

Le auto a guida autonoma: siamo già nel futuro?



Ottobre 2016



Le auto a guida autonoma:
siamo già nel futuro?

Il CVO di Arval Italia non potrà essere ritenuto responsabile di qualsiasi errore, omissione o altro effetto derivante dall'utilizzo del presente dossier e/o delle informazioni ivi contenute. Copyright 2016 - Corporate Vehicle Observatory di Arval Italia. Tutti i diritti riservati. Ogni riproduzione o divulgazione, anche parziale, effettuata attraverso qualsiasi mezzo o su qualsiasi supporto, è soggetta ad autorizzazione preliminare scritta da parte del CVO.



Le auto a guida autonoma: siamo già nel futuro?

EDITORIALE	7
PREFAZIONE	9
1. Trenta anni di ricerca per una maggiore autonomia	11
2. Un ecosistema globale del veicolo autonomo	21
3. Google, Apple: futures partner o concorrenti delle case automobilistiche?	35
4. Le condizioni per il successo	45
5. La normativa e l'introduzione del veicolo autonomo: quali sono gli ostacoli?	57
6. Quali guadagni per la società?	71
 ANNESI	
1. Che cos'è il veicolo autonomo?	82
2. L'automazione conquistata dagli altri mercati	84
3. I più straordinari veicoli autonomi	87
4. Il calendario della vettura autonoma	91
5. Lessico	93
6. L'auto autonoma	96

«Il veicolo a guida autonoma è già tra di noi»

Simbolo della rivoluzione industriale del XIX secolo, la macchina è probabilmente vicina ad una nuova rivoluzione, quella tecnologica e digitale.

Il concetto di veicolo cambierà sicuramente passando da un semplice strumento di mobilità ad un nuovo stile di vita.

La vettura, diventando autonoma, sostituirà il conducente e attraverso le nuove tecnologie di guida quali radar, sensori, telecamere, permetterà agli utenti di beneficiare di tempo prezioso da dedicare a diverse occupazioni personali e professionali.

L'avvento del veicolo autonomo promette anche profondi cambiamenti in molti altri settori, come quelli assicurativi e legislativi, facendo sorgere alcuni quesiti. Chi sarà responsabile in caso di incidente l'uomo o la macchina? Le macchine autonome potranno circolare liberamente in tutte le strade o solamente in luoghi dedicati? Nella fase transitoria i conducenti dovranno avere sempre l'obbligo delle mani sul volante?

Le case automobilistiche stanno lavorando da diversi anni su progetti di auto automatizzate e si trovano oggi ad affrontare il risonante arrivo di player esterni al loro settore industriale. I nuovi "attori" sono pieni di ambizioni e di denaro e diventeranno sicuramente "nuovi partner" di tantissimi costruttori tradizionali.

I giganti della Rete e di tecnologia come Google o Apple stanno stringendo alleanze strategiche con diverse aziende: dai costruttori di auto ai fornitori di tecnologie radaristiche e di navigazione ma ciò non esclude che potrebbero anche trasformarsi in veri e propri concorrenti con la sperimentazione concreta su strada dei loro prototipi.

Rimangono però alcune domande essenziali: che accoglienza verrà riservata al veicolo autonomo dal pubblico e dagli automobilisti? Saranno pronti a rinunciare al piacere di guidare? Si fideranno dei costruttori o preferiranno i giganti della Rete per farsi trasportare nel futuro? E su un piano meramente economico, quale sarà il costo di queste vetture autonome?

Secondo gli studi del Corporate Vehicle Observatory l'utente di oggi è già abituato a strumenti di ausilio alla guida (come per esempio l'Adaptive Cruise Control e l'Automatic Emergency Braking) che controllano rispettivamente sia l'adattamento della velocità alle situazioni del traffico sia la frenata in caso di emergenza. Gli automobilisti intervistati affermano infatti che l'auto "intelligente" è semplicemente "l'auto ideale", in ragione dell'incremento esponenziale in termini di sicurezza e comfort.

Non tutti i paesi però si muovono alla stessa velocità sull'argomento. Alcuni paesi emergenti come Cina, Brasile e Turchia sembrano essere i più favorevoli e felici dell'arrivo dei veicoli autonomi sul mercato. Essi ritengono infatti che il veicolo autonomo sarà una realtà della vita quotidiana già dal 2020-2021. Al contrario diversi paesi europei sono molto più cauti vista l'abitudine e il piacere stesso della guida così radicati nella tradizione culturale. Gli utenti contano in primo luogo sui produttori tradizionali per sviluppare l'auto del domani e la proporzione è più alta nei paesi con forte tradizione automobilistica come Germania, Francia e Italia.

Dovremmo concludere che i giganti della Silicon Valley porteranno avanti una battaglia persa e che nessuno vorrà comprare i loro modelli? Dalle informazioni raccolte si evince che comunque un conducente su due afferma di essere pronto a comprare una macchina di Apple o di Google. Il movimento verso la vettura autonoma è ormai ben avviato e i veicoli autonomi, una volta superati gli ostacoli infrastrutturali e legali, troveranno il loro pubblico.

Oggi il potenziale del mercato automobilistico autonomo rimane difficile da valutare: secondo alcuni, entro il 2035, potrebbe rappresentare il 17% del mercato automobilistico mondiale mentre per altri si stima che nel 2040 la quota di mercato sarà superiore al 35%.

In questa pubblicazione vogliamo riassumere i fattori che stanno portando verso questa rivoluzione fornendo una panoramica sugli eventuali cambiamenti tra l'odierno e il futuro contesto di mercato, sulle decisioni dei tradizionali produttori di vetture, sulle aziende provenienti dal settore tecnologico che stanno diventando i nuovi player e approfondire le questioni ancora da risolvere riguardanti i vari ambiti normativi e infrastrutturali.

Il futuro è più vicino di quanto si immagini

Buona lettura

Prefazione

Da piccolo mio nonno mi portava il pomeriggio a vedere i treni. Ne ero affascinato come tutti i bambini. Poi un giorno - me lo hanno raccontato più avanti - ho fatto una domanda: "Nonno, ma il treno ce l'ha il volante per girare le ruote?" Vedevo che si muoveva sulle rotaie, ma anche queste compivano delle curve che in qualche modo il treno doveva assecondare. Nella mia immaginazione, era impensabile che dietro una svolta non ci fosse un uomo a girare uno sterzo o un manubrio. Alla TV guardavamo i Pronipoti, che viaggiavano su automobili volanti, ma sempre con il papà alla guida. Del resto, era sempre stato così fin dai carri degli Ittiti.

Adesso la tecnologia ci dice che va bene così, che abbiamo fatto il nostro tempo. D'ora in avanti non qualcuno ma qualcosa, un sistema intelligente, si occuperà di condurre le automobili e gli altri mezzi di trasporto su gomma. Non accadrà in maniera netta, bensì con una gradualità distribuita nel tempo. Perché l'automobile è un mezzo di trasporto di massa e tale deve restare. Dunque, ogni cambiamento deve muoversi dentro il limite di non perdersi nessuno per strada. Chiedere a tutti di fare i passeggeri con nessuno al volante sarebbe dirimente. Meglio procedere per tappe di avvicinamento, lungo un cammino che si chiama guida assistita. In pratica, il sistema ti sostituisce in una cosa alla volta. Con molto tatto, prima ti aiuta se ne hai bisogno, poi anche quando non lo chiedi, magari

svegliandoti da un colpo di sonno o richiamando la tua attenzione, che avevi inopinatamente dedicato a uno schermo (dell'auto o dello smartphone fa poca differenza). In seguito ti inibirà atti contrari a quelli appropriati, prima dello stadio finale: la sostituzione piena alla guida. Questo ad oggi è il punto di arrivo del percorso.

Non è ancora chiaro quanto tempo impiegheremo. Qualcuno dice dieci o vent'anni, ma qualcuno prevede pure meno. Sappiamo anche che dovremo apportare sostanziali modifiche al sistema entro cui ci muoviamo, sia nelle infrastrutture sia nelle norme di regolamentazione. Salvo per qualche telecamera qua e là, le strade di oggi hanno più o meno la stessa tecnologia di duemila anni fa, con una segnaletica dedicata all'occhio umano come le pietre miliari dell'antica Via Appia. Resta da capire se lungo questo cammino che porta alla guida autonoma opteremo per costruire dei sistemi che ricalchino la guida umana - come sembra si stia facendo - in modo da poter circolare sulle strade attuali, oppure se si deciderà parallelamente di modificare le strade, creando delle vere e proprie piste digitali, che scambiano segnali con i mezzi di trasporto. Questo al momento non è il tema più appassionante né quello discriminante. La questione che attira le attenzioni è piuttosto quella legata alle norme. Quando non sarà più il guidatore a compiere le scelte, chi dovrà rispondere per queste?

Il costruttore del software o colui che l'ha progettato e scritto? Oppure il costruttore del veicolo, che l'ha installato e commercializzato? O ancora, chi ha eseguito la manutenzione, probabilmente da remoto? Siamo tutti consapevoli che le norme vigenti non sono in grado di accogliere automobili che non siano sotto il pieno controllo di un automobilista.

Questa delle responsabilità appare una sfida enorme, eppure non è la più difficile. Il vero tema che si cela dietro un sistema intelligente è proprio la sua intelligenza. Intelligere significa esattamente capire e discernere. Saper comprendere in ogni situazione, per quanto simile ad altre possa presentarsi, quale decisione adottare, quale scelta compiere. Spesso è facile, perché la scelta è tra il bene e il male, tra prudenza e imprudenza. Non c'è dubbio che in quei casi - e sono tantissimi - una guida meno umana e più artificiale garantirebbe il crollo verticale degli accadimenti negativi. Sarà interessante vedere quando e quanto saremo in grado di farci sostituire nelle fattispecie in cui si dovrà scegliere il male minore. O peggio ancora, quando l'unico modo per evitare un danno causato da altri sarà di causarne uno a nostra volta, di entità minore (o presunta tale). Sembrano discor-

si lontani, ma calati nella realtà prendono la forma, ad esempio, di un bambino che colpevolmente sbuca in mezzo alla strada: salvarlo potrebbe implicare andare a tamponare un'altra vettura. Ossia, perseguire un fine superiore passando dalla ragione al torto.

Poi ci sono - e continueranno ad esserci - tutti quei piccoli comportamenti che oggi adottiamo, che stanno al limite delle norme e spesso ben oltre esso, come fermarsi in doppia fila per far salire un passeggero. Molti hanno un giudizio preciso e netto su queste vicende. Se siano da tollerare oppure no. Quello che nessuno davvero può affermare è se il saldo complessivo di tutti questi gesti umani alla guida sia positivo o negativo, alias se rimuovendoli in blocco la circolazione e la produttività che ne deriva aumenterebbero o diminuirebbero.

Gli uomini e le donne non sono perfetti, ma restano al momento e da alcuni milioni di anni il cervello più sofisticato mai apparso sul pianeta. Sostituirlo è probabilmente possibile. Che sia facile è tutto da dimostrare.

Pier Luigi Del Viscovo

A close-up, low-angle shot of the front of a dark blue car. The car's headlight is illuminated, casting a bright glow. The car's body is highly reflective, showing highlights from the sun. The background is blurred, suggesting an outdoor setting with trees and a bright sky. A semi-transparent white box is overlaid on the lower left portion of the image, containing the number '1' and a line of text.

1

Trenta anni di ricerca per una
maggiore autonomia

Se il 2020 è la data accettata dai produttori per l'arrivo sul mercato delle macchine parzialmente o completamente autonome, il tema delle driverless car e la loro effettiva fattibilità viene già discusso da decenni. L'accelerazione degli ultimi anni coincide con l'evoluzione dell'elettronica di bordo e l'innovazione delle tecnologie quali sistemi di informazione sul traffico GPS, connettività con rete 3G/4G, computer di bordo, ABS, EPS.

■ Anni 80 : Mercedes all'avanguardia in Europa



Alla fine degli anni '70, Internet e Google non esistevano, e il personal computer era ancora raro negli uffici. I centri di studio e gli ingegneri erano però già al lavoro su progetti di auto che si muovevano più o meno senza l'intervento dell'uomo. Nel 1977 il Laboratorio di Ingegneria Meccanica di Tsukuba in Giappone sviluppa un primo veicolo autonomo, dotato di visione artificiale, che può raggiungere i 30 km/h.

È in Europa, tuttavia, che iniziano i primi test negli anni '80, sotto la guida del costruttore Mercedes. La casa produttrice diventa partner, partecipando al programma di ricerca Prometheus europeo (*), del professor Ernst Dieter Dickmanns dell'Università militare di Monaco, ex alunno di Princeton e con trascorsi alla NASA, e pioniere del veicolo autonomo. Trasforma un'utilitaria Vario del marchio a stella con telecamere e sensori e installa un gruppo di computer. Il veicolo pesa

5 tonnellate; può accelerare, frenare e girare il volante robotizzato su una strada chiusa al traffico. Il suo nome è VaMoRs e può raggiungere quasi i 100 km/h.

Con lo stesso partner, Mercedes successivamente farà un prototipo molto simile al suo futuro modello di berlina Classe S. Questo veicolo robotizzato è il primo veicolo al mondo a guidare percorrendo la distanza tra Monaco e Copenaghen, compreso il ritorno, (vale a dire 1678 km) nel 1995. È in grado di eseguire automaticamente il sorpasso con picchi fino a 180 km/h. Ricordiamo che, a quel tempo, il GPS è rudimentale e non c'erano le moderne mappe digitali. È solo utilizzando una visione artificiale (catturata dalle 4 telecamere) e con il riconoscimento di ostacoli a 3D, che Mercedes riesce a far muovere i veicoli per il 95% del tempo senza intervento umano. Una autentica prodezza per quegli anni.



*Vedi lessico pagina 92

■ Anni 2000 : Il coinvolgimento del Pentagono

Il caso di Mercedes non è isolato. Dall'altro lato dell'Atlantico, si dimostra molto interessata al veicolo autonomo anche la General Motors, che già alla fine degli anni '30 aveva immaginato dei veicoli in grado di muoversi e di parcheggiare autonomamente, basati su un sistema di guida a morsetti magnetici incorporati in carreggiata. Nell'agosto del 1997 a San Diego, grazie all'aiuto di un consorzio (Automated Highway Consorzio Nazionale System), diversi veicoli di GM viaggiano in convoglio, praticamente collegati virtualmente a pochi metri di distanza. In questa occasione un'infrastruttura speciale con magneti per la guida viene implementata appositamente in alcune tratte autostradali.

Le università si interessano a loro volta all'automazione della vettura. Nel 1995, un team di esperti nel campo della robotica della Carnegie Mellon University riesce ad attraversare l'America da Pittsburgh a Los Angeles a bordo della NavLab 5, una Pontiac Trans Sport modificata. L'operazione prese il nome di "No Hands Across America".

Convogli nel deserto

Tuttavia, è il Pentagono che fa un reale scatto in avanti lavorando su diversi progetti. Dalla metà degli anni 80', una delle sue agenzie, DARPA (*), sta cercando di sviluppare dei veicoli autonomi per muoversi in zone di conflitto senza rischiare la vita dei suoi soldati. Essa ha finanziato il programma VLT (veicolo terrestre autonomo), prima di creare la "Grande Sfida" nel 2004, spingendo i ricercatori a mostrare le loro abilità. Durante la

prima edizione, lungo 150 miglia nel deserto del Mojave, nessuno dei 15 veicoli in fila riesce a raggiungere il traguardo. Il migliore, della Carnegie Mellon University, si ferma a 7 miglia, bloccato in una duna.

L'anno successivo, la DARPA decide di motivare i ricercatori con un premio di 2 milioni di dollari. Questa volta, il livello della sfida si alza e sono 23 le squadre a partecipare. L'edizione 2005 è stata vinta dalla Stanford University con Stanley, un autonomo Volkswagen Touareg che copre il percorso in meno di 7 ore. Ironia della sorte, la squadra vincente ha nei suoi ranghi il futuro Direttore del progetto di ricerca per Google. Nel 2007, l'evento diventa più complesso, perché il percorso si trova nelle aree urbane. Si iscrivono 89 squadre, ma solo 11 vengono selezionate per la partenza, tra cui la Carnegie Mellon che raccoglie la vittoria con una Chevrolet Tahoe chiamata Boss.

La sfida incoraggia comunque le università e i produttori in tutto il mondo a lavorare di più insieme. In Italia, un team dell'Università di Parma nel 2010 organizza il VisLab (*) Intercontinental Autonomous Challenge. Progetta una spedizione con un convoglio di 4 veicoli ad alimentazione elettrica e a guida autonoma che percorre 16.000 km fino a Shanghai. Lo stesso anno Audi raggiunge un'altra impresa sul suolo americano. Un'autonoma Audi TT gestisce la salita solitaria di Pikes Peak, una montagna che sale a oltre 4300 m, in Colorado. Il veicolo ha impiegato 27 minuti per percorrere i 20 km del tracciato che conta non meno di 156 giri. L'Audi TT è stata preparata dalla Stanford University e dagli esperti di Volkswagen.

*Vedi lessico pagina 92

*Vedi lessico pagina 92



2010 : L'anno di Google

Ma nonostante questi autentici exploit, un annuncio rivoluzionerà il piccolo mondo che gira intorno al veicolo autonomo. Google ha presentato nel 2010 la sua “Self-Driving Car”, che ha iniziato di fatto i test l'anno precedente. Il gigante di Internet ha dotato una flotta di Toyota Prius e Lexus RX450h con telecamere e un enorme telemetro laser sul tetto, che mette alla prova la prima volta in California. I veicoli utilizzano i dati forniti da Street View per orientarsi.

Pubblicato il video su YouTube, la società di Mountain View attira l'interesse globale intorno al veicolo autonomo, fino al punto di convincere una grande parte dell'opinione pubblica ad essere stata la prima ad aver inventato il concetto di auto autonoma. Successivamente Google ha innovato chiedendo e ottenendo il permesso per testare i propri veicoli su strade pubbliche in alcuni Stati degli Stati Uniti (Nevada, Florida e California) con una licenza speciale, accumulando di fatto il chilometraggio e l'esperienza.

L'arrivo del pilota automatico

Grazie alla sua “self-Driving Car” Google si è posta come Benchmark per i vari produttori

e fornitori del settore, con il rischio di farli sembrare eterni ritardatari di fronte al gigante di Internet. Al contrario, gli specialisti di automobili hanno spesso implementato progetti su larga scala, il cui punto di partenza era precedente agli annunci di Google. Questo è il caso del progetto Volkswagen HAVEit (*), lanciato nel 2008, che ha permesso di sviluppare la prima generazione di “pilota automatico” in grado di prendere il controllo della strada a 130 chilometri all'ora e arrestare e riavviare l'auto nel traffico.

Dal 2009, BMW ha anche iniziato i suoi primi giri in modalità autonoma al Nürburgring; il produttore ha sviluppato anche alcune innovazioni, come ad esempio un assistente in grado, in caso di malessere del conducente, di accostare l'auto sul ciglio della strada ed effettuare una chiamata di emergenza. Da parte sua, Volvo ha creato l'evento con il progetto SARTRE (*), che ha avuto inizio nel 2009 e che si è protratto fino al 2012. Si trattava di far circolare in convoglio dei veicoli automatizzati con un camion in testa, portando nella sua scia tre vetture completamente autonome, viaggiando alla velocità massima 90 km/h, rispettando una distanza adeguata di 6 metri tra i veicoli.

**Vedi lessico pagina 92*

■ 2013 : I costruttori e la sfida dell'automazione

Dobbiamo aspettare fino al 2013 per fare il passo successivo nel campo dell'automazione. Quell'anno, l'Alleanza Renault-Nissan ha deciso di rafforzare la propria presenza nella Silicon Valley. I due partner, che avevano già aperto un ufficio a Mountain View, due anni prima, decidono di aprire un nuovo centro di ricerca avanzata, con sede a Sunnyvale, specializzata in guida autonoma e auto connesse. Nel cuore dell'estate Nissan svela la Leaf autonoma, dotata di uno scanner laser e di una macchina fotografica. L'auto fa scalpore, perché è in grado di gestire le situazioni di guida reali complesse, illustrate attraverso tre scenari concreti mai rivelati prima: il controllo della distanza laterale, le precedenze ai bivi e il sorpasso monitorando i veicoli in avvicinamento.

Per il prossimo futuro il capo dell'Alleanza, Carlos Ghosn, promette l'arrivo dei veicoli autonomi sul mercato entro il 2020. L'Alleanza Renault-Nissan si impegna ad offrire i primi sistemi di assistenza alla guida nel traffico entro la fine del 2016. Nel 2018, la tecnologia permetterà di cambiare fila in modo autonomo, per arrivare poi alla fine del decennio a gestire il passaggio agli incroci, senza intervento del conducente.



