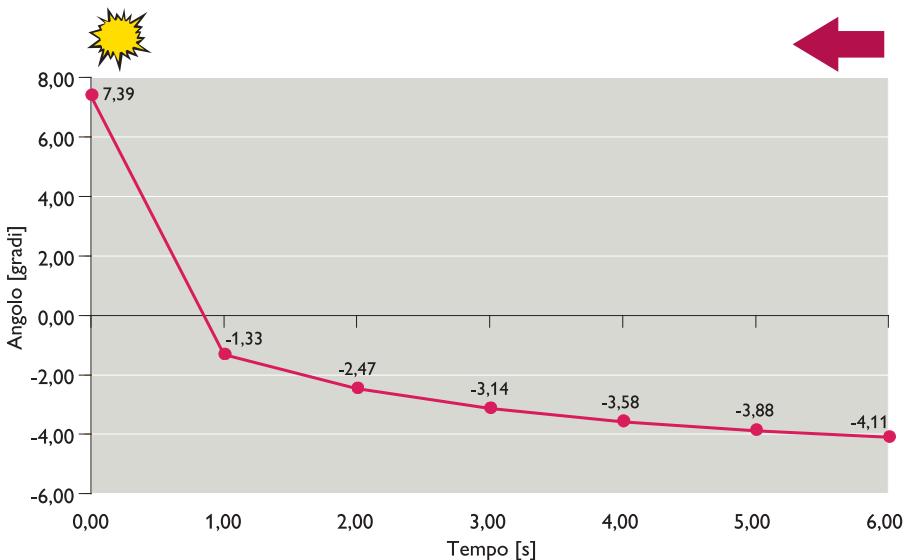
Per il momento non ho potuto contare, come legittimamente ci si attende in casi del genere, sul sostegno di qualche fondo per la ricerca o per la prevenzione. Mi ha amareggiato in particolare l'UPI (Ufficio prevenzione incidenti - Berna) che ha ritenuto il problema non di suo interesse. Per contro mi ha sostenuto nel divulgare questa ricerca il nostro Dipartimento delle infrastrutture (Strade più sicure), l'USTRA (Ufficio Federale delle strade), la SLG (Associazione svizzera per la luce) per la quale in gennaio a Losanna terrò una lezione sul tema, la Sezione del traffico della Città di Zurigo, le associazioni automobilistiche ACS e TCS nonché la Stampa confederata e quella cantonale. Evidentemente con qualche fondo a disposizione si potrebbe fare molto di più per il bene della nostra Comunità. All'estero particolare accoglienza mi è stata riservata dalla facoltà di psicologia (traffico) dell'Università Cattolica del S.C. di Milano e di recente anche dall'associazione Vita & Strada da poco fondata in Lombardia. Con la citata Università milanese stanno maturando alcune sinergie. Una in particolare, veramente tutt'altro che semplice, potrebbe essere quella della definizione del fattore K nella formula della capacità percettiva (psicofisica, Weber & Fechner) adattata durante la mia ricerca specificatamente alla percezione cinematica del conducente.

Molto vicine e parallele, sono pure due visioni dello studio comportamentale del conducente: da parte mia (presentazione al Palazzo dei congressi di Lugano, novembre 2008) il mio laboratorio mobile che rovescia il concetto dei simulatori analizzando il comportamento conducente-auto su strada, in situazione normale di traffico e quindi non in situazione simulata. Con tale metodologia rilevo tutti i movimenti del conducente (sterzo, freno, gas, ecc.) e quelli dinamici dell'autovettura mentre la situazione stradale viene pure videoregistrata in contemporanea. L'esame congiunto di tutti i dati così

B Angolo di visuale A-C: conducente / pedone (staticità apparente)



C Angolo di visuale B-C: conducente / pedone - Pfc (staticità apparente)



Il tema

L'analisi

Congiuntura

La ricerca

Libri e riviste



Angoli di visuale (A) riferiti al pedone (C) e ad un punto fisso di riferimento (B) o a punti congiunti (B-C).

raccolti e la loro elaborazione avviene in seconda fase, in studio.

Alla Cattolica del S.C. di Milano la Prof.ssa Maria Rita Ciceri, coadiuvata dai ricercatori Daniele Ruscio e Stefania Balzarotti, sta invece conducendo uno studio con metodologia Eye Traker mirata all'individuazione dei punti di sguardo all'interno del campo visivo del conducente e del suo compagno di viaggio, nonché

uno studio sulla comparazione di certi videogiochi con la realtà onde valutarne l'efficacia formativa ai fini dell'insegnamento della guida di un veicolo. Da quest'unità di intenti fra Lombardia e Ticino ad una collaborazione più fattiva il passo è stato breve.

Così mi è stato chiesto di collaborare con il corpo insegnanti del primo corso di perfezionamento *Psicologia del traffico orga-*

nizzato dal citato ateneo milanese, che avrà inizio nel febbraio 2010. Questo prova che siamo sulla strada giusta. Ho solo un rimpianto ed un sogno rimasto nel cassetto, quello di poter finalmente mettere fattivamente a disposizione del nostro cantone tutta l'esperienza ed il sapere fin qui raccolti. Servisse a salvare anche una sola vita sulle nostre strade, ne sarebbe valsa la pena. ■



Laboratorio mobile

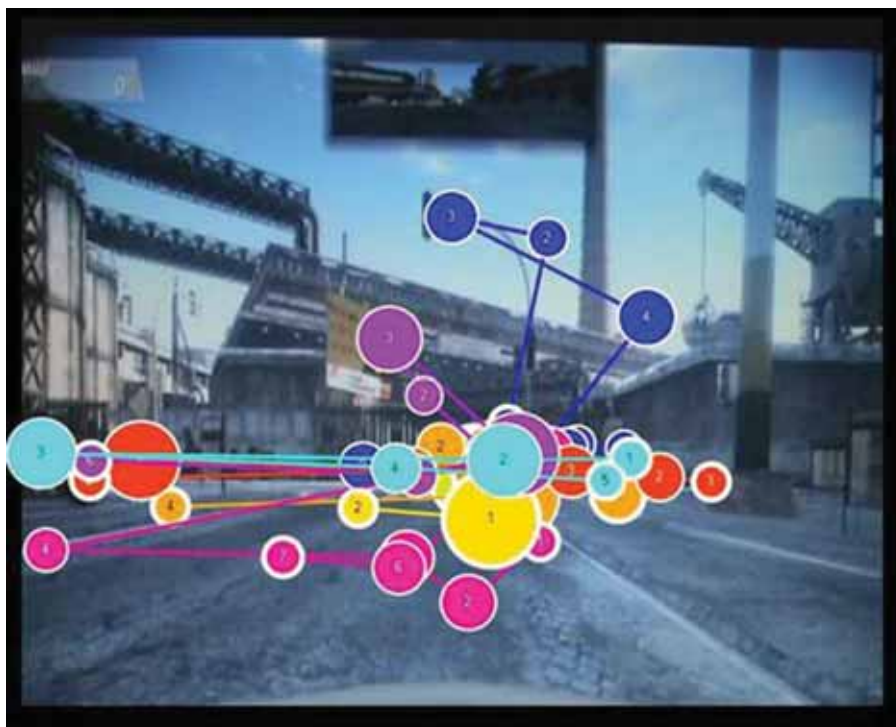


Immagine Eye Traker