

TECNOLOGIE PER RIDURRE I TAMPONAMENTI SU STRADA E I RELATIVI COSTI SOCIALI

IL PROGETTO DI-STOP, UN SISTEMA DI PREAVVISO DI FRENATA PER VEICOLI COMPOSTO DA SENSORE DI DISTANZA E LAMPADINA INTEGRATA NELLE DOPPIE-FRECCHE POSTERIORI, CON ATTIVAZIONE SIA DA TASTO DI COMANDO NELL'ABITACOLO CHE (WIRELESS) DIRETTAMENTE DAL SENSORE DI DISTANZA



1.

È comune osservazione quotidiana l'effetto degli incidenti stradali sulla qualità della vita e sui costi economici e sociali indotti dal traffico veicolare. Prova ne è il recente incidente che ha provocato la violentissima esplosione a Borgo Panigale, sul raccordo A1-A14 di Bologna e che presumibilmente è stato causato da una distrazione o da un colpo di sonno. Qualunque sia stata la causa, l'incidente forse poteva essere evitato con il supporto delle più moderne tecnologie di guida assistita.

Secondo recenti statistiche Dekra Automobil GmbH, Rapporto 2016 sulla sicurezza stradale in Europa, il 90% degli incidenti su strada è causato da errori/mancanze umane. Ad esempio, nel caso di tamponamenti:

- distrazione del guidatore (16,9%, con tendenza in aumento);
- mancato rispetto della distanza di sicurezza (9,8%);
- errore nella visuale libera;
- errore nella valutazione delle manovre degli altri veicoli.

Il danno economico causato alla collettività può essere stimato considerando costi umani (moralì, biologici, mancata produttività) e costi generali (patrimoniali e amministrativi), quantificati dalla Direzione Generale per la Sicurezza Stradale del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti nei seguenti costi medi di riferimento:

- costo umano in caso di morte: 1.500.000 Euro/evento;
- costo umano in caso di ferite: 42.200 Euro/evento;
- costi generali: 11.000 Euro/evento.

	N	MORTI	FERITI	% INCIDENTI	% MORTI	% FERITI
INCIDENTI TOTALI	177.031	3.381	251.147			
TAMPONAMENTI	32.947	336	54.026	18,61%	9,94%	21,51%

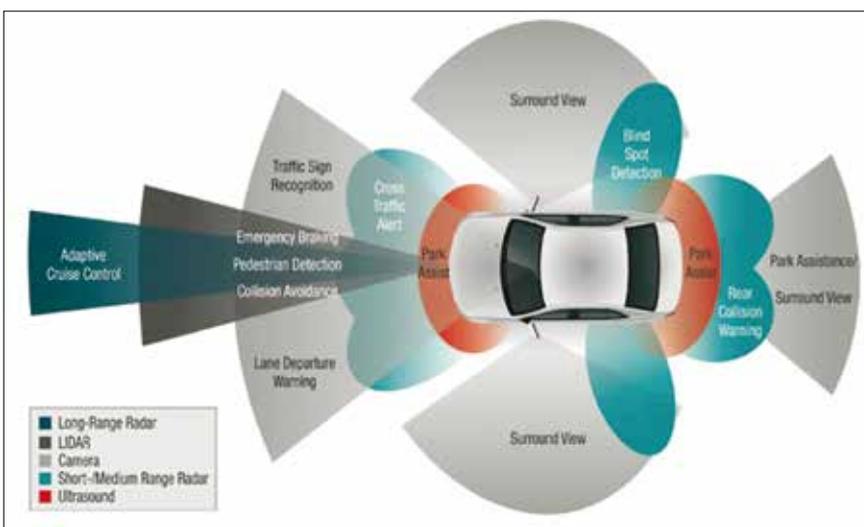
2. I tamponamenti in Italia (elaborazione su dati ISTAT del 2014)

	N	MORTI	FERITI	COSTI UMANI (miliardi di Euro)	COSTI GENERALI	TOTALE
INCIDENTI TOTALI	177.031	3.381	251.147	15,70	1,90	17,60
TAMPONAMENTI	32.947	336	54.026	2,80	0,36	3,15

3. La quantificazione del costo sociale per i tamponamenti in Italia (elaborazione su dati ISTAT del 2014)

Adaptive Cruise Control (ACC)	Forward Collision Warning
Glare-free high beam and pixel light	Intersection assistant
Adaptive light control: swiveling curve lights	Hill descent control
Automatic parking	Intelligent speed adaptation or advice (ISA)
Automotive navigation system with typically GPS and TMC for up-to-date traffic information	Lane departure warning system
Automotive night vision	Lane change assistance
Blind spot monitor	Parking sensors
Collision avoidance system	Pedestrian protection system
Crosswind stabilization	Rain sensors
Cruise control	Surround view system
Driver drowsiness detection	Traffic sign recognition
Driver Monitoring System	Turning assistant
Electric vehicle warning sounds used in hybrids and plug-in electric vehicles	Vehicular communication systems
Emergency driver assistant	Wrong-way driving warning