*Vedi lessico pagina 92

Sempre nel 2013, Mercedes presenta al Salone di Francoforte la S500 ad azionamento intelligente. Un prototipo che concentra tutte le innovazioni accumulate dal costruttore negli anni: dal DISTRONIC (*) che regola le distanze di sicurezza a seconda del traffico, attraverso il sistema Pre-Safe (frenata automatica in caso di probabile incidente), lo stop & Go (arresto e riavvio automatico nel traffico), il DISTRONIC PLUS (con controllo direzionale) o il Magic Body Control, che riconosce tramite una telecamera le irregolarità del fondo stradale e regola di conseguenza le sospensioni. Alcuni mesi prima questo prototipo aveva realizzato l'impresa 125 anni dopo il primo percorso a lunga distanza fatta tra Mannheim e Pforzheim (un centinaio di chilometri), questa volta in modo autonomo. Il costruttore aveva chiesto agli specialisti della cartografia HERE (della quale ha poi preso il controllo con BMW e Audi) di mappare il percorso con una precisione di un centimetro.

Obiettivo « zero vittime »

Impossibile parlare di automazione della macchina senza menzionare Volvo. Il produttore di origine svedese condivide un obiettivo comune con la Mercedes e la Toyota, quello di "zero vittime" a bordo dei suoi modelli. Un impegno che si protrae in vista del 2020. Il suo coinvolgimento nella sicurezza stradale non è una novità, sia riguardo alla di sicurezza passiva (airbag, protezione contro gli impatti laterali) che per la sicurezza attiva (frenata, rilevamento automatico di pedoni e ciclisti). Come la maggior parte dei marchi di fascia alta, è stato fatto uno sforzo considerevole per rendere di serie tutti i dispositivi di aiuto alla guida. Nel 2013 il marchio aveva presentato in Svezia una dimostrazione di parcheggio automatico, con una V60 con-

trollato a distanza da uno smartphone e in grado di cercare un posto in un parcheggio e parcheggiare, prestando attenzione durante il suo percorso all'eventuale presenza di pedoni e di altri veicoli che cercavano di manovrare.

Altri produttori stanno cercando una risposta diretta alla Google car, con dei prototipi specifici. Questo è il caso della Lexus e la sua AARSV (Advanced Active Safety Research Vehicle). La gamma comprende le seguenti attrezzature: un sensore laser montato sul tetto con tecnologia LIDAR 360 (*), che rileva i pedoni a 70 metri; antenne GPS anche sul tetto; tre telecamere ad alta definizione, tra cui una centrale per monitorare il traffico e i semafori fino a 150 m e per rilevare veicoli ai lati; radar per monitorare le intersezioni;

misure basate sull'inerzia per misurare l'accelerazione e l'angolo di spostamento; un sistema di misura della distanza e della velocità. Per Lexus, l'obiettivo non era quello di muovere una macchina da sola, ma piuttosto dare la massima assistenza al conducente per aiutarlo a prendere le giuste decisioni e quindi guidare meglio.

Sfruttando l'esperienza del gruppo Volkswagen, anche Audi esplora molti settori di assistenza alla guida (assistenza nel traffico, seguire le traiettorie, controllo delle distanze autostradali, parcheggio completamente automatico) facendo molto scalpore nel mese di ottobre 2014, con le sue RS 7 "Piloted driving". Sul circuito di Hockenheim, questo veicolo ha completato un giro in poco più di 2 minuti, senza conducente e con pre-

**Vedi lessico pagina 92*



cisione centimetrica, spingendo fino a 240 km/h. Gli ingegneri hanno usato segnali GPS appositamente modificati, che sono stati trasmessi al veicolo da collegamenti wireless (via Wi-Fi e radio ad alta frequenza) per muovere la RS 7 autonomamente sul circuito. In parallelo, le telecamere 3D in macchina filmavano il circuito e un programma per computer confrontava le immagini della fotocamera con i dati conservati a bordo. La RS7 Piloted driving è ora in grado di andare più veloce dei piloti umani. Va detto che la nuova versione del RS7 Piloted driving, chiamata "Robby" pesa 400 kg in meno rispetto alla generazione precedente e ha sfruttato i dati delle versioni precedenti per migliorare ulteriormente le prestazioni.

La scatola magica di Audi

Invece di collocare in diversi luoghi all'interno dell'abitacolo i vari sistemi di assistenza alla guida, Audi ha deciso di riunirli in un unico luogo per i suoi modelli futuri. Per questo, il marchio ha creato ZFAS, una unità di controllo centrale dei sistemi di assistenza alla guida. L'unità è stata sviluppata in collaborazione con TTech, Mobileye, NVIDIA e Delphi. Attualmente ha la dimensione di un touch pad, ma dovrebbe ridursi ulteriormente in futuro. L'unità, che raccoglie tutte le informazioni provenienti dai sensori, sarà uno dei pilastri della guida autonoma che Audi intende proporre nel 2020, ponendo le prime basi nel 2017 sulla A8 e nel 2018 sul suo futuro SUV elettrico.

2015 : L'inizio dei test su strada

L'anno appena concluso ha segnato un punto di svolta. I prototipi del veicolo autonomo non si accontentano più semplicemente dei circuiti chiusi ed i loro progettisti non esitano a provarli concretamente su strada. Con la sua licenza in Nevada, Audi ha organizzato nel 2015 un viaggio di 900 km in modalità autonoma tra Silicon Valley e Las Vegas, a bordo di una A7 Sportback. Anche Delphi, fornitore di soluzioni per l'automotive, ha viaggiato migliaia di chilometri nello stesso anno attraverso gli Stati Uniti. In California, diversi marchi hanno ottenuto il diritto di testare le loro tecnologie su strada, come ad esempio BMW, Honda, Nissan, Mercedes e Tesla, oltre a Google.



I test non si sono svolti solo in suolo americano, anche la Germania ha acconsentito ad effettuare i test per un breve tratto dell'autostrada A9 vicino a Monaco. Gli effetti di questa scelta hanno influito positivamente registrando un continuo incremento dei veicoli testati dal 2013 in poi. BMW ha scelto di ampliare la propria flotta di veicoli autonomi sulle strade, come altre marche (Audi) e produttori (Bosch, Continental). In Francia, invece, è stata concessa una deroga specifica per la regione di Bordeaux al Congresso Mondiale sulla Intelligent Transportation (ITS), tenutasi nel mese di ottobre del 2015.



I test al grande pubblico

Le autorità hanno anche dato la loro approvazione per esperimenti a Parigi, così, PSA Peugeot Citroën, il primo produttore francese a ricevere tale autorizzazione, è stato in grado di far muovere la sua Picasso autonoma fuori pista al centro di prova di La Ferté-Vidame (Eure-et-Loire) per testare la tecnologia nel traffico intorno Vélizy (Yvelines). In tutta Europa (Spagna, Gran Bretagna, Paesi Bassi, Svezia, Svizzera) e in molte parti del mondo (Giappone, Australia), le leggi nazionali sono state modificate per autorizzare questo tipo di sperimentazione.

Nel 2017, la Svezia ospiterà una prima mondiale: il progetto Drive Me sviluppato da Volvo nel 2014, prevede di assegnare 100 veicoli autonomi a dei clienti su strade selezionate intorno a Göteborg. Questi veicoli saranno testati dal pubblico, in condizioni reali di traffico. Il produttore di origine svedese ha sviluppato una soluzione completa per determinare con precisione la posizione esatta della vettura e l'ambiente circostante, attraverso un sistema di visione a 360° ottenuto da una combinazione di radar, telecamere e sensori laser.

Quando la guida autonoma non sarà disponibile, a causa di condizioni climatiche eccezionali, guasti tecnici o fine percorso, al guidatore sarà richiesto dal sistema tramite dei comandi specifici posti sul volante di riprendere il controllo del mezzo. E se per qualche motivo non sarà in grado di farlo, l'auto si parcheggerà da sola in un luogo sicuro.

Nuovi marchi generalisti stanno facendo degli ulteriori sforzi per incrementare le loro ambizioni. L'ultimo produttore in ordine di tempo per il lancio è Kia. Il marchio legato al gruppo Hyundai annuncia un investimento di 2 miliardi di dollari entro il 2018 per lo sviluppo dell'assistenza alla guida. Kia prevede di dotare la propria gamma di diverse tecnologie di guida parzialmente autonoma entro il



2020. Solo raramente c'è stata una tale convergenza di vedute intorno alle macchine sia in fatto di date che di tecnologia. Questo non accadde, ad esempio, quando vennero lanciate le prime auto elettriche.

I produttori francesi stanno guadagnando esperienza

In pochi mesi, i 4 prototipi realizzati in Francia da PSA hanno accumulato 10.000 km su strada. Uno di loro, dopo aver già stabilito il primato in Francia, viaggiando in modalità autonoma da Parigi a Bordeaux (580 Km), ha ripetuto l'impresa alla vigilia del Congresso ITS. La C4 Picasso ha varcato i confini della Francia, con un percorso di circa 3.000 km partendo da Parigi, per

arrivare a Madrid. Da parte sua, Valeo ha completato allo stesso tempo un Tour de France in condizioni reali su superstrade con il suo prototipo Cruise4U sulla base di una Golf.

Partendo da Parigi, il suo veicolo altamente automatizzato è passato per Calais, Strasburgo, Montpellier, Brest e Bayonne. È un percorso di 4.000 km, che ha

completato l'esperienza già acquisita in altre regioni della Francia, come nei dintorni di Parigi e Bordeaux. E questo è solo l'inizio. PSA Peugeot Citroën avrà a disposizione una quindicina di prototipi nel 2016. Alla Renault, si prevede di lanciare una nuova generazione di Espace su strada per acquisire esperienza.



Beamcam 2D 3D



2

Un ecosistema globale del
veicolo autonomo

In tutto il mondo, ma in particolare negli Stati Uniti, in Europa e in Giappone, gli ingegneri stanno unendo i loro sforzi per sviluppare i sensori e l'intelligenza che un giorno farà circolare i veicoli senza l'aiuto dell'uomo.

■ Il veicolo autonomo nell'immaginario americano

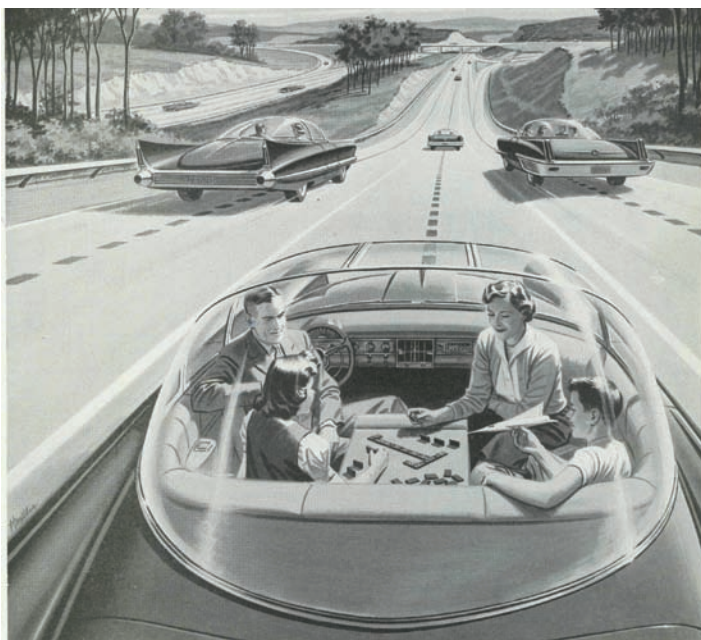
General Motors già nel 1939 in una mostra intitolata "Futura" vedeva nel futuro la presenza di veicoli automatici. È però alla fine degli anni '50 che questi modelli prendono forma agli occhi della popolazione. Una pubblicità apparsa nel Saturday Evening Post nel 1950 accelera le cose. Essa mostra una famiglia giocare a Scarabeo in una macchina il cui abitacolo è completamente in vetro, con l'autista voltato di spalle rispetto alla guida e il gomito appoggiato sulla portiera. Il veicolo sfreccia su una delle autostrade americane. La pubblicità precisa che "un domani

l'elettronica sostituirà l'autista". Le vetture saranno guidate nel loro cammino per mezzo di sistemi elettronici integrati nella carreggiata, che eviteranno ingorghi, incidenti e, naturalmente, la stanchezza del guidatore. Nel 1958, la stessa General Motors testò su strada il prototipo Firebird III, dotato di un pilota automatico in grado di seguire un cavo situato sotto la carreggiata.

Per far avanzare i progetti, diversi attori hanno svolto un ruolo chiave oltre oceano. La Silicon Valley è naturalmente parte di tutto ciò. Numerosi sono i produttori (BMW, Daimler, Ford, Gruppo Volkswagen, GM, Renault-Nissan) che in California hanno un contatto all'interno di nomi come Google o

Apple. Si tratta di una posizione strategica per percepire le tendenze e trovare competenze nel campo del software e dell'intelligenza artificiale.

Questo è ciò che è avvenuto ad esempio per la ricerca di Volkswagen con ERL (Electronic Research Lab). Più recentemente, Toyota ha aperto un centro per la ricerca e sviluppo a Palo Alto, vicino alla Stanford University. Si chiamerà Istituto di ricerca Toyota (TRI), con un budget di un miliardo di dollari e impiegherà 200 dipendenti.



ELECTRICITY MAY BE THE DRIVER. One day your car may speed along an electric super-highway, its speed and steering automatically controlled by electronic devices embedded in the road. Travel will be more enjoyable. Highways will be made safe—by electricity! No traffic jams... no collisions... no driver fatigue.



La casa automobilistica giapponese prevede un secondo centro sulla costa orientale degli Stati Uniti, vicino al Massachusetts Institute of Technology (MIT) a Cambridge.

Una città artificiale

La NASA sta anche sviluppando un vettore di accelerazione per il veicolo autonomo. L'agenzia spaziale degli Stati Uniti e Nissan hanno di recente siglato una partnership della durata di cinque anni per la ricerca e lo sviluppo di sistemi di guida autonoma. I ricercatori di Nissan nella Silicon Valley e il Centro di Ricerca Ames della NASA di base a Moffett Field (California) si concentreranno sulle soluzioni interfaccia uomo-macchina, le applicazioni di rete, le analisi e verifiche software. Tutte queste tecnologie compor-

tano l'uso di hardware e software utilizzati nello spazio e nella ricerca automobilistica. I ricercatori di entrambe le organizzazioni metteranno alla prova queste tecnologie su una flotta di veicoli elettrici autonomi, per controllare in condizioni reali la fattibilità di operazioni a distanza.

Una città artificiale è appena stata ricreata ad Ann Arbor, in un campus facente parte dell'Università del Michigan e del suo reparto MTC (Mobility Processing Center). Su una superficie di 13 ettari, MCity si propone di riprodurre tutti i possibili modelli di caos urbano che un veicolo autonomo dovrà affrontare nel traffico reale: autostrada a quattro corsie con rampe di accesso e di uscita, segnali stradali coperti di graffiti, segnali cancellati, roatorie, incrocio con semaforo dove i pedoni attraver-

sano, piste ciclabili, barriere di costruzione e binari ferroviari. È stato costruito anche un tunnel per interferire con la trasmissione dei dati satellitari. A M-City, ci sono anche alberi la cui ombra complica la lettura della segnaletica orizzontale. Questo strumento unico ha richiesto un investimento di 10 milioni di dollari, finanziato dalla University of Michigan e il Dipartimento federale dei trasporti. È aperto a qualsiasi organizzazione, ma l'accesso sarà prioritario per i partner della MTC, compresi i costruttori (Ford, GM, Honda, Nissan e Toyota), fornitori (Bosch, Denso) e aziende di telecomunicazioni (Verizon, Qualcomm). L'obiettivo è chiaro: non lasciare che siano le aziende della West Coast (per esempio Google e Tesla) a condurre la gara. Lo Stato del Michigan, per cui l'auto è l'industria principale, con 375 centri di ricerca, si propone di mantenere la leadership. Una vera sfida da affrontare sarà mettere alla prova i sensori con la neve in inverno, una criticità che non si affronta sulle strade assolate dei competitor della California. Ford è la prima casa automobilistica a testare un veicolo autonomo lì, vale a dire la Fusion Hybrid che incorpora 4 LIDAR una fotocamera frontale, radar e sensori a ultrasuoni.

La piattaforma MCity, che mette alla prova anche la comunicazione tra veicoli (V2V) e le infrastrutture (V2I), prepara il terreno per la sperimentazione su larga scala: l'introduzione di massa di veicoli collegati nella zona di Ann Arbor in collaborazione con le autorità e tutte le parti coinvolte (infrastrutture, comunicazioni, informatica incorporata, assicurazioni). Dopo una prima prova con 3.000 veicoli, la fase successiva sarà quella di distribuirne 9.000 entro il 2021, di cui 2.000 veicoli automatizzati (usati come un servizio di mobilità).

■ La Francia gioca la multidisciplinarietà

In Europa, la Francia studia la guida autonoma da lungo tempo. All'inizio degli anni '90, un prototipo venne presentato dallo specialista della difesa Sagem (ora ribattezzato Safran). Soprannominato REMI (Robot Evaluator for Mobile Investigations), era in grado di intervenire solo per eseguire operazioni ripetitive o pericolose sulle strade.

Allo stesso tempo, INRIA (Istituto Nazionale per la Ricerca in Informatica e Automazione) ha sviluppato il primo sistema di parcheggio automatico. Ma le case automobilistiche francesi non mostrarono alcun interesse per questa tecnologia, che sarà successivamente dalla Toyota per la sua Prius. Molto tempo prima di Google, intorno al 1995, INRIA sviluppò anche un piccolo veicolo autonomo senza volante o pedali. Il sistema era controllato tramite uno schermo a bordo e si chiama Cycab.

Nelle versioni successive il sistema venne connesso (un vero primato per quel tempo) e fu dotato di un sensore laser e una telecamera per interfacciarsi con il fondo stradale. Un computer di bordo analizzava le situazioni e decideva di accelerare, girare o frenare per evitare gli ostacoli. E INRIA va ancora oltre collegando virtualmente i veicoli tra di loro, per formare un convoglio automatizzato.

Le città svolgono un ruolo chiave nella diffusione dei veicoli del futuro. Questo è il caso di La Rochelle, che, dal 2008, è una città prova nel contesto del progetto europeo CityMobil. Nel maggio 2011, una seconda prova di tre mesi su veicoli automatici, è stata effettuata con un veicolo elettrico automatizzato senza



conducente, che ha viaggiato in un ambiente urbano aperta a pedoni, ciclisti e basso traffico locale. Quasi il 95% di coloro che hanno testato il veicolo lo hanno giudicato adatto per la città e probabilmente diffondibile a medio termine.

Il piano « veicolo autonomo »

Dei 34 progetti della “Nuova Francia Industriale” avviati da Arnaud Montebourg, Ministro del Rinnovamento Industriale nel 2014, uno è dedicato specificamente all’autopilota: un campo nel quale alcuni produttori nazionali hanno una riconosciuta conoscenza. Per il ministro “questi veicoli rivoluzioneranno il trasporto individuale, dedicando il

tempo previsto per la guida ad altre attività e consentendo alle persone con disabilità o anziani di riguadagnare l’uso di un veicolo personale”. L’ambizione di questo piano industriale era quella di rendere l’industria automobilistica francese avanguardista nel campo dell’automazione, offrendo una fornitura competitiva di componenti automobilistici, sensori e software per fornire, entro il 2020, veicoli automatizzati a prezzi «accessibili». Ora a capo di questo piano, Carlos Ghosn, CEO di Renault-Nissan. Questo programma è ora rinominato “Industria del Futuro” con un tema “mobilità ecologica”, che si estende su progetti legati alla riduzione dei consumi di carburante del veicolo (2 litri ogni 100 km),



al veicolo elettrico (con propulsione da una cella a idrogeno) alle infrastrutture di carico, così come all'autopilota.

¹ I membri della Piattaforma per l'industria Automobilistica (Renault, PSA, Valeo, Michelin Deways, Iveco, Ligier, RATP, Renault Trucks, Robosoft, Sanef, UTAC, Vulog).

² AJS-ID, Akka Technologies, ALL4TEC, Apojee, Assystem, AVL, Bertin Technologies, Car & D, continentale Francia, Dassault Systèmes, Effidence, EcosysGroup, ESI Group, Esterel Technologies, Intempora, IRT SystemX, ITE VeDeCoM, JCAE, LMS Imagine, M3 Systems, Magna Steyr Francia, Marben prodotti, Navecom, Nexyad, OKTAL Spirops, StatXpert, STMicroelectronics, Tecris, TrustInSoft, Vici Consult, VIMADES, Vulog.

³ MEIN, Interno MEDDE, MEDDE, CGI, CEREMH, CEA LIST, CEESAR, ESIGELEC / IRSEEM, GdR Robotics (CNRS), Heudiasyc, IBISC, ICST, IEF, IFSTTAR Istituto Pascal, INRIA, IRCCyN, IRTES, IRSTEA, ISIR, ISM, LAAS, LABEX IMobS3, LAMIH-CNRS, limousine, LITIS - Rouen, LISV - UVSQ, Laboratoire PRISM, Mines ParisTech, Telecom Bretagne, Telecom ParisTech, Université Grenoble 1 ISAT Nevers, poli di competitività ID4CAR, LUTB trasporto & Sistemi di mobilità, Moveo, Systematic, Veicolo futuro, ViaMéca.

Il piano si articola in tre aree di intervento: industriale ⁽¹⁾, fornitori di tecnologia ⁽²⁾ e settore pubblico ⁽³⁾. La tabella di marcia prevede di lanciare progetti R&D (intelligenza integrata, l'interfaccia uomo-macchina, fattori umani, connettività, sicurezza), ma anche di prepararsi alla sperimentazione, il tutto studiando in parallelo il quadro normativo e l'adattamento delle infrastrutture. Questo piano non è limitato all'automobile. Sono inclusi nel piano anche i veicoli speciali (per i casi di utilizzo nel traffico, guida in autostrada e il servizio di parcheggio automatico), ma anche il veicolo industriale (agricoltura di precisione, trasporto merci, convogli militari, veicoli sincronizzati su siti industriali, consegna automatica dell'ultimo km) e il sistema di trasporto autonomo (flotte self-service, su sito privato o pubblico, il convoglio, alimentatori alle stazioni, bus autonomi, taxi collettivi).

La ricerca in prima linea

In aggiunta a questo ambizioso progetto, altri progetti di ricerca stanno emergendo. Così, Mines ParisTech ha creato nel 2014 un nuovo progetto di ricerca internazionale in questo settore, sia per l'industria automobilistica che per quella aerospaziale, in collaborazione con l'industria Valeo, PSA Peugeot Citroën e Safran. Chiamato "guida automatica - Drive for You", che riunisce le squadre del Centro Mines ParisTech Robotics e partner accademici internazionali come l'Università di Shanghai Jiao Tong (Cina), Berkeley (California) e l'Istituto Federale di Tecnologia Losanna (Svizzera). Spinto dalle Mine ParisTech Fondazione, con un finanziamento di 3,7 milioni di euro da parte degli industriali, la ricerca approfondirà per cinque anni i temi legati alla guida autonoma.

Questo progetto è una continuazione del lavoro che il Robotic Mines ParisTech Center conduce da oltre 20 anni, in collaborazione con i leader del settore interessati alle tematiche di controllo del veicolo intelligente, la realtà virtuale, l'intelligenza artificiale, robotica mobile e della logistica

Degli istituti di ricerca sono dedicati alla macchina autonoma. VeDeCoM, un istituto per la transizione energetica, riunisce i principali operatori del settore automobilistico francese a Versailles dal 2014. Ha lo scopo di supportare l'intero ecosistema di creare potenti innovazione nel campo della mobilità e in particolare i veicoli elettrici, veicoli autonomi e dei servizi infrastrutturali e di mobilità collegati e l'energia condivisa. L'istituto ha completato un primo veicolo elettrico, autonomo e collegato sulla base di un Renault ZOE, presentato al Congresso ITS a Bordeaux. Questo veicolo da allora ha girato per le strade di Versailles ed è stato esposto al COP21.



Il dipartimento Yvelines: terreno di sperimentazione

È il primo dipartimento francese nel settore automobilistico, inserito in un contesto eccezionale dal punto di vista della ricerca tecnologica (centri di Ricerca e Sviluppo di Renault e PSA installati nelle aree di attività di Saint-Quentin-en-Yvelines e Vélizy-Villacoublay, il gruppo Mov'eo a Versailles-Satory specializzato nella progettazione e nella ricerca). Per due volte, nel 2001 e nel 2009, il Consiglio Generale Yvelines ha invitato a presentare progetti sul veicolo urbano del futuro. L'obiettivo era quello di promuovere lo sviluppo dei veicoli elettrici in grado di fornire soluzioni per la mobilità urbana (car sharing, servizi di mobilità automatizzati). Questi challenge hanno consentito a compagnie come ADM Concept, Akka Technologies e Induct di sviluppare progetti sui veicoli autonomi. Dei tre contendenti, solo Akka ha avuto la meglio sugli altri in questo progetto. Questa società di consulenza di ingegneria ha sviluppato il prototipo Link & Go, ed è riuscita a preparare una seconda versione più evoluta e ancora più connessa. L'azienda, che opera anche nel settore aerospaziale e della difesa, ha le giuste competenze per renderla una dei partner più qualificati per le industrie automobilistiche.

■ Un piano federale in Germania

In Germania, un progetto dedicato allo sviluppo del veicolo autonomo è stato annunciato nel mese di novembre 2013. In occasione del Salone di Francoforte nel 2015, il Ministro federale dell'Istruzione e della Ricerca, Johanna Wanka, ha messo in chiaro la volontà politica della Germania a svolgere un ruolo di primo piano a livello mondiale in questo segmento. Un nuovo programma di ricerca per la guida automatica è stato lanciato in questa occasione, con un budget di 50 milioni di euro.

La sfida è quella di integrare questa nuova tecnologia nelle linee di produzione di veicoli esistenti. La prima bozza autoSWIFT,

rappresenta un investimento di 8 milioni di euro coordinato da Audi, in particolare in collaborazione con Bosch, il Centro di Ricerca IT (FZI) a Karlsruhe (Baden-Württemberg), Globalfoundries, Hood e Infineon Technologies.

L'obiettivo è anche quello di rendere le strade più sicure attraverso il digitale, prevenendo i veicoli da attacchi informatici esterni. Le autorità hanno definito di adeguare una parte dell'autostrada A9 tra Monaco a Norimberga per i test dei veicoli autonomi con dei mezzi di comunicazione. Uno studio del Fraunhofer Society ha dimostrato che i sistemi di supporto alla guida e le attrezzature di guida altamente automatizzate potrebbero rappresentare fino a 8,4 miliardi di euro di valore entro il 2025.

Il ruolo chiave dei fornitori

A sostegno di questo piano, la Germania può contare su una forte industria, completamente concentrata sull'innovazione. La politica delle piattaforme permette al Gruppo Volkswagen di diffondere le tecnologie più velocemente: gli aiuti alla guida sono disponibili su tutti i marchi del Gruppo; la guida automatica nel traffico è disponibile presso Audi, Skoda e VW. Tutte tecnologie che miglioreranno nella gamma della fascia alta entro il 2020.

L'attrezzatura è anche una parte fondamentale del programma. Fornitore leader a livello mondiale, Bosch, controlla l'intera catena, attraverso i sensori (telecamere, radar), sof-

tware e naturalmente la connettività (fino all'Internet degli oggetti). Recentemente ha raggruppato tutte le proprie attività che sono correlate agli ADAS (o sistemi di assistenza alla guida) in un'unica entità: la Bosch Mobility Solutions, con tre orientamenti (di automazione, di elettrificazione e di interconnessione). La tendenza verso l'automazione delle macchine è già un potente motore per la crescita del gigante tedesco. I sistemi di assistenza durante la guida o frenata di emergenza sono montati sempre di più sulle nuove vetture. Le vendite di sensori video e radar sono raddoppiate nel 2015 per il secondo anno consecutivo. Il settore di assistenza alla guida da solo impiega quasi 2.000 sviluppatori, 700 in più negli ultimi due anni e ci si aspetta un fatturato di un miliar-



do di euro l'anno prossimo. Nuove innovazioni sono state introdotte, come ad esempio l'aiuto per evitare gli ostacoli, l'assistenza per fare inversione e tagliare il flusso del traffico, o il pilota in autostrada, una funzione di guida altamente automatizzata che richiede alcuni sensori di monitoraggio dell'affidabilità all'intero dell'abitacolo del veicolo, dei dati delle mappe molto dettagliate e aggiornate, nonché computer potenti e interconnessi.

Con abilità simili a quelle di Bosch, il fornitore automobilistico tedesco Continental è un player importante nella guida automatica. Continental ha scelto anche di espandere un ramo dedicato ai ITS (sistemi di trasporto intelligenti), la cui direzione è gestita dalla Silicon Valley. Il produttore di apparecchiature opta per la partnership, ad esempio con lo specialista della mappatura HERE e con IBM con cui lavora, tra gli altri, alla comunicazione tra i veicoli e con l'infrastruttura.

Recentemente, ha iniziato a testare il 5 G con l'aiuto di Deutsche Telekom, Nokia e l'Istituto Fraunhofer per misurare il contributo della connettività in materia di sicurezza.

Un altro fornitore tedesco affina le sue ambizioni. Si tratta di ZF, che ha acquistato nel 2015 l'americana TRW diventando al tempo stesso un concorrente molto interessante per i produttori. Visto che ZF si occupa di trasmissioni, telai e treni, così come di elettronica, TRW completa il suo lavoro occupandosi dei sistemi di frenatura e relativi prodotti, gestione e sistemi di sicurezza, con una forte attenzione alla guida assistita. La nuova entità risultante dalla fusione sviluppa delle funzioni di guida avanzate tutte automatizzate o in parte grazie a sistemi molto avanzati di rilevamento ambientale, attuatori più robusti e ridondanti oltre a calcolatori complessi che ospitano software avanzati.

Le ambizioni di Valeo

Il produttore francese Valeo, insieme a Bosch, Continental, Delphi e altri saranno protagonisti nella rivoluzione portata dal veicolo autonomo. Nel 2003 Valeo aveva promesso le manovre di parcheggio automatiche, obiettivo che ha successivamente raggiunto nel 2013. Ha venduto i suoi sensori tra i principali produttori. Audi ha scelto Valeo come uno dei suoi fornitori di riferimento, per i sistemi di frenata e di sterzo, elementi coinvolti nella strategia Piloted Driving (tecnologie di assistenza alla guida). Il fornitore ha capitalizzato la propria esperienza acquisita nel sistema di parcheggio assistito (Park4U) prima di sviluppare una gamma di sistemi di assistenza alla guida. Il suo credo è riassunto con il termine "guida

intuitiva": vale a dire, una guida intuitiva con tecnologie di guida e interfacce uomo-macchina al servizio dell'utente.

Chiamato Mobius, il sistema determina le condizioni nelle quali la macchina può prendere ordini da sola, e viceversa, anticipare la necessità per il conducente di riprendere il controllo, e quindi il volante.

Valeo è chiaramente posizionato come uno dei giocatori più importanti per la guida automatica, avendo già presentato una certa capacità attraverso Cruise4U. Il produttore si è avvicinato a Safran, con il quale ha stipulato un partenariato di ricerca sull'assistenza al volo e veicolo autonomo. I due produttori

hanno già attuato una serie di progetti su 4 tematiche: l'uomo al centro delle preoccupazioni, connettività, vedere e navigare e, infine, la robotizzazione.

Alla fine dell'anno scorso, Valeo ha rafforzato la sua presenza sul segmento auto connesse con l'acquisizione di uno dei suoi partner, la tedesca Peiker, specializzata nella progettazione di dispositivi e moduli ad altissima velocità che consente scambi dei dati tra il veicolo e il suo ambiente. Oltre a un rafforzamento nel segmento dei sistemi di assistenza alla guida, questa acquisizione permette al costruttore francese di mostrare nuove ambizioni tra i clienti tedeschi di alta gamma come BMW o Daimler.

■ L'Asia ai blocchi di partenza

Con la sua lunga tradizione nel campo della robotica, la tecnologia giapponese è uno dei punti di forza nella catena del veicolo autonomo. Tanto più che i più rinomati produttori di robot appartengono al settore automobilistico. Honda è probabilmente il più famoso con Asimo, un robot umanoide che si può vedere spesso ai vari saloni dell'auto. Toyota si difende anche in questo settore: all'ultimo Motor Show di Tokyo nel mese di ottobre, il colosso giapponese ha introdotto Kirobo Mini, un piccolo robot intelligente in grado di interagire con il driver. Posto nel porta bicchieri del veicolo tra i due sedili anteriori o nel vano portaoggetti, il robot di Toyota è in grado di rispondere ai comandi vocali del guidatore e dei passeggeri o rilevare le emozioni del suo interlocutore con una piccola telecamera.

I robot giapponesi

Qual è il rapporto tra il veicolo autonomo e il robot, direte voi? La risposta arriva grazie alle esperienze di Nissan che, dal 2008, sta lavorando su un progetto riguardante robot in grado di evitare collisioni. Il marchio giapponese ha tratto ispirazione dal mondo animale per sviluppare i suoi progetti. Dopo aver studiato il calabrone e la sua capacità di evitare istantaneamente gli ostacoli, hanno progettato il Biomimetic Car Robot Drive (BR23C). Allo stesso modo per i loro robot EPORO, hanno osservato in che modo i banchi di pesce riescano a cambiare direzione rapidamente senza scontrarsi mai. Molta di questa tecnologia è in parte già applicata nei sistemi di guida assistita, con una grande influenza sull'aumento della sicurezza.

Dal 2013, Nissan ha ottenuto una deroga per testare una Leaf dotata di sensori (radar, telecamere, laser scanner) che può funzionare in modalità automatizzata su strada. Nissan sta lavorando con l'Università di Tokyo sul veicolo autonomo (come in altri paesi con il MIT e le università di Stanford e Oxford). Toyota effettua anche i test a Tokyo sulla rete di autostrade locali Shuto. Con Lexus GS, leader mondiale automobilistico ha condotto una campagna di test che ha permesso di rendere gli ingressi e le uscite in autostrada autonomi e lavorare sul rispetto delle distanze da altri veicoli e i cambi di corsia. Toyota, che sta lavorando sulla guida automatizzata dagli anni '90, prevede di lanciare queste tecnologie nel 2020. Honda e Nissan si sono posti gli stessi obiettivi.

La data del 2020 non è casuale. Essa coincide con le Olimpiadi di Tokyo, che sarà una vetrina d'eccezione per le nuove soluzioni di mobilità. Il veicolo autonomo sarà ovviamente un trampolino di lancio importante per le autorità giapponesi a questo evento di portata mondiale.



L'industria giapponese può contare anche sul suo gigante dell'elettronica e dell'ottica Sony che ha l'ambizione di integrare i suoi sensori su veicoli autonomi futuri. Il produttore avrebbe sviluppato un sensore video con una lente dieci volte più sensibile alla luce rispetto ai sensori attuali, giorno e notte. Può contare anche su NEC, i cui sensori sono utilizzati per la guida assistita. Anche l'azienda Panasonic è attiva nel settore automobilistico, attraverso la sua controllata PAISEU (Panasonic Automotive & Industrial Systems Europe), che include le competenze di diverse entità da offrire al settore con soluzioni innovative.

La Cina entra nella corsa

La Cina conta soprattutto sulla forza delle sue università per inserirsi nella corsa per la macchina autonoma. L'Università di Jiao Tong di Shanghai, da lungo tempo lavora su

questo tema avvalendosi anche dello scambio di informazioni con altri laboratori. Fa parte per esempio del progetto di ricerca sulla macchina autonoma organizzata in Francia da Mines ParisTech con PSA, Valeo e Safran. La Cina può anche contare su un numero impressionante di studenti appassionati di questa tecnologia. Sono stati infatti dei giovani di Pechino i vincitori dell'edizione del 2015 della Valeo Challenge, grazie a un algoritmo di visione artificiale (Falcon View) che migliora il rilevamento di ostacoli per veicoli autonomi futuri.

Le case automobilistiche stanno progredendo rapidamente su questo soggetto. Un produttore come BYD, che ha lanciato nel 2012 un sistema di controllo a distanza per far uscire dal parcheggio una vettura, è già al lavoro sul veicolo autonomo. Ha ingaggiato un programma di cooperazione a Singapore su veicoli elettrici automatici. Per quanto riguar-



da la SAIC, partner di GM in Cina, sta lavorando alle navette automatiche, con obiettivo dichiarato per il 2030. Nel frattempo, FAW sviluppa programmi di utilità grazie ai veicoli autonomi a partire da tecnologie di fonte militare. Nel settore degli autobus, Yutong ha già sviluppato un veicolo che mantiene la posizione in testa sulla fila, si adatta al traffico tenendo anche in considerazione i semafori agli incroci. Un test è stato condotto su trenta chilometri nell'area di Zhengzhou. Il bus, che è dotato di laser, radar e telecamere, è stato oggetto di tre anni di ricerca con l'aiuto dei migliori esperti del settore. Saranno necessari altri tre anni per perfezionare la tecnologia.

Infine, la Cina può contare anche sui giganti della tecnologia per spingere l'avvento della macchina autonoma. Oltre il concorrente cinese di Google, Baidu, o Huawei, Alibaba e Pateo che hanno tutti dei progetti in corso e i mezzi per raggiungere le loro ambizioni, anche gli altri protagonisti individuano i loro obiettivi. Così, Vanke, la più grande società immobiliare in Cina, ha condotto con successo una dimostrazione del suo veicolo senza pilota lo scorso novembre in una zona di prova nella provincia di Dongguan, Guangdong. L'idea è stata piuttosto progettata per il trasporto di persone in ambienti chiusi, come aeroporti, parchi, mostre, quartieri residenziali o siti turistici. Oltre alla sua capacità di seguire determinati percorsi evitando gli ostacoli, il veicolo sviluppato dal Vanke può lavorare un giorno intero con una singola carica, grazie ai suoi pannelli solari.

Le ambizioni coreane capitanate da Hyundai

La patria di Hyundai-Kia, Motori Samsung (gruppo Renault) e GM-Daewoo (oggi



Chevrolet), ma anche Samsung e LG, è molto interessata alla guida autonoma. Il gruppo Hyundai ha lanciato nel 2010 un concorso biennale su questo tema. L'obiettivo è quello di far muovere un veicolo autonomo su un circuito cittadino di 3,4 km, tenendo conto dei semafori, degli ostacoli sulla strada e mescolandosi con il traffico esistente. Una sorta di sfida DARPA in versione coreana. Dal suo lato Samsung ha annunciato alla fine del 2015 la creazione di una divisione dedicata alla progettazione e produzione di componenti per l'industria automobilistica. Il suo obiettivo primario sarà quello di creare sistemi multimediali per i veicoli, sulla falsa riga di quello che Google e Apple offrono già ad alcuni produttori.

Oltre a Hyundai-Kia, sono molte le università coreane a lavorare sul tema, come ad esempio Seoul, Hanyang e Kookmin. Il paese ha anche ETRI (Istituto di Ricerca per l'Elettronica e le Telecomunicazioni) e altri laboratori che lavorano sulla convergenza tra le tecnologie militari, l'elettronica e le automobili. L'obiettivo è ridurre ai minimi termini il numero dei morti sulle strade.

**Vedi lessico pagina 92*



Google™



self-driving car

A white car is parked on a street. In the background, there is a building with a sign that says 'GOLD'S GYM' and another sign that says 'LESTER PARK'. There are trees and bushes in the background.

3

Google, Apple: futuri partner
o concorrenti delle case
automobilistiche?

Con le nuove competenze richieste in materia di software e di connettività, il mondo automobilistico sta per essere aperto a nuovi partner. Con il rischio che alla fine diventino pericolosi concorrenti, come Google o Uber, capaci anche loro di offrire veicoli automatici.

■ Google : un lupo nel gregge dei costruttori?

L'arrivo previsto di Google nel settore auto genera molta fantasia. Un fenomeno auto-alimentato dalla rete stessa. Il famoso motore di ricerca ha a sua disposizione tutti i canali per far conoscere i suoi innovativi progetti con un browser Internet (Chrome), i video di YouTube e un sistema operativo (Android) nella telefonia mobile. Inoltre, l'azienda di Mountain View non è alla sua prima sfida. Sia attraverso i propri programmi di ricerca (occhiali connessi, l'intelligenza artificiale) sia attraverso la partecipazione al capitale (tramite Google Ventures), investe molto in innova-

zione, dimostrandone l'audacia. Questa è la firma della Silicon Valley, dove nulla sembra fuori dalla portata delle tecnologie avanzate. Discernendo dai temi di ricerca assegnati al famoso laboratorio segreto Google X: droni per la consegna, carne artificiale o teletrasporto, era abbastanza logico che Google guardasse al settore automobilistico.

Tutto è iniziato nel 2009, quando gli esperti che hanno partecipato alla DARPA Challenge si uniscono al gigante di Internet per avviare il progetto "Self Driving Car". Il progetto era guidato a suo tempo da Sebastian Thrun, un informatico tedesco specializzato e rinomato per il suo lavoro sulla robotica.

