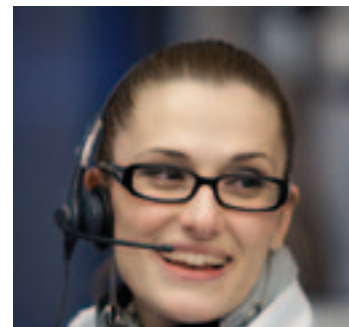




LA TECNOLOGIA

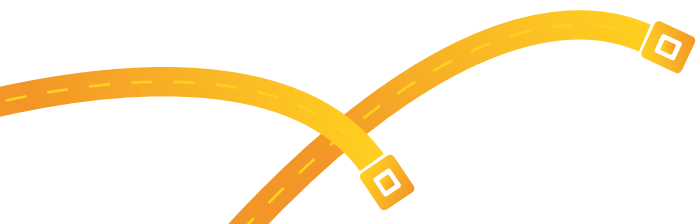
al servizio della sicurezza



ARVAL
BNP PARIBAS GROUP

Just drive

arval.it



LA TECNOLOGIA AL SERVIZIO DELLA SICUREZZA

In collaborazione con:



e

GRA - Gruppo di Ricerca Automotive del CIRPS
(Centro Interuniversitario di Ricerca per lo Sviluppo
sostenibile della Sapienza Università di Roma)



Arval ha sottoscritto lo European Road Safety Charter e quindi si impegna a promuovere la sicurezza stradale in Europa

Indice

EDITORIALE

UNA SICUREZZA SEMPRE PIÙ ATTIVA - Euro NCAP

- La nascita e l'organizzazione
- I test
- La Valutazione
- Il riconoscimento di una consolidata eccellenza

SISTEMI DI SICUREZZA ATTIVA

- ABS
- ESP
- Sospensioni Attive
- Quattro Ruote Sterzanti
- ACC
- AEB
- Supporto al cambio di corsia
- Sistema di avviso di deviazione dalla corsia
- Le informazioni sul display
- SBR
- I fari direzionali - Luci adattative
- La visione notturna
- Il rilevamento dei pedoni
- Il riconoscimento della segnaletica stradale
- Il cambio automatico - Il conducente sotto controllo
- Lo stato di veglia
- L'etilometro elettronico
- Gli pneumatici

PNEUMATICI

- Monitoraggio degli pneumatici
- Pneumatici autoportanti
- Nuovo sistema di etichettatura europea

7 VERSO INCIDENTI ZERO?

- La visione di Volvo 28
- Nissan e "incidenti zero" 29
- Lexus e l'eccellenza in materia di sicurezza 30
- Toyota e la sicurezza integrata 31
- Honda ed il Pre - crash 31
- Mercedes e gli "incidenti zero" 32
- Volkswagen 32

12

12 QUANDO LA STRADA DIVENTA UN SISTEMA 34

- Il caso della chiamata di emergenza 34
- ADAS - Advanced Driver Assistance Systems 34
- La comunicazione da veicolo a veicolo 36
- Le App, i veicoli e il mondo esterno 36

16

17 SISTEMI DI MONITORAGGIO, MEMORIZZAZIONE

- 18 E ANALISI DATI 38**
- La Telemetria 38
- La Black Box 38
- La gestione delle Flotte 39
- I vantaggi in termini di sicurezza 40

20

21 CONCLUSIONI 43

21

21 GLOSSARIO TECNICO 44

22

23

24

24

25

25



Coniugare una mobilità pulita e sostenibile con la sicurezza di chi guida e con l'efficienza economica delle soluzioni adottate. Questa è la sfida che attualmente deve affrontare chi gestisce la mobilità professionale.

Una sfida lanciata dalla stessa Commissione Europea, che nel piano "Trasporti 2050" pone obiettivi di sviluppo di "trasporti più puliti, più ecologici e più efficienti. La ricerca e la tecnologia possono fornirci delle soluzioni più efficienti e più sostenibili per trasporti. I sistemi di trasporto intelligenti, i veicoli di nuova generazione, le energie alternative e i nuovi sistemi di propulsione sono solo alcune delle soluzioni disponibili per rendere i trasporti più ecologici e più efficienti".

Una strategia che passa attraverso l'adozione di soluzioni comuni per la promozione della sicurezza stradale. Un esempio su tutti è il sistema e-Call, il sistema di chiamata di emergenza che permette al veicolo di inviare automaticamente un messaggio di emergenza in caso di incidente. Un sistema uniformato a livello di Unione Europea, che prevede un unico punto di contatto, il 112, e costituisce un ottimo esempio di integrazione tra i veicoli e le infrastrutture comunitarie.

Una strategia che vede nell'innovazione tecnologica del settore automotive la chiave dell'intero sistema. Grazie alla ricerca e all'innovazione, infatti, possiamo assistere alla diffusione di dispositivi di sicurezza (come l'ESP) ormai generalizzati e presenti, obbligatoriamente, su tutti i modelli di nuova produzione.

E sempre grazie allo sviluppo tecnologico possiamo assistere alla continua evoluzione verso sistemi di sicurezza attivi (mirati cioè ad evitare il verificarsi di incidenti) e addirittura verso sistemi "proattivi": sistemi cioè che prevedono le possibili situazioni di pericolo e le anticipano. Si tratta di sistemi che uniscono le tecnologie GPS, radar, sensori e telecamere, con i dispositivi presenti a bordo vettura, ad esempio per frenare automaticamente in caso di pericolo, o per facilitare la guida notturna, o per supportare chi guida nei cambi di corsia.

Un'evoluzione che riguarderà non solo l'interazione driver - veicolo, ma anche la loro interazione con gli spazi circostanti. Le nuove tecnologie digitali permettono, infatti, di avviare uno scambio continuo (ed in tempo reale) di informazioni tra veicolo e conducente, tra i diversi veicoli, e tra loro e le infrastrutture stradali. Si tratta di tecnologie in continua evoluzione, ma già attuali e che possono avere una concreta ed efficace applicazione all'interno delle flotte aziendali, come nel caso della telematica.

Ci muoveremo quindi verso una nuova concezione di mobilità, basata sull'integrazione: tra diversi sistemi di mobilità, tra veicoli e spazi urbani, e tra diverse tecnologie.

Il compito di chi gestisce la mobilità professionale sarà quindi quello, fondamentale, di far conoscere a tutti gli utilizzatori le nuove tecnologie e il supporto che possono dare per migliorare la sicurezza e sostenibilità degli spostamenti quotidiani.

Un ruolo culturale ed educativo fondamentale per raggiungere l'obiettivo di una mobilità rispettosa delle persone e dell'ambiente.



UNA SICUREZZA SEMPRE PIÙ ATTIVA – EURO NCAP

Parlando di sicurezza, in termini di sicurezza passiva (che tende a limitare il più possibile le conseguenze di un incidente), ma ormai imprescindibilmente anche di sicurezza attiva (la possibilità/capacità di evitare che l'incidente si verifichi), le cinque stelle dei test Euro NCAP, rappresentano uno standard d'eccellenza per un riconoscimento di "qualità" del veicolo.

La nascita e l'organizzazione

Lo European New Car Assessment Programme, noto con la sua abbreviazione/acronimo Euro NCAP, è nato nel 1997 ed è oggi sostenuto da sette governi europei, dalla Commissione Europea e dalle associazioni di consumatori e di automobilisti di tutti i paesi dell'Unione Europea. Istituito dal Transport Research Laboratory (TRL) per conto del Ministero dei Trasporti del Regno Unito, questo programma ha visto un susseguirsi di adesioni: dalla Francia alla Germania, dalla Svezia ai Paesi Bassi dalla Catalogna fino, più recentemente, al Lussemburgo. Diverse associazioni di consumatori in Europa aderiscono attraverso l'International Consumer Research and

Testing (ICRT) mentre gli Automobile Club hanno la loro rappresentanza con la FIA Foundation e con il club tedesco ADAC. Il sostegno a livello politico è garantito dalla Commissione Europea che è membro osservatore del Consiglio di Amministrazione di Euro NCAP.

L'indipendenza di Euro NCAP è garantita proprio da questo ampio consorzio che si configura, giuridicamente (ordinamento giuridico belga), come un'associazione internazionale. Tale indipendenza rappresenta, nei fatti, la forza di Euro NCAP. Può, infatti, vantare di non essere soggetta ad alcun controllo industriale e politico. Da febbraio 2009, Euro NCAP procede secondo uno schema di valutazione nuovo e più completo

per i crash test. Questa nuova valutazione sarà di seguito evidenziata.

I test

I test previsti per l'assegnazione delle stelle Euro NCAP sono:

- **Impatto frontale:** l'autovettura testata viene fatta impattare a 64 km/h contro una barriera deformabile disassata rispetto alla sagoma frontale del veicolo.
- **Impatto laterale:** simulato proiettando a 50 km/h una barriera mobile deformabile (MDB) contro la portiera del conducente.
- **Pole test** (prova d'impatto contro un palo): Nel test si riproduce l'impatto laterale della vettura a 29 km/h contro un palo rigido e indeformabile.
- **Protezione dei bambini:** è valutato nei test di impatto frontale e laterale utilizzando manichini rappresentanti bambini di 18 mesi e 3 anni di età posizionati sul sedile posteriore, all'interno del seggiolino consigliato dal produttore della vettura testata.
- **Protezione dei pedoni:** si simula l'investimento di un adulto o di un bambino a 40 km/h e si valuta la protezione offerta dai vari punti d'impatto sul frontale dell'auto.
- **Colpo di frusta:** il punteggio per la protezione da colpo di frusta si basa sulla valutazione complessiva dei seguenti aspetti: proporzioni geometriche del sedile conducente/passeggero; dimensioni, forma e distanza del poggiatesta dalla testa del passeggero; prestazioni dinamiche del poggiatesta e del sedile durante lo svolgimento del crash test.
- **Controllo elettronico della stabilità - ESC (Electronic Stability Control):** la valutazione dei sistemi ESC viene effettuata attraverso una

serie di test che prendono contemporaneamente in considerazione il comportamento in sterzata e imbardata. Le prove sono denominate "sine-with dwell" e si basano su una manovra di doppio cambio corsia. Vengono eseguite a 80 km/h con improvvisa rotazione delle ruote fino a 270 gradi.

- **Sistemi SBR (Seat Belt Reminder):** nelle sue valutazioni, Euro NCAP controlla che i sistemi SBR dei produttori siano efficaci e che forniscano ai passeggeri informazioni chiare e univoche sullo stato delle cinture di sicurezza.
- **Limitatori di velocità:** sono due i sistemi di limitazione velocità premiati da Euro NCAP: quelli che, una volta impostati dal conducente, impediscono attivamente alla vettura di superare il valore massimo definito e quelli che prevedono la sola segnalazione del superamento della velocità massima impostata.

A bordo dell'auto da esaminare vengono posti dei manichini dotati delle migliori tecnologie atte a simulare gli effetti sul corpo umano degli impatti subiti.



La Valutazione

Come anticipato precedentemente, dal 2009, Euro NCAP procede secondo uno schema di valutazione nuovo e più completo per i crash test.

Prima del 2009 erano espressi tre tipi di valutazione con punteggi separati che Euro NCAP consigliava di prendere in considerazione in egual misura (indicando cioè di non trascurarne una pensandola meno importante di un'altra):

- 1. Sicurezza degli adulti:** risultati di 3 prove - impatto frontale, impatto laterale e Pole Test;
- 2. Sicurezza dei bambini:** risultati di 3 prove - impatto frontale, impatto laterale e Pole Test;
- 3. Sicurezza dei pedoni:** serie di prove a parte.

Nella valutazione della sicurezza degli adulti, Euro NCAP premiava inoltre le vetture dotate di un sistema SBR. Per l'acquisto di vetture testate prima del 2009, Euro NCAP consiglia tuttora di prendere in considerazione il punteggio di tutte e tre le valutazioni.

Dal 2009, Euro NCAP rilascia un'unica valutazione globale espressa in stelle, il cui punteggio massimo è di cinque stelle. Questa valutazione è frutto dei punteggi ottenuti in quattro prove (oltre a sistemi sempre più sofisticati nella valutazione delle prove, si aggiunge una intera prova, quella dei Safety Assist, a quelle effettuate prima del 2009):

- 1. Sicurezza degli adulti**
- 2. Sicurezza dei bambini**
- 3. Sicurezza dei pedoni**
- 4. Safety Assist**

Le stelle finali assegnate corrispondono alla media ponderata dei quattro punteggi, comprensive di verifica del rispetto dei requisiti minimi di tutti gli aspetti considerati.

In aggiunta a quanto si effettuava prima del 2009, tra le prove dinamiche si è aggiunto un test per la protezione dal colpo di frusta nei tamponamenti e tra i sistemi "premiati" oltre all'SBR si

aggiungono i limitatori di velocità e la dotazione di ESC (Electronic Stability Control) di serie.

La prova del Safety Assist, aggiunta dal 2009, considera i sistemi di assistenza alla guida e le tecnologie di sicurezza attiva presenti a bordo, capaci di evitare incidenti o di attenuarne le lesioni derivanti.



Il riconoscimento di una consolidata eccellenza

Tutti i veicoli (nell'Unione Europea), per poter essere messi in commercio, devono essere omologati. Devono cioè soddisfare i requisiti di conformità del sistema europeo di omologazione dei veicoli (WVTA - European Whole Vehicle Type Approval) in materia di sicurezza, emissioni, inquinamento acustico e altro.

La procedura di omologazione fissa dei requisiti obbligatori minimi in base ai quali un veicolo può o non può essere immesso sul mercato.

Euro NCAP opera su veicoli omologati non per riverificarne il rispetto dei valori minimi, ma per valutarne la risposta a requisiti più severi. Per esempio, la velocità d'impatto frontale in un crash test di Euro NCAP è di 64 km/h a fronte dei 56 km/h richiesti per l'omologazione. In questo modo Euro NCAP si prefissa lo scopo di promuovere le migliori soluzioni tecnologiche disponibili in quel momento (senza tra l'altro, dover attendere le indicazioni di cambiamenti ed aggiornamenti legislativi che possono richiedere tempi lunghissimi). Euro NCAP, infatti, ha la possibilità di aggiornare costantemente le proprie procedure di valutazione fungendo anche da stimolo ad interventi migliorativi per la sicurezza sui veicoli dei diversi marchi.

Euro NCAP e i suoi membri, per motivi di budget, non possono sottoporre a test tutti i nuovi modelli lanciati sul mercato ma, quello che dichiarano di fare, è di effettuare le loro prove sui veicoli più venduti.

Dal punto di vista procedurale, sono i membri di Euro NCAP (ognuno dei quali finanzia il test di almeno un modello l'anno) che indicano le vetture da sottoporre a test e la Segreteria e il Consiglio di Amministrazione di Euro NCAP cercano di garantire che i principali nuovi modelli vengano inseriti nel programma. C'è anche la possibilità di sponsorizzazione delle prove da parte dei costruttori stessi (prove che sono sempre condotte con gli stessi criteri).

I test vengono effettuati su vetture dotate di

sistemi di sicurezza disponibili di serie. Nel 2009, un dispositivo di sicurezza di un veicolo sottoposto a test doveva essere di serie nell'85% delle unità vendute in Europa e installabile come optional su tutte le versioni del modello. Entro il 2012, Euro NCAP sottoporrà a test le sole vetture dotate di sistemi di sicurezza installati di serie in tutte le unità vendute in Europa.

La pubblicazione dei risultati viene fatta trimestralmente, tramite comunicato stampa, da parte di Euro NCAP che ne ha il controllo assoluto. Oggi l'alta e consolidata affidabilità tecnica con cui si effettuano i test ed il riconoscimento di eccellenza in campo di valutazione della sicurezza e di indipendenza nello svolgimento della sua attività da parte di tutti i costruttori auto fa sì che l'affermazione di un nuovo modello debba passare per un'eccellente valutazione da parte di Euro NCAP, in grado, di fatto, ormai, di influenzare i trend di vendita del modello testato.





SISTEMI DI SICUREZZA ATTIVA

Come già anticipato, si intende con Sicurezza Attiva l'insieme delle soluzioni tecnologiche di un veicolo atte a prevenire un incidente.

Di seguito vengono descritti i principali sistemi.

ABS

È nel 1978 che il primo sistema di antibloccaggio dei freni (ABS - Antilock Braking System) ha visto la sua apparizione su un veicolo di serie. Sviluppato da Bosch, fu adottato in quell'anno dalla Mercedes e dalla BMW.

Il principio di funzionamento si basa sulla riduzione della distanza di arresto, consentendo di mantenere una forte e costante pressione sul freno senza arrivare al bloccaggio delle ruote. Con questo sistema non solo il veicolo rimane stabile in frenata, ma il guidatore può anche scartare un ostacolo (cosa che è del tutto impossibile quando si hanno le ruote bloccate con il veicolo che tende a procedere lungo una traiettoria rettilinea

indipendentemente dall'azione esercitata sul volante). In realtà, non tutti gli automobilisti hanno ben presente questa possibilità.

Appena nato, tale sistema si è prestato a polemiche perché si diceva che i conducenti avevano la tendenza a ritardare la frenata confidando "eccessivamente" nell'ABS. Alcuni assicuratori avevano addirittura rilevato un maggior numero di sinistri in proprietari con veicoli dotati di ABS. Con il tempo e con una migliore conoscenza del sistema, l'ABS è diventato un bene indiscutibile di sicurezza attiva, un pilastro su cui si sono sviluppati progressivamente il sistema di controllo della trazione (TCS - Traction Control System, ETC - Electronic Traction Control, ETS



peso già più che contenuto - 1,3 kg - in un volume di 915 cm³ con la stessa capacità del controller memory).

ESP

Sulla scia dell'ABS e dell'ASR, l'ESP - Electronic Stability Program è un sistema che mantiene il controllo della traiettoria del veicolo in curva o durante una manovra di scartamento improvviso. L'ESP si basa su sensori che rilevano costantemente il comportamento del veicolo e l'angolo di sterzata impostato dal conducente (viene confrontata la direzione presa dalla macchina rispetto a quella impostata dal conducente ben 25 volte al secondo). Se la vettura va in sovrasterzo (le ruote posteriori tendono a slittare) o in sottosterzo (slittano le ruote anteriori), il sistema è in grado di intervenire in una frazione di secondo per frenare singolarmente in modo indipendente la ruota interessata ripristinando la corretta traiettoria. In sostanza è come se il conducente avesse a disposizione quattro pedali dei freni, uno per ruota.

Diversi studi condotti dalle aziende costruttrici e da istituti specializzati hanno riportato una riduzione dal 25 al 50% di incidenti. Questo sistema di sicurezza è anche richiesto dall'associazione Euro NCAP per ottenere le famose 5 stelle nei

- Electronic Traction System, ASR - Anti Spin Regulation, cioè sistema di antipattinamento) e il controllo elettronico della stabilità (ESP - Electronic System Program). Associato all'ABS c'è un ripartitore di frenata o ripartitore elettronico di frenata (EBD - Electronic Brakeforce Distribution), che distribuisce omogeneamente il carico di frenata su tutte le ruote (circostanza che spesso non si verifica soprattutto in caso di elevate decelerazioni).

Dal 2004, l'ABS è diventato di serie in Europa, sulle auto nuove, a seguito di un accordo tra case automobilistiche e la Commissione. Già tre anni dopo la percentuale di veicoli nuovi equipaggiati con ABS (compresi i veicoli commerciali leggeri, con massa complessiva a pieno carico inferiori a 6 tonnellate) era arrivata al 76% in tutto il mondo, grazie ad una politica volontaria in particolare in Europa, Stati Uniti e Giappone.

L'ABS è un sistema in continuo miglioramento. Oggi Bosch offre ai costruttori auto un ABS di generazione 9, sempre più performante e con un peso ridottissimo pari a 1,1 kg in un volume di 860 cm³ con un controller memory da 256 kB (200 grammi in meno della generazione 8 che aveva un





crash test. Tali risultati hanno portato da subito alcuni paesi a rendere l'ESP obbligatorio. Questo è il caso, per esempio, degli Stati Uniti, dal 2009. La Commissione Europea ha proposto a sua volta di rendere obbligatorio l'ESP a partire dal 2012. Bruxelles aveva già deciso di puntare su questo dispositivo di sicurezza, conducendo una importante campagna denominata "Choose ESC!". Così come l'ABS, anche il controllo elettronico della stabilità è in continua evoluzione. Tale sistema può essere accoppiato con una direzione attiva per restituire una frenata lineare quando il manto stradale presenta un'aderenza diversa ai lati del veicolo. Può anche essere utilizzato per ridurre collisioni secondarie. Bosch, per esempio, ha sviluppato un'applicazione che, quando il veicolo è tamponato in autostrada, permette di attivare una frenata di emergenza per evitare di essere "sbalzati" in avanti. La stessa Bosch basa i suoi sistemi di assistenza alla guida futuri sull'ESP, sia per la sicurezza attiva che per quella passiva. Questo concetto di sicurezza globale va sotto il nome di CAPS (Combined Active and Passive Safety).

Evoluzioni dell'ESP, consentono aderenze ottimali nelle più diverse condizioni del manto stradale (neve, ghiaccio, bagnato, pendenza, fango, sabbia...). Oggi Bosch offre ai costruttori auto un ESP di generazione 9, sempre più performante e con un peso ridotto di 1,6 kg in un volume di 1.340 cm³ con un controller memory da 2.048 kB (700 grammi in

meno della generazione 8 che aveva un peso già più che contenuto - 2,3 kg - in un volume di 1.620 cm³ con una capacità del controller memory pari a 768 kB).

Nell'indicare il sistema ESP sono usate anche altre sigle a seconda dei costruttori, tipo: ASC - Automatic Stability Control, CBC - Cornering Brake Control, DSC - Dynamic Stability Control, DSTC - Dynamic Stability and Traction Control, ESC - Electronic Stability Control, STC - Stability and Traction Control, VDC - Vehicle Dynamic Control, VDCCS - Vehicle Dynamic Control System, VSC - Vehicle Stability Control.

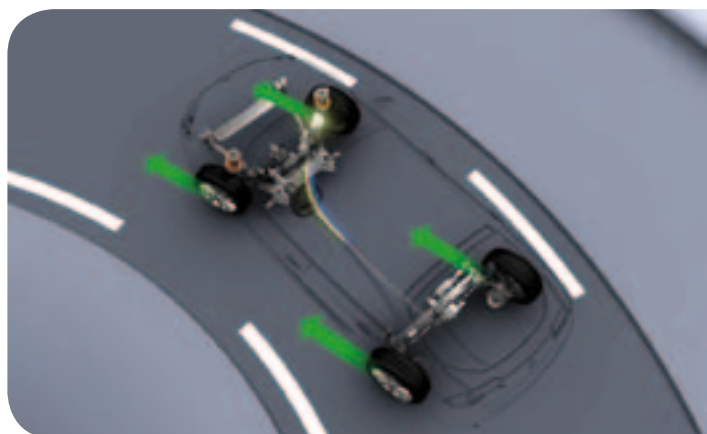
Sospensioni Attive

Non ancora disponibile su tutti i veicoli, le sospensioni attive consentono di limitare i movimenti dell'abitacolo e di stabilizzare il veicolo in caso di uno scarto improvviso o di un cambio di corsia a velocità elevata. Sono controllate elettronicamente e si adattano in funzione delle sollecitazioni subite dal veicolo (sterzate brusche, strade dissestate). Ci sono diversi tipi di sospensioni che consentono di adattarsi al meglio al profilo della strada, come le sospensioni pneumatiche a controllo elettronico (ECAS - Electronically Controlled Air Suspension della Mercedes), lo smorzamento adattativo (Adaptive Dynamics della Jaguar, che controlla

l'oscillazione fino a 100 volte al secondo e verifica fino a 500 volte al secondo il movimento delle ruote per ridurre il rollio dell'abitacolo e aumentare il piacere di guida e AAS - Adaptive Air Suspension di Audi), il controllo dinamico del telaio (DCC - Dynamic Chassis Control della Volkswagen) con regolazione adattiva dell'assetto o gli ammortizzatori Magne Ride (semi-attivi con un olio carico di particelle magnetiche il cui stato può cambiare 1.000 volte al secondo).

Quattro Ruote Sterzanti

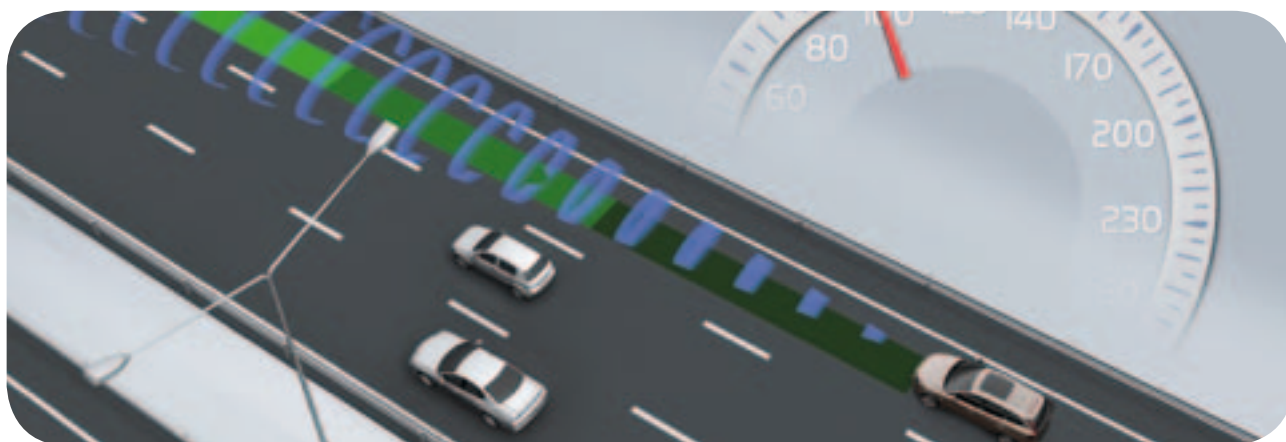
Oltre al già noto Active Steering, sistema che consente di avere una risposta dello sterzo variabile in funzione della velocità del veicolo (a velocità più elevate il sistema di Active Steering agisce in modo tale che lo sterzo risulti più resistente al guidatore), si aggiunge un'altra soluzione tecnologica a supporto della sterzata: la tecnologia delle quattro ruote sterzanti (4WS - Four Wheel Steering). Questa tecnologia è stata introdotta dalla Honda, con ruote posteriori sterzanti nella direzione opposta a quella delle ruote anteriori in manovre a bassa velocità o nella stessa direzione a velocità di marcia per una migliore percorrenza delle curve. Questa tecnologia è stata ripresa dalla Renault, con il sistema 4CONTROL in cui a basse velocità (inferiori a 60 km/h), le ruote posteriori sterzano in senso opposto rendendo la guida del veicolo più



maneggevole, come una city car, con un angolo di sterzata ridotto. E da 60 km/h, il 4CONTROL ha una guida più precisa con le ruote posteriori che sterzano contemporaneamente a quelle anteriori. La macchina è come fosse su delle rotaie, fornendo una maggiore tranquillità durante le manovre di scarto improvviso. Il sistema 4CONTROL rileva elettronicamente la direzione, il sensore di imbardata, la rete CAN, l'ESP e l'ABS.

ACC

Il Cruise Control è diventato molto noto, soprattutto dopo l'introduzione degli autovelox. Il sistema è essenzialmente un regolatore e limitatore di velocità (questo sistema impedisce infatti al conducente di superare una velocità preimpostata). Utili in tratti ad elevata velocità di



percorrenza, tali dispositivi non sono molto pratici nel traffico cittadino, che richiede al conducente di agire frequentemente su freno e acceleratore. Con l'ACC (Adaptive Cruise Control) è il veicolo stesso che si gestisce nella circolazione stradale. Grazie ad un radar integrato nella calandra, il veicolo è in grado di misurare costantemente la distanza con il veicolo che lo precede (con un margine di sicurezza di due secondi), facendo diventare "attivo" il Cruise Control. Il sistema può infatti rilevare un rallentamento (se, ad esempio, il veicolo che ci precede inizia a frenare, o se un altro veicolo si inserisce davanti a noi) e "reagire" automaticamente. In questo caso, sarà infatti l'elettronica ad agire su motore e freni per mantenere la distanza di sicurezza. A seconda della versione, l'ACC può o semplicemente rallentare (senza arrivare all'arresto totale, che rimane di competenza del conducente), o gestire il rallentamento fino all'arresto completo (funzione "follow to stop").

Il sistema è anche in grado di riaccelerare quando la strada davanti a noi è libera. Con l'ACC, il conducente può contare sulla macchina, che gestirà per lui frenata e accelerazione in modo automatico e graduale. Questo è però da intendersi più come un sistema di comfort che di sicurezza. Rende infatti la guida in autostrada più rilassante. Ma attenzione a non considerare l'ACC come un radar anti-collisione. Non è la sua funzione e il conducente non deve mai abbassare il livello di attenzione.

Questo sistema installato dapprima su marchi Premium, si sta diffondendo sempre più anche su marchi e modelli di segmenti più bassi.

Nel traffico urbano, l'ACC può essere utilizzato anche come "Stop & Start". In questo caso, il veicolo avanza e si ferma nel traffico da solo, il che svincola il conducente dal tenere costantemente il piede sull'acceleratore e sul freno.



AEB

Grazie alla continua innovazione tecnologica, le vetture, come abbiamo appena detto, sono già in grado di fermarsi da sole con l'ACC in autostrada. Ma non solo. Ora si cominciano a vedere anche veicoli che possono frenare automaticamente anche in città per evitare incidenti.

Una tecnologia decisamente utile se si pensa che il 75% degli incidenti si verificano a meno di 30 km/h, e che nel 50% dei casi, il conducente non frena affatto.

I sistemi AEB - Autonomous Emergency Braking (sistemi di frenata automatica d'emergenza) sono al centro degli studi in campo di sicurezza di tutti i costruttori. Si studiano e si sviluppano, infatti, sistemi in grado di avvisare il conducente in caso di impatto imminente, aiutandolo ad applicare la massima forza frenante e attivando automaticamente i freni in caso di situazione critica.

La Volkswagen propone il CEB - City Emergency Braking che dispone di un sensore ottico LIDAR



(Light Detection and Ranging, un laser dotato anche di un sistema di ricezione) che aiuta il conducente ad evitare incidenti a basse velocità o a ridurre la gravità.

La profondità di monitoraggio anteriore è di 10 metri ad una velocità del veicolo tra i 5 km/h e i 30 km/h. In caso di rischio di collisione, quando il veicolo rileva la presenza di veicoli fermi o in avvicinamento, il City Emergency Braking pre-carica i freni e allerta l'Emergency Brake Assist per far sì che il veicolo risponda tempestivamente alla frenata del conducente. Se poi il conducente non frena e la collisione è imminente, il City Emergency Braking aziona autonomamente una frenata di emergenza. Con velocità relative tra vettura e ostacolo inferiori a 20 km/h, l'auto si arresterà prima dell'impatto, altrimenti, a velocità relative superiori, il City Emergency Braking non potendo impedire l'urto, ne ridurrà la velocità di impatto. In caso subentri un'azione del conducente il sistema lascia a lui il controllo del veicolo, disattivandosi.

In casa Audi, il sistema è il Pre Sense Front Plus (installato in copresenza di ACC con funzione stop & go e di Side Assist), in casa Mercedes è il CPA - Collision Prevention Assist (sistema di prevenzione delle collisioni composto da due funzioni principali: l'avviso anticollisione anteriore FCW - Forward Collision Warning e il sistema di assistenza attiva alla frenata ABA - Active Brake Assist).

Questo sistema automatico di frenata viene utilizzato per migliorare la sicurezza nelle aree urbane, ma piace anche agli assicuratori perché riduce al minimo i danni in caso di impatto. In Gran Bretagna, per esempio, società di assicurazione applicano sconti su veicoli dotati di questo sistema. Anche la Mercedes ha su diversi modelli sistemi automatici di frenata (Distronic Plus e Pre-Safe Brake).

Supporto al cambio di corsia

La Volvo è stata un pioniere nel campo del supporto al cambio di corsia. Il suo sistema (BSIS - Blind Spot Information System, BSD - Blind Spot Detection, LCA - Lane Change Assist), grazie ad una macchina fotografica digitale installata su ogni specchietto laterale, permette di rilevare la presenza di un veicolo (auto, moto) nel punto cieco su entrambi i lati del veicolo. Mediante un processo di analisi delle immagini (25 fotogrammi al secondo), il sistema è in grado di determinare



se il cambio di corsia è pericoloso. Nel caso lo fosse, si accende una luce arancione sul montante dello specchio interessato. Il conducente con un colpo d'occhio può essere così avvertito che non è il caso di procedere allo spostamento. Un'altra tecnologia è quella utilizzata da Audi, come parte del suo sistema Side Assist. Invece di una telecamera, sono utilizzati dei radar per monitorare i veicoli nelle vicinanze. L'avviso viene visualizzato sotto forma di una luce sullo specchietto esterno. Anche BMW utilizza la stessa tecnologia.

Sistema di avviso di deviazione dalla corsia

Chiamato LDW - Lane Departure Warning (ASL - Avviso Superamento Linea, LCW - Lane Change Warning), l'avviso di deviazione dalla linea della corsia è apparso per la prima volta sulla Infiniti negli Stati Uniti. Questo sistema si basa



su una telecamera installata sopra il centro del parabrezza del veicolo che riprende la strada e verifica se il conducente oltrepassa una delle strisce che delimitano la corsia senza un apparente motivo e attiva un allarme acustico e ottico.

Il volante può anche vibrare. Tali dispositivi sono stati resi disponibili in Europa inizialmente da Lexus, Audi, BMW, Mercedes e Volvo. Il sistema

AFIL (Alerte de Franchissement Involontaire de File) di PSA Peugeot Citroën, sostituisce la telecamera con sensori infrarossi posti nel paraurti. Questi sensori "leggono" la strada e trasmettono le informazioni a un computer. In caso di attraversamento di corsia, si attiva una vibrazione sul sedile, sul lato in cui si verifica lo spostamento.

Le informazioni sul display

Introdotta per la prima volta dalla Corvette e successivamente estesa a modelli di tutti i principali marchi, l'head-up display (HUD) è un sistema di derivazione aeronautica. Questa soluzione è infatti usata dai piloti dei caccia per accedere alle informazioni utili senza distogliere la loro attenzione nel consultare gli strumenti di bordo. Applicato all'automobile, questo metodo permette la visualizzazione di una serie di informazioni, tra cui velocità, rotta e avvisi vari (serbatoio vuoto, olio, distanza dal veicolo che precede), proiettandole su uno schermo trasparente (di solito il parabrezza) all'altezza degli occhi del conducente. Tale soluzione è sia un comfort che una dotazione di sicurezza.

SBR

Il Seat Belt Reminder (o BeltAlert), è un dispositivo che avvisa con un segnale acustico, associato ad una spia luminosa, il mancato allacciamento





delle cinture di sicurezza del conducente o di uno dei passeggeri. Diversi modelli hanno le spie associate alla postazione non allacciata per identificare precisamente quale sia l'occupante che non utilizza la cintura di sicurezza.



I fari direzionali - Luci adattative

La visione nitida e ampia della strada è molto importante, soprattutto di notte. In questi ultimi anni sono molti i marchi che montano su alcuni dei loro modelli i fari direzionali. Il principio è semplice: i fari ruotano nella stessa direzione del volante consentendo di illuminare maggiormente la parte interna della curva.

Questa tecnologia (nota anche come AFL - Active Front Lighting o ALC - Adaptive Light Control) prevede dei sensori di angolo al volante che dialogano con una centralina che agisce in funzione della velocità di marcia del veicolo. I proiettori ruotano in tempo reale di un angolo di circa $\pm 15^\circ$ rispetto alla linea retta. Questo sistema prevede l'impiego di fari bi-xeno che migliorano la visibilità all'interno delle curve del 90%.

Ad esempio, il sistema di Opel AFL - Adaptive Forward Lighting, ha due funzioni di sicurezza: luce di curva dinamica e luce di curva statica. La prima illumina quella parte di strada verso cui si svolta (i coni di luce ruotano all'interno della

curva); la seconda è una luce di svolta aggiuntiva che si attiva quando il conducente entra in curve strette.

Grazie alle nuove tecnologie l'illuminazione diventerà anche intelligente e sarà in grado di tener conto sia della modalità di guida (in città, con un'illuminazione più larga fino a 50 km/h, su statale, con un'illuminazione con portata maggiore e concentrata sul ciglio della strada tra 50 e 100 chilometri all'ora, o in autostrada, con un'illuminazione più potente da 100 km/h), sia delle condizioni meteo (illuminazione più marcata in caso di pioggia o nebbia). Alcuni produttori, come ad esempio Hella, stanno ulteriormente perfezionando le prestazioni introducendo una modalità di impostazione residenziale (tra 5 e 30 km/h con un angolo di 8°) che può essere usata in aree dove possono giocare dei bambini.

Un'ulteriore innovazione di questa tecnologia è quella di utilizzare una videocamera per regolare il fascio di luce abbagliante durante la guida di notte. La telecamera, rilevando i veicoli che arrivano frontalmente, invia un segnale alla centralina che riduce l'intensità luminosa per evitare di abbagliare il conducente dell'altro veicolo. La telecamera, inoltre, in combinazione con i sensori alle ruote e i sensori di imbardata, consente di attivare la migliore modalità di funzionamento dei fari in funzione della strada e

del traffico. Mercedes e Opel sono stati tra i primi marchi ad offrire in Europa questa tecnologia avanzata.

La visione notturna

Alcuni modelli Premium offrono un sistema di visione notturna. Questo tipo di dispositivo è molto simile a quello che si trova nei veicoli in dotazione all'esercito. Una termocamera ad infrarossi montata sul parabrezza, filma in continuo e visualizza su uno schermo l'immagine termica di potenziali ostacoli (veicoli, pedoni, animali). Gli oggetti appaiono in bianco e nero con una chiarezza incredibile. Nota non di poco conto è che il campo osservato dalla termocamera è



più grande di quello illuminato dai fari. La visione notturna può quindi anticipare situazioni di rischio nel traffico notturno: un veicolo in panne in curva o un pedone sul bordo della strada. Tali sistemi sono noti come «Night Vision» o «Night View» nelle denominazioni commerciali dei vari marchi.

Il rilevamento dei pedoni

La presenza di una telecamera montata sul parabrezza può anche rilevare pedoni e avvertire il conducente della loro presenza nel traffico.

La loro forma è analizzata da un software di elaborazione di immagini. BMW, Lexus, Toyota,



Nissan, Volvo e Mercedes hanno introdotto per prime questa funzione, che si va affermando in tutte le gamme e può essere accoppiato con la visione notturna e con il sistema automatico di frenata.

La casa americana Trw ha testato con successo nell'aprile del 2012 un nuovo sistema di rilevamento pedoni di tipo previsionale che incrocia i dati della telecamera con quelli di un radar, con una profondità di veduta fino a 40 metri. Il sistema, in abbinamento con il controllo elettronico della stabilità, può frenare automaticamente la vettura nel tentativo di ridurre la gravità di un eventuale impatto con un pedone fino all'arresto completo automatico del veicolo.

Secondo Martin Thoone, vicepresidente Electronics Engineering di Trw: "Quando una vettura investe un pedone, il rischio di gravi infortuni o di decesso è molto alto. Secondo le statistiche, la probabilità di decesso del pedone in caso di collisione con un veicolo a motore è dell'85% a 65 km/h, del 45% a 48 km/h, e del 5% a 32 km/h. I sistemi di rilevamento pedoni attivi, che frenano automaticamente la vettura per ridurre la velocità d'urto o persino evitare la collisione, possono contribuire ad aumentare notevolmente la probabilità di sopravvivenza dei

pedoni". L'arrivo sul mercato di questa evoluzione è previsto per il 2014.

Il riconoscimento della segnaletica stradale

Il DAS - Driver Assistance Systems è una funzione molto recente. Le prime a dotare i loro veicoli di questo sistema sono state BMW, Mercedes e Opel. Il principio è quello di utilizzare una telecamera montata sulla parte anteriore del veicolo per "leggere" in anticipo i cartelli stradali. L'elettronica può quindi confrontare le informazioni lette (limiti di velocità, incroci) con quelle contenute nelle mappe del sistema di navigazione per sollecitare il conducente a rallentare.

Il cambio automatico - Il conducente sotto controllo

Considerato l'anello debole, il conducente non è solo assistito ma anche monitorato. Tutti i mezzi sono buoni per assicurarsi che chi guida sia sempre in pieno possesso delle sue facoltà. In qualche modo, il conducente non è più da solo al volante del suo veicolo. Ogni sua mossa è ora analizzata da un cervello elettronico, qualunque sia la funzione utilizzata (acceleratore, freno, velocità). Si consideri, ad esempio, il cambio automatico. In modalità 100% automatica o in modalità sequenziale, un computer determina su quale rapporto si guidi. L'elettronica evita alcuni cambi di marcia, per salvaguardare la



meccanica e per evitare errori (scalata di più rapporti insieme, fuori giri). Inoltre il sistema è anche in grado di adattarsi allo stile di guida del conducente per rendere la guida più efficiente, arrivando eventualmente a smussare l'eccessivo "ardore" dell'automobilista quando, a volte, vorrebbe vestire i panni di un pilota.

Lo stato di veglia

A livello mondiale, la stanchezza resta una delle cause di incidenti più rilevanti (25% sulle autostrade). Per evitare una diminuzione dello stato di veglia, i costruttori hanno implementato dei dispositivi di controllo che incrociano i dati di diversi sensori.

Lexus, per esempio, ha installato una telecamera a LED nell'abitacolo di fronte al conducente. Se la testa non è ben in linea con il volante e il radar integrato anteriore rileva un pericolo, la macchina emette un segnale e automaticamente si ferma. Sempre la Lexus "risveglia" il conducente che devia in modo anomalo dal suo percorso dando un colpo di sterzo (solo la prima volta) per rimettere la macchina in corsia.

Anche Volvo utilizza una telecamera ma più che altro per monitorare la strada. L'avviso



deviazione dalla linea della corsia (LDW - Lane Departure Warning) è la funzione principale di un sistema più ampio denominato "Driver Alert". Sulla base dei movimenti del veicolo, un cervello elettronico (DAC - Driver Alert Control) è in grado di determinare se un conducente è "allineato" al volante secondo la traiettoria impostata. Sia che si tratti di un colpo di sonno, sia di una perdita di concentrazione (telefonata o conversazione con passeggeri), il sistema valuta il rischio di perdita di controllo e, nel caso, fa apparire sul display una icona di una tazza di caffè contestualmente all'emissione di segnale acustico. Il livello di attenzione del conducente è indicato da cinque barre, il cui numero diminuisce in base alla condizione di guida. Il sistema si attiva a 65 km/h. Mercedes ha il sistema AA - Attention Assist, che raccoglie le informazioni provenienti da più sensori (angolo di sterzata, velocità di sterzata, utilizzo di pedali e indicatori, movimenti del corpo) per determinare il livello di veglia. In tutto, sono

valutati 70 parametri in un range operativo tra 80 e 180 km/h. Elemento base del sistema è un sensore ad alta precisione che misura i movimenti del volante ed i cui dati vengono memorizzati da una centralina elettronica che confronterà poi ogni sequenza di guida.

Il sistema Audi prevede, invece, la visualizzazione del consiglio di prendersi una pausa dopo due ore di guida. Consiglio non banale perché diversi studi dimostrano che i tempi di reazione aumentano (si impiega più tempo ad accorgersi di un evento improvviso) anche del 50% al crescere delle ore di guida non-stop.

L'etilometro elettronico

Per combattere la guida in stato di ebbrezza (una delle principali cause di incidenti in Europa) si sta valutando la possibilità di effettuare "il test del tasso alcolico" a bordo. Volvo è il primo costruttore



che ha fatto questo passo con Alcotest: un dispositivo integrato al veicolo e collegato ad un sensore immobilizer. Il conducente deve soffiare prima di mettersi al volante e attendere il risultato del test di questo dispositivo, che utilizza una tecnologia basata su celle a combustibile. I risultati vengono trasmessi via radio ad una unità centrale. Se l'esito dà un segnale verde, nessun problema. Se la spia diventa arancione, la macchina si avvia ma si consiglia di non guidare. Se il tasso alcolemico supera la soglia limite, la macchina è inibita all'accensione (non si mette in moto).

Questo dispositivo non impedisce, ovviamente, al passeggero - o chiunque altro che non sia il conducente - di soffiare, ma è impossibile, per esempio, utilizzare una fonte esterna come una pompa per ingannare il sistema. Il punto di partenza è, infatti, non quello di ingannare l'Alcotest, ma quello di verificare se si è nelle condizioni di guidare per non mettere a rischio la propria vita, quella dei passeggeri trasportati e quella di qualsiasi altra persona possa essere coinvolta in un eventuale incidente causato da una scarsa idoneità momentanea alla guida.

L'Alcotest è disponibile in Svezia, come optional. Un altro produttore in Nord Europa, Saab, ha sviluppato un sistema simile: Alcokey. In Giappone,

Nissan ha condotto degli studi su una concept car, in collaborazione con l'università, per misurare lo stato di ebbrezza con l'impiego di sensori sofisticati. Il principio si basa sul "normale" respiro (quindi non bisogna soffiare in un tubo prima di partire, ma un rivelatore di odore al livello dei sedili e dell'abitacolo intercetta l'eventuale eccesso di alcol), ma anche sulla sudorazione della mano sulla leva del cambio. Questi sensori sono supportati, nel loro compito, da una telecamera di sorveglianza facciale del conducente (centrata sugli occhi) e dal monitoraggio della traiettoria del veicolo. Qualsiasi deviazione o comportamento sospetto attiva una segnalazione del sistema di navigazione vocale.

Gli pneumatici

Gli pneumatici sono l'unico elemento di contatto tra la nostra auto e la strada. Già questa semplice considerazione deve far comprendere quale sia la loro importanza a partire dalle caratteristiche per arrivare al loro stato di manutenzione. Gli pneumatici devono poter garantire sempre la migliore tenuta di strada al veicolo.

Agli pneumatici dedichiamo l'intero paragrafo successivo.





PNEUMATICI

Monitoraggio degli pneumatici

Il controllo della pressione degli pneumatici per il mantenimento della pressione idonea (indicata solitamente per uso a pieno carico o no), oltre al fondamentale aspetto della sicurezza, consente anche di prolungarne la vita, di risparmiare carburante ed emettere meno.

Prima di descrivere le due tecnologie principali che informano il conducente della pressione degli pneumatici è importante sottolineare che resta sempre e comunque il guidatore il principale responsabile del controllo della pressione e dello stato degli pneumatici.

Molte vetture oggi montano pneumatici super-ribassati o pneumatici autoportanti. In entrambi i casi la valutazione visiva dello stato degli pneumatici è praticamente impossibile. Da qui nasce l'esigenza di sistemi di controllo della pressione degli pneumatici. Questi possono essere a misurazione indiretta o diretta.

I primi utilizzano i rilevatori del numero di giri delle ruote dell'ABS che, in caso di improvviso abbassamento della pressione dello pneumatico, rilevano un aumento della velocità di rotazione della ruota dovuta alla diminuzione del raggio di rotazione.

I secondi effettuano, invece, una misurazione diretta e precisa grazie alla presenza, su ogni singola ruota, di una valvola elettronica con sensore di pressione, di un sensore di temperatura e di un trasmettitore di segnale che viene inviato o ad un unico ricevitore (in questo caso l'identificazione della ruota interessata avviene grazie ad una specifica codifica della posizione delle valvole) o al rispettivo ricevitore (uno per ogni ruota). In caso di bassa pressione o rapida diminuzione, il sistema invia un segnale acustico o visivo (o entrambi) a seconda della soluzione adottata dai singoli costruttori.

La diagnosi avviene per tutti i sistemi attraverso dei parametri di memoria guasti e visualizzazione dati inseriti, che comunicano in tempo reale con la centralina attraverso il sistema RFID - Radio Frequency Identification.

Tali sistemi di monitoraggio degli pneumatici sono oggi in grado di restituire informazioni anche su parametri di usura degli stessi ed è per questo che solitamente si trovano indicati in modo generico come "sistemi di controllo degli pneumatici" (cioè non riferiti esclusivamente alla pressione).

Diverse sono le sigle dei dispositivi di controllo degli pneumatici adottati dai singoli costruttori.

Tra queste si riportano: DDS - Deflation Detection System, RDC - Reifen Druck Control, RDK - Reifen Druck Kontrol, RPA - Reifen Pannen Anzeige, SSPP - Système de Surveillance de Pression des Pneus, TPM - Tire Pressure Monitoring, TPMS - Tyre Pressure Monitoring System, TPTMS - Tire Pressure & Temperature monitoring system, TPWS - Tire Pressure Warning System.

Pneumatici autoportanti

Questa tipologia di pneumatici, detti pneumatici di sicurezza autoportanti (self-supporting), ha la capacità di evitare perdite improvvise di aderenza in seguito a foratura.

Uno pneumatico autoportante è costituito in linea di massima da uno strato inferiore rinforzato, una carcassa ed una cintura modificate, pareti laterali e area del tallone più rigidi. Esistono poi diverse soluzioni adottate dai vari costruttori (come per esempio un inserto elastico al centro del cerchio stesso ed uno speciale cerchione). Se il pneumatico autoportante subisce una foratura non si distacca dal cerchio e, grazie alla struttura portante di cui dispone, può continuare a svolgere la sua "normale" funzione. Il conducente può, infatti, proseguire la marcia con il veicolo in pieno controllo, a velocità consigliate (intorno agli 80 km/h) per percorrenze massime indicate (da 20-30 km fino 200 km), in sicurezza. Altro vantaggio non secondario è quello di evitare al conducente di effettuare manovre di accostamento in modo repentino al verificarsi della foratura, consentendogli, invece, di proseguire fino ad incontrare un'area più idonea per fermarsi e

procedere al cambio dello pneumatico.

È importante ricordare che questi pneumatici devono essere sempre utilizzati con sistema di controllo.

Anche in questo caso esistono diverse sigle che identificano questa tipologia di pneumatici, che sono suddivise per marchio del costruttore dello pneumatico:

- per **Goodyear EMT** - Extended Mobility Technology e ROF - RunOnFlat;
- per **Dunlop DSST** - Dunlop Self Supporting Technology;
- per **Michelin PAX** - (Nasce come PAV - Pneu à Accrochage Vertical, cambiato a PAX perché termine universale ed evocativo) e ZP - Zero Pressare;
- per **Continental SSR** - Self Supporting Runflat;
- per **Bridgestone RFT** - Run Flat Tyres.

Nuovo sistema di etichettatura europea

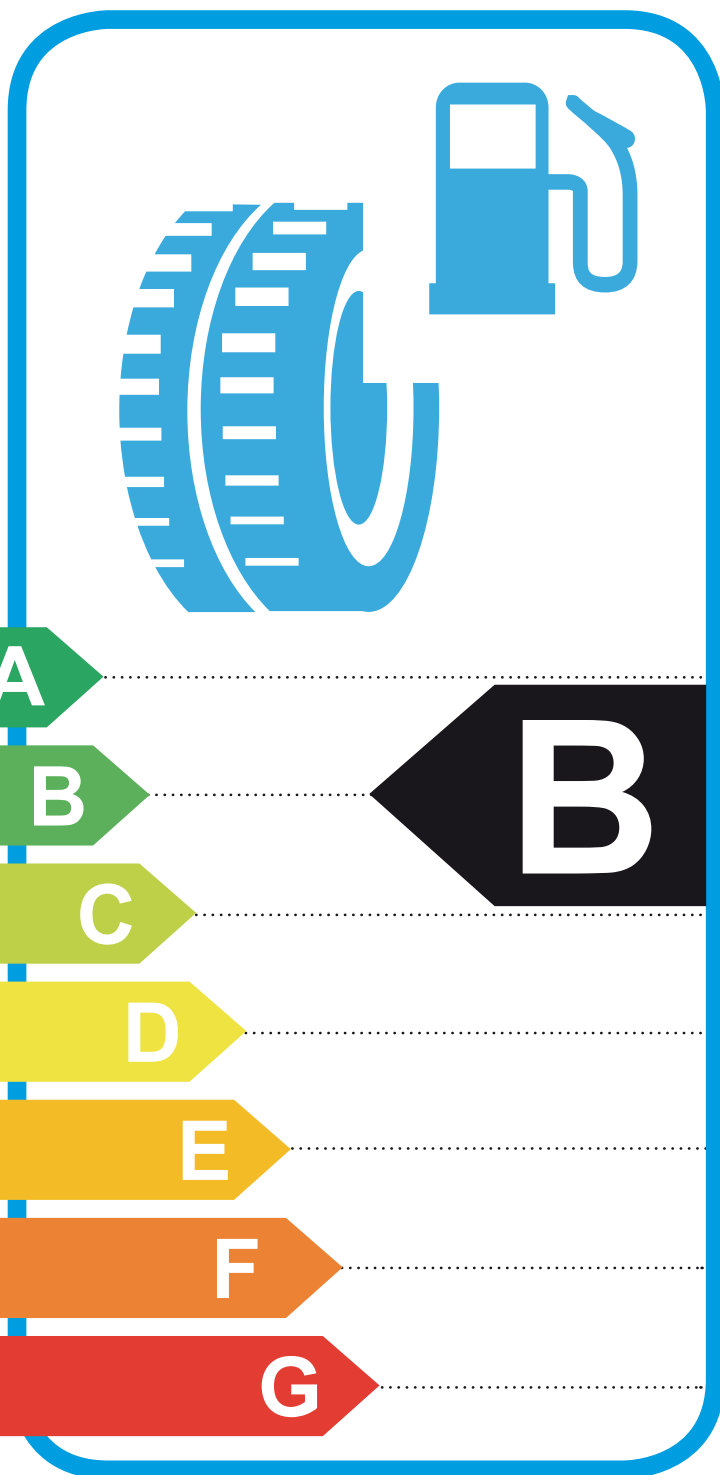
A partire dal 1 novembre 2012 sarà applicato il nuovo regolamento europeo di etichettatura degli pneumatici.

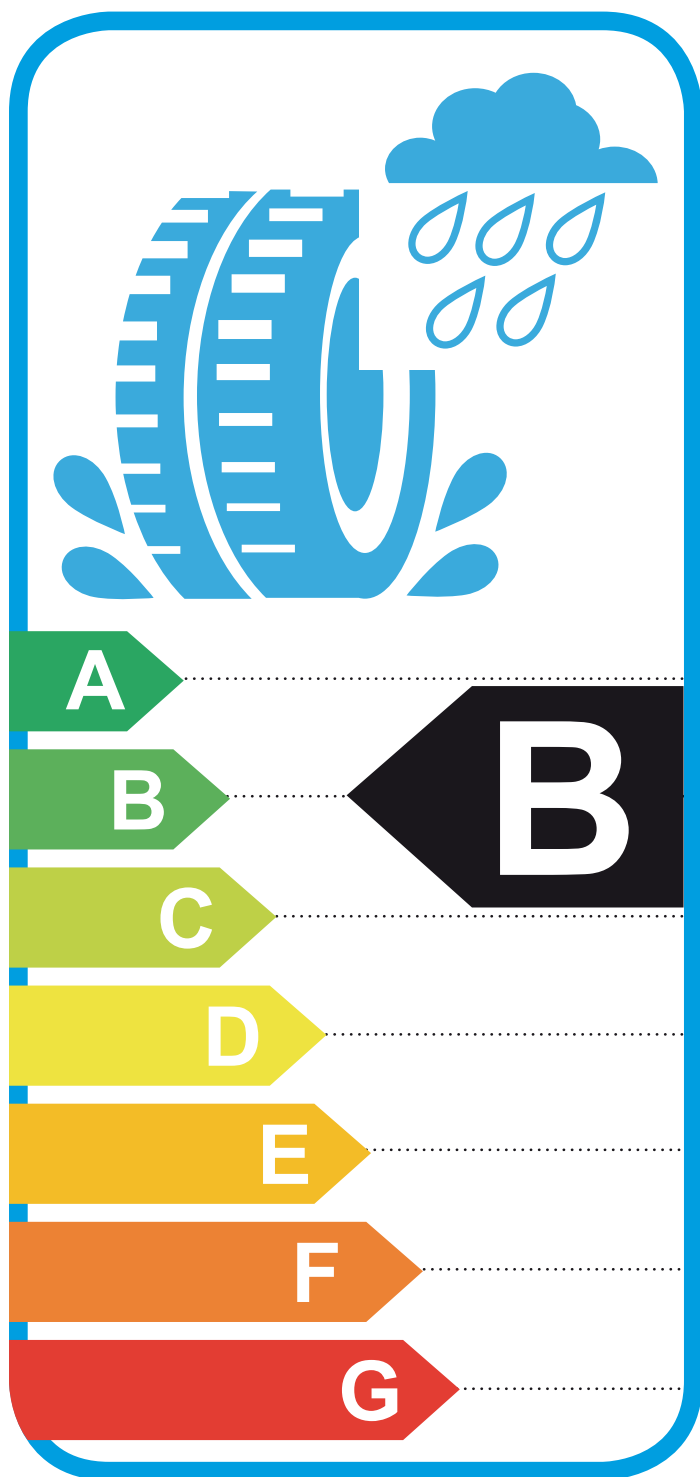
In base al regolamento CE/1222/2009 tutti gli pneumatici nuovi (veicolo e trasporto leggero), fabbricati a partire dal 1 luglio 2012 e commercializzati nell'UE a partire da novembre 2012, dovranno essere muniti di un'etichetta autoadesiva o alternativamente dovranno essere accompagnati da un'etichetta da apporre nel punto vendita in prossimità della loro esposizione. Per gli altri pneumatici nuovi (autocarri e bus), non ci sarà obbligatorietà ma dovrà essere disponibile nel punto di vendita e su internet l'informazione che dovrà in ogni caso essere indicata sulla fattura di acquisto (o associata ad essa) degli pneumatici. I rivenditori dovranno adoperarsi a fornire tutte le indicazioni di classificazione dello pneumatico in modo trasparente.



L'efficienza energetica.

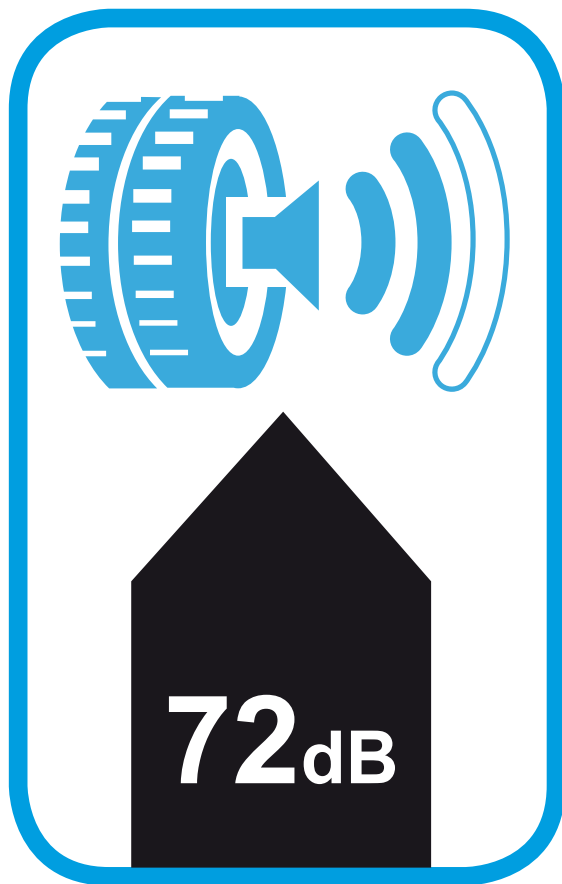
Classificazione dell'efficienza energetica di uno pneumatico che è misurata attraverso la resistenza al rotolamento. Maggiore è l'efficienza energetica e minori saranno consumo di carburante ed emissioni di CO₂.





La frenata su bagnato.

Classificazione del comportamento dello pneumatico in situazione di frenata su bagnato (una delle maggiori forme di sicurezza proprie dello pneumatico). Si valuta su una decelerazione da 60 a 20 km/h in caso di frenata di emergenza, rapportata a quella di uno pneumatico di riferimento.



Il rumore di rotolamento.

La misura del rumore di rotolamento (rumore esterno) fornisce la possibilità di valutazione delle emissioni sonore legate agli pneumatici. È un dato d'importanza crescente soprattutto in riferimento ai trasporti urbani.



VERSO INCIDENTI ZERO?

Così come la ricerca si sta muovendo verso l'auto ad emissioni zero, il progresso tecnologico vede un futuro in cui i veicoli potranno evitare completamente gli incidenti.

“Noi non concepiamo la possibilità che si muoia in incidenti aerei, allora perché dovremmo considerare gli incidenti stradali come fatalità possibili?” dice Jan Ivarsson, capo della strategia di sicurezza di Volvo Car Corporation. Il marchio svedese non ha aspettato che la sicurezza stradale diventasse un problema a livello europeo e mondiale, per impegnarsi da subito in studi approfonditi sugli incidenti.

Così, dal 1970, un team specializzato (Accident Research Team di Traffic) studia incidenti reali su strada. Il database contiene informazioni su 36.000 incidenti.

Ovviamente non solo la Svezia ma anche altre nazioni sono attive in questo campo, anche se Volvo ha sviluppato un know-how che ne ha fatto un esperto d'eccellenza. In un primo momento, l'approccio utilizzato nella progettazione era quello di realizzare veicoli più resistenti agli urti e in

grado di limitare le conseguenze per i passeggeri. Un obiettivo raggiunto con successo. Ma gli “esperti” Volvo oggi guardano più in là, per esempio al comportamento del conducente. È il frutto di questi studi che consente di prevedere una nuova generazione di veicoli, in grado di assistere i loro conducenti e di evitare situazioni di pericolo.

La visione di Volvo

Le 5 fasi operative previste da Volvo sono:

Fase 1: Guida. Il conducente è sempre informato delle condizioni del traffico. Il veicolo controlla, con il supporto di sensori, la concentrazione del conducente. L'intelligenza integrata rileva segni di stanchezza o distrazione.

Fase 2: Allerta. Il conducente è coinvolto in una situazione che potrebbe portare ad un incidente, ma può ancora evitarlo.

Per esempio, una deviazione di traiettoria. Il veicolo inizia ad oltrepassare le linee bianche, ma il segnale di avviso attira l'attenzione del conducente che rimette la vettura in corsia.

Fase 3: Intervento. Il conducente non è in grado di far fronte alla situazione. I sensori rilevano un ostacolo potenziale (veicolo fermo, brusca frenata) e non vi è alcuna risposta da parte del guidatore. L'elettronica può decidere di intervenire, come già avviene per il "City Safety", sistema che frena automaticamente a velocità inferiori a 30 km/h. La vettura potrà "vedere" i pedoni nel traffico urbano con telecamere e agire sul freno in caso di pericolo. Un dispositivo in grado di evitare un ostacolo con un'azione autonoma del veicolo sul volante che, una volta scartato un ostacolo, rimette il veicolo in corsia. L'intervento del sistema di aiuto è decisamente efficace quando il conducente è lento a reagire (o non reagisce affatto), o quando il veicolo ritiene che l'essere umano non abbia il tempo necessario di intervento.

Fase 4: Riduzione del danno. Il guidatore e la vettura non sono più in grado di evitare la collisione. Un imprevisto (attraversamento di un animale, un veicolo che devia all'ultimo) coglie di sorpresa il sistema di assistenza alla guida. Il sistema reagirà in una frazione di secondo, ma l'incidente è ormai ineludibile. Il sistema informa quindi le cinture di sicurezza e gli airbag che è il momento di attivarsi: i dispositivi di sicurezza passiva si attivano in alcuni millisecondi prima della collisione per minimizzare i danni. Questo è quello che viene detto "pre-crash".

Fase 5: Dopo la collisione. Il sistema di comunicazione di bordo ("On Call" Volvo) avvia automaticamente una chiamata di emergenza che viene ricevuta da una centrale che identifica il cliente, lo individua su una mappa ed invia sul sito i soccorsi di emergenza idonei.



Nissan e "incidenti zero"

La casa automobilistica giapponese ha sviluppato un prototipo che monitora l'ambiente a 360°. Esso incorpora due tecnologie: prevenzione delle collisioni laterali (SCP - Side Collision Prevention) e la prevenzione di collisione posteriore (BCP - Back-up Collision Prevention). Queste due nuove funzioni completano l'ACC e la prevenzione del cambio corsia (LDP - Lane Departure Prevention). Così equipaggiato, il veicolo ha una sorta di "scudo di sicurezza" (Safety Shield), secondo l'espressione usata da Nissan.

L'ACC "scruta" l'orizzonte e impedisce alla macchina di tamponare gli altri veicoli in caso di rallentamento o incidente, mentre i sensori integrati sui lati attivano un segnale se qualcuno si avvicina lateralmente, per esempio, per sorpassare. In caso di emergenza, un sistema che ha il compito di deviare la traiettoria, frenerà le ruote per evitare una potenziale collisione laterale.

Un'altra novità si applica durante le fasi di manovra. Quando il veicolo si muove in retromarcia, dei sensori montati sulla parte posteriore e laterale rilevano oggetti situati lungo la traiettoria. Se viene rilevato un altro veicolo (ad esempio, una macchina che lascia il proprio posto di parcheggio), un allarme suonerà e il sistema



attiverà i freni, evitando la collisione. Inoltre, la casa giapponese sta studiando (fase prototipale), sistemi di comunicazione veicolo-veicolo. Anche "parlare" alle altre auto, avvicinandosi a un incrocio (4a generazione di ASV - Advanced Safety Vehicle, sistema che si basa sul GPS a bordo) può evitare collisioni. Nissan ha l'obiettivo di dimezzare il numero delle vittime coinvolte in propri veicoli tra il 1995 e il 2015.

Lexus e l'eccellenza in materia di sicurezza

Lexus compete con i produttori tedeschi di sicurezza integrata. In primo luogo, il veicolo combina il radar anteriore e una telecamera montata sul parabrezza per rilevare ostacoli (siano essi veicoli o pedoni).

La telecamera è a infrarossi e "vede" al buio. Questo sistema può automaticamente frenare la macchina in caso di pericolo. Un messaggio "frenare" ("brake") viene prima visualizzato per invitare il conducente a reagire. Ma Lexus va oltre. Le informazioni vengono anche inviate ai computer che gestiscono la tenuta di strada

(controllo dinamico della stabilità, sospensione, angolo di sterzata). Quando si verifica una situazione di rischio, questi sensori si attivano per agevolare la manovra del conducente che può agire direttamente sul volante per aggirare l'ostacolo. Nel frattempo, la sospensione si indurisce in modo che il veicolo rimanga saldamente ancorato alla strada, equilibrato e senza pericoli di ribaltamento.

E non è tutto. Una telecamera a LED è montata sopra il volante per monitorare quello che fa il conducente. Questa telecamera è in grado di determinare se il volto è rivolto in avanti (naso, occhi, bocca allineati) o se è girato su un fianco. In quest'ultimo caso, e se viene rilevato un ostacolo davanti al veicolo, l'elettronica di bordo dapprima invia un segnale, e in seguito, avvia un inizio di frenata se non ravvisa alcuna reazione del conducente. La vettura si arresterà da sola se il conducente non reagirà.

Lexus ha poi dotato i suoi modelli di ACC, di un sistema di allarme di attraversamento di corsia (LKA - Lane Keeping Assist) e di una funzione di pre-crash. Anche in caso di tamponamento imminente, situazione rilevata da un radar che controlla quanto accade posteriormente, il veicolo è in grado di reagire: il poggiatesta attivo



avanzerà per proteggere in maniera efficace il collo ed evitare il colpo di frusta al guidatore ed ai passeggeri.

Toyota e la sicurezza integrata

Come per il suo brand di lusso Lexus, anche Toyota è pienamente attiva in ambito sicurezza, come dimostrano le campagne per la sicurezza stradale che finanzia regolarmente in Europa e la sua partecipazione a varie iniziative e programmi (Carta europea della sicurezza stradale, programma EuroRAP di miglioramento della rete stradale). Toyota padroneggia con alcune tecnologie di controllo come il rilevamento di pedoni, il pre-crash e l'impiego di telecamere per il monitoraggio di ciò che accade davanti (specialmente alle intersezioni con un angolo di 25°) e dietro al veicolo.

Le tecnologie utilizzate sono state già descritte riferendosi alla Lexus.

Come altri costruttori, la casa giapponese integra la sicurezza attiva con la sicurezza passiva (pretensionatori, innesci preventivi degli airbag). Alcuni suoi modelli sono muniti di PCS - Pre-Crash System, che utilizza appunto un radar a onde millimetriche, una telecamera stereo e proiettori a infrarossi per individuare gli ostacoli di notte.

Ma Toyota si distingue soprattutto per la sua leadership nel trasporto intelligente (ITS -

Intelligent Transportation System), con una ricerca attiva, in Giappone, da diversi anni. Utilizzando il satellite, la rete delle telecomunicazioni e dei sensori, è possibile gestire al meglio il traffico e informare il conducente sui pericoli della strada. Toyota è attiva anche nella ricerca per la comunicazione "dalla strada al veicolo", "dal veicolo al veicolo" e "dalla persona al veicolo". L'obiettivo non è solo di ridurre al minimo il pericolo, ma evitarlo totalmente (« zero-nise »).

Honda ed il Pre-crash

Anche la Honda è uno dei primi costruttori ad offrire in alcuni suoi modelli un avviso di pre-collisione. Questo sistema, il CMBS - Collision Mitigation Braking System consente alla macchina, grazie ad un radar, di rilevare immediatamente un potenziale pericolo e restituisce un messaggio di allerta visivo e sonoro.



Se il conducente non reagisce, sarà la vettura ad attivare un leggero pretensionamento delle cinture di sicurezza e ad attivare l'assistenza alla frenata. Quando l'incidente è valutato come inevitabile, il sistema attiverà completamente le cinture per predisporre le migliori condizioni di sicurezza per i passeggeri prima dell'urto e frenerà il più forte possibile per ridurre al massimo possibile i danni.

Mercedes e gli "incidenti zero "

Con alcune novità inserite in alcuni suoi modelli in anteprima, come ABS, airbag e ESP, la Mercedes ha costruito una solida immagine in materia di sicurezza.



Il marchio con la Stella offre il DISTRONIC (radar ACC), che aiuta a mantenere la distanza di sicurezza dal veicolo che lo precede. Tale dispositivo è stato migliorato (DISTRONIC PLUS), così come il sistema di assistenza alla frenata (BRAKE ASSIST PLUS). La loro combinazione riduce del 20% il rischio di collisione. Sui modelli più alti di gamma, il sistema DISTRONIC è collegato ad altri sensori e dispositivi di sicurezza passiva, per essere in grado di offrire sicurezza preventiva (PRE SAFE). In caso di collisione probabile o inevitabile, la macchina chiude finestrini e tetto apribile, raddrizza i sedili e pretensiona le cinture di sicurezza per proteggere i passeggeri. Diversi modelli della gamma sono stati dotati di un sistema (ATTENTION ASSIST) che analizza numerosi parametri (tenuta di strada, angolo di sterzata, la posizione del pedale e volante, l'influenza delle condizioni stradali) per determinare se il driver è

concentrato o meno. In caso di dubbio, un allarme acustico e visivo suonerà nell'abitacolo.

Volkswagen

Nel 2008 il costruttore tedesco ha mostrato la sua visione del veicolo del futuro con un orizzonte di 20 anni, proiettandola al 2028. La macchina è vista collegata a reti wireless ed in grado di recuperare tutti i dati che possono essere utili al conducente, grazie a comunicazioni istantanee da veicolo a veicolo o ad informazioni elaborate in tempo reale sul traffico. Prima ancora di entrare in curva o di arrivare in cima a un dosso, il veicolo sa già che potrebbe esserci un pericolo potenziale. Le informazioni vengono visualizzate direttamente sul parabrezza o come un ologramma nell'abitacolo. La vettura sarà anche in grado di frenare in modo autonomo in caso di necessità. A ben vedere, tutto questo, non è poi così lontano da quella che è già la realtà di oggi, realtà in cui Volkswagen dota i suoi veicoli con sistemi, tra gli altri, di assistenza alla guida (Lane Assist, ACC, Front Assist, Side Assist, Brake Assist, Rear Assist, ABS) e di assetto (DCC, ESP).







QUANDO LA STRADA DIVENTA UN SISTEMA

Per anni, i costruttori si sono accontentati di equipaggiare i loro veicoli con sistemi "indipendenti", ma la tendenza è ormai quella di un approccio integrato e sistemico, in collaborazione con le autorità locali e con gli enti gestori del traffico. Ed a questo, si aggiunge la prossima frontiera delle App legate al mondo dell'auto.

Il caso della chiamata di emergenza

La chiamata di emergenza fornisce un buon esempio di integrazione tra veicolo e infrastruttura. Fondamentalmente, la macchina è dotata di un dispositivo che può inviare automaticamente un messaggio di emergenza in caso di incidente, con un SMS contenente la posizione GPS e la targa del veicolo.

I dati vengono inviati ad una centrale, attivata dal costruttore del veicolo che offre questo servizio (PSA Peugeot Citroën, Volvo e BMW in Europa e in Francia). L'operatore che riceve la segnalazione può contattare il conducente (se ancora in grado di intendere o di muoversi) e quindi inviare i servizi di emergenza in funzione della natura del problema. I costruttori hanno fatto uno sforzo per censire tutti i centri di emergenza e dare in outsourcing servizi specializzati.

A prescindere dai servizi offerti da alcune società private, la Commissione Europea ha creato una

chiamata di emergenza universale ("E-Call") che utilizza il numero di chiamata 112. Questo progetto partito nel 2009 punta ad arrivare alla copertura totale dei paesi europei entro il 2014.

ADAS - Advanced Driver Assistance Systems

Altra innovazione entrata a pieno titolo in campo automotive è la navigazione satellitare, considerato che il GPS sta diventando sempre più diffuso e sofisticato.

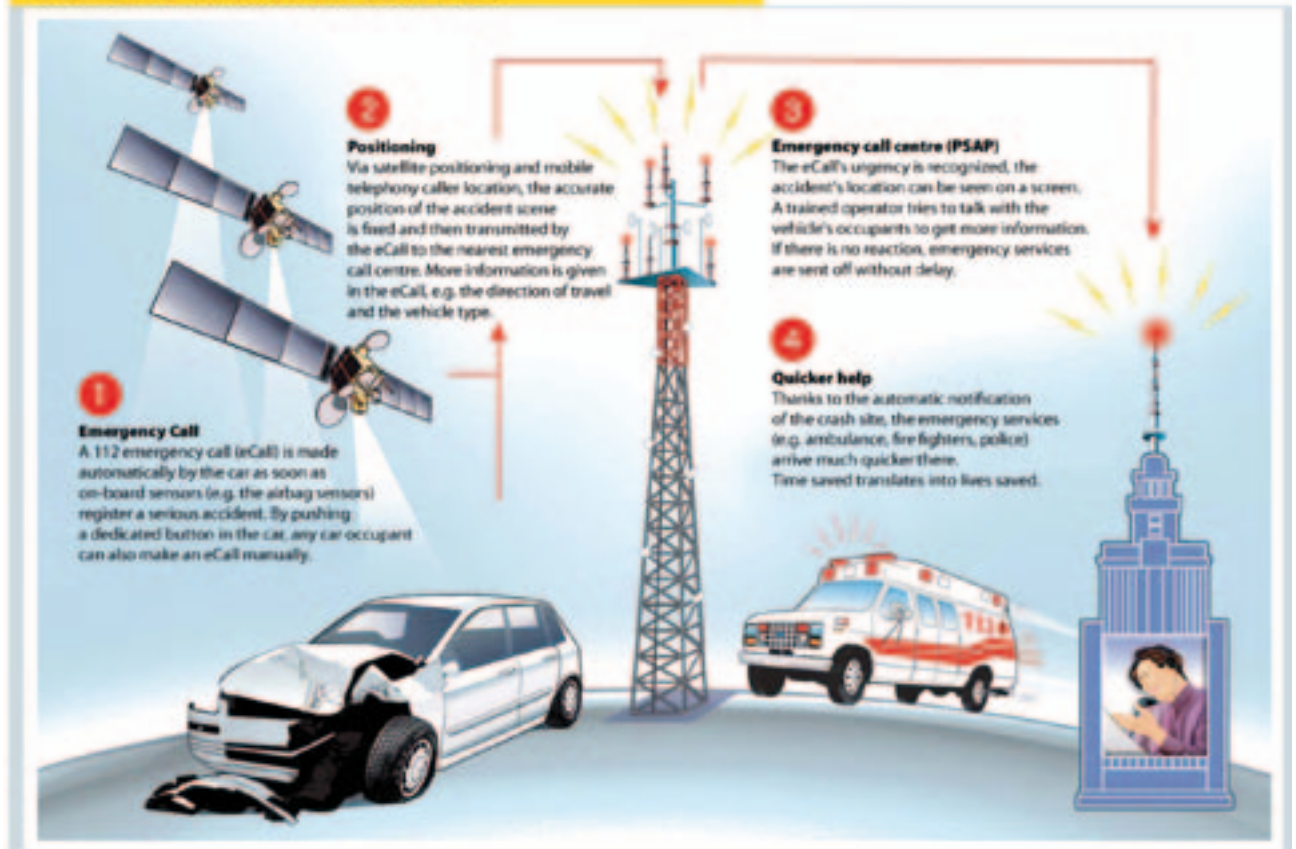
Con l'aiuto di cartografie Navteq e Tele Atlas, che raccolgono i dati relativi alle strade e li arricchiscono con caratteristiche sempre più puntuali (geometria della strada, raggio di curvatura per le curve pericolose, altitudine, segnaletica al suolo, cartelli segnaletici, limiti velocità, numero di corsie, incroci...), i sistemi di navigazione diventano dei veri e propri copiloti.



A titolo d'esempio, basti pensare ad alcuni GPS oggi in commercio che segnalano le curve pericolose. Il sistema di navigazione può così raccomandare di rallentare all'ingresso di una curva a gomito. Incrociando i dati della cartografia con quelli rilevati dai sensori del veicolo (radar, fotocamera), diventa possibile avviare una guida "cooperativa". Si parla addirittura di orizzonte elettronico, intendendo che la mappa digitale può vedere in anticipo una curva pericolosa, anche prima che

il conducente la possa realmente vedere. Già alcuni costruttori integrano queste informazioni per ottimizzare la guidabilità e per avere una maggiore sicurezza. Per esempio, BMW utilizza le mappe per migliorare il funzionamento del suo radar ACC (accelerazione e decelerazione in funzione del tipo di strada), per verificare il limite di velocità rispetto a quello del sistema di navigazione e presto offrirà assistenza al sorpasso (il GPS indica quando è più opportuno sorpassare, a seconda del percorso stradale). Nissan è, invece, il primo costruttore a offrire (in Giappone) un'integrazione reale tra l'ACC ed il GPS. Il veicolo tiene conto della tortuosità della strada e delle informazioni sul traffico per mantenere la distanza. Si può anche immaginare l'utilizzo di luci preventive in curva, una regolazione automatica

eCall: The crashed car calls 112!



della velocità in base al profilo stradale, il controllo della traiettoria e molte altre applicazioni. Il sistema di navigazione è destinato a diventare sempre più importante nel contesto dei sistemi di sicurezza. Gli ADAS - Advanced Driver Assistance Systems sono sistemi avanzati di assistenza alla guida utili sia per la sicurezza che per il risparmio energetico.

La comunicazione da veicolo a veicolo

In Europa, si è formato in seno al settore automobilistico un consorzio per favorire la comunicazione tra i veicoli (detta anche V2V - Vehicle to Vehicle). Il suo nome è Car2Car ed è costituito da costruttori (Audi, BMW, Daimler, Fiat, Honda, Opel, Renault, Volkswagen, Volvo), OEM (Alpine, Autoliv, Delphi, Denso, Hitachi, NEC, Siemens) e membri associati (università e istituti).



Questo gruppo di ricerca ha il sostegno della Commissione Europea, che ha deciso di riservare una sola frequenza radio (5,9 GHz) affinché le auto possano comunicare tra loro e con l'infrastruttura. La possibilità di scambiare informazioni con i veicoli che seguono apre un ampio campo di applicazioni per la sicurezza: l'avviso di un arresto di emergenza o di un cambio di corsia, una segnalazione di incidente o di un fondo stradale a scarsa aderenza o di un rallentamento, invio di un messaggio di emergenza in caso di guasto. Le informazioni verranno inviate dai sensori del veicolo ed elaborate da un computer che sarà in grado di reagire ancora prima che il guidatore possa vedere le luci dei freni che si accendono.

La Continental, ad esempio, immagina che

l'avviso dato da un veicolo in panne in una curva cieca, e ricevuto a distanza da un veicolo, possa tradursi in un acceleratore improvvisamente più duro che solleciti così i conducenti a rallentare preventivamente. È chiaro che il sistema sarà efficace quando un numero sufficiente di vetture saranno equipaggiate con ricetrasmittitori Wi-Fi e dei terminali verranno installati sulle strade. La comunicazione sarà garantita in un raggio di 500 metri. Volvo ha stipulato un accordo con l'Amministrazione stradale svedese per collaborare a stretto contatto su queste tecnologie. Lo scopo dei due partner è l'individuazione dei modi per facilitare la comunicazione tra i veicoli e le infrastrutture. Le informazioni saranno inoltre arricchite per meglio informare gli utenti sulle condizioni del traffico, meteo e stradali.

Le App, i veicoli e il mondo esterno

Il mondo delle App è ormai attivo a ritmi impressionanti: si parla di 100.000 download al minuto e di un giro d'affari mondiale legato alle App che entro il 2016 sarà di 24 miliardi di dollari. E la prossima frontiera è sicuramente quella legata al mondo automotive.

Nell'aprile 2012 si è svolto il primo Content & App for Automotive 2012, una conferenza che ha riunito i principali costruttori di automobili, sviluppatori di App, content aggregators, operatori wireless e produttori di dispositivi per elaborare modelli di business praticabili e innovativi.

Oggi il focus è quello di legare l'auto e lo smartphone attraverso le App. L'obiettivo è favorire una reciproca interazione tra il guidatore e il veicolo e tra il veicolo e l'infrastruttura di trasporto all'interno del quale esso opera, grazie a nuove semplici applicazioni.

Questo può essere fatto dagli sviluppatori senza praticamente alcun limite alla fantasia e alle idee. I grandi marchi delle quattro ruote si stanno attrezzando sia per entrare direttamente su questo mercato con propri prodotti informatici per smartphone e tablet, sia per stimolare

singoli programmatori (attraverso concorsi), sia stipulando alleanze specifiche con grandi compagnie specializzate in applicazioni. E poi c'è sempre il mercato virtuale globale dei grandi App store. Come abbiamo potuto constatare, oggi gli apparati in dotazione ai nuovi veicoli possono accedere in ogni momento a dati ed informazioni di ogni genere: da informazioni relative al luogo dove si trova il veicolo (posizione GPS incrociata con informazioni del navigatore in quell'area), a dati di gestione del veicolo (dal livello di carica della batteria e tempo necessario per il completamento della ricarica, alla visualizzazione dell'autonomia residua per i veicoli elettrici, o al controllo della climatizzazione a distanza) o ancora a dati di

diagnostica di bordo (per sapere in tempo reale lo stato del veicolo).

Nel novembre 2011, nel decennale di H2Roma Energy&Mobility (primo grande salone dedicato alla sostenibilità dell'energia, della mobilità e dell'auto in Italia), BMW ha lanciato un'iniziativa pilota a livello mondiale che prevede una competizione tra studenti universitari proprio per sviluppo di applicazioni originali, legata non a caso al marchio BMW i-Born electric, riservato ai suoi modelli dotati di trazione elettrica e capaci di viaggiare a zero emissioni. BMW iAPP GAMES, coordinato dal Prof. Fabio Orecchini del CIRPS Sapienza, ha la partnership di varie università italiane.





SISTEMI DI MONITORAGGIO, MEMORIZZAZIONE E ANALISI DATI

La Telemetria

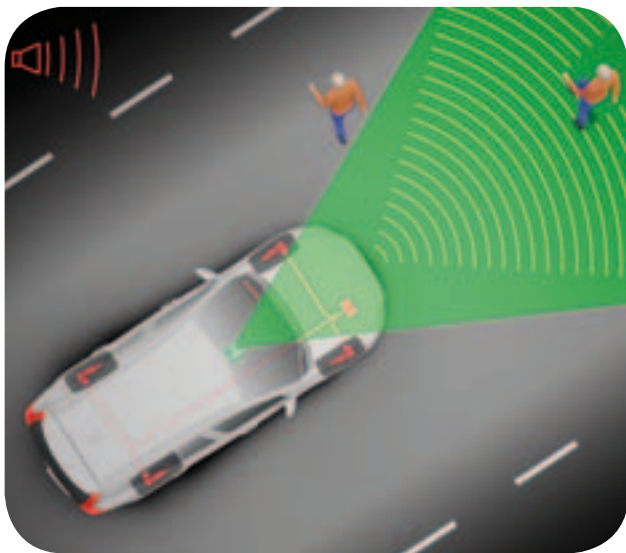
La telemetria è quel sistema di memorizzazione e analisi dati acquisiti a bordo di un veicolo in marcia. La sua applicazione più conosciuta è quella che si usa nel mondo della Formula Uno, per cui i dati vengono trasmessi in tempo reale dalle monoposto ai box, per ottimizzarne le performance. Ma il suo impiego su veicoli in commercio è sempre più diffuso e questo grazie proprio alla possibilità di "sfruttare" i sensori dei diversi sistemi di cui sono dotati i veicoli.

Il sistema di telemetria prevede una parte Hardware ed una Software che, insieme, consentono l'analisi dei dati sia in tempo reale sia successiva alla loro acquisizione (post download). Dal lato hardware, i sensori presenti sul veicolo rilevano parametri e informazioni la cui misura viene trasmessa al "data logger" dotato di memoria interna; dal lato software il sistema elabora, genera e aggiunge dati alle informazioni provenienti dai sensori.

Come visto nei precedenti paragrafi, sono diversi ormai i sistemi di cui può essere dotato un veicolo ed è, quindi, ovvio che la tipologia di dati acquisibili è notevole: dalle temperature (pneumatici, acqua, olio, ...) alle pressioni (pneumatici, impianto dei freni, ...); dai principali parametri motoristici e di dinamica del veicolo (RPM, velocità, accelerazione...) a quelli del telaio (sospensioni, assetto, bilanciamento in frenata...) fino al controllo di usura delle diverse parti attive del veicolo.

La Black Box

La Black Box (scatola nera) impiegabile in campo automotive, ripropone quello che già esiste in campo aeronautico sugli aerei (in questo caso, ad obbligo di legge). La scatola nera è, quindi, quello strumento, nel nostro caso per autoveicoli, in grado di memorizzare una serie di dati di diversa natura per il monitoraggio dell'attività del veicolo. La Black Box deve avere delle caratteristiche



specifiche quali: ridotto ingombro, inibizione all'interazione con l'autista (installazione in punti non visibili e non accessibili), resistenza alle condizioni ambientali e a pressioni e temperature molto elevate per poter rimanere integra in caso di incidente. È, infatti, questa la funzione principale che ne ha determinato la sua nascita: registrare la dinamica di un sinistro a partire da qualche decina di secondi prima dell'impatto a pochi secondi dopo, per consentirne un'analisi a posteriori. I dati utili, georeferenziati tramite antenna GPS, sono essenzialmente acquisiti dai sistemi di bordo quali ABS, ESP, Pre Safe.

Per inciso, il sopracitato GPS, consentendo la geolocalizzazione del veicolo, tracciandone il percorso in tempo reale, consente tra l'altro, in caso di furto del veicolo, di aumentarne sensibilmente la probabilità di ritrovamento.

Una scatola nera per auto può avere anche un sistema GSM/GPRS che, connesso alla rete cellulare, può comunicare i dati in tempo reale.

In termini di sicurezza, la sola consapevolezza di guidare un veicolo munito di scatola nera ha un effetto dissuasivo, inducendo il conducente ad una guida più attenta ed al rispetto delle regole. È utile ricordare che anche il semplice superamento dei limiti di velocità si prefigura come discriminante di responsabilità in caso di incidente.

Un esempio di europeizzazione di un sistema basato su Black Box è quello visto in precedenza, denominato eCall. In questo caso, la Black Box ha integrato anche un ricevitore GPS e GPRS, in grado di rilevare la posizione dell'auto, comunicare in tempo reale a chi di dovere i dati raccolti ed eventualmente richiedere l'aiuto dei soccorsi.

La gestione delle Flotte

Per ridurre i costi e tendere all'eliminazione dei rischi bisogna vigilare sul rispetto dei codici e delle legislazioni vigenti, ma anche operare in direzione di una ottimizzazione degli spostamenti. E oggi, il Fleet Management di un'azienda, che mira a migliorare l'efficienza e la produttività della flotta gestita, è sempre più orientato ad un'ottimizzazione dei percorsi nel rispetto dello sviluppo sostenibile.

Questi sistemi di gestione delle flotte, consentono di limitare le emissioni di gas ad effetto serra, per esempio attraverso l'impiego di statistiche di traffico per il calcolo dei percorsi migliori e l'utilizzo di ogni veicolo al massimo delle sue capacità minimizzando costi e consumi.

Il semplice atto di installare gli strumenti di geolocalizzazione (GPS e connessione GSM) già



consente alle aziende di ottenere risparmi rapidi e sostanziali nelle loro flotte. Una volta che questi strumenti sono installati, infatti, è possibile individuare i veicoli in tempo reale su una mappa, individuare deviazioni non necessarie (in termini di tempo e carburante) e meglio organizzare i percorsi fatti dal driver, ottimizzando l'itinerario in funzione dell'orario e della sua posizione geografica.

Fino ad ora, la preoccupazione era essenzialmente l'ottimizzazione dei tempi e la massimizzazione degli appuntamenti. Oggi si avverte un cambiamento nella strategia degli attori coinvolti in questo settore. L'obiettivo espressamente dichiarato è ora di aiutare le aziende a ridurre le emissioni di gas a effetto serra delle loro flotte di veicoli (di fatto, più realisticamente, di ridurre il consumo di carburante).

Importante, poi, la possibilità di visualizzare con precisione, ad esempio, i chilometri esatti percorsi da ogni driver con il relativo consumo di carburante, le accelerazioni e le decelerazioni. I software associati ai sistemi di gestione delle flotte, consentono, infatti, di effettuare confronti grafici tra le medie, i minimi e i massimi dei diversi parametri, consentendo di effettuare un controllo puntuale della propria flotta con possibilità di svolgere anche una funzione educativa tra i piloti, andando a valutare anche lo stile di guida dei singoli conducenti.

Il Fleet Manager può così trovare informazioni specifiche relative, ad esempio, alle emissioni di CO₂ di tutti i veicoli, utili per valutare l'impatto ambientale complessivo della flotta e per elaborare strategie di ottimizzazione.

I vantaggi in termini di sicurezza

Oltre ai vantaggi in termini di consumi ed emissioni, appena visti, i sistemi di monitoraggio, memorizzazione ed analisi dati dei veicoli possono essere legati in modo diretto alla sicurezza del veicolo.

Ad esempio, esistono funzioni che consentono il

monitoraggio di indicatori di superamento limiti di velocità in relazione alla tipologia di strada e di quantità di sinistri. Ebbene, la "semplice" consapevolezza di guidare veicoli dotati di dispositivi in grado di rilevare e monitorare questi indicatori ha già di per sé un effetto di stimolo verso uno stile di guida più attento e responsabile. Oppure, il monitoraggio costante dello stato di salute del veicolo e il tempestivo suggerimento di intervento in caso di problematiche permette di incrementare significativamente l'efficienza e l'affidabilità di tutti i mezzi della flotta, aumentando la sicurezza del driver. In questo senso, il monitoraggio (in funzione del livello di compatibilità tra tecnologia del veicolo e piattaforma) avviene su informazioni quali: tagliando, usura freni, spia MIL - Malfunction Indicator Lamp, spia inquinamento/sonda lambda, spia avaria motore, spie di livello olio freni, spie di livello olio motore, pressione olio, spia servosterzo, lampade, pressione gomme, degrado olio, presenza di acqua nel filtro carburante, temperatura acqua, airbag, ABS, segnale alternatore.

Ed ancora il monitoraggio (da parte del Fleet Manager) dello stile di guida della propria flotta è un'informazione cruciale perché influente su molteplici aspetti legati a sicurezza e, come visto, a consumi, costi ed emissioni. Lo stile di guida è valutabile dall'analisi di alcuni indicatori quali: consumi reali, emissioni CO₂, guida oltre il limite di velocità, guida a velocità non costante, fermate a motore acceso, viaggi brevi a motore freddo, fuori giri, accelerazioni e frenate brusche. Il sistema di monitoraggio della flotta consente, ovviamente, l'individuazione del singolo driver. Ed in questo caso si ribadisce il concetto che sistemi di questo tipo, oltre ad essere particolarmente utili al Fleet Manager nelle attività di gestione e monitoraggio della sicurezza della flotta, costituiscono un importante stimolo diretto verso i singoli driver, spingendoli ad un comportamento alla guida sempre più virtuoso.





Conclusioni



L'innovazione e la continua evoluzione delle tecnologie automotive sono gli strumenti che permetteranno ai fleet manager di strutturare e gestire flotte sostenibili in ottica economica, ambientale e sociale.

La panoramica fornita da questa nuova pubblicazione del Corporate Vehicle Observatory di Arval, in collaborazione con il CIRPS - Centro Interuniversitario di Ricerca per lo Sviluppo Sostenibile della Sapienza Università di Roma, evidenzia come le nuove tecnologie automotive consentano una gestione sempre più attiva ed interattiva del veicolo.

In questo senso, si tratta di strumenti concretamente utilizzabili per supportare le Aziende nel definire processi efficienti di gestione della flotta, ottimizzando il Total Cost of Ownership e favorendo l'adozione di comportamenti di guida sicuri e rispettosi dell'ambiente.

Un contesto nuovo, in cui dovrà inserirsi efficacemente il driver. Il veicolo, come abbiamo visto, sarà sempre più autonomo ed integrato all'infrastruttura stradale: il conducente sarà in grado di "delegare" al veicolo la gestione della guida?

Per questo un punto fondamentale è costituito dall'educazione del driver, che deve conoscere tutti i dispositivi di cui è dotato il veicolo, saperli gestire ed essere in grado di adottare uno stile di guida sicuro ed efficiente.

L'innovazione tecnologica e la ricerca possono fare molto per avvicinarci all'ambizioso obiettivo delle "zero vittime" nel trasporto stradale, fissato dall'Unione Europea entro il 2050. Ma non dobbiamo trascurare la responsabilità che ognuno di noi ha quando si mette alla guida di un veicolo: l'educazione ad una guida sicura e responsabile, così come la creazione di una cultura della mobilità sostenibile, sono quindi azioni imprescindibili per il conseguimento di una mobilità effettivamente rispettosa di tutti gli utenti della strada e dell'ambiente.

Philippe Brendel
Président Observatoire du Véhicule d'Entreprise



~ AA (Attention Assist)

Sistema per prevenire distrazione o colpi di sonno grazie all'impiego di più sensori (angolo di sterzata, velocità di sterzata, utilizzo di pedali e indicatori, movimenti del corpo). Il sistema confronta i movimenti del volante con quelli memorizzati da una centralina elettronica e ne effettua per ogni sequenza di guida un confronto.

~ AAS (Adaptive Air Suspension)

Sistema di controllo elettronico delle sospensioni accoppiato ad un continuo smorzamento adattativo.

~ ABA (Active Brake Assist)

vedi AEB.

~ ABS (Antilock Braking System)

Sistema di sicurezza che riduce lo spazio di frenata impedendo il bloccaggio delle ruote e conservando quindi anche la direzionalità. I sensori di velocità, posti sulle ruote, dialogano con la centralina che agisce sulla pressione del circuito idraulico frenante decine di volte al secondo.

~ ACC (Active Cruise Control)

Sistema di sicurezza che consente di impostare la velocità di crociera, adeguandola alla velocità del veicolo che precede tramite un sensore radar che mantiene costantemente la distanza di sicurezza. Nel caso in cui il veicolo che precede freni bruscamente, l'ACC lo segnala al guidatore, prima acusticamente e poi con una breve frenata.

~ Active Steering

Sistema di sicurezza che consente di avere una risposta dello sterzo variabile in funzione della velocità del veicolo. A velocità più elevate il sistema di Active Steering agisce in modo tale che lo sterzo risulti più resistente al guidatore.

~ ADAS (Advanced Driver Assistance Systems)

Con il termine "sistemi avanzati di assistenza al conducente" si intendono sistemi di assistenza quali il cambio corsia, la prevenzione di collisione e la regolazione della velocità. Di volta in volta si aggiungono i nuovi sistemi nati.

~ AEB (Autonomous Emergency Braking)

I sistemi di frenata automatica d'emergenza avvisano il conducente in caso di impatto imminente con segnalazione visiva e acustica, predispongono il sistema frenante affinché possa applicare la massima forza frenante e attivano automaticamente i freni in caso di situazione critica.

~ AFL (Active Front Lighting)

Sistema di sicurezza che, in funzione della sterzata e della velocità del veicolo, consente di ruotare il fascio di luce dei fari fino a 15 gradi per migliorare la

visione notturna in curva.

↪ **AFL (Adaptive Forward Lighting)**

Sistema di sicurezza consistente in luci adattive con due funzioni: luce di curva dinamica (illuminazione della parte di strada verso cui si svolta) e luce di curva statica (luce di svolta addizionale per curve strette).

↪ **AFS (Active Front-Light System)**

vedi AFT.

↪ **AFU (Aide au Freinage d'Urgence)**

vedi EBA.

↪ **ALC (Adaptive Light Control)**

vedi AFL (Active Front Lighting).

↪ **Alcoguard**

Sistema di rilevamento del tasso alcolemico che, grazie ad un etilometro integrato al veicolo e ad un collegamento all'immobilizer, non consente l'accensione del veicolo in caso di superamento dei limiti. Nel caso il tasso rilevato, seppur al di sotto del limite, sia valutato alto, la macchina si avvia ma si consiglia di non guidare.

↪ **Alcokey**

Sistema di rilevamento del tasso alcolemico che grazie ad una piccola fessura sul telecomando dell'auto rileva, dopo che il conducente vi ha soffiato, la percentuale etilica per comunicare alla centralina elettronica, in caso di superamento dei limiti consentiti, di bloccare il motore.

↪ **Antipattinamento**

Sistema di sicurezza comandato elettronicamente che, tramite opportuni sensori posizionati su ogni ruota, evita lo slittamento del veicolo, intervenendo sia sull'erogazione della potenza da parte del motore che sulla corretta ripartizione della potenza frenante.

↪ **ASC (Automatic Stability Control)**

vedi ESP

↪ **ASL (Avviso Superamento Linea)**

Sistema di sicurezza che avvisa il guidatore, tramite una vibrazione del sedile, nel momento in cui il veicolo supera la linea di delimitazione della carreggiata.

↪ **ASR (Acceleration Slip Regulation)**

vedi Antipattinamento.

↪ **ASV (Advanced Safety Vehicle)**

Iniziativa del governo giapponese nata nel 1991 con lo scopo principale di sviluppare sistemi di sicurezza per il veicolo, preservando il guidatore da situazioni pericolose e prevenendo gli incidenti. Alcune delle tecnologie ASV sono i sistemi ABS, ESP, LKA, AEB.

~ **Attention Assist**

Sistema che riconosce le condizioni di affaticamento del guidatore e lo avverte in caso presenti sintomi potenzialmente pericolosi per l'attenzione alla guida.

~ **BA (Brake Assist)**

vedi EBA.

~ **BAS (Brake Assistant System)**

vedi EBA.

~ **BCP (Back-up Collision Prevention)**

Sistema di prevenzione di collisioni posteriori.

~ **BDC (Brake Dynamic Control)**

vedi EBA.

~ **BeltAlert**

Il BeltAlert è un dispositivo che ricorda al guidatore, con segnalatore acustico, di allacciare la cintura di sicurezza.

~ **Brake Assist PLUS**

vedi EBA.

~ **BSD (Blind Spot Detection)**

Sistema radar che rileva la presenza di un'auto nell'angolo cieco degli specchietti retrovisori laterali.

~ **BSIS (Blind Spot Information System)**

vedi BSD.

~ **CAN (Controller Area Network)**

Visto il numero crescente di funzioni gestite dall'elettronica, l'esigenza di limitare i cavi elettrici (la cui lunghezza totale, in una vettura top di gamma, è dell'ordine dei chilometri) ha fatto sviluppare il Controller Area Network. Il CAN, operando in trasmissione seriale, può trasmettere su una sola linea (bus di dati) fino ad un milione di bit che vengono decifrati da microcomputer collegati tra loro (collegamento a rete multiplex). Queste centraline, che dialogano tra loro in tempi brevissimi, sono in grado di riconoscere e gestire informazioni e comandi la cui trasmissione avviene con priorità di importanza definite.

~ **CAPS (Combined Active and Passive Safety)**

Concetto di sicurezza globale di Bosch sviluppabile intorno al sistema ESC che combina la sicurezza attiva a quella passiva.

~ **Car 2 Car**

Sistema europeo di comunicazione tra veicoli. L'equivalente americano è il V2V (Vehicle to Vehicle).

↪ **CBC (Cornering Brake Control)**

vedi ESP.

↪ **CEB (City Emergency Braking)**

Sistema di supporto al conducente per evitare incidenti a basse velocità o a ridurre la gravità grazie all'adozione di un sensore ottico LIDAR (Light Detection and Ranging).

↪ **City Safety**

Sistema di frenata automatica in città, a velocità inferiori a 30 km/h.

↪ **CMBS (Collision Mitigation Braking System)**

Sistema radar di rilevamento di un potenziale pericolo con invio di messaggio di allerta visivo e sonoro e, in caso di mancata reazione del conducente, con attivazione del pretensionamento delle cinture di sicurezza e dell'assistenza alla frenata prima e poi, ad incidente valutato inevitabile, con attivazione completa delle cinture e frenata massima.

↪ **Controllo pressione pneumatici**

Il controllo pressione pneumatici è un sistema di monitoraggio della pressione degli pneumatici che segnala al conducente una pressione insufficiente dello pneumatico, rilevando sgonfiamento e forature.

↪ **CPA (Collision Prevention Assist)**

vedi AEB.

↪ **Cruise Control**

Il Cruise Control (controllo della velocità di crociera) consente di impostare e mantenere in modo costante una determinata velocità (solitamente con comandi al volante) senza che il conducente debba premere il pedale dell'acceleratore. È adatto per percorrenze autostradali ed è normalmente dotato anche di funzione frenante. Appena il conducente agisce sui pedali, il sistema viene disinserito e la guida ripassa totalmente sotto il suo controllo.

↪ **DAC (Driver Alert Control)**

Sistema che determina l'allineamento del conducente al volante secondo la traiettoria impostata per rilevare se il guidatore è stanco o distratto.

↪ **DAS (Driver Assistance Systems)**

Sistema di lettura dei cartelli stradali che sollecita il conducente a rallentare in anticipo ed, eventualmente, lo avvisa dell'infrazione.

↪ **DCA (Distance Control Assist)**

Sistema di controllo della distanza di sicurezza.

↪ **DCC - Dynamic Chassis Control**

vedi Sospensioni attive.

↪ **DDS (Deflation Detection System)**

vedi Controllo pressione pneumatici.

~ **DISTRONIC**

vedi ACC.

~ **DISTRONIC Plus**

vedi AEB.

~ **DSC (Dynamic Stability Control)**

vedi ESP.

~ **DSST - Dunlop Self Supporting Technology**

vedi Pneumatici autoportanti.

~ **DSTC (Dynamic Stability and Traction Control)**

vedi ESP.

~ **EBA (Electronic Brake Assist)**

Integrato all'ABS, è un sistema che assiste il conducente nelle frenate d'emergenza, inviando all'attuatore elettronico di frenata un comando per aumentare la pressione idraulica appena si agisce sul freno.

~ **EBD (Electronic Brake Distribution)**

Sistema di sicurezza che, analizzando il carico sulle singole ruote, consente di ripartire elettronicamente la forza frenante tra le ruote posteriori e le ruote anteriori in modo da evitare perdite di direzionalità del veicolo in fase di frenata con conseguenti possibili sbandate e testa coda. L'acronimo viene anche letto come Electronic Brake-power Distribution.

~ **E-Call**

Chiamata d'urgenza localizzata. Sistema che permette di avvertire automaticamente i soccorsi in caso di incidente, inviando un SMS con la posizione GPS del veicolo.

~ **ECAS (Electronically Controlled Air Suspension)**

vedi Sospensioni attive.

~ **EMT - Extended Mobility Technology**

vedi Pneumatici autoportanti.

~ **ESC (Electronic Stability Control)**

vedi ESP.

~ **ESP (Electronic Stability Program)**

Sistema di sicurezza che garantisce un'elevata stabilità al veicolo soprattutto in curva. È composto da vari sensori (uno per ogni ruota) che comunica alla centralina la velocità di rotazione e un sensore che legge l'angolo di sterzata. In condizioni di sovrasterzo e sottosterzo il sistema rileva l'instabilità del veicolo e agisce sull'alimentazione del motore e ripartendo la frenata in maniera indipendente su ogni ruota, in modo da restituire condizioni di stabilità.

↪ **ETC (Electronic Traction Control)**

vedi Antipattinamento.

↪ **ETS (Electronic Traction System)**

Sistema di sicurezza comandato elettronicamente che, tramite opportuni sensori posizionati su ogni ruota, ne evita lo slittamento, intervenendo sulla corretta ripartizione della potenza frenante tramite l'impianto idraulico dell'ABS e i dischi dei freni.

↪ **Euro NCAP (European New Car Assessment Programme)**

Istituto indipendente europeo che si occupa dello studio, della definizione e dello svolgimento di prove sui veicoli per testarne il livello di sicurezza sia attiva che passiva.

↪ **Four Wheel Steering**

vedi Quattro ruote sterzanti.

↪ **Front Assist**

Sistema radar di assistenza alla guida per il riconoscimento della distanza critica rispetto al veicolo che precede. Il sistema avvisa il guidatore (segnali ottici e acustici) e si "prepara" a una frenata di emergenza (le pastiglie vengono avvicinate ai dischi dei freni). Nel caso il conducente non reagisca all'avvertimento, dapprima viene avvisato mediante una breve singola frenata e poi, quando il guidatore effettua la frenata, gli mette immediatamente a disposizione tutta la potenza frenante. Nel caso in cui la frenata non sia abbastanza energica, il sistema aumenta la pressione di frenata.

↪ **GPS (Global Positioning System)**

Rete americana di navigazione satellitare con 24-32 satelliti NAVSTAR in orbita.

↪ **HUD (Head - Up Display)**

Con l'acronimo HUD si intende l'Head Up Display cioè un dispositivo ottico che proietta informazioni e immagini utili al guidatore, sul parabrezza o su uno schermo trasparente, all'altezza dei suoi occhi.

↪ **Lane Assist**

Sistema di sicurezza che consente di evitare delle deviazioni non volute dalla traiettoria di marcia. Il sistema funziona tramite una telecamera che monitora costantemente la segnaletica orizzontale e segnala al sistema la correzione da effettuare in caso di deviazione.

↪ **LCA (Lane Change Assist)**

vedi Lane Assist.

↪ **LCW (Lane Change Warning)**

Sistema di sicurezza che avverte il guidatore quando, durante la fase di sorpasso, si trova in una situazione pericolosa come ad esempio una vettura che sorraggiunge a velocità sostenuta nella direzione opposta. In caso di allarme il sistema avvisa il guidatore con un segnale visivo.

~ LDP (Lane Departure Prevention)

Sistema che avvisa il conducente del superamento di corsia e grazie al collegamento diretto della telecamera con il sistema di controllo di freni e sterzo rimette l'auto in carreggiata.

~ LDW (Lane Departure Warning)

Sistema di sicurezza che consente di rilevare se la vettura si avvicina ad una striscia di delimitazione per mezzo di una telecamera, che monitora costantemente la segnaletica orizzontale. In caso di allarme, il sistema avverte il guidatore con un segnale audiovisivo o vibrazione del volante.

~ LIDAR (Light Detection and Ranging)

Sistema laser dotato anche di un sistema di ricezione.

~ LKA (Lane Keeping Assist system)

Sistema di sicurezza che consente di rilevare se la vettura si avvicina ad una striscia di delimitazione per mezzo di una telecamera, che monitora costantemente la segnaletica orizzontale. In caso di allarme, il sistema avverte il guidatore con un segnale audiovisivo e successivamente applica una coppia allo sterzo riportando il veicolo in carreggiata.

~ MIL (Malfunction Indicator Lamp)

vedi Spia MIL.

~ Night View

Sistema di sicurezza tramite il quale sul display del veicolo viene visualizzata l'immagine in scala di grigi di una telecamera che riprende tutto ciò a cui il veicolo va incontro, rilevando gli ostacoli.

~ Night Vision

Sistema di sicurezza che consente, tramite una telecamera ad infrarossi, di riconoscere l'immagine di persone o animali ed informare tempestivamente il guidatore dell'ostacolo a cui sta andando incontro.

~ PAX, PAV (Pneu à Accrochage Vertical)

Nasce come PAV, l'acronimo viene cambiato in PAX perché questo termine ha una lettura universale ed un impatto evocativo.

Vedi Pneumatici autoportanti.

~ PCS (Pre-Crash Safety)

Sistema di sicurezza che monitora, attraverso un radar, gli ostacoli verso i quali il veicolo va incontro. Quando il sistema rileva un ostacolo, il sistema valuta la velocità, l'angolo di imbardata e l'angolo di sterzata, agendo direttamente sui freni e sui pretensionatori delle cinture di sicurezza.

~ Pneumatici autoportanti

Rimando da DSST, EMT, PAX (PAV), RFT, ROF, SSR, ZP.

Pneumatici con caratteristiche di funzionamento di emergenza. Al verificarsi di una diminuzione repentina di pressione il sistema avvisa il conducente. Grazie alle pareti laterali rinforzate, lo pneumatico autoportante rimane aderente al cerchione, consentendo alla vettura di proseguire la marcia, a velocità ridotta e per percorrenze massime di alcune decine di chilometri fino in alcuni casi a 200 km.

↪ **Poggiatesta attivi**

Sistema di sicurezza che evita il rischio del colpo di frusta. Quando il veicolo subisce un impatto i poggiatesta si spostano in avanti e sostengono in maniera efficace le teste dei passeggeri e del guidatore.

↪ **Pre-Safe**

Sistema di sicurezza che monitora, attraverso un radar, gli ostacoli verso i quali il veicolo va incontro. Quando il sistema rileva un ostacolo il sistema, prima avverte il pilota e successivamente agisce direttamente sui freni del veicolo.

↪ **Pre-Safe Brake**

vedi AEB.

↪ **Pre Sense Front Plus**

vedi AEB.

↪ **Quattro ruote sterzanti**

Quattro ruote sterzanti o Sterzata integrale o 4WS (4 Wheel Steering, Four Wheel Steering), è una modalità di trazione che consente il trasferimento della coppia motrice abbinato ad un sistema di sterzata sia all'asse anteriore che a quello posteriore a gestione meccanica o elettronica.

↪ **RDC (Reifen Druck Control)**

vedi Controllo pressione pneumatici.

↪ **RDK (Reifen Druck Kontrol)**

vedi Controllo pressione pneumatici.

↪ **Rear Assist**

Sistema di assistenza al conducente che, grazie ad una telecamera posteriore, lo aiuta durante la retromarcia.

↪ **RFID (Radio Frequency IDentification)**

Sistema radio che consente di trasmettere informazioni di identificazione su un determinato prodotto/oggetto.

↪ **RFT (Run Flat Tyres)**

vedi Pneumatici autoportanti.

↪ **ROF - RunOnFlat**

vedi Pneumatici autoportanti.

↪ **RPA (Reifen Pannen Anzeige)**

vedi Controllo pressione pneumatici.

~ **RSC (Runflat System Component)**

vedi Pneumatici autoportanti.

~ **Safety shield**

Sistema di protezione globale del veicolo che grazie all'impiego di telecamere e radar, monitora il veicolo a 360°.

~ **SBR (Seat Belt Reminder)**

Sistema di avviso acustico e visivo di mancato allacciamento delle cinture di sicurezza del conducente o di uno dei passeggeri.

~ **SCP (Side Collision Prevention)**

Sistema di prevenzione delle collisioni laterali.

~ **Side Assist**

Sistema di sicurezza che in caso di sorpasso tramite una spia luminosa, posta all'altezza dello specchietto retrovisore, rileva la presenza di un veicolo in arrivo, evitando così la possibilità che un mezzo passi inosservato essendo in un punto di visuale "cieca".

~ **Sistema di controllo della pressione**

Il sistema di controllo della pressione degli pneumatici rileva la pressione di gonfiaggio di ogni singolo pneumatico e invia l'informazione ad un display multifunzione a disposizione del guidatore.

~ **Sospensioni attive**

Rimando da AAS, DCC, ECAS

Le sospensioni sono controllate elettronicamente per limitare i movimenti dell'abitacolo adattandosi, in funzione delle sollecitazioni subite dal veicolo (sterzate brusche, strade dissestate), per una stabilizzazione del veicolo.

~ **Spia MIL (Malfunction Indicator Lamp)**

È la spia generica di avaria al motore.

~ **SSR - Self Supporting Runflat**

vedi Pneumatici autoportanti.

~ **SSPP (Système de Surveillance de Pression des Pneus)**

vedi Controllo pressione pneumatici.

~ **SST (Self - Supporting Tire)**

vedi Pneumatici autoportanti.

~ **STC (Stability and Traction Control)**

vedi ESP.

~ **Stop & Start**

Anche Stop-Start, Start-Stop, Stop & Go

Il termine Stop & Start indica un sistema che permette lo spegnimento automatico del motore all'arresto del veicolo, al fine di ridurre al massimo

i consumi dell'auto. Nel momento in cui si preme l'acceleratore o si preme la frizione o si inserisce la marcia (a seconda della soluzione adottata dai diversi marchi) il motore si riavvia automaticamente. Ovviamente tale sistema necessita un sovradimensionamento del motorino di avviamento in fase di progettazione, date le ripetute accensioni.

↪ **TCS (Traction Control System)**

vedi Antipattinamento.

↪ **TPM (Tire Pressure Monitoring)**

vedi Controllo pressione pneumatici.

↪ **TPMS (Tyre Pressure Monitoring System)**

vedi Controllo pressione pneumatici.

↪ **TPTMS (Tire Pressure & Temperature monitoring system)**

TPTMS è un sistema di controllo della pressione e della temperatura degli pneumatici.

↪ **TPWS (Tire Pressure Warning System)**

vedi Controllo pressione pneumatici.

↪ **TRACS (Traction Ride Adaptive Control System)**

vedi Antipattinamento.

↪ **V2V (Vehicle to Vehicle)**

vedi Car 2 Car.

↪ **VDC (Vehicle Dynamic Control)**

vedi ESP.

↪ **VDCS (Vehicle Dynamic Control System)**

vedi ESP.

↪ **VSC (Vehicle Stability Control)**

vedi ESP.

↪ **ZP - Zero Pressure**

vedi Pneumatici autoportanti.

↪ **4CONTROL**

vedi Quattro ruote sterzanti.

↪ **4WS (Four Wheel Steering)**

vedi Quattro ruote sterzanti.



Immagini: Shooting interno Arval, Volvo ©, Stockphotos

Fonti: GRA - Gruppo di Ricerca Automotive del CIRPS (Centro Interuniversitario di Ricerca per lo Sviluppo sostenibile della Sapienza Università di Roma), CVO - Corporate Vehicle Observatory di Arval

Finita di stampare nel mese di ottobre 2012.



Questa pubblicazione è stata realizzata con carta Revive Pure White Silk prodotta interamente con fibre riciclate post-consumer, sbiancata senza cloro. La carta è certificata Ecolabel (Certificato n° DK/11/1).

Arval Service Lease Italia S.p.A. - Via Pisana 314/B - 50018 Scandicci (Fi)
Tel. +39 055 737 01 - Fax +39 055 737 03 70



ARVAL
BNP PARIBAS GROUP

| Just drive

arval.it