4. Le applicazioni ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) più comuni (https://en.wikipedia.org/wiki/Advanced_driver_assistance_systems)



5. I sistemi di rilevamento telematico nei veicoli moderni (<http://www.google.pl/ADAS>)

Si possono quindi genericamente associare agli incidenti in Italia i costi sociali globali per anno indicati nelle Figure 2 e 3. Numeri importanti, che sicuramente giustificano lo sforzo compiuto dalle case automobilistiche nello sviluppo di applicazioni ITS legate alla sicurezza della guida e della circolazione. I veicoli stradali della nuova generazione, infatti, sono dotati di vari dispositivi destinati a supportare i conducenti nell'evitare errori pericolosi nella conduzione degli stessi.

Però, considerando nel loro insieme tali soluzioni ADAS (Advanced Driver Assistance Systems), si nota che tutte le applicazioni sono state costruite come sistemi autonomi, assegnati esclusivamente all'utilizzo del veicolo su cui sono installati e lavorando su dati raccolti individualmente, come illustrato in Figura 5 [1].

UN SISTEMA INNOVATIVO DI PREVENZIONE DELLE COLLISIONI

Un altro punto di sviluppo in atto nel settore è il miglioramento delle prestazioni dei sensori anche in condizioni atmosferiche avverse, o lo studio di applicazioni after-market, cioè su veicoli della "vecchia generazione", in modo da rendere attivi anche questi nell'evitare potenziali collisioni.

È il caso, ad esempio, del progetto di un sistema denominato Di-Stop, che unisce queste tre caratteristiche sopra indicate:

- applicabilità a parco macchine esistente;
- miglioramento delle prestazioni dei sensori;
- intercomunicabilità fra veicoli, anche via app dedicata.

Scopo del progetto Di-Stop è ridurre il numero dei tamponamenti su strada e i relativi costi sociali.

Si tratta di un sistema che, installato su un veicolo, rileva in continuo la distanza del veicolo stesso da ostacoli/veicoli prospicienti e, in caso, di riduzione improvvisa (o comunque anomala) della distanza avvisa del rischio sia il guidatore che i veicoli che seguono, mediante



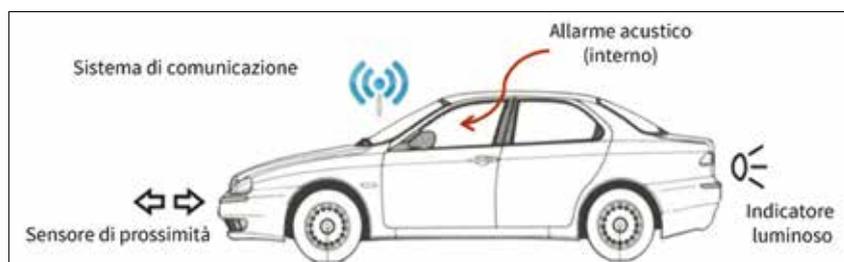
6. Il tipo di spazio/distanze fra veicoli

Con riferimento a detta Figura 6 si specifica:

- il segnale acustico interno al veicolo evita qualsiasi distrazione del guidatore_2 rispetto alle manovre del guidatore_1;
- una luce posteriore allerta il guidatore_3 della possibile frenata del guidatore_2, prima ancora che questi riesca ad attivare i freni e le relative luci posteriori.

Il sistema è composto da tre parti principali:

- un sensore di distanza frontale (PS);
- un indicatore luminoso posteriore (LI);
- un sistema di comunicazione (CS), integrato in un mini-PC (o Smartphone) con segnale acustico di allarme.

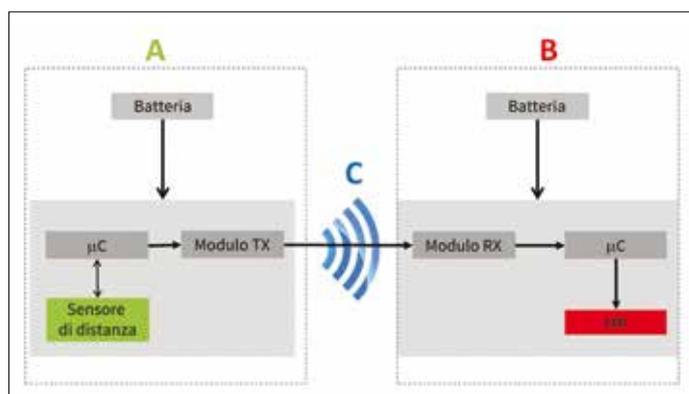


7. Il sistema Di-Stop

Il sistema PS rileva la distanza dal veicolo prospiciente e invia il valore rilevato a CS: appena elabora una riduzione anomala della distanza (in base a uno specifico algoritmo), CS emette un segnale acustico di allarme interno e invia il comando a LI. Tutto il sistema è wireless e non interagisce con l'infrastruttura del veicolo, né tecnologica né meccanica.