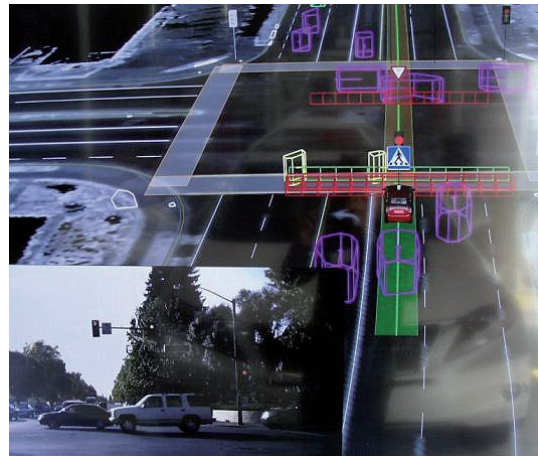


Né volante né pedali

La prima fase del progetto consiste nell'equipaggiare le Toyota Prius che vengono fatte circolare per la prima volta in California. Sono in grado di vedere con un LIDAR (telemetro laser posto sul tetto marca Velodyne) e sensori video, e sono collegate a Google Maps per localizzarsi. Riescono ad attraversare il Golden Bridge di San Francisco, visitare la Silicon Valley e il Lake Tahoe. La flotta comprende anche un'Audi TT e nel 2012 nella stessa è entrata anche la Lexus. In parallelo, i veicoli si avventurano in città per affrontare un ambiente un po' più complesso. In qualsiasi momento, c'è una persona autorizzata al volante e pronta a prendere il controllo se necessario.

Nel 2014, Google ha svelato un nuovo prototipo che sembrava provenire direttamente dall'universo di Cars (il film d'animazione della Pixar), una strana macchina a due posti e limitata a 40 km/h è il primo veicolo autonomo sviluppato partendo da un foglio bianco. Non ha né il volante né i pedali. I primi esemplari sono stati costruiti pochi mesi dopo e diffusi nel campus di Google a Mountain View e nel traffico (con comandi di emergenza e sempre qualcuno al volante). La flotta Google è attualmente composta da 48 veicoli (23 Lexus e 25 prototipi di nuova generazione).

Il gigante della rete ha accumulato ad oggi quasi 3 milioni di chilometri dei quali più di 1,5 milioni in modalità al 100% autonoma, che è un record mondiale e i test continuano al ritmo di 10.000/15.000 miglia a settimana. A cui bisogna aggiungere ore e ore di simulazione, con programmi che permettono di provare virtualmente l'attraversamento dei pedoni di differente corporatura e delle casistiche di traffico improbabili, ma veritiere:



come quella di donna su una sedia a rotelle elettrica che parte all'inseguimento di una papera in strada!

Gli osservatori sottolineano che Google non corre rischi eccessivi testando i suoi veicoli in modo discreto nelle città americane. Tuttavia, coloro che hanno visto la Google Car muoversi lungo Lombard Street a San Francisco con i suoi tornanti e sono stati in grado di salire a bordo, hanno dovuto riconoscere un certo livello tecnico. D'altra parte, la società di Mountain View dopo oltre 3 milioni di chilometri percorsi è stata coinvolta in appena 17 incidenti e, solamente in un caso, la colpa dell'incidente è stata da imputare alla Google Car. Si tratta di un incidente di lievissima entità verificato nel 2016. Infatti lo scontro è avvenuto tra un autobus che andava a 25 km/h e la Google Car che andava a 3 km/h. Il veicolo ha trovato un ostacolo nella strada e ha proceduto a superarlo passando attraverso la corsia opposta. Probabilmente l'algoritmo che muove la macchina aveva previsto la frenata del mezzo proveniente dalla corsia opposta, fatto che non si è verificato. Gli altri incidenti in cui la macchina è stata coinvolta sono da imputare, invece, ad errori umani.

Un partner chiave

Per giustificare questo programma di investimenti i fondatori di Google, Larry Page e Sergey Brin, sottolineano la loro volontà di «aiutare le persone a risolvere i problemi attraverso la tecnologia». Per quanto riguarda l'auto, è «per evitare incidenti, liberare tempo per la mente e ridurre le emissioni di gas ad effetto serra». Un altro argomento è messo in rilievo: il tempo risparmiato grazie alla guida autonoma. Infatti, mentre l'elettronica gestisce la guida, il conducente può fare molte altre cose, come usare i servizi online offerti dai partner selezionati dalla società di Mountain View.

Dall'altro canto ai detrattori di Google, non mancano gli argomenti per evidenziare il pericolo rappresentato da questa intrusione per le case automobilistiche tradizionali. Questa è la tesi di Franck Cazenave, responsabile dello sviluppo presso Bosch Francia, che, a titolo personale, ha pubblicato nel 2014 "Stop Google!", edito da Pearson Publishing. Egli mette in discussione l'egemonia di Google, che, non soddisfatto di invadere i nostri computer e smartphone, si appresta ad entrare anche nell'abitacolo delle auto. Già presente nei servizi connessi all'interno delle auto sui cui è presente la ricerca locale di Google, la società statunitense entrerà dalla porta principale con la sua auto di serie Android, sostenuta dalla Open Automotive Alliance che 25 marche hanno adottato. Con questa interfaccia, i clienti si trovano sullo schermo di bordo i servizi a loro familiari, compresa la musica e la navigazione in Google Maps (con i punti di interesse che ci saranno suggeriti in base al nostro profilo).

Ed è un vero e proprio pericolo per i marchi automobilistici, che rischiano di vedere Google aver accesso ai dati sui loro clienti. Con la sua esperienza e numerosi brevetti che sono stati depositati, Google potrebbe diventare inevitabilmente temibile. Ciò che Franck Cazenave sottolinea è che il gigante di Internet può diventare un fornitore di software per il controllo embedded dei sistemi di mappatura dinamica (un super 3D Google Maps con una precisione di un millimetro). In definitiva, è lo stesso modello della casa automobilistica che potrebbe essere minacciato, piuttosto che essere proprietari delle loro auto, i conducenti potranno approfittare dei veicoli autonomi, proposti come VTC da aziende come Uber (di cui Google è azionista). Tutte le operazioni saranno accessibili attraverso il proprio smartphone, Android naturalmente.

In ogni caso, Google persiste e va avanti con la data 2020 nel mirino. Le dicerie intorno al gigante di Internet non sono destinate a smorzarsi tanto presto. Una nuova voce è circolata negli ultimi giorni del 2015. Quella di una joint venture con Ford per la produzione della prossima generazione della vettura di Google. Un riavvicinamento senza precedenti tra la vecchia e la nuova economia, che però non sarebbe esclusivo. Ford conta infatti di testare delle Fusion ibride in California nei prossimi mesi e ha annunciato all'inizio di quest'anno di voler triplicare la sua flotta di veicoli autonomi per eseguire questi test.

I produttori di automobili hanno ampiamente risposto all'offensiva di Google (e altri giganti di Internet) durante l'ultimo CES (Consumer Electronics Show) di Las Vegas. Qual è la posta di questa guerra di comunicazione? La padronanza del sistema operativo (OS) del pannello touch screen che si trova nelle auto.

Google e Apple stanno combattendo con le unghie e con i denti per installare il loro sistema operativo (rispettivamente Android Auto e CarPlay). Toyota, PSA (e presto probabilmente Mazda, Honda o Subaru) hanno fatto sapere che aderiranno al sistema open source di Ford chiamato SmartDeviceLink.



Google: due concezioni di veicolo autonomo

In occasione del Salone di Francoforte 2015, il CEO di PSA Carlos Tavares e quello del programma del veicolo senza conducente di Google, Chris Urmson, si sono confrontati sui loro punti di vista sul futuro della vettura connessa nel mondo.

Carlos Tavares ha mostrato la sua fiducia nella capacità del gruppo di essere in grado di offrire veicoli autonomi nel 2020, con fasi intermedie (guida senza mani nel 2018, guida senza gli occhi nel 2020). PSA vuole fornire anche i veicoli connessi e affronterà nuove tematiche come la salute e il benessere a bordo.

A suo avviso i nuovi operatori, che sono le aziende di tecnologia nel mondo automobilistico, rappresentano più un'opportunità che una minaccia per i produttori, a condizione che la loro partnership sia "win-win". In altre parole, è fuori questione per PSA come per altri produttori, essere esclusi dal controllo delle strategie e dal controllo diretto con il cliente.

Il capo della Google Car riconosce che il gruppo necessita della collaborazione dei subappaltatori nel mondo automobilistico, come Bosch, Continental e ZF. Per la prima volta, il gigante di Internet ha ammesso che la zona da esplorare era molto complessa e non poteva farlo da solo.

■ Apple : bluff o progetto reale?

Si tratta di una vera e propria bomba lanciata lo scorso settembre dal Wall Street Journal. Il quotidiano finanziario americano ha annunciato che Apple starebbe seriamente prendendo in considerazione la progettazione di una macchina elettrica e, probabilmente, automatizzata. Sotto il nome in codice "Titan", quasi 700 persone sarebbero state mobilitate in un laboratorio segreto situato fuori sede. Ed è anche stata fissata una data di uscita: il 2019.

A dare sostanza a questa voce sono anche le cause che sono state depositate contro il creatore di iPhone per concorrenza sleale. Il sito web 9to5Mac ha anche pubblicato una lista di ingegneri coinvolti provenienti da A123Systems (batteria al litio-fosfato di ferro), Autoliv, Ford, General Motors, Tesla, ma anche di BlackBerry (per la parte QNX).

Senza confermare i suoi progetti nel settore, il capo di Apple, Tim Cook, dice al Wall Street Journal che un cambiamento enorme sta per arrivare nel settore dell'automobile. Non solo un'evoluzione, ma una rivoluzione. Il CEO di Apple mette in evidenza l'importanza crescente del software nei veicoli e l'ascesa della guida automatica. Per lui, tali condizioni favoriranno l'emergere di nuovi concorrenti in questo business. Il fatto è che Apple ha chiesto informazioni circa la possibilità di fare i test nella stazione GoMentum, una ex base navale della Marina degli Stati Uniti (che Mercedes e Honda stanno già utilizzando).

Se si sovrappongono le informazioni, è chiaro che Apple vuole andare oltre la semplice integrazione del suo sistema di navigazione CarPlay nel veicolo. È un modo per concretizzare il progetto iCar, tanto caro a Steve Jobs, il fondatore del marchio, che era stato oggetto di discussioni con l'ex amministrato-



re delegato del Gruppo Volkswagen, Martin Winterkorn. Apple ha i mezzi per finanziare un progetto del genere ed è in grado di sostenere nel tempo lo sforzo di ricerca anche in sedi distaccate. Tuttavia, ci si chiede come la casa di Cupertino potrebbe fare un investimento redditizio. Oggi il mercato delle auto elettriche è ancora altalenante e progettare una macchina richiede abilità per affrontare le complessità che ne contraddistinguono lo sviluppo.

■ Uber, Faraday, Baidu : facinorosi o concorrenti reali?

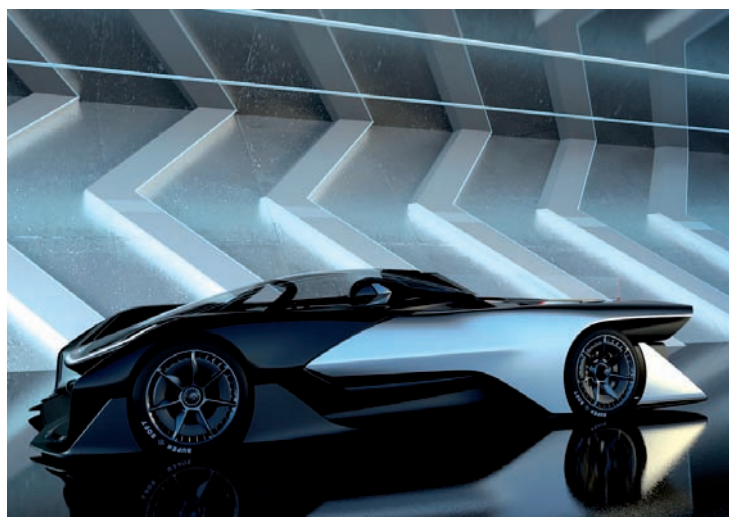
Nel panorama dei nuovi concorrenti del mercato automobilistico autonomo non si possono ignorare gli sviluppi e i diversi players, più o meno vicini al mondo automobilistico, che hanno delle ambizioni in questo settore.

- Con i suoi autisti privati su richiesta, Uber esplora applicazioni mobile per connettere gli utenti con i driver. La società guidata da Travis Kalanick è presente in oltre 50 paesi e 250 città in tutto il mondo. Uber è interessata al veicolo autonomo (i pettegolezzi dicono che si appresti a sviluppare i propri veicoli), che permetterebbe potenzialmente di fare a meno del driver e ottimizzare il trasporto. Ecco perché Uber avrebbe cercato di rafforzarsi nella mappatura, con l'acquisto di parte di Bing Maps di Microsoft, interessandosi a HERE (acquisito alla fine da Nokia per Audi, BMW e Mercedes). Più di recente, ha fatto un accordo con TomTom per equipaggiare la sua applicazione mobile con i servizi di mappatura.

- Una misteriosa start-up americana, che risponde al nome di Faraday Future, sta facendo molto parlare di sé negli Stati Uniti. Ha

annunciato per il 2017 l'uscita di una gamma di veicoli elettrici, intelligenti e connessi, debuttando con un modello di alta gamma. Il team comprende oltre 400 ingegneri, tra cui ex dipendenti provenienti da Tesla (progettazione, produzione, acquisto) e un ex designer di BMW. I dipendenti provengono da ambienti diversi come quello aerospaziale, energetico, biomedicale e del design. La società sta attualmente reclutando in diverse aree, dai test HMI (*), passando per i motori elettrici e il software. Lo scopo è quello di sviluppare veicoli elettrici al 100%, con un approccio centrato sull'utente e una tecnologia che permetta di interagire con gli oggetti connessi che lo circondano.

All'ultimo CES di Las Vegas, che si è tenuto all'inizio di gennaio, il gruppo ha presentato il suo prototipo, la FFZero1, direttamente ispirata alla Batmobile di Batman. Un concept che può sviluppare 1.000 cavalli, con una velocità di 321 km/h. Future Faraday promette anche la guida autonoma. Il capitale è importante, con un budget di oltre un



**Vedi lessico pagina 92*



miliardo di dollari per costruire un impianto in Nevada ultra-moderno. Un miliardario cinese di 42 anni, Jia Yueting, fondatore di Leshi Television (la Netflix cinese) è alla base di questa avventura. Si è presentato come lo “Steve Jobs cinese” e ha anche lanciato una linea di smartphone prendendo il controllo di Yidao Yong che è un concorrente di Uber. È quindi un nuovo competitor da prendere in considerazione.

L’alter ego di Google in Cina, chiamato Baidu, è interessato alla guida autonoma. Ha già avviato una cooperazione con BMW sul tema

e ha recentemente annunciato di aver fatto girare due modelli su strada e autostrada senza conducente, eseguendo un’inversione a U ed anche un cambio di corsia. Il suo approccio non è di robotizzare completamente il veicolo, ma di inserire la sua tecnologia in modelli realizzati da altri. Baidu è strettamente sorvegliato da altri concorrenti nel settore automobilistico, come Audi con cui ha stipulato una joint venture per integrare la sua interfaccia CarLife nell’auto del futuro, oltre al sistema di Apple (CarPlay) e Google (Android Auto).

A che gioco gioca Tesla ?

Pur restando in disparte, rispetto al resto del settore auto, al produttore californiano va riconosciuto il merito di costruire macchine in serie, a differenza di Google. Non solo le ha costruite, ma ha anche venduto oltre 90.000 modelli in tutto il mondo fino ad oggi. Tesla cerca di distinguersi per la progettazione, la qualità e le prestazioni delle sue vetture, ma soprattutto per il servizio.

Questo produttore atipico offre ad esempio degli aggiornamenti software ogni tre mesi al fine di fornire ai propri clienti nuovi servizi e migliorare le sue performance. Da più di un anno, il modello S è dotato di sensori (radar anteriore, 12 sensori ad ultrasuoni posizionati per valutare l'ambiente in cui si trova l'auto in un campo di 5 metri indipendentemente dalla sua velocità, una videocamera rivolta in avanti e un sistema elettrico di frenata assistita), che apre la strada per la guida sempre più autonoma. Ciò che Tesla ha riassunto con il termine di "pilota automatico" (*).

L'aggiornamento 7.0 del software di bordo del Modello S nel mese di ottobre 2015, ha contribuito ad attivare determinate funzioni. Ad esempio è possibile mantenere la rotta nella corsia scelta correggendo eventualmente la direzione. Il volante interpreta il percorso da solo, a condizione che vi sia il contatto costante delle mani del conducente. È anche possibile cambiare corsia semplicemente attivando la freccia direzionale. La vettura saprà poi disimpegnarsi e ripiegare in modo automatico. Più convenzionalmente, il controllo adattivo della velocità regola la distanza a seconda del traffico. Il Modello S può anche parcheggiare da solo.

Il marchio, precisa che "le auto completamente autonome non saranno disponibili per diversi anni", ma è sempre intenzionata a fare il salto dal 2018. Tuttavia, alcuni clienti americani hanno interpretato "pilota automatico" alla lettera e trattandosi di prestazioni riguardanti il comfort e la sicurezza, Tesla si è affrettato a ricordare che intende migliorare sempre di più queste funzioni con aggiornamenti trimestrali.

Il fornitore tedesco, Bosch, che fornisce il sistema di sensori "pilota automatico", ha deciso di produrre un proprio prototipo basato su un modello S per mostrare ciò di cui è capace. La vettura Tesla era dotata di 6 telecamere (compreso un front-lungo raggio e un altro a distanza ravvicinata nella parte posteriore) e 6 sensori laser (come piccole scatole nere) distribuiti attorno alla carrozzeria. Un'altra aggiunta: un'antenna GPS sulla parte superiore del cofano. La trasformazione di Tesla ha comportato l'integrazione di 50 componenti e 1.300 m di cavi. Da notare la presenza di una fotocamera stereo. Il risultato è abbastanza sorprendente, con una berlina elettrica autonoma che prende angoli con precisione, va in accelerazione in linea retta, anticipa le intersezioni e rallenta preventivamente. Il software sviluppato da Bosch è il servosterzo elettrico, sistema ESP e iBooster per la frenata. Il produttore di apparecchiature ha deciso di utilizzare anche il tablet gigante del Modello S (17 pollici). È interessante notare che il sistema Auto Pilot, anche se non completamente autonomo, sta portando in dote a Tesla una quantità incredibile di dati. Infatti le macchine in circolazione sono ben più delle poche decine di Google e sono arrivate a superare i 160 milioni di chilometri.

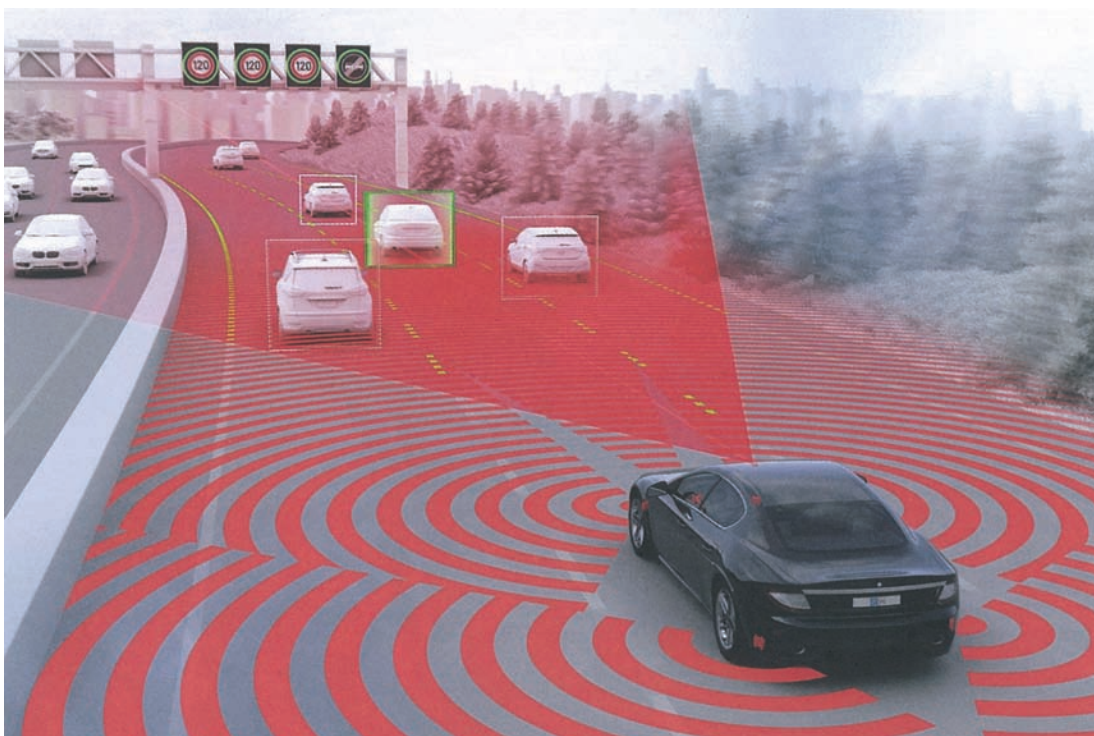
**Vedi lessico pagina 92*





4

Le condizioni per il successo



La strada per il veicolo autonomo è seminata di insidie. Il fornitore tedesco Continental ha elencato le principali sfide con le quali gli ingegneri di oggi devono confrontarsi: sensori, connettività, dialogo e interfaccia uomo-macchina (IHM), architettura del sistema, sicurezza in caso di guasto e accettazione della guida autonoma.

Il direttore innovazione di Valeo, William Devauchelle, riconosce senza esitazione che, “la tecnologia non è pronta oggi al 100%”. Se i veicoli hanno già diverse componenti che rendono possibile l’automazione parziale, come il sistema di controllo adattivo della velocità, non tutti sono ancora così sviluppati per poter gestire tutte le situazioni di guida. Le strade allagate o la neve sono alcune delle circostanze per le quali le videocamere non sono ancora pienamente efficienti. Tali problemi tecnici sono quelli che fanno

dire a William Devauchelle che la macchina completamente autonoma non ci sarà prima del 2030.

I produttori devono infatti fare progressi in diversi settori (sensori, intelligenza artificiale, interfaccia uomo-macchina). Sarà fondamentale essere in grado di prevedere qualsiasi falso allarme (modello della ridondanza in aeronautica), evitando per esempio che i sistemi di assistenza alla guida siano influenzati da “falsi ostacoli” che credono di aver visto una barriera sul loro percorso.

Il ruolo dell'interfaccia uomo-macchina

Affinché il conducente si fidi della tecnologia e si assicuri che i sensori abbiano rilevato molti potenziali ostacoli, è essenziale avere un monitor di bordo di ritorno per controllare quello che la macchina “vede”. Questa è la difficoltà sulla quale lavorano i produttori a stretto contatto con i costruttori, il cosiddetto HMI (Human Machine Interface) (*). Ciò richiede innanzitutto delle riflessioni a monte degli scambi con specialisti del settore umanistico (psicologia, scienze cognitive, ergonomia).

Il compito è quello di rendere la lettura delle informazioni semplice e pertinente. Il problema è che l'accumulo di sistemi di assistenza e dei loro diversi tipi di allarmi (visiva, sonora, tattile) è sufficiente a disturbare il compito del conducente. Occorre tener conto delle sue capacità di elaborazione di informazione e dei livelli di stress. Per la grande maggioranza dei conducenti deve essere evitata la sindrome da cabina di pilotaggio.

**Vedi lessico pagina 92*



In Francia, è stato costituito un consorzio per sviluppare un'architettura di cooperazione tra il conducente, i sistemi di assistenza al guidatore e la guida automatica. Il suo nome è CoCoVeA (*) (Co Driver-Automated Vehicle) ed è stato lanciato dall'ANR (Agenzia Nazionale delle Ricerche) all'interno del suo programma “mobilità sostenibile”. Il progetto ha lo scopo di risolvere il problema di interazione con il conducente. Gli ingegneri stanno cercando di facilitare gli scambi e stabilire le priorità. L'idea è di fornire supporto decisionale, tenendo conto dello stato del conducente e la situazione di guida, ma anche dei sistemi di assistenza e dei loro limiti, per attivare o meno questi sistemi e modulare il grado di intervento. Il consorzio è guidato dal LAMIH (Laboratorio di automatica, meccanica e di informatica industriale e umana) e ha come partners IFSTTAR, INRIA, Spirops, il laboratorio Comet presso l'Università di Caen, PSA Peugeot -Citroën, Continental Automotive e Valeo. Recentemente si è ampliato con l'arrivo di Akka Technologies. Il gruppo di ingegneria è stato scelto per la sua competenza nell'analisi del comportamento dei conducenti attraverso studi sulla stima dello stato di vigilanza e la gestione delle emergenze.

Valeo, da parte sua ha sviluppato la piattaforma di Mobius. Essa assume la forma di uno schermo al volante che rappresenta il veicolo come immagine in movimento, con i mezzi di rilevamento utilizzati in tempo reale. Quando l'elettronica stima che le condizioni di guida in modalità automatica siano soddisfacenti, informa il conducente. Si deve solo premere un pulsante sul volante per delegare la guida e il driver sarà quindi in grado di usufruire di altri contenuti (video, siti web) sul monitor di bordo, dal momento che il veicolo auto-

**Vedi lessico pagina 92*



mentato per il Traffic Jam Assist. Si può immaginare una variante, che è quella di operare con una modalità di velocità ridotta e parcheggiarsi sul lato della strada. Oggi i sensori sono collocati sul volante per assicurarsi che il conducente mantenga il controllo anche durante le fasi di guida assistita. In caso contrario, viene visualizzato un messaggio sul cruscotto.

Il sistema permette di farlo invece che concentrarsi sulla strada. Ma in qualsiasi momento, è possibile verificare se i sensori funzionano correttamente. Quando il sistema prevede la necessità per il conducente di riprendere il controllo, lo suggerisce a monte con un segnale visivo e acustico. Un conto alla rovescia viene attivato prima del cambio di gestione. Va detto che l'interfaccia Mobius è sensibile alla presenza delle mani sul volante e osserva il conducente attraverso una telecamera posta sul cruscotto. Ciò consente di rilevare un calo della vigilanza e prevenire situazioni a rischio.

Esiste la possibilità di impostare un periodo di 10 secondi, che consente al conducente di assumere il comando quando il sistema non è più in grado di controllare la guida (segnaletica sul fondo stradale mancante, malfunzionamento, problemi legati al meteo). Un tempo che sembra sufficiente, ma rimane in definitiva abbastanza breve se la persona al volante è addormentata o immersa nella lettura di una rivista. Alcuni produttori hanno scelto di arrestare il veicolo quando il conducente non risponde alle richieste di presa in comando. È ciò che la Volkswagen ha imple-

L'accettazione da parte dell'utente

Entusiasti o diffidenti, gli automobilisti non sanno ancora esattamente cosa sia un veicolo autonomo. Essi esprimono una forma di apprensione abbastanza comprensibile, anche se non esitano a prendere la metropolitana automatizzata. È dunque provando la guida autonoma che si imparerà a conoscerla. In questo senso, le case automobilistiche hanno fatto bene ad introdurre gradualmente le funzioni di assistenza alla guida. Questo permette di avere un feedback e di correggere eventuali difetti. Dal lato del cliente, è più facile fidarsi di un sistema che viene attivato solo nel traffico tra 0 e 60 km/h. A questa velocità, si ha il tempo di prendere il controllo in caso di problemi. Per passare alla tappa successiva, in modalità autostrada fino a 130 km/h, sarà necessario aver conosciuto la fase precedente. Grazie alle indicazioni dell'assistenza elettronica alla guida, si può ottenere una certa fluidità nella tenuta di strada. I movimenti del volante sono meno bruschi. Può succedere a volte che il veicolo cerchi di cambiare percorso quando le segnaletiche sul fondo della strada diventano meno visibili, ma dura solo poche frazioni di

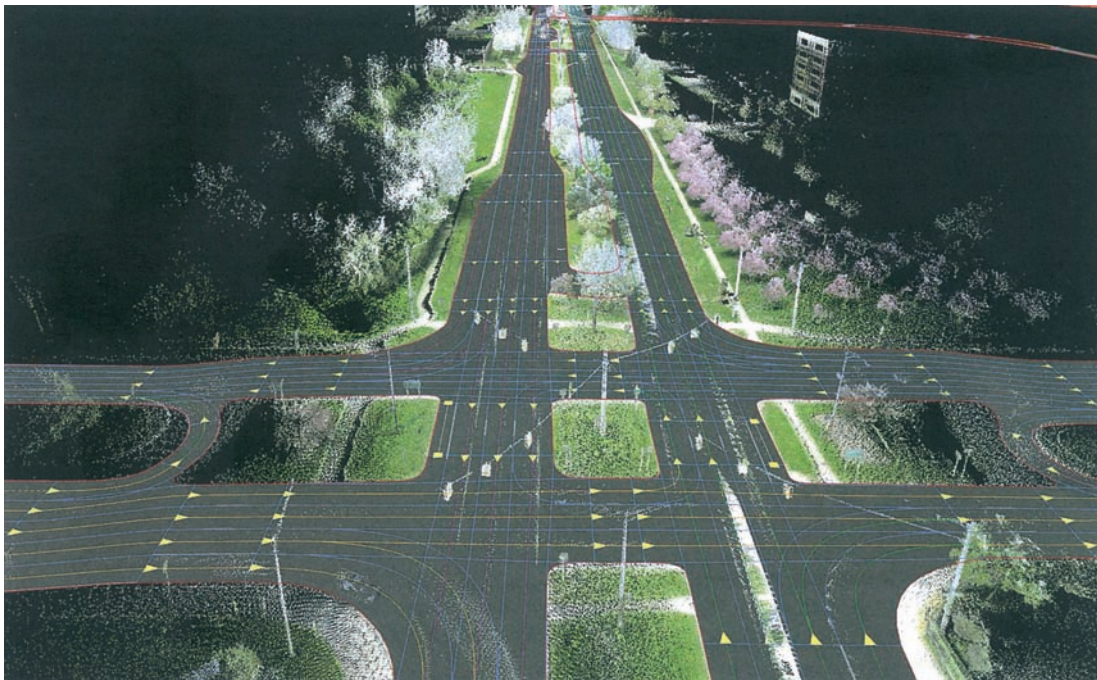
secondo. La più grande preoccupazione riguarda in realtà la frenata. Chiunque abbia già provato il sistema di frenata automatico, si chiede sempre, di fronte l'ostacolo, se la macchina si fermerà o meno. Ciò avviene anche quando si frena all'ultimo secondo. Gli ingegneri dovranno prevedere per gli utenti un comportamento prevedibile e rassicurante per i veicoli autonomi. In caso contrario, i conducenti saranno spesso tentati nel voler riprendere il controllo manuale della vettura.

L'interfaccia uomo-macchina, in ogni caso ha mobilitato produttori e fornitori in occasione dell'ultimo Salone dell'elettronica di Las Vegas, con diverse dimostrazioni delle loro più recenti innovazioni, come le fotocamere che rilevano lo stato di stanchezza, o il riconoscimento di gesti attraverso il concetto di iVision Future Interaction di BMW.

La questione mappatura

La cartografia attuale è senza dubbio un punto critico per i veicoli autonomi. Se le ultime generazioni di mappe non continueranno a migliorare i loro sistemi di tracciatura, per esempio con il sistema di orizzonte elettronico che aiuta i veicoli ad anticipare le condizioni stradali (inclinazione delle strade, segnali di curva pericolosa e numero di corsie stradali), non saranno mappe sufficientemente dettagliate per i futuri veicoli autonomi che avranno necessariamente bisogno di più precisione e più dettagli.

Questa è la sfida in corso per gli esperti di questo settore. L'ex affiliato di Nokia, HERE, ha iniziato da quest'anno a produrre e a fornire le prime mappe digitali HD (Reality Maps) che permetteranno alle case automobilistiche di iniziare la fase di test su strada.



È il caso in Francia della Francilienne (N104), che si trova a sud di Parigi, tra la A6 e A10. HERE ha anche digitalizzato con la necessaria precisione (da 10 a 20 cm) un certo numero di strade, sia negli Stati Uniti (San Francisco Bay, MCity campus nel Michigan), che in Germania (area di Monaco di Baviera). Il Giappone è appena stato aggiunto alla lista. Le aree test digitalizzate in HD, grazie ai mezzi di cui dispone HERE integrando dei LIDAR (*) sul tetto per catturare miliardi di punti in 3D e una ricchezza di dettagli riguardanti il manto della strada, la relativa segnaletica, il suo livello di curvatura e la segnaletica orizzontale sul fondo stradale. Da parte sua, TomTom ha eseguito le prime mappe parziali per dei giri di prova in Germania (A81) e Stati Uniti (sulla Interstate I280). I dati vengono utilizzati da diversi partner, tra cui Bosch. Le autostrade tedesche sono state rimappate per consentire la guida automatizzata.

Rispetto ad una carta convenzionale, la scheda HD è caratterizzata da un significativo aumento di precisione, ma anche dalla presenza di più strati. Così il calcolo del percorso tra il punto A e il punto B, con la successione di strade da prendere, si effettua attraverso la navigazione di base. Ma, grazie alla localizzazione, un veicolo automatizzato determina la sua posizione precisa all'interno di una corsia confrontando le informazioni sugli oggetti (ottenute tramite sensori ambientali) che permettono al veicolo di determinare la sua distanza rispetto a questi. Lo strato di pianificazione contiene tutta una serie di informazioni attinenti ai limiti di velocità, alla geometria della carreggiata (curve o pendenze) ecc., grazie alle quali il veicolo autonomo decide ad esempio quando lasciare la corsia.

Il riscatto di HERE : la risposta dell'industria automobilistica

Di fronte alla minaccia di Google, e "altri predatori" dalla Silicon Valley come Uber, l'industria automobilistica europea ha preferito garantire il futuro della HERE, ex controllata di Nokia e specializzata in mappatura e contenuti di localizzazione.

È stato quindi un trio composto da Audi, BMW e Daimler ad ottenere l'approvazione da parte finlandese di acquisire il numero 1 della mappatura digitale per l'automobile. Una transazione di circa 3 miliardi di euro, accettata anche da Bruxelles. Questi produttori tedeschi ora possiedono l'azienda in parti uguali.

Il loro investimento è stato strategico, perché quando sarà il momento della vettura connessa e prossimamente autonoma, il rischio grande era vedere HERE assorbita. La compagnia ha una vasta esperienza nella mappatura digitale e supporta l'industria automobilistica attraverso vari strumenti, tra cui una piattaforma basata sul cloud con i servizi e le schede HD per una maggiore precisione. E siccome un domani le mappe saranno costantemente aggiornate e prenderanno in considerazione i dati trasmessi dai sensori del veicolo, questa azienda ha avuto tutte le ragioni per rimanere indipendente. La gestione rimane la stessa. Il desiderio di Audi, BMW e Mercedes sta nel vedere HERE diventare una piattaforma aperta per fornire mappe estremamente accurate e partecipare in tal modo alla rivoluzione del veicolo autonomo. Possiamo anche interpretare questa acquisizione come un segno abbastanza chiaro di un rifiuto ad utilizzare Google Maps.

«Le mappe in HD arriveranno verso il 2018»

Ogi Redzic, Vice-Presidente responsabile del settore automobilistico di HERE



Di che tipo di mappe avranno bisogno i costruttori per i futuri veicoli autonomi?

Da circa 2 anni, si comunica su schede HD per la guida automatica. Abbiamo investito un ingente quantità di denaro in questo settore e credo che abbiamo fatto molti progressi. HERE ha creato mappe con una precisione al centimetro. Siamo anche in grado di elaborare delle previsioni per aiutare gli automobilisti ad anticipare i pericoli. Si tratta di un lavoro che ha un certo valore.

Quindi, avete fornito delle mappe per le aree di prova o sono state concesse delle autorizzazioni?

Abbiamo realizzato schede HD per i siti in cui è legalmente possibile fare esperimenti. Molti clienti utilizzano le nostre mappe per

questi test. Alla fine faremo schede HD in scala più ampia sulle strade principali, in Europa occidentale, come in Nord America e in alcuni paesi chiave situati in Asia. Non possiamo farlo troppo presto, perché i veicoli saranno lanciati solo nel 2018 o 2019. Quindi non vale la pena fornire troppi dettagli quest'anno. Con i nostri mezzi, che mettono alla prova le nuove funzionalità, saremo in grado di soddisfare la domanda quando sarà il momento.

Molte persone si riferiscono a Google quando si parla di veicolo autonomo. Pensa che vi faranno concorrenza per le mappe?

Siamo sempre felici di avere nuovi concorrenti. Sono davvero grato a Google per aver fatto tanto per il veicolo autonomo, costringendo le case automobilistiche a tenersi al passo in questo settore. Questo è un argomento molto importante. Ma io non ho paura di Google. Si tratta di un partner con cui abbiamo buoni rapporti, ma che non ha il monopolio su questo argomento. Noi crediamo che le case automobilistiche introdurranno questa funzione ai conducenti e vogliamo partecipare a questa sfida. HERE è un partner riconosciuto che vuole aiutare il contesto ad evolversi.



La connettività : un passo obbligato

Un veicolo potrà agire in modo indipendente, attraverso i suoi sensori. La telecamera gli consentirà di riconoscere i segnali stradali per poter adattare la velocità e le prestazioni della vettura ai limiti di velocità che incontra. Un collegamento permanente con l'esterno sarà di vitale importanza per l'aggiornamento della banca dati delle mappe (anche se solo per integrare una nuova rotonda sulla strada), ma anche per ricevere ulteriori informazioni fondamentali per la sicurezza del conducente e dei mezzi circolanti.

Il produttore Continental è convinto che domani, con l'aiuto del Cloud e l'elaborazione dei big data saremo in grado di inviare i riferimenti di velocità a seconda delle condizioni

del traffico. Da parte sua, Mercedes ha deciso di dotare la nuova serie E-Class di connettività Car2X (*) per lo scambio di dati sulla posizione, la velocità e la traiettoria, a condizione che gli altri veicoli abbiano una tecnologia compatibile. Standardizzato in Europa come il protocollo G5 (simile al Wi-Fi) la tecnologia dovrà essere adattata rapidamente anche da altri produttori.

Dal momento che, in un futuro prossimo i veicoli connessi avranno un relè di potenza, HERE ha pubblicato una specifica interfaccia che definisce come i dati raccolti dai sensori del veicolo possano essere elaborati nel Cloud. Questo progetto è nato con l'intento di aiutare l'industria automobilistica a velocizzare la diffusione di tecnologie di serie che migliorino la congestione del traffico e l'utilizzo della guida automatica. Nello sviluppo

*Vedi lessico pagina 92

di questa specifica interfaccia, disponibile sotto una licenza Creative Commons, HERE vorrebbe proporre il trasferimento dei dati di rilevamento per i veicoli al Cloud. Con una norma specifica d'interfaccia, tutti i dati provenienti dai vari sensori di bordo risulterebbero più semplici da consultare, indipendentemente dal costruttore dell'automobile. Si potrebbero analizzare e trattare rapidamente le informazioni al fine di creare un'anteprima in tempo reale delle condizioni del traffico e delle condizioni stradali.

■ Protezione contro la pirateria : un prerequisito

A partire dal momento in cui il veicolo è connesso, viene inevitabilmente esposto al rischio di intrusione. Più che il rischio di fallimento di un sensore, è la prospettiva di avere un hacker che possa prendere il controllo di un veicolo autonomo da un tablet o da uno smartphone causando danni o eventuali incidenti agli utenti. Tutti senza dubbio ricordano le gesta di quegli hacker professionisti che sono riusciti a ottenere il controllo delle auto per attivarle semplicemente a distanza la radio e i tergicristalli, ma anche per neutralizzarne i freni.

Si tratta di una realtà e i sistemi di hacking sono anche offerti in vendita per neutralizzare gli antifurti delle auto. Ovviamente, gli hacker che sono riusciti a ottenere il controllo di qualche veicolo (una Jeep, una Tesla S e una Corvette) non sono dilettanti. Uno di loro per esempio, ha lavorato presso il National Security Agency (NSA). Tuttavia, si dimostra che la sicurezza informatica deve essere assolutamente tenuta in considerazione in fase di progettazione, e deve essere un vincolo per gli ingegneri nella progettazione dell'architettura elettronica dei loro modelli.

Bisogna fare molta attenzione a proteggere le porte di comunicazione e isolare al meglio le funzioni di sicurezza critiche.

Prendendo il controllo d'Escrypt, che è una società tedesca specializzata nella protezione delle reti informatiche che stava già lavorando nel settore automobilistico, Bosch ha ora una competenza globale nel settore, per assicurare l'industria automobilistica sul rischio della pirateria. Nell'era della vettura connessa e tra poco autonoma, è infatti importante evitare intrusioni. Escrypt "incapsula" una scatola firewall connessa a Internet in macchina in modo da isolarlo da altri. La tecnologia viene applicata anche ad altri punti di ingresso che sono le porte USB, connessioni wireless (Bluetooth, Wi-Fi) e, naturalmente, la presa di diagnosi. Crittografa anche i dati che viaggiano attraverso la rete CAN (inventata da Bosch) nel veicolo. E questa crittografia varia in modo casuale, a un ritmo molto veloce. Nel caso in cui un hacker dovesse arrivare a rompere i codici di accesso, il messaggio che verrebbe inviato alla rete non sarebbe letto perché non parlano la stessa "lingua" di quello assegnato da Escrypt per proteggere i dati. E funziona sia per la rete CAN come per FlexRay o Ethernet, per esempio. Questa esperienza verrà utilizzata anche per mettere in sicurezza gli aggiornamenti del software che, sempre più, sarà fatto attraverso collegamenti senza fili (via etere) e non più dal rivenditore. In Francia, per esempio, la Gendarmerie Nationale ha istituito un Osservatorio centrale per i sistemi di trasporto intelligenti. Questa organizzazione riunisce le parti interessate nel settore automobilistico per aumentarne la consapevolezza dei rischi. Inoltre, la sicurezza informatica è una priorità per il governo, a cui dedica un piano di ricerca. Un'agenzia come ANSSI (agenzia nazionale di sicurezza informatica) ora riconosce i veicoli e i trasporti intelligenti.

*Vedi lessico pagina 92

“La minaccia della pirateria è sottovalutata nei veicoli”

Colonello Franck Marescal, Direttore dell'OCSTI



La Gendarmerie ha istituito un Osservatorio Centrale sui Sistemi di Trasporto Intelligenti. Perché?

L'Osservatorio è stato istituito nel giugno 2015. È nato da una riflessione del consulente scientifico del direttore della Gendarmerie, che ha individuato le problematiche legate al veicolo connesso e per estensione al veicolo autonomo, e più in generale in relazione ai trasporti intelligenti e connessi. Si è deciso di creare questo osservatorio per soddisfare due obiettivi: riflettere sulle vulnerabilità che esistono in tutti questi sistemi e approfittare di queste nuove tecnologie per lo sviluppo di nuove modalità di azione.

L'attacco informatico ai veicoli, si tratta di un rischio reale?

Ne abbiamo sentito parlare la scorsa estate negli Stati Uniti. Se si leggono le pubblicazioni scientifiche, vediamo che nei laboratori di ricerca si stanno facendo molte cose in questo settore. Quindi questo è un rischio reale, che è generalmente preso in

considerazione dai produttori, dai fornitori e dalle start-up. La Gendarmerie, che svolge un ruolo di prevenzione, è lì anche per indicare che alcune minacce esistono e per avvisare i vari protagonisti che hanno un ruolo in questa storia. Ci sono molte unità che sono specializzate nell'analisi dei computer e il monitoraggio di Internet. Vorremmo evitare di dover impiegare queste abilità anche per i veicoli.

Il grande pubblico ha ragione di preoccuparsi?

Nel complesso, la minaccia è probabilmente un po' sottovalutata. Sappiamo cos'è una minaccia cibernetica su un computer. Questa è un'area in cui lavorano migliaia di persone in Francia. Tuttavia il rischio è sempre presente. Durante l'ultima seduta sulla sicurezza informatica, gli esperti hanno detto che gli hacker sono sempre più forti e più competenti. Questi criminali informatici si scambiano sempre più informazioni tra di loro per trovare nuovi punti di attacco. Quindi, se applichiamo questo ragionamento al veicolo, possiamo vedere che c'è un pericolo reale. Abbiamo ancora difficoltà a fare una stima, ma è necessario che tutti gli interessati discutano insieme per trovare soluzioni globali. Il ruolo dell'Osservatorio istituito dalla Gendarmerie è quello di identificare tutti questi protagonisti e di accompagnarli inizialmente nella prevenzione dei rischi per quanto riguarda il veicolo connesso.





10:14
p.m.



5

La normativa e l'introduzione
del veicolo autonomo:
quali sono gli ostacoli?

Le questioni relative al veicolo autonomo sono molte e varie. Si può affermare che il veicolo a guida autonoma è per la macchina di oggi ciò che la macchina a vapore fu per le carrozze: una rivoluzione.

Costruttori, produttori di apparecchiature, assicuratori, tutte le parti interessate, direttamente o indirettamente nella mobilità ora includono nei loro rispettivi modelli economici questo nuovo modo di viaggiare. Il veicolo autonomo e le sue applicazioni avranno naturalmente delle conseguenze sul mondo aziendale.

Se la tecnologia è pronta, svariate barriere giuridiche rischiano di rallentare l'arrivo del veicolo autonomo impedendo così che questo possa diventare una rilevante alternativa nella diversificazione delle flotte.

Allo stato attuale, la legislazione è globalmente inadeguata, anche nei paesi dove i test sulla guida autonoma sono già ad uno stadio avanzato, come negli Stati Uniti. Per sviluppare questo nuovo modo di viaggiare all'interno di un modello economico emergente, il legislatore dovrà creare rapidamente e necessariamente una normativa appropriata.

Senza dubbio, questa tecnologia può prosperare solo a condizione che tutto il corpo giuridico della responsabilità penale e civile, compresa l'assicurazione, si adattino alle esigenze del traffico robotizzato.

È tuttavia evidente che il trattamento di un quadro giuridico in prospettiva, anche se tiene conto di tutti i problemi legati all'automazione in relazione alla normativa vigente, non è in grado di determinare con completezza tutte le norme di legge future.

Il legislatore dovrà trasformare molti punti interrogativi in punti fermi.

Il concetto di conducente dovrà necessariamente evolversi, e adattarsi esso stesso alle nuove forme di responsabilità derivanti dalla presenza di un robot autonomo che conduce persone o cose. Per stabilire la responsabilità giuridica degli «attori» nel veicolo autonomo, è necessario riformulare l'attuale definizione di conducente del veicolo.

■ È necessaria una legislazione specifica?

Le innovazioni tecniche attuali permettono di connettere diversi strumenti all'auto per facilitarne la guida. Oltre a rafforzare la sicurezza dei passeggeri, questi elementi supportano il conducente nel raggiungere l'obiettivo di un tragitto sicuro e omogeneo.

L'esistenza di attrezzature per ridurre l'intervento umano nella guida della macchina la porta gradualmente a diventare indipendente. Essa tende a muoversi nel traffico anche in assenza di qualsiasi infrastruttura specifica. Mentre il grado di autonomia del veicolo varia notevolmente, a seconda del ruolo determinante del conducente e delle parti usate, l'obiettivo dichiarato sarebbe quello di dotare il robot con intelligenza artificiale. La fine dell'intervento umano è una condizione già programmata.

La vettura si troverà quindi dotata delle tecnologie più avanzate come i sensori digitali, radar e altri laser per misurare le distanze e captare gli ostacoli, il tutto gestito da un insieme di software in grado di decidere il percorso appropriato.

Sul fronte normativo gli Stati Uniti, già pionieri nella regolazione della patente di guida¹, hanno preso la pole position nello sviluppo di questa tecnologia. È il caso del Nevada che ha adottato, il 25 giugno 2011, per la prima volta nel mondo, normative specifiche che definiscono il veicolo autonomo “un autoveicolo a motore che utilizza l'intelligenza artificiale, i sensori e le coordinate del sistema di posizionamento globale per muoversi senza intervento umano attivo”².

Questa legislazione è stata progettata per consentire la sperimentazione di veicoli autonomi sulle strade pubbliche. Secondo la legislazione, il Nevada Department of Transportation (DOT) ha l'onere di stabilire le norme e le prestazioni di sicurezza per designare le zone dove le auto senza conducente possono essere testate. Da allora, molti altri Stati degli Stati Uniti hanno autorizzato veicoli autonomi nel loro territorio: Florida (2012), California (2012)³, Michigan (2013) e il Distretto di Columbia (2013).

¹ Nel 1947, lo Stato del Connecticut ha introdotto, per la prima volta il sistema dei punti di demerito: vedi “Veloce tour del mondo sul sistema a punti di penalità”, Josseaume, Le Dall, JPA juillet 2014, n°0864.

² Assembly Bill n°511-Committee on Transportation: law authorizing autonomous (driverless) vehicles.

³ Senate Bill No. 1298, Chapter 570



In Europa, il governo britannico ha annunciato il 30 Luglio 2014 l'autorizzazione alle prime prove sperimentali delle vetture senza conducente su strade pubbliche per un periodo che va dai 18 ai 36 mesi, dal gennaio 2015.

Una revisione di questa misura ha permesso la sperimentazione di due settori della tecnologia driverless: la guida semi-autonoma in presenza di un conducente in gradi di prendere il controllo della vettura, in caso di necessità, e veicoli completamente autonomi, indipendentemente dalla presenza umana.

Altri paesi hanno seguito l'esempio dei Britannici e hanno adattato la loro legislazione, come Germania, Svezia, Paesi Bassi e Svizzera.

In Francia, invece, la domanda è rimasta senza risposta fino al 2013. Le autorità, preso atto di una tecnologia sempre più innovativa hanno deciso di seguire le decisioni degli altri paesi, annunciando il 12 settembre 2013, in occasione della presentazione dei "34 scatti della nuova Francia industriale," l'amministrazione ha annunciato lo sviluppo del veicolo autonomo con l'obiettivo della commercializzazione nel 2024.⁴

Se la tecnologia è pronta e i professionisti del settore automobilistico sono impazienti di vedere commercializzare questa nuova modalità di trasporto, la principale difficoltà rimane quella di riuscire a rivedere la legislazione, adattandola ai cambiamenti tecnologici e culturali in corso.

⁴ <http://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/nouvelle-france-industrielle-sept-2014.pdf>

La necessaria revisione del concetto di conducente

L'obiettivo tecnologico del veicolo autonomo è il movimento, senza il controllo di un utente. A seconda del grado di automazione dell'automobile, sarà necessario un diverso livello di intervento da parte dell'uomo. Fino ad oggi, abbiamo conosciuto e guidato dei veicoli dotati di numerosi strumenti di assistenza alla guida (assistenza al parcheggio, ABS, sensori di parcheggio). Il veicolo autonomo rappresenta la fase successiva che si può definire assistenza totale alla guida.

Tuttavia, allo stato attuale della legge, un veicolo non può muoversi senza conducente in grado di garantire un'attenzione alla guida continua. Il principale problema legale riguarda la presenza obbligatoria di un conducente nell'abitacolo del veicolo per poter agire sui comandi.

L'articolo 8 della Convenzione di Vienna sulla circolazione stradale dell'8 novembre 1968, un trattato internazionale che l'Italia ha ratificato ed è entrato in vigore nel 1977, dopo la registrazione presso il Segretariato generale delle nazioni Unite, stabilisce che:

- «Ogni veicolo in movimento o qualsiasi insieme di veicoli in movimento devono avere un conducente»
- «Ogni conducente deve possedere le qualità fisiche e psichiche necessarie ad essere in stato fisico e mentale atto a condurre»
- «Ogni conducente di veicolo a motore deve avere le conoscenze e le abilità necessarie per la guida del veicolo»
- «Il conducente di un veicolo deve evitare qualsiasi attività diverse dalla guida»



E per chiarire il termine di cui al presente articolo, la Convenzione di Vienna formula nel diritto internazionale una definizione normativa di «conducente». Nel suo articolo 1.V, definisce il «conducente» come qualsiasi persona che guida un veicolo o altro mezzo automobilistico (tra cui un motociclo), o che su una strada guida bestiame, singolarmente o in branchi, o gli animali da soma o da sella”.

D'altronde, nel codice della strada il concetto non è dettagliato, anche se è uno dei termini più utilizzati in tutti i suoi articoli.

Il futuro della patente

Oltre alle questioni relative al ruolo attivo del conducente, vale la pena chiedersi se le condizioni di capacità di guida potrebbero evolversi. Infatti, se il codice della strada richiede il possesso di una patente di guida per condurre la maggior parte dei veicoli a motore¹³, è corretto supporre che lo stesso concetto si estenda al trasporto con auto autonoma?

¹³ Art. L.121-2 : La guida di un veicolo senza possedere una patente di guida corrispondente alla categoria del veicolo in questione è punito (...); art. R.221-1 : Nessuno può guidare (...) per la guida la cui patente è richiesta dal presente codice, se non è in possesso di patente in vigore corrispondente alla categoria richiesta(...)

Con o senza le mani sul volante

Se l'utente diventa un passeggero passivo, e non necessita di dover interagire con i comandi del veicolo non dovrebbe essere costretto ad avere una patente di guida.

Viceversa, se sarà permessa l'interazione con il veicolo, allora la sua qualità di conducente sarà mantenuta. La capacità fisica o mentale del conducente si adatterà alle prestazioni del veicolo che verrà utilizzato e alla libertà di agire o meno sui comandi del veicolo.

Allo stesso modo, se l'utente non è più conducente e nessun vincolo giuridico gli impone di dover essere sveglio per interagire in caso di emergenza o di errore del veicolo autonomo, nulla potrà vietare di essere trasportati senza avere una patente di guida.

Tutte queste considerazioni ovviamente non esaustive, cambiano necessariamente la responsabilità di tutte le parti interessate relative al veicolo autonomo in caso di un incidente stradale.

Quali sono le responsabilità civili e penali per gli utilizzatori dei veicoli autonomi?

Rimane infine un problema di fondo: chi è il responsabile della circolazione di questi veicoli senza pilota? Il proprietario? Chi ha prodotto la macchina? Chi ha progettato il software? O chi è seduto all'interno ma non guida?

Non ci sono ancora risposte chiare a questi quesiti e nel frattempo, non è un caso che per questi enormi problemi giuridici l'auto senza pilota non possa nemmeno circolare come prototipo, tranne in alcune rarissime eccezioni.

Inoltre si manifesta un problema filosofico: queste "auto" non sarebbero più "auto" ma un'entità diversa che forse esiste già. Si chiama treno.



Qualcuno le chiama auto-robot, qualcuno Google-Car, qualcuno auto-autonome o senza pilota, smart-car o driverless car. In ogni caso, non importa quale termine si vuole dare ad una delle possibili e ormai certe incarnazioni di HAL 9000, il super computer del film "2001: Odissea nello spazio" sembra aver trovato nelle quattro ruote la sua massi-

ma espressione. Senza dubbio non esageriamo visto il quadro che si presenta nel 2016. Come è noto, la corsa alla guida autonoma è ormai ricca di partecipanti: in primis Audi, Mercedes, BMW, Volvo, Nissan, GM, Tesla e altri nuovi concorrenti provenienti da settori diversi dal mercato dell'automotive, come Google.

Quali sono le sfide per il mondo delle imprese?

Se l'automazione dei veicoli potrà crescere solo nei prossimi anni, attraverso l'esplorazione tecnologica, è già possibile prendere in considerazione quali sono le sfide che le aziende si trovano ad affrontare con l'introduzione del veicolo autonomo.

Visto che l'incidente stradale è la principale causa di incidenti mortali la legge richiede al datore di lavoro di attuare tutte le misure appropriate per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori, siano essi in azienda o sulla strada durante la guida di un veicolo. La responsabilità del datore di lavoro è già comprovata qualora metta a disposizione di un dipendente un veicolo per consentirgli di svolgere il suo lavoro.

È tenuto ad adottare tutte le misure di sicurezza necessarie per evitare di compromettere la sicurezza dei propri dipendenti (mantenendo lo stato di conformità e il funzionamento del veicolo).

- La responsabilità penale del datore di lavoro può essere dichiarata se a causa della sua incuria o negligenza colpevole, sta creando una situazione di pericolo ed ha reso possibile il verificarsi dell'incidente.

- Può anche essere dichiarata la sua responsabilità civile a causa delle azioni eseguite dal dipendente a seguito di un incidente stradale provocando lesioni, danni, etc.

L'avvento di un veicolo sicuro, accessibile a tutti, che elimina l'errore umano, migliora le condizioni del traffico e diminuisce il rischio di incidenti stradali sul lavoro, non può non affascinare il mondo degli affari.

La natura della flotta di una società è essenziale per migliorare il comfort dei suoi dipendenti, la sua immagine e la gestione del rischio. La comparsa di una nuova tecnologia sarà una delle sfide nella gestione delle apparecchiature appartenenti ai gestori di flotte delle aziende.

Grazie al crescente aumento di oggetti connessi, sarà più semplice progettare un veicolo che aiuti il conducente nell'abitacolo, o consenta l'ispezione del datore di lavoro facendo geolocalizzare il suo dipendente. Alcuni parlano di ufficio in movimento.

È recente la notizia dell'introduzione di nuovi elementi progettati per limitare i rischi della guida autonoma come ad esempio la cintura connessa per prevenire i colpi di sonno.

Gli obiettivi principali che i responsabili di un'azienda possono intravedere nel veicolo autonomo riguardano sia la sicurezza che la gestione dei viaggi del loro personale, senza perdere di vista i guadagni e la produttività. Un veicolo autonomo, che permette di lavorare durante la guida o di riposare durante il viaggio, avrà il pregio di migliorare le condizioni di lavoro. In effetti, la fatica è uno spreco di energia che il lavoratore può investire in altre attività.

Altro obiettivo importante da raggiungere è la possibilità di poter registrare il percorso effettuato dal veicolo, con la raccolta, l'accesso e la gestione dei dati digitali. Il datore di lavoro ha già la capacità di controllare la posizione del dipendente grazie all'aiuto

di dispositivi installati in auto. Più di ogni altro, il veicolo autonomo può portare ad un problema relativo alla privacy se diventa possibile conoscere la sua posizione in qualsiasi momento.

Sarà necessario determinare le condizioni nelle quali sarà possibile vedere o meno gli spostamenti, e mantenere i dati di movimento di un dipendente, mentre bisogna scindere gli spostamenti professionali da quelli privati, giuridicamente parlando distinguere la sfera privata della sfera professionale.

Non è semplice prendere in considerazione una modifica in termine di normativa sul veicolo autonomo, per definizione completamente computerizzato, capace di registrare dati, che vieti la geolocalizzazione di un veicolo messo a disposizione di un impiegato allo scopo di controllare il rispetto dei limiti di velocità e più in generale per monitorare continuamente il dipendente.



■ Le principali nazioni, come si stanno preparando ad accogliere l'introduzione della guida autonoma?

Negli **Stati Uniti**, gli Stati della California, Nevada e Florida hanno liberalizzato da tempo la sperimentazione della guida autonoma sul suolo pubblico tanto che, le driverless car di Google hanno percorso già più di 1 milione e mezzo di miglia dall'inizio del test nel 2009. Nel Michigan il progetto (inserito in una partnership tra istituzioni, aziende e Università del Michigan) Mobility Transformation Facility, con un investimento di 6,5 milioni di dollari ha visto la nascita di una mini-città autonoma comprendente uno spazio pari a circa 18 campi da calcio ricostruito con strade, rotonde, semafori, panchine, ostacoli e persino facciate di edifici appositamente per testare la guida autonoma in modo da simulare le condizioni di uno spaccato urbano.

L'auto senza pilota dovrà avere un guidatore. Infatti per essere autorizzata a circolare dovrà avere a bordo un patentato. Questa è l'ultima tendenza giuridica della California che sta lavorando alle regole per garantire la sicurezza stradale di queste auto. Di tempo ce n'è ancora, infatti i primi modelli sono attesi sul mercato dopo il 2025 più o meno, ma per varare una legge servono anni quindi meglio giocare in anticipo. Così in Usa mettono le mani avanti e iniziano a lavorare sulla legislazione. In particolare su un regolamento preliminare che preveda l'obbligo di avere nell'abitacolo almeno una persona con la patente e un "patentino speciale" che sarà rilasciato dopo aver ricevuto un addestramento dalla casa automobilistica su come utilizzare il veicolo.

In **Giappone**, Nissan ha realizzato nel 2014 il primo esperimento su suolo pubblico.

L'Europa, invece, si sta preparando all'introduzione delle auto a guida autonoma nel mercato. Lo scorso anno è stato approvato un emendamento per la modifica dell'articolo 8 della Convention on Road Traffic, trattato internazionale siglato nel 1968 e in vigore dal 1977 che detta le regole del traffico a cui i settantadue stati partecipanti alla convenzione devono adeguarsi con leggi nazionali specifiche. Nel dettaglio, l'articolo che in precedenza diceva "Ogni guidatore deve, in ogni momento, poter controllare il suo veicolo" diviene "Ogni guidatore deve essere sempre presente e abile a prendere il controllo del veicolo, i cui sistemi devono poter essere scavalcati o spenti in qualsiasi momento". L'articolo è stato cambiato in modo sottile, ma decisivo, affermando che i guidatori delle auto a guida totalmente o parzialmente autonoma possono sollevare le mani dal volante, cosa finora esclusa dal testo originale, a patto che si possa escludere il sistema elettronico. Questo scenario apre decisamente possibilità alle auto autonome senza pilota.

La **Gran Bretagna** ha permesso da gennaio 2015 alle driverless cars, di poter circolare su suolo pubblico senza incorrere in sanzioni, naturalmente in via del tutto sperimentale. Il governo di Londra non vuole lasciarsi sfuggire la possibilità di essere all'avanguardia in una delle tecnologie che in qualche modo piloterà nel bene e nel male il futuro del mondo dell'automobile.

In **Svezia** il comune di Goteborg ha dato il nullaosta a Volvo per testare cento delle sue vetture su suolo pubblico, dal 2017.

E in **Italia** cosa sta succedendo? Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con un decreto del 2013 definisce i sistemi di trasporto intelligenti o ITS come tecnologie informatiche e della comunicazione applicate ai sistemi di trasporto, alle infrastrutture, ai veicoli e alla gestione del traffico e della mobilità. Gli ITS sono riconosciuti come uno strumento che, più di altri, consente di gestire in maniera smart la mobilità. Allo scopo di garantire la massima diffusione degli ITS, la progettazione e la realizzazione di tali sistemi devono soddisfare i seguenti requisiti e principi:

- Essere efficaci nel contribuire concretamente alla soluzione dei principali problemi del trasporto, in particolare stradale, quali la congestione del traffico, le emissioni inquinanti, l'efficienza energetica dei vettori e la sicurezza degli utenti della strada
- Garantire la retro-compatibilità delle soluzioni adottate, assicurando la capacità dei sistemi ITS di operare con sistemi esistenti e che abbiano finalità comuni, senza ostacolare lo sviluppo di nuove tecnologie
- Rispettare la coerenza, la compatibilità e l'interoperabilità dei servizi ITS nazionali rispetto a quelli garantiti a livello comunitario
- Introduzione di un modello di classificazione delle strade anche in base alle tecnologie e ai servizi ITS presenti quali: sensori, telecamere, pannelli a messaggio variabile informazioni in tempo reale sul traffico e le condizioni atmosferiche, sistemi di gestione delle emergenze e di sicurezza delle strade, pagamento auto-

matico del pedaggio tracciamento delle merci pericolose.

Allo scopo di promuovere lo sviluppo di ITS interoperabili ed armonizzati, la Commissione Europea ha pubblicato il Piano di Azione per la diffusione di Sistemi di Trasporto Intelligenti in Europa (ITS Action Plan).

L'obiettivo di questo ITS Action Plan è quello di creare le condizioni di tipo normativo, organizzativo, tecnologico e finanziario, atte a favorire il passaggio da una fase di applicazione limitata e frammentata ad una diffusione coordinata su vasta scala degli ITS su tutto il territorio europeo, in grado di produrre appieno i benefici che gli ITS possono potenzialmente apportare al miglioramento della sicurezza e della qualità della vita dei cittadini europei, anche in termini economici e occupazionali nei settori specifici della produzione industriale e della ricerca applicata, con vantaggi notevoli anche per quanto riguarda la riduzione dei costi sia interni sia esterni dei trasporti e, quindi, in ultima analisi per la competitività stessa del "Sistema Europa".

Nel nostro Paese l'unica realtà presente, rappresentata dalla Visione Artificiale e Sistemi Intelligenti, è il Laboratory (VisLab) dell'Università di Parma che si occupa di ricerca sviluppo di algoritmi di visione industriale di base e applicata e sistemi intelligenti per il settore automotive e che lavora sulle auto senza pilota da oltre 20 anni. Nel loro curriculum troviamo il progetto Argo del 1998 che rappresenta il primo esperimento con 2.000 km in Italia da Torino passando per numerose città come Roma, Firenze, Pavia e Parma con l'auto Argo che si guidava da sola al 96%. I componenti utilizzati erano semplici e basso costo: una videocamera da videocito-

fono, un processore Pentium 200 e un motore elettrico passo-passo. Il 20 luglio 2010 con un convoglio di veicoli, il VisLab è partito da Parma con meta finale Shanghai, raggiunta dopo 100 giorni, 15.926 km percorsi e 9 stati attraversati.

■ La guida Autonoma : qualcosa di concreto o ancora troppo vicino alla fantascienza?

Dalle dichiarazioni di importanti esponenti del settore, è emerso che nonostante sia un percorso complesso, con molti step di natura tecnica e normativa, l'auto a guida autonoma è qualcosa di concreto che arriverà sul mercato automotive.

I prossimi grandi passi previsti da raggiungere saranno il parcheggio remoto automatico, con la vettura che va e torna dal parcheggio in autonomia tramite app su smartphone; il sistema di controllo adattivo della velocità con il traffic jam assist, che aiuta il conducente nelle condizioni di traffico più intenso e più avanti, di guida completamente autonoma fra due segmenti autostradali. L'approdo finale, ovviamente, sarà l'auto 100% autonoma su ogni genere di percorso.

Per il momento non si può definire quando con precisione succederà, visto che ci sono molti fattori in gioco, tra cui quello infrastrutturale. Però ci sono Paesi, fra cui per esempio l'Italia, che sono assolutamente più avanti di altri, per un'eventuale implementazione della guida automatizzata in autostrada anche grazie ai sistemi di rilevazione della velocità media.

La legislazione subirà dei cambiamenti, ma soprattutto dall'etica ci aspettiamo stravol-

gimenti rivoluzionari. Se la collisione fosse inevitabile e si trattasse di "scegliere" fra colpire un pedone e un oggetto, come potrebbe reagire la macchina intelligente? I sensori dell'auto intelligente sono stati creati per essere in grado di distinguere un pedone da un'auto e l'obiettivo è proprio quello di non dover scegliere, ovvero di annullare la possibilità che l'impatto si verifichi. Una visione utopistica che presto potrebbe diventare una realtà quotidiana? In ogni caso le regolamentazioni allo studio, o meglio le relative bozze, per ora prevedono che le auto a guida autonoma debbano avere obbligatoriamente volante e pedali, perché il conducente dovrà essere in grado di prendere il controllo del veicolo in caso di necessità. La strategia quindi punta infatti ad addossare la responsabilità dei danni che può creare la macchina a qualcuno. Nella fattispecie la persona all'interno dell'abitacolo con il patentino speciale, e non l'auto con il suo costruttore. Una follia ovviamente perché nessuno si prenderà mai la responsabilità di un incidente per una macchina che guida in autonomia.

■ Macchina intelligente, ma in caso di incidente chi paga?

L'impatto dei nuovi modelli di business e il nuovo mondo di opportunità che stanno scuotendo il mercato sono i temi chiave delle novità dell'auto senza pilota: le automobili autonome portano con sé un insieme più ampio di sfide, spiegano gli analisti di settore. Da un lato, questi veicoli praticamente esenti da incidenti comportano poco o nessun rischio dal punto di vista delle collisioni, il che riduce drasticamente i premi di assicurazione, con un conseguente impatto diretto sulla comunità delle assicurazioni. D'altra parte, ciò comporta una nuova serie di rischi che

tradizionalmente gli assicuratori non sono stati abituati ad affrontare. L'affidabilità degli algoritmi di guida, eventualità accidentali non ancora considerate dalle case automobilistiche e il livello di autogestione del veicolo in caso di guasto strutturale del veicolo sono aspetti troppo tecnici per poter essere valutati dagli assicuratori. Il problema insomma, come è già emerso con prepotenza, è più assicurativo che tecnico.

Non è certo un caso che le auto a guida autonoma possano circolare solo in pochissime zone. Per ora è infatti impossibile (anche per i prototipi) rispondere alla semplice domanda: in caso di incidente chi paga?

Le assicurazioni dei veicoli -spiegano gli analisti- attualmente seguono un modello incentrato sul conducente, con una certa quantità del calcolo del rischio e del premio associato a parametri legati al veicolo e al traffico. Poiché in futuro il conducente sarà relegato quasi esclusivamente al ruolo di passeggero, nel momento in cui il veicolo guida in quasi o totale autonomia. Anche il modello assicurativo dovrà cambiare di conseguenza.

Ciò significherebbe che i conducenti non dovrebbero pagare le stesse quote del premio assicurativo che corrispondono nello scenario di oggi. Questo significa che alla fine - se il progetto andrà in porto - i prezzi delle assicurazioni crolleranno: si stima che quando le auto a guida autonoma più evolute (quelle di "livello 4" come le chiamano gli ingegneri) entreranno in commercio, il rischio di collisione potrà essere ridotto di circa il 70%. Ma anche sulla logistica le auto senza pilota avranno un impatto devastante perché, si sa, la carenza di spazio è destinata ad essere la più grande sfida da affrontare nel settore.

Insomma il tema è complesso, ma non tanto dal punto di vista tecnico: le sfide organizzative, politiche e commerciali sono per ora le più difficili da superare.









6

Quali guadagni per la società ?

Molti conducenti non sono convinti dei vantaggi della tecnologia e si chiedono se, con il passaggio al veicolo autonomo, si rischi di perdere il piacere di guidare. Vediamo nei paragrafi successivi quali potrebbero essere i benefici della guida autonoma, soprattutto nella vita di tutti i giorni.

■ Verso la fine degli incidenti stradali ?

Il vantaggio più evidente del veicolo autonomo è il guadagno in termini di sicurezza. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, gli incidenti stradali rappresentano ogni anno la morte di 1,2 milioni di persone e il numero dei feriti è stimato a oltre 50 milioni in tutto il mondo. Un altro risultato che fa riflettere è che nove incidenti su dieci sono dovuti a errori umani e al poco rispetto per

il codice della strada; così ci immaginiamo il contributo di un percorso di guida gestito da un computer in questo settore.

Secondo il sito americano Driverless Future, il veicolo autonomo potrebbe ridurre del 90% il numero di incidenti negli Stati Uniti e il costo di questi incidenti tra il 10 e il 50%. Avrebbe anche un notevole impatto sulla riduzione degli incidenti dovuti a droghe, alcol e alla fatica, nella misura in cui, in una situazione simile, il veicolo autonomo saprebbe



adottare comportamenti diversi a quelli degli esseri umani. Tuttavia, come sottolineato dal Centro Americano per il Trasporto ENO, sarà necessario attendere che il veicolo autonomo si imponga realmente nel panorama automobilistico (con un parco auto di circa il 10% sulla circolazione, o 100 milioni di unità) e, soprattutto, che i veicoli abbiano la capacità di comunicare, in modo che i guadagni siano veramente tangibili. Anche con questo tasso di penetrazione, aggiunge il centro specializzato, il guadagno in vite salvate non supererebbe le 200.000 persone, su un totale di oltre 1,2 milioni di vittime sulle strade ogni anno in tutto il mondo.

L'Università del Michigan, che ha appena completato uno studio su i primi test sulle strade della California e Nevada, nutre alcune riserve riguardo il rapporto causa effetto tra veicolo autonomo e tasso di incidentalità. Infatti, secondo i suoi risultati, questi veicoli sono infatti stati coinvolti in 11 incidenti dall'inizio dei test, contro i 4 delle macchine classiche. L'Università ha spiegato che le automobili autonome viaggiano a velocità troppo bassa o rallentavano troppo bruscamente prima di un pericolo, e sono stati quindi tamponate da automobilisti con guida più sportiva.

Il rischio zero non esiste

Alcune domande sono rimaste finora senza risposta, come quella sollevata da tre eminenti ricercatori universitari che ha dell'agghiacciante: in caso di incidente imminente e inevitabile tra una macchina con un passeggero e un pedone, chi bisogna «sacrificare»? Jean-François Bonnefon, della Toulouse School of Economics, Azim Shariff della Università dell'Oregon e Iyad Rahwan,

del MIT Media Lab, hanno fatto questa terribile domanda ad un migliaio di americani. Nella maggior parte dei casi, è il passeggero che viene “sacrificato” invece del pedone, a meno che l'intervistato non sia un conducente di veicoli. Lo studio ha dimostrato che le nuove questioni filosofiche ed etiche si mostrano favorevoli alla diffusione del veicolo autonomo, dimostrando così anche agli scettici del “rischio zero” i numerosi vantaggi dell'avere un robot ai comandi.

Per quanto sorprendente possa sembrare, da parte dei conducenti, la sicurezza non è necessariamente l'argomento numero uno. Secondo un sondaggio realizzato nel 2013 in Europa da parte del fornitore Bosch, sei intervistati su dieci dicono che la macchina autonoma è una buona idea perché si può essere esonerati dalla guida. Tra gli italiani, secondo la rilevazione del Barometro 2016 del Corporate Vehicle Observatory di Arval Italia, solo il 42% ritiene che questa tecnologia permetterebbe di fare dei progressi sul piano della sicurezza. Gli europei hanno invece una percentuale leggermente più alta con il 46%.

Le molte innovazioni sul tema del veicolo autonomo dovrebbero in ogni caso soddisfare determinate categorie di popolazione che oggi non hanno la possibilità di poter guidare a causa della loro età o per varie disabilità. Per tutti questi segmenti di utenti, il veicolo senza conducente potrebbe diventare una chance di potersi spostare in città o viaggiare in modo sicuro, giorno e notte.

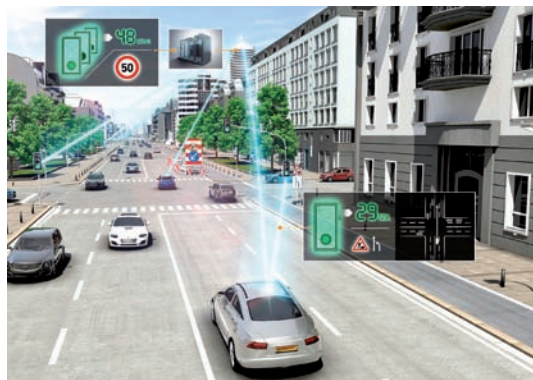
■ Sono finiti gli ingorghi stradali ?

I sostenitori del veicolo autonomo dicono che l'automazione può anche influire sulla riduzione del traffico urbano. Con un migliore coordinamento tra le auto agli incroci, e tenendo conto dei dati del traffico disponibili nel Cloud, questi veicoli intelligenti potrebbero lottare contro la congestione del traffico, che costa ogni anno circa 5 miliardi di euro all'economia delle 6 principali città italiane. Il loro contributo sarebbe ancora più rilevante se, in parallelo, le città implementassero strumenti connessi atti ad informare in anticipo i veicoli sui tempi di percorrenza. Sarebbe allora possibile calcolare un percorso alternativo e meno congestionato.

È stato calcolato infatti che il tempo perso nel traffico, è l'equivalente di 19 ore all'anno per un italiano a livello nazionale e fino a 52 ore per un milanese (secondo l'indagine della Società Inrix del 2015) e potrebbe essere certamente utilizzato in maniera differente. Secondo gli studi di TomTom, la congestione urbana può causare un aumento del tempo di percorrenza in media di quasi il 60% in alcune città e fino al 100% nelle ore di punta, soprattutto la sera.

Se fosse la macchina a guida autonoma a prendere il controllo del veicolo in mezzo al traffico, l'autista potrebbe impiegare il suo tempo in altre attività come ad esempio telefonare, leggere le sue e-mail di lavoro, partecipare ad una videoconferenza dal veicolo tramite lo schermo di bordo o tablet, guardare un film. Da semplice mezzo di trasporto l'auto diventerebbe un luogo d'intrattenimento, un posto confortevole dove riposarsi o addirittura un ufficio.

Tuttavia, non tutti i conducenti potrebbero lavorare in un veicolo autonomo. Uno studio sorprendente condotto dagli studenti dell'Università del Michigan ha concluso infatti, che il 6-12% degli americani soffre di attacchi di nausea durante la guida in modalità autonoma e, pertanto, non possono esercitare un'attività professionale. Delle 3.200 persone intervistate per questo studio negli Stati Uniti, Giappone, Cina, India, Australia e Regno Unito, il 33% degli americani dicono che leggono un libro, mandano SMS, guardano un film o giocano ai videogiochi. Oltre il 50% degli indiani, il 40% cinese e tra il 26 e il 30% dei giapponesi, inglesi e australiani hanno indicato che avrebbero fatto altrettanto.



« Il veicolo autonomo farà aumentare notevolmente la sicurezza stradale »

Carlos Tavares, CEO del gruppo PSA Peugeot Citroën



Lei è un pilota esperto. Non è frustrante il pensiero di lasciare la guida ad una macchina?

Per niente. C'è una grande differenza tra la qualità della vita a bordo di un veicolo e il piacere di guidare la macchina su un circuito chiuso, in competizione con altri piloti. Si tratta di due esperienze diverse.

Credo che il veicolo autonomo fornirà due cose fondamentali per l'uomo. La prima è la sicurezza. Dati gli sviluppi e il loro livello di sofisticazione, la sua guida porterà a comportamenti prevedibili e ripetibili, senza gli errori dell'uomo. La sicurezza stradale farà dei grandi progressi tramite la gestione da parte della macchina di situazioni delicate, applicando dei protocolli di sicurezza elencati nel veicolo autonomo.

Ci sarà beneficio anche per quanto riguarda un secondo componente nella vita quotidiana, vale a dire il tempo libero per l'utente del veicolo. Ho il privilegio di essere spesso accompagnato e riesco a lavorare nella mia macchina almeno due ore al giorno. Questo mi permette di concentrarmi e di leggere i messaggi, ma anche di essere in grado di parlare con qualcuno al telefono in condizioni ottimali. Grazie al veicolo autonomo, si può immaginare di Permettere all'occupante della vettura autonoma di gestire questo tempo con grande qualità sia professionale che familiare. Con l'aggiunta di questi due vantaggi, si può immaginare che il veicolo autonomo sarà un grande successo.

La tecnologia potrebbe salvare delle vite umane un domani?

Sono assolutamente d'accordo. Se si guarda al lavoro svolto nell'arco di diversi decenni, uno sforzo significativo è stato fatto nel settore delle infrastrutture. Progressi assolutamente colossali sono stati fatti dai costruttori di veicoli nel campo della sicurezza passiva, ma anche nella sicurezza attiva. Siamo arrivati ad una fase che richiede di porsi nuove domande. Abbiamo due dimensioni da considerare, quella dell'essere umano che non è perfetto e quella dei suoi comportamenti.

Infatti sui comportamenti bisognerà lavorare molto perché questi si dovranno adeguare in maniera civile e rispettosa alla vita degli altri. Personalmente, quando sono sulle piste per fare una corsa, so che ci sono delle regole ferree da seguire. E quando sono sulla strada, so che ci sono anche lì regole da seguire. Credo che oggi, se vogliamo continuare a progredire in tema di sicurezza, non possiamo fare a meno

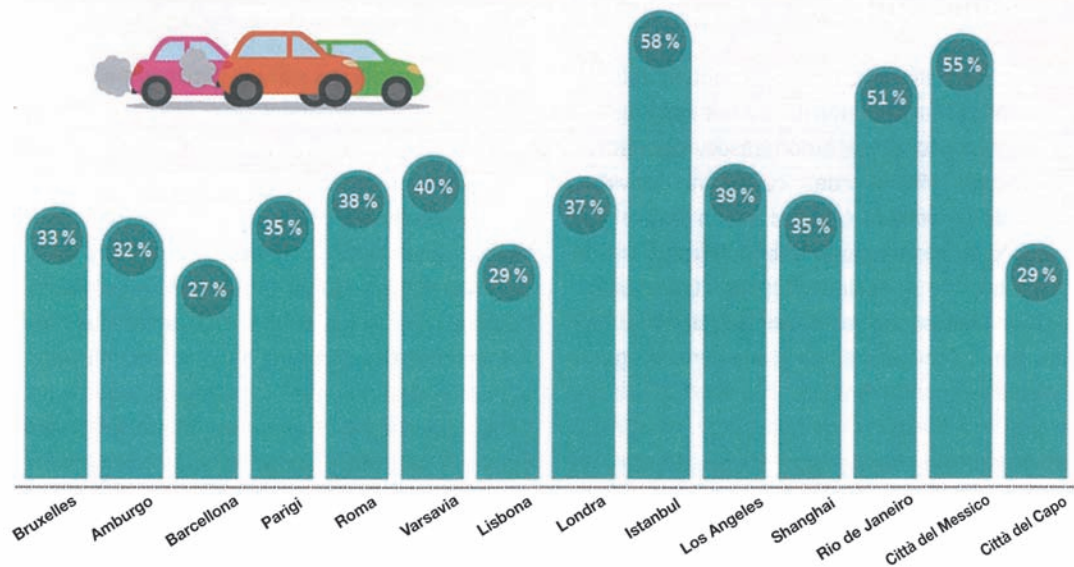
di metterci in discussione oltre la mera repressione. Dobbiamo attirare gli utenti di questo magnifico oggetto di libertà che è l'automobile, e incoraggiarli a comportarsi in modo civile, proprio per preservare la libertà che abbiamo di poter scegliere di spostarci da un luogo A ad un luogo B.

**Vedi lessico pagina 92*

Fig 2 Livello di congestione urbana

Ulteriore tempo di percorrenza rispetto al fluido del traffico medio.

Sorgente: BIPE da TomTom.





■ La chiave per il risparmio del carburante

Il National Renewable Energy Laboratory presso l'Università del Maryland (NREL) ha fatto i suoi calcoli, secondo cui una guida automatizzata farebbe risparmiare circa il 15% del combustibile, grazie a un migliore coordinamento tra i veicoli agli incroci comportando un aumento del 30% nel rendimento del carburante. Infatti, a differenza dell'uomo, che dobbiamo sensibilizzare alla guida ecologica, la macchina gestirà molto più precisamente il veicolo.

Chris Urmson, il responsabile del programma sul veicolo autonomo di Google, ama ricordare (sostenuto dagli studi) che quando un uomo è al volante, accelerazione e frenata sono più brutali rispetto a quando è il computer a guidare. Le distanze di sicurezza tra i veicoli sono anche meno rispettate. "Le nostre auto sono guidate in modo più fluido e più sicuro di quanto non facciano i conducenti professionisti qualificati", riassume. E sarà ancora meglio quando le telecamere saranno utilizzate per "leggere il semaforo" e spegnere il motore in vista dell'arrivo della luce rossa. Audi e Volvo vogliono andare oltre testando il dialogo con le luci, per determinare quando diventa rosso che velocità deve mantenere il veicolo per beneficiare di un'onda verde.

Come parte del progetto SARTRE, Volvo ha testato su strade pubbliche convogli di veicoli autonomi, in coda a pochi metri di distanza e guidati praticamente per mezzo di un collegamento elettronico da un camion che si trova in testa. Sull'autostrada, riducen-

do la resistenza aerodinamica si può ridurre il consumo di carburante dal 15 al 20%. E la cosa sorprendente è che il veicolo di testa arriva anche a beneficiare in parte di questi risparmi.

Tutte le energie sono influenzate da un risparmio dei consumi grazie al veicolo autonomo. Sébastien Glaser di IFSTTAR vede nei sistemi di assistenza alla guida uno strumento per aumentare la gamma di veicoli elettrici. Degli studi sono stati condotti per sviluppare il sistema SAGA (Smart and Green ACC), utilizzando le potenzialità dell'Intelligent Cruise Control (ACC: Adaptive Cruise Control) (*) per ottimizzare il recupero dell'energia in frenata. L'idea è quella di regolare la velocità in base al profilo della strada (salite, discese, curve), della velocità e degli incroci, mantenendo al massimo la batteria. È stato stimato un guadagno dal 20 al 25% del consumo di energia.

■ Parcheggi? nessun problema

Le auto che si parcheggiano da sole forniscono almeno tre vantaggi in città: i parcheggi potrebbero essere trasferiti in zone meno attraenti rispetto al centro città; lo spazio necessario per il parcheggio si potrebbe ridurre di circa 2 m² dato che le automobili possono essere parcheggiate e disposte una vicina all'altra (pertanto, un parcheggio nello stesso formato può ospitare fino al 60% in più di veicoli). Infine, il traffico sulle strade è decongestionato dal momento che un minor numero di auto è in cerca di un posto auto.

Audi sta lavorando con la città di Boston sulla questione del parcheggio automatico e la riduzione delle dimensioni dei parcheggi che potrebbero derivare. Il marchio con gli

*Vedi lessico pagina 92

anelli ha firmato un protocollo d'intesa con il distretto di Somerville, che vuole essere una città del futuro sulla costa orientale degli Stati Uniti. Sapendo che ogni posto auto può costare fino a 25.000 dollari, il fatto di ridurre l'entità di posti auto permetterebbe ai progettisti di utilizzare il terreno per altri usi.

Altri produttori stanno lavorando sul parcheggio automatico tramite smartphone. Bosch e Daimler collaborano nell'ambito di un progetto pilota in Germania su un programma atto ad automatizzare il parcheggio al fine di facilitare la presa e il ritorno delle auto di car sharing. Bosch fornisce l'infrastruttura con sensori di presenza sui parcheggi, telecamere e sistemi di comunicazione, mentre, da parte sua, Mercedes utilizzerà sensori di nuova generazione a bordo dei suoi veicoli e si baserà sulla sua esperienza di car sharing. Quando i clienti arriveranno a ritirare l'auto prenotata, il mezzo uscirà da solo dal suo posto e gli

andrà incontro. Una volta finito il noleggio, tramite smartphone si invierà una comunicazione al sistema e l'auto si parcheggerà da sola. Gli automobilisti beneficeranno a breve di un parcheggio automatico a distanza, lasciando l'auto in cerca di un posto, mentre loro si dirigeranno verso i loro uffici o a casa.

Lo spiegamento dei veicoli autonomi in car sharing ha anche un'altra conseguenza: quella di liberare lo spazio pubblico, compresi i marciapiedi. Questo è il parere del centro di ricerca dell'Università degli Studi di Parma, VisLab che descrive un sistema virtuoso nel quale i veicoli condivisi non si dovranno parcheggiare sulla strada perché una volta arrivati a destinazione, essi saranno immediatamente utilizzati da altri passeggeri per un ulteriore spostamento, evitando di occupare lo spazio pubblico per troppo tempo in fase di inattività.



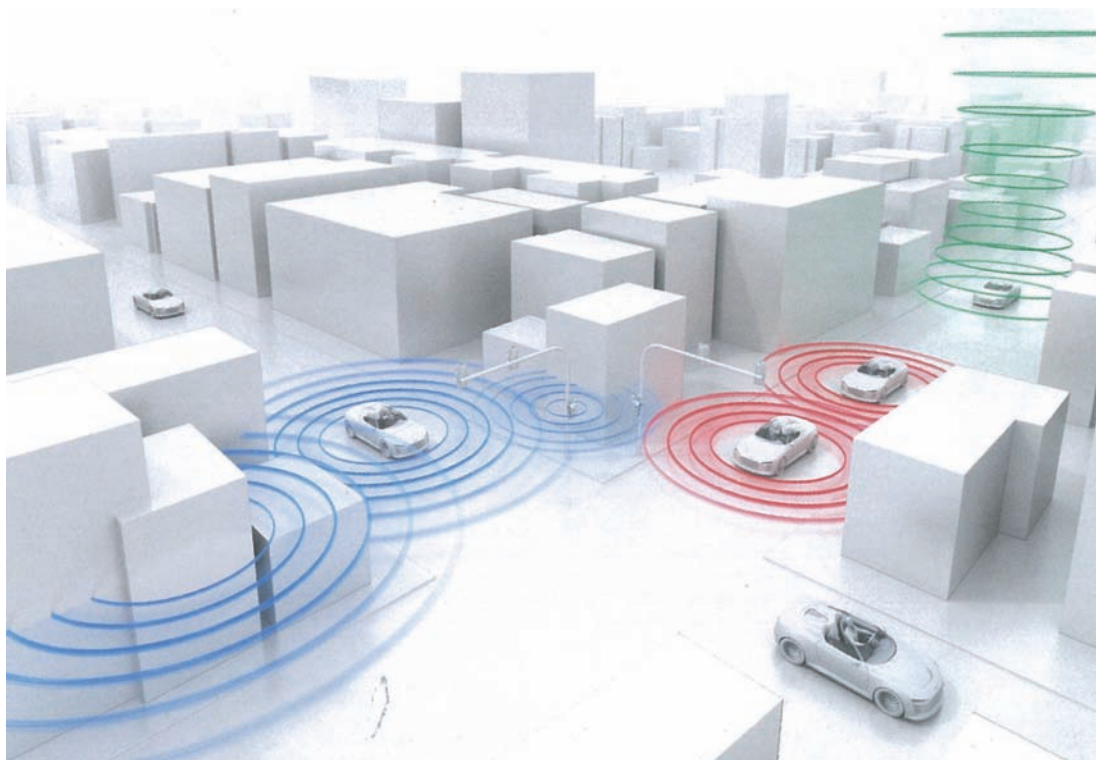


Annessi

Annesso 1

Che cos'è il veicolo **autonomo?**

Qual è la differenza tra un veicolo autonomo e l'auto connessa? Il veicolo autonomo non ha necessariamente bisogno di essere collegato a Internet per navigare e muoversi nel traffico ma farà uso di sensori. L'auto connessa invece può certamente recuperare i dati esterni (mappe, traffico) ma non sarà in grado di muoversi da sola.



I diversi livelli di automazione di guida sono stati codificati a livello internazionale. Sono stati valutati attraverso una scala di livelli che va da 0 a 5 da parte della SAE (Society of Automotive Engineers).

Livello 0

Il veicolo non ha una funzione di assistenza alla guida e l'autista ne ha il pieno controllo.

Livello 1

Il conducente dispone di attrezzature sul veicolo, come la frenata di emergenza assistita (Emergency Brake Assist) e il controllo elettronico della stabilità (ESC) per correggere gli errori di guida o amplificare manovre di emergenza.

Livello 2

Il veicolo ha la funzione di assistenza alla guida che permette di sollevare temporaneamente il conducente da alcuni compiti, come ad esempio controllo intelligente della velocità (Adaptive Cruise Control, o ACC, che mantiene automaticamente la distanza di sicurezza per rapporto alla velocità e al traffico) o il supporto di direzione del veicolo in coda (avviso di deviazione dalla traiettoria e possibile correzione di guida). Tuttavia, il conducente mantiene il controllo e non può in alcun modo fare altre cose.

Livello 3

Il veicolo inizia ad automatizzarsi per alcune funzioni più complesse, come la procedura di guida nel traffico (Traffic Jam Assist), che combina l'ACC (con frenata integrale e riavvio automatico, chiamato Stop & Go) e il supporto di direzione in coda (anti-sbandamento). Da 0 a 65 km/h, a seconda del modello, l'elettronica controlla in modalità autonoma l'acceleratore, il freno e il volante. Il condu-

cente può momentaneamente distogliere la sua attenzione, ma deve riconquistare rapidamente il controllo e guidare se necessario.

Livello 4

L'assistenza diventa ulteriore, con sistemi in grado di gestire la guida (sorpassi automatici) in un viaggio su strada, e anche se il conducente non reagisce in caso di sollecitazione. Il veicolo deve quindi poter operare in modalità degradata e fermarsi sul lato della strada in caso di problemi.

Livello 5

Il veicolo è veramente autonomo e in grado di gestire la guida su tutti i tipi di percorso, indipendentemente dal fatto che il conducente sia a bordo della vettura o meno. Questo è per esempio il caso di Google Car, o di qualche altro veicolo robotizzato, tipo taxi o navetta automatizzata.

Questa classificazione aiuta a capire il linguaggio dei costruttori di automobili, alcuni dei quali possono già gestire il livello 3 in serie e stanno testando dei veicoli del livello 4 su strade pubbliche (in aree geografiche ben definite). Tutto ciò ci dà la misura di quello che resta da fare al fine di rendere i componenti affidabili, ma anche sviluppare una interfaccia uomo-macchina sufficientemente rilevante per il conducente a capire ciò che sta accadendo intorno al veicolo e quando riprendere il controllo.

Annesso 2

L'automazione conquistata dagli altri mercati

Camion, taxi, navette e trattori anche in modalità autonoma saranno presto parte della vita di tutti i giorni.

■ L'avvento dei robot-taxi

L'avvento della macchina senza conducente rischia di condannare i taxi come li conosciamo? La risposta è affermativa, almeno secondo Carlos Ghosn, CEO di Renault, che prevede la totale scomparsa dei taxi come li conosciamo oggi nel giro di due decenni, data la velocità del progresso tecnologico. I taxi senza conducente sono in fase di sperimentazione in diversi paesi. Questo è il caso dell'Inghilterra, dove il Lutz Pathfinder Pod progettato da Gruppo RDM è sperimentato a Greenwich, Bristol, Coventry e Milton Keynes. In Giappone, in vista delle Olimpiadi di Tokyo 2020, una cinquantina di utenti potranno testare il taxi Robot a Fujisawa. Questo veicolo è il risultato dell'associazione tra MPA produttore di veicoli autonomi e società DeNa specializzata in Internet mobile.

■ Verso le navette automatizzate

Come già spiegato nei capitoli precedenti la prima vettura senza pilota sul mercato non è stata la Google Car, ma un prodotto francese. Si tratta di una navetta elettrica da 8 posti, chiamato Navya e destinata a centri urbani, aeroporti, parchi industriali e altri parchi di divertimento. È stato sviluppato da Induct, una start up fondata nel 2004 per fornire soluzioni di mobilità urbana. Partendo dai brevetti di INRIA, ha iniziato a sviluppare un software di robotica nel 2005, in parallelo con le sue attività di gestione della flotta. La sua navetta autonoma nasce nel 2009, in occasione di un concorso lanciato dal Consiglio Generale di Yvelines sul veicolo urbano del futuro. Induct ha lavorato anche su altri concetti come MODULGO un veicolo elettrico che è pos-

sibile guidare in modalità automatica o manuale e M.I.L. (un veicolo elettrico bimodale con o senza autista, nato da un progetto che doveva ottimizzare l'uso del parcheggio e riuscire a convogliare automaticamente diversi veicoli per il car sharing). Rinominato Navya dopo le difficoltà finanziarie, e con il supporto del fondatore di Infogrames, Bruno Bonnell, Induct ha sviluppato un veicolo nuovo, Arma, che è stato presentato in occasione dell'ultima convention ITS a Bordeaux.

Il costruttore di automobili senza patente Ligier, era interessato a questo mercato, prima da solo e poi, in collaborazione con la società Robosoft nella joint venture EasyMile. Il loro primo prodotto è l'EZ 10. Una navetta in grado di trasportare senza conducente dieci persone su siti pubblici o privati, in aggiunta al trasporto pubblico. Come Navya, Easymile genera interesse. Per esempio, sotto il nome di WEPod, le sue navette sono sperimentate nei Paesi Bassi su una distanza di dieci chilometri tra il campus di Wageningen e la stazione ferroviaria di Ede-Wageningen. Il funzionamento è però controllato a distanza e non è escluso di poter aggiungere un joy-

stick all'interno del veicolo per i passeggeri per poter agire in caso di malfunzionamento. Inoltre, la società ha vinto un accordo di partnership esclusiva con GoMentum Station per testare per la prima volta nella California del Nord una flotta di EZ10. Le prime prove sono previste nell'estate 2016 con due veicoli.

I camion del futuro

Dagli anni '90 l'Europa ha lavorato su questo concetto con produttori come Daimler, Renault, Fiat, Iveco e Bosch. L'idea era quella di collegare i camion insieme tramite un accoppiamento elettronico, in modo che si potessero seguire a pochi metri di distanza. È stato così possibile formare convogli con un conducente in testa al convoglio alla guida di un treno di camion. I test sono stati condotti su pista e in termini reali al Brennero in Austria.

Ora è arrivato il momento di testarlo su strada. Lo stato del Nevada ha concesso al gruppo Daimler una licenza per far circolare due camion Freightliner Inspiration su strade pubbliche. Dotati di un sistema intelligente che consiste di sensori e sistemi di assistenza alla guida, essi sono autorizzati a guidare sulle strade di questo Stato dell'Ovest americano in modalità "pilota autostrada" per passare in modalità autonoma e lasciare che il camion adatti la velocità e la distanza di sicurezza, senza intervento del conducente. Costui deve tuttavia restare nella cabina per monitorare la guida e prendere il volante se necessario (20 secondi di tempo per riprendere il controllo del veicolo) controllando anche i sorpassi. Un'attrezzatura come quella testata in Nevada non sarà disponibile commercialmente per almeno altri dieci anni.





■ Trattori autonomi: la felicità è in campagna

Nel quadro del FUI 20 (Fondo Unico Interministeriale), c'è un progetto volto a sviluppare un trattore autonomo. Il suo nome PUMAgri (Piattaforma mobile universale per l'Agricoltura) ed è stato etichettato dai poli Végépolis e ViaMeca. L'obiettivo è quello di sviluppare nel 2023 una macchina intelligente e autonoma in grado di eseguire il diserbo, ma anche giardinaggio e viticoltura. La Francia non ha tuttavia, il monopolio del trattore autonomo. Questo tipo di dispositivo è stato sviluppato da specialisti in meccatronica presso l'Università Cattolica di Leuven in Belgio. Il trattore ha un percorso programmato e può adattarsi al terreno su cui opera. Esiste anche presso la casa americana Case IH un dispositivo di sincronizzazione automatica che permette al guidatore di una mietitrebbia di monitorare anche lo stato di avanzamento di un corpo trattore-rimorchio insieme.

■ I robot per l'industria

Li incontriamo nei magazzini; sono quei carrelli automatizzati che in inglese si chiamano gli AGV (Automated Guided Vehicols). Si tratta di veicoli guidati automaticamente che possono essere utilizzati per i collegamenti tra linee di produzione, la movimentazione e le aree di ricezione, il trasporto o lo stoccaggio. Questo tipo di robot ha molti vantaggi: sicurezza, diminuzione dei MSD (disturbi muscolo-scheletrici), aumento della produttività, una migliore tracciabilità del prodotto e l'ottimizzazione dei flussi interni. L'automazione del magazzino ha una risorsa economica significativa per i produttori alla ricerca di prestazioni.

BA Systèmes è il leader francese per camion automatizzati. Con il controllo completo della catena, la società fondata nel 1975, sviluppa soluzioni complete di movimentazione automatica e stoccaggio adattato al mercato internazionale.

Annesso 3

I più straordinari veicoli autonomi

Non necessariamente realistiche, ma favorevoli a stimolare l'immaginazione e ad esplorare nuovi territori, queste concept car probabilmente annunciano alcune delle tecnologie di domani

■ Audi: obiettivo Luna

Il marchio ad anelli sostiene il concorso Google Lunar XPrize, che prevede di far decollare per la Luna nel 2017 un veicolo robotizzato senza pilota. Dovrà percorrere almeno 500 metri e trasmettere dei video e delle immagini ad alta definizione alla Terra. Audi è associata con la squadra scientifica tedesca impegnata in questo concorso. Mette a disposizione le sue competenze in molti settori tecnologici - la trazione integrale permanente per la costruzione leggera, passando attraverso la mobilità elettrica e la guida autonoma. Tecnicamente, il veicolo sarà realizzato quasi interamente in

alluminio. Un pannello solare regolabile saprà catturare l'energia solare e la porterà alla batteria a ioni al litio per alimentare i quattro motori elettrici delle ruote.

■ James 2025: la cabina di guida del futuro

Il Gruppo Volkswagen ha presentato nel 2014 al CeBIT di Hannover un prototipo della cabina di guida futuristica chiamato "James 2025" e contrassegnata dal marchio Audi. Questo illustra l'interno di una macchina completamente automatizzata in una proiezione di 10 anni. Quando la modalità di guida automatica è attivata, il volante, la posizione del sedile del conducente e l'illuminazione cambiano. Un grande schermo centrale dà quindi a tutti gli occupanti del veicolo il dettaglio di tutte le manovre in programma. Lo stesso sistema avvisa il conducente di riprendere i comandi, se necessario. Un secondo touch screen sulla consolle centrale è stato progettato per usufruire delle funzioni multimediali durante la guida.



ED Design Torq: la Formula 1 senza volante



Presentata durante il Salone di Ginevra nel 2015, la Torq è una macchina da corsa autonoma elettrica firmata dalla compagnia italiana ED Design. Non ha né finestrini né parabrezza, che aiutano l'aerodinamica ed eliminano i punti ciechi. L'idea è quella di controllare la macchina con l'elettronica, utilizzando sensori sul veicolo (telecamere e LIDAR). Il Torq potrebbe correre a 250 km/h grazie ai suoi quattro motori elettrici le cui batterie generano in coppia 1.800 Nm, quasi il doppio di una Formula 1. La Torq segna il primo mattone di un grande programma chiamato MAAL (Mobile Autonomous Automotive Laboratory).

Mercedes F015 Luxury In Motion : ritorno al futuro

Presentato al CES di Las Vegas nel 2015 ed esposto lo stesso anno al Salone di Francoforte, questa concept car è senza dubbio una delle più riuscite del suo genere. E questo non è solo un modello: la vettura ha guidato sia nel deserto che per le strade di Las Vegas. Si tratta di una vettura a idrogeno (la lettera F indica presso Mercedes le celle

a combustibile - fuel cell in Inglese) e 015 fa riferimento sia al 2015 che ai 15 anni che ci separano dal 2030, possibile data della sua messa su strada. La casa automobilistica tedesca sta scommettendo che lo sviluppo dell'urbanizzazione renderà le automobili ancora più attraenti, nel senso che saranno l'unico posto dove si potrà godere di comfort e tranquillità a bordo. L'elettronica sarà responsabile per la guida ed il sedile del conducente si potrà girare, in modo da discutere faccia a faccia con i passeggeri posteriori. Gli occupanti del veicolo avranno anche dei touch screen per uso individuale all'interno delle portiere per poter accedere ai propri contenuti. Per comunicare con l'esterno, Mercedes ha scelto il principio di comunicazione attraverso la luce. Grazie ai LED, la vettura può indicare se si è in modalità manuale (luce bianca) o indipendente (luce blu). In più, è responsabile per la sicurezza dei pedoni, dal momento che può disegnare con il laser il simbolo di un attraversamento pedonale, per far loro capire che possono attraversare.



■ Nissan IDS Concept : un abitacolo camaleontico

Presente all'ultimo Motor Show di Tokyo, questa concept car con linee molto aggressive combina la propulsione elettrica e la guida disponibile sia in modalità manuale che completamente automatica, una macchina che offre emozioni. È in grado di imitare lo stile di guida del proprietario. L'IDS è dotato di sensori che controllano tutto ciò che sta accadendo intorno. Nissan ha anche integrato il parcheggio automatico. Utilizzando uno smartphone o tablet, il conducente può chiedere all'auto di andare al parcheggio da sola. La novità più sorprendente si trova all'interno dell'abitacolo, che si adatta a seconda della modalità di guida selezionata dal conducente. Quando la guida autonoma è attiva, il volante si ripiega dietro il cruscotto, la pedaliera affonda nel pavimento e i sedili si girano per offrire più spazio e comfort. Pare che Nissan sia intenzionata ad usufruire del concetto di illuminazione a LED. Pedoni e ciclisti sono invitati ad attraversare attraverso un messaggio visualizzato sul parabrezza.



■ Nissan Leaf Intelligent Driving : concentrarsi sul 2020

L'ultima versione della Leaf autