

## Tecnologia, ma anche etica

L'introduzione delle vetture automatiche è probabilmente destinata a venire posticipata a causa della difficile integrazione con strade, traffico e conducenti umani.

**Sven Beiker**

**L'**attrazione verso le vetture interamente automatizzate è semplice. Oggi, guidiamo le nostre automobili, ma in futuro saranno loro a guidare per noi. Tutto quanto avviene nello spostamento da un punto A, a un punto B, può venire controllato da sistemi GPS, laser, processori e software. I benefici sarebbero significativi. Con un ridotto rischio di errori umani, dovrebbero verificarsi molti meno incidenti.

I pendolari potrebbero trascorrere il proprio tempo in strada rilassandosi o lavorando. Molte persone incapaci di guidare oggi potrebbero ottenere una maggiore indipendenza. Per tutte queste ragioni le vetture automatizzate stanno destando un forte entusiasmo e alcune Case costruttrici le promettono addirittura entro il 2020. Quando arriveranno, però, molte persone resteranno sorprese dalla forma che avranno assunto.

Si potrebbe discutere su come la tecnologia sia già pronta a guidare meglio di un essere umano, ma a oggi, gli Stati Uniti da soli hanno più di 250 milioni di vetture controllate da guidatori umani. L'aggiunta di un numero significativo di vetture interamente automatizzate a questo "caos autogestito" non è semplice. Ogni giorno sperimentiamo l'importanza del contatto visivo tra i diversi conducenti e sappiamo che non tutti rispettano le regole del traffico.

Per garantire che una vettura sia davvero automatica, occorre connetterla. Le vetture dovranno scambiare dati tra loro per evitare fraintendimenti e collisioni. Se questi collegamenti wireless non saranno diffusi estesamente entro il 2020, gli umani dovranno essere pronti a subentrare come mediatori tra le vetture.

Un requisito simile mi fa pensare più a un sistema di guida "parzialmente automatizzato" che a uno "interamente automatizzato".

Un'altra sfida sta nel guadagnare la fiducia degli umani all'interno e all'esterno di queste vetture. Alcune persone mi hanno detto di temere che una vettura automatizzata possa mancare dell'istinto di sopravvivenza di un qualunque guidatore umano. Gli ingegneri che stanno programmando vetture del genere, dovranno affrontare quesiti etici.

Una vettura automatizzata dovrebbe forse buttarsi giù da un dirupo per evitare di andare a sbattere contro un plotone di ciclisti in una strada montana? La necessità di elaborare leggi da applicare alle vetture automatizzate aggiunge ulteriori problemi.

Queste sfide mi fanno credere che, probabilmente, la prima vettura autonoma sarà più un appariscente carretto mobile con il quale girare nei corridoi di un centro commerciale, che non una vettura con la quale sfrecciare in autostrada.

Con la risoluzione degli esistenti problemi di traffico, di normative e d'infrastrutture, questi carretti potrebbero crescere di dimensioni, funzionalità e velocità.

Potrebbero poi venire promosse per l'uso in strade minori e su corsie dedicate. Solo dopo questi passaggi sarà possibile arrivare a vetture personali completamente automatizzate. ■

*Sven Beiker è direttore esecutivo del Center for Automotive Research dell'Università di Stanford.*



## Smartphone con le ruote

Le connessioni wireless nelle automobili stanno diventando più veloci e potenti, portando nuove opportunità, nuovi servizi e nuovi problemi.

**Will Knight**

**L**a maggior parte delle automobili che escono dalla catena di montaggio oggi è dotata di tanti sensori, chip e linee di codice, quanti ne troveremo in un tir carico di smartphone.

Oltretutto, grazie ad accordi tra le Case costruttrici e gli operatori di reti wireless, sempre più automobili dispongono di connessioni wireless ad alta velocità, mettendo a disposizione nuovi servizi e, nel contempo, un crescente numero di potenziali distrazioni e infrazioni.

Recentemente, il terzo operatore più grande degli Stati Uniti, Sprint, ha annunciato un servizio che permetterà di migliorare la sofisticazione delle app che si connettono al sistema informatico di bordo delle automobili.

Alcune app sperimentali sviluppate per questa nuova piattaforma possono alimentare lo schermo del navigatore di bordo, regolare a distanza il climatizzatore o individuare la vettura in un parcheggio pieno.

La piattaforma della Sprint utilizza anche un software IBM di nome Mobile-First per gestire le comunicazioni tra i sistemi di un'automobile e app esterne. Questa tecnologia permetterebbe alle automobili di aggiornare il conducente o la Casa costruttrice sulle condizioni generali del veicolo.

Si prevede che il mercato delle "vetture connesse" crescerà rapidamente nei prossimi anni, come rileva un Rapporto della GSMA, un'agenzia dell'industria wireless, secondo cui entro il 2018 le automobili connesse creeranno un mercato da 53 miliardi di dollari per un prodotto che nel 2012 è valso 17 miliardi.

Per altro, con il crescere nel numero di funzioni wireless nelle automobili, cresce anche il rischio di distrazioni per il con-

ducente. Ad aprile, la National Highway Traffic Safety Administration ha rilasciato alcune linee guida per limitare le funzioni dei sistemi elettronici nelle automobili. Tuttavia, queste linee guida non considerano gli smartphone o altri dispositivi connessi al sistema "informativo e di intrattenimento" della vettura.

«La distrazione è una sfida fondamentale per l'industria automobilistica», afferma T.C. Wingrove, direttore senior per l'innovazione elettronica presso la Visteon, un'azienda che vende elettronica per cruscotti alle Case automobilistiche e che sta conducendo studi per determinare «quali sono le circostanze d'uso che interessano maggiormente le persone e quale è il sistema migliore per implementarle a bordo di un veicolo in maniera tale da distrarli il meno possibile e informarli il più possibile».

Inoltre, la nuova connettività solleva la possibilità che le automobili vengano bersagliate da hacker motivati da lucro o divertimento. Stefan Savage, docente di scienza dei computer presso la University of California di San Diego, conferma che una maggiore connettività comporterà inevitabilmente maggiori rischi, nel caso in cui gli hacker dovessero interessarsi ai milioni di potenziali bersagli che viaggiano per strada.

Tuttavia, cresce l'interesse dei guidatori per la possibilità di connettersi direttamente al computer che gestisce e controlla il motore e i diversi sistemi elettronici dell'automobile. Nel mese di aprile, Verizon ha iniziato a vendere un dispositivo che si connette al portale diagnostico e trasmette le informazioni del motore a uno smartphone. ■

Il sistema informatico Unconnect della Chrysler.



## L'Internet delle automobili

Le reti wireless per automobili potrebbero rendere la guida più sicura ed efficiente, ma il costo della loro implementazione sarà notevole.

Will Knight

**A**l momento, la "comunicazione vehicle-to-vehicle" potrebbe significare poco più di una serie di parole gridate da un finestrino a un altro di due automobili, ma nel giro di pochi anni potrebbe diventare il sinonimo di una tecnologia grazie alla quale la guida sarà più veloce, ecologica e meno antagonista.

Alcuni funzionari dell'U.S. Department of Transportation hanno assistito a una dimostrazione, organizzata a Washington DC da esperti del Transportation Research Institute della University of Michigan in collaborazione con diversi costruttori di attrezzature per la comunicazione e Case automobilistiche.

Le dimostrazioni servivano a presentare un sistema per scambiare informazioni – tra cui posizione, direzione e velocità – fra automobili dotate degli stessi sistemi, la segnaletica stradale e caselli per il pedaggio: in altre parole, una rete di comunicazione peer-to-peer capace di avvertire i conducenti e i computer di bordo di quanto avviene o sta per avvenire sulla strada.

La tecnologia, che potrebbe comportare significativi benefici in termini di sicurezza, è giunta a una sorta di incrocio. Verso la fine dell'anno, il Department of Transportation deciderà se imporre che le vetture dispongano di una sorta di tecnologia per la comunicazione vehicle-to-vehicle o lasciare che sia il mercato a decidere le sorti di questa tecnologia.

Il più grande esperimento in scala reale per sistemi vehicle-to-vehicle – che include 2.800 vetture, molte delle quali di proprietà di conducenti ordinari che si sono offerti di partecipare – è in corso da ormai 11 mesi ad Ann Arbor, nel Michigan. I veicoli che fanno parte del progetto

– inclusi 60 camion, 85 autobus, alcune motociclette e persino alcune biciclette – sono dotati di un ricetrasmittitore capace di inviare e ricevere segnali entro una distanza di 300 metri.

Lo scopo dell'esperimento è quello di registrare dati per determinare con che efficienza le informazioni vengano trasmesse tra i veicoli. Alcuni dei partecipanti ricevono anche degli avvertimenti nei display della propria vettura, offrendo un assaggio di come la tecnologia potrebbe funzionare. A questi partecipanti viene dato un avvertimento se, per esempio, un altro conducente di una vettura più avanti (e non visibile) frena bruscamente, o se il computer di bordo nota un'altra vettura che si sta avvicinando a un incrocio.

L'implementazione di una tecnologia vehicle-to-vehicle avrebbe certamente un impatto notevole sulle statistiche degli incidenti stradali: un'analisi effettuata dal DoT suggerisce che l'80 per cento degli incidenti stradali che coinvolgono "conducenti sani" potrebbe venire scongiurato.

La tecnologia potrebbe anche alleviare la congestione del traffico, il che contribuirebbe a ridurre le emissioni. Potrebbe inoltre connettersi alle tecnologie per l'automatizzazione della guida attualmente in fase di sviluppo.

Gli Stati Uniti potrebbero venire superati dall'Europa nello sviluppo della tecnologia. Standard simili sono infatti in via di sviluppo con un progetto denominato Car2Car, supportato dalle Case automobilistiche che si sono già impegnate a introdurre qualche forma di comunicazione vehicle-to-vehicle entro il 2018. ■

Sistemi di comunicazione da vettura a vettura.



## Ricaricarsi continuando a muoversi

Un ricercatore ha immaginato la cura definitiva per l'ansia da autonomia: vetture alimentate dall'autostrada stessa, con ricevitori modificati a bordo.

**Martin LaMonica**

**U**n metodo per estendere l'autonomia delle vetture elettriche potrebbe essere quello di trasmettere energia senza fili attraverso delle bobine posizionate sotto il manto stradale.

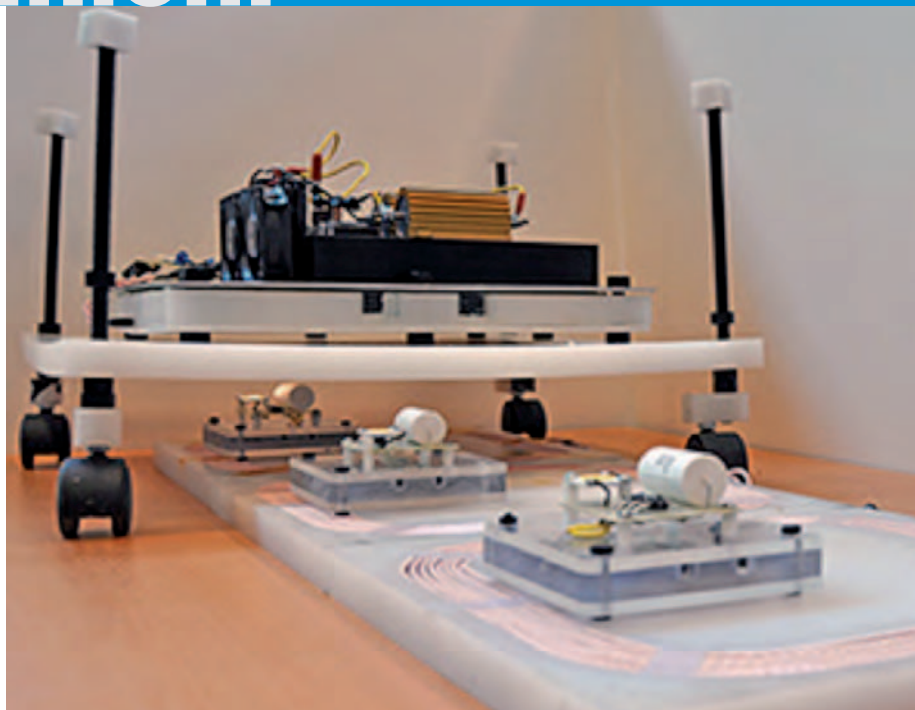
La ricarica di vetture in movimento con caricatori wireless a elevato voltaggio è però molto complessa.

Alcuni ricercatori della North Carolina State University hanno sviluppato un metodo per trasmettere l'elettricità alle vetture in movimento utilizzando semplici componenti elettroniche, piuttosto che attraverso costosi sistemi di alimentazione o complessi sensori utilizzati in precedenza. Il sistema utilizza un ricevitore specializzato che induce brevi scariche di energia solo quando una vettura passa sopra un trasmettitore wireless.

Secondo Srdian Lukic, un professore assistente di ingegneria elettrica presso la NCSU, le prime simulazioni indicano che, disponendo delle bobine di ricarica lungo il 10 per cento di un percorso stradale, si potrebbe estendere l'autonomia di una vettura elettrica da 60 a quasi 300 miglia.

La ricarica wireless tramite induzione magnetica – la stessa tipologia che viene solitamente utilizzata per ricaricare gli spazzolini elettrici – è attualmente perseguita da un certo numero di aziende per dispositivi elettronici e vetture elettriche. Questi caricatori funzionano inviando la corrente attraverso una bobina che produce un campo magnetico. Quando un'automobile con la propria bobina viene posizionata sopra il trasmettitore, il campo magnetico induce un flusso di energia che ricarica le batterie.

I caricatori stazionari a induzione per vetture elettriche utilizzano solitamente dei sensori per assicurare che la bobina riceven-



te sulla vettura sia allineata correttamente con le piastre di ricarica wireless sottostanti. Il sistema sviluppato dai ricercatori della NCSU opera senza sensori di posizione, allo scopo di semplificare il design e renderlo più efficiente. Quando non ci sono veicoli, la bobina trasmittente emana un campo debole. Quando però passa una vettura dotata di ricevitore, l'elettronica nel ricevitore avvia un forte campo magnetico e il flusso di energia che ne consegue.

In un caricatore stazionario a induzione, il ricevitore di energia è caratterizzato da una semplice bobina. Lukic precisa che il dispositivo della NCSU è più sofisticato in quanto utilizza condensatori e induttori per manipolare il trasferimento energetico e il campo magnetico. L'abbinamento fra trasmettitore e ricevitore potrebbe ottenersi ricorrendo a una elettronica specifica, ma un sistema del genere sarebbe più caro rispetto al dispositivo della NCSU.

I ricercatori hanno realizzato un prototipo a basso consumo e si ripromettono di conseguire una potenza di 50 kilowatt, che equivarrebbe al voltaggio utilizzato dai caricatori rapidi a corrente continua, che operano più efficientemente rispetto ai convenzionali caricatori a corrente alternata.

L'interesse commerciale nei sistemi di ricarica wireless per vetture in movimento sta crescendo. Qualcomm lavora a un sistema di ricarica "dinamica" che deriva dal suo caricatore a corrente stazionaria. L'Università dello Utah ha collaudato un'infrastrut-

tura di ricarica wireless per autobus e dato vita all'azienda Wireless Advanced Vehicle Electrification per realizzare un prodotto commerciale. Con il suo sistema, un autobus potrebbe venire ricaricato dalle bobine posizionate sotto il manto stradale in prossimità delle piazzole di sosta e dei semafori. Il trasferimento dinamico senza fili potrebbe anche essere utilizzato per i robot.

Le tecniche utilizzate dai ricercatori della NCSU per ricaricare dinamicamente le vetture elettriche sono già state applicate in alcuni dispositivi elettronici commerciali, chiarisce Katie Hall, CTO di WiTricity, un'azienda che produce attrezzature di ricarica wireless. Tuttavia, la strumentazione elettronica utilizzata per piccoli dispositivi, come alcuni interruttori, non è ancora diffusamente disponibile per applicazioni a elevato voltaggio: «Quel genere di tecnologia non può venire utilizzata con facilità per valori crescenti di kilowatt o centinaia di kilowatt».

Anche l'Oak Ridge National Laboratory sta lavorando a sistemi per abbinare automaticamente il trasmettitore e il ricevitore wireless, spiega Omer Onar, un ricercatore impegnato nello sviluppo di sistemi di ricarica wireless per autovetture. Il nuovo lavoro s'incentra solamente su uno dei problemi connessi ai sistemi di ricarica dinamica, poiché «la massima parte delle barriere che ostacolano un rapido sviluppo commerciale dipende dai costi elevati e dalla disponibilità di infrastrutture adeguate». ■

## Frenare, per correre avanti

Brembo, leader mondiale di impianti frenanti a disco, sta sviluppando i freni intelligenti che monteranno le vetture ibride ed elettriche.

Matteo Ovi

**A**bbiamo incontrato Giorgio Ascanelli, CTO di Brembo, in merito a una collaborazione che l'azienda, leader mondiale della tecnologia degli impianti frenanti a disco, ha avviato con STMicroelectronics, leader mondiale di microprocessori e sensori MEMS. L'obiettivo è quello di sviluppare nuovi impianti frenanti con cui rispondere alle particolari esigenze delle vetture elettriche.

Ascanelli ha tenuto anzitutto a precisare che il mestiere principale dell'azienda è sempre stato quello di sviluppare freni dissipativi. «Siamo famosi in tutto il mondo per i freni che montiamo su vetture di altissima gamma, ma anche su camion, motociclette, bolide da competizione e forse, a breve, forse anche biciclette».

I freni sono sempre stati a dissipazione. Tutta l'energia che devono neutralizzare per rallentare o fermare un veicolo viene trasformata in calore e dissipata nell'ambiente. Anche il freno motore dissipa sotto forma di calore l'energia cinetica delle masse traslanti (vettura), rotanti (freni, trasmissione, alberi) e alterne (pistoni, spinotti, valvole, molle e mezze bielle). L'introduzione delle prime vetture ibride (di cui la Toyota Prius può essere considerata la capostipite) ed elettriche, ha portato all'esplorazione del concetto di recupero energetico. Potendo disporre di un motore elettrico e di batterie addizionali, ai freni convenzionali si è aggiunto un nuovo modo di frenare, definito rigenerativo.

Alcuni motori elettrici fungono anche da generatori e, anziché trasformare l'energia del veicolo in calore per poi disperderlo, possono trasformarla in energia elettrica con cui ricaricare una o più batterie. Ciò ha portato a una rivoluzione di pensiero,

almeno per quanto riguarda le vetture elettriche. La domanda è se esisterà uno spazio per il freno dissipativo tra quindici o vent'anni? «Certo che esisterà», risponde Ascanelli, «e guai a non cogliere l'onda dell'innovazione», aggiungendo che «chi oggi ha un vantaggio nel mercato automobilistico cerca di conservarlo, mentre chi non dispone di questa posizione di privilegio tende a cercare altrove la sua nicchia e i vantaggi competitivi con cui assicurarsi una presenza importante. Insomma, «è davvero tutta una scommessa!».

Non si può negare, tuttavia che l'opportunità o il rischio di un cambiamento «dirompente», con il passare degli anni e il diffondersi di nuove tecnologie, stia aumentando. Per tornare all'argomento specifico, il solo freno rigenerativo non è sufficiente ad assicurare una frenata pronta ed efficace, perché nel momento in cui le batterie raggiungono il massimo della carica si presenta il problema di non sovraccaricarle. I freni dissipativi devono quindi restare e la questione è come armonizzarli con quelli rigenerativi.

La coesistenza di due sistemi frenanti porta alla luce problemi di bilanciamento, a cui Brembo sta lavorando mediante la integrazione nei suoi freni di una competenza microelettronica, oltre a quelle abituali di fisica, meccanica, metallurgia, allo scopo di consentire una utilizzazione equilibrata di entrambi gli impianti.

Una buona quantità di elettronica è già presente nel cosiddetto *brake by wire* (che consiste nel comandare il freno non più per via meccanica o oleodinamica, ma con attuatori che rispondono a comandi elettrici), ma nel sistema di bilanciamento della frenata dissipativa e di quella rigenerativa ne occorre molta di più. «La sfida è quella di collegare la richiesta di coppia frenante inviata dall'utente alla capacità del sistema dissipativo di erogare coppia in funzione dello stato di carica delle batterie. Con l'obiettivo di massimizzare la frenata rigenerativa», precisa Ascanelli.

Brembo, immagina quindi un freno dissipativo, ad azionamento elettrico, che viene gestito da un sistema di controllo elettronico che sa quanto sta frenando il motore rigenerativo. A questo problema, si aggiunge la necessità di assicurare la continuità dell'impianto frenante dissipativo in caso d'incapacità del sistema rigenerativo.

Su questo insieme di problemi Brembo lavora a stretto contatto con STMicroelectronics che tra Agrate e Catania possiede un raro patrimonio di microelettronica di potenza e di sensori avanzati come i MEMS.

Un altro tema affrontato da Ascanelli è quello dei sistemi di trasporto urbano, che generalmente hanno una gittata più breve e consentirebbero di ottimizzare gli spazi per preservare quelli all'interno delle vetture. A questo proposito, diventa importante l'architettura di una ruota ibrida che, come lo stesso Ascanelli riassume, «è una delle più complesse da sviluppare».

Ma la microelettronica diventa presto contagiosa e, dopo il bilanciamento di frenate dissipative e rigenerative, Brembo vi ricorre anche per la ottimizzazione dinamica di un parametro molto importante dei suoi freni «al limite»: la millimetrica distanza tra pinza e disco. Questa distanza, quando non si frena, deve essere piccola, altrimenti il freno non risponde in modo veloce e costante. Allo stesso tempo, i due elementi non devono entrare in contatto durante la marcia, altrimenti si frena anche quando il pilota non lo vuole.

Il problema è aggravato dal fatto che si lavora in un ambiente dove le temperature possono raggiungere i 700°C e le vibrazioni sono elevate. Solo sensori molto avanzati come i MEMS possono aiutare. E qui torna in gioco la collaborazione con ST. ■

La nuova pinza Extrema di Brembo per la prima volta integra il freno di stazionamento elettrico nella pinza stessa. Grazie alla mecatronica, Brembo ha realizzato la centralina elettronica di comando e il software di controllo che governa il freno di stazionamento.