La portata innovativa del brevetto è data principalmente dalle seguenti caratteristiche:

- l'applicabilità su qualsiasi veicolo, senza interferire con la relativa infrastruttura;
- la funzionalità;
- l'uso innovativo di tecnologie esistenti;
- l'algoritmo di interpretazione del segnale.



8. Il diagramma funzionale del sistema Di-Stop

Si tratta di una nuova applicazione di tecnologie esistenti, con la necessità di nuovo hardware e software.

L'hardware necessario è principalmente:

- il supporto del sensore anteriore;
- il mini-computer;

- il supporto della luce LED posteriore.

Il software necessario è principalmente:

- il sistema di comunicazione, con acquisizione del segnale dal sensore, elaborazione e trasmissione dell'informazione alla luce LED;
- l'algoritmo di interpretazione del segnale.

La decelerazione del veicolo antecedente (3) viene calcolata dal software come "velocità di riduzione della distanza" fra i due veicoli (3) e (2).

Solo in certe condizioni di tale "velocità di riduzione" viene dato dal sistema sul veicolo (2) il segnale di allarme, sia acustico che luminoso, quest'ultimo a vantaggio del veicolo (1).

Il sistema nel suo complesso (l'algoritmo, il software che lo applica, l'hardware necessario dal sensore fino all'informazione finale) e la sua applicazione costituiscono un unico prodotto innovativo.

Il progetto, attualmente in corso, prevede di sviluppare i seguenti aspetti.

I SENSORI DI DISTANZA

Si deve ricercare o sviluppare una tecnologia con caratteristiche principali:

- capacità di misurare distanze fino a 50 m;
- errore massimo 20 cm;
- funzionamento anche con cattive condizioni meteo;
- basso consumo energetico.

IL SOFTWARE

Deve essere sviluppato il software che applica l'algoritmo di distanza, nonché tutto il sistema di driver e firmware di comunicazione.

I TEST SU SCALA REALE

Occorre eseguire numerosi test con veicoli diversi, sia leggeri che pesanti, per verificare il funzionamento del sistema e per certificarlo secondo standard internazionali, in vista della richiesta di omologazione al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

I principali standard del settore sono:

- ISO 26262 ("Functional safety standards for road vehicles");
- IEC 61508 ("Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems").

I VANTAGGI COMPETITIVI

Il sistema non si pone in competizione con le industrie automobilistiche, che stanno introducendo veicoli della nuova generazione con sistemi analoghi già integrati o come optional. Infatti Di-Stop è disegnato per l'applicazione sul parco macchine esistente, non dotato di tecnologie avanzate.

In ogni caso, Di-Stop presenta dei vantaggi anche rispetto ai moderni sistemi integrati, ed in particolare:

- l'avviso di probabile frenata al veicolo che segue, che permette di migliorare il tempo di reazione anche per tale guidatore (i sistemi integrati, invece, effettuano direttamente la frenata in caso di ostacolo, senza preavviso);



9. Tamponamenti anche piccoli possono determinare lunghe code

- l'attivazione delle doppie frecce posteriori in automatico in caso di pericolo prospiciente, evitando al conducente la manovra (in sè fonte di distrazione) di ricerca del tasto di comando delle doppie frecce interno al veicolo;
- l'allarme acustico interno al veicolo, contro la distrazione del guidatore che può decidere direttamente la manovra da effettuare, senza essere invece "guidato" nella manovra dalla macchina, come avviene nei sistemi integrati;

- la possibilità di rendere anche il parco macchine "di vecchia generazione" attivo nella comunicazione V2V e V2I, mediante l'app di elaborazione del segnale;
- un beneficio sociale diffuso, rendendo possibile a tutti (con una piccola spesa), di dotarsi di un sistema di sicurezza attualmente appannaggio solo dei possessori di autovetture nuove e costose.

Maggiori dettagli sui mezzi tecnici per la protezione dalle collisioni possono essere reperiti su <http://safedrivesystems.com/rd140/>, <http://safedrivesystems.com/forward-collision-warning/>, <http://us.mobileye.com/collision-avoidance/> e <http://www.delphi.com/manufacturers/auto/safety/active/electronically-scanning-radar>.

⁽¹⁾ Ingegnere, Direttore Tecnico di Iris Lab Srl

Bibliografia

- [1]. J. Laukkonen. "13 Advanced Driver Assistance Systems": www.lifewire.com/advanced-driver-assistance-systems. 2016.
- [2]. "U.S. DOT advances deployment of Connected Vehicle": <https://www.nhtsa.gov/press-releases/us-dot-advances-deployment-connected-vehicle-technology-prevent-hundreds-thousands>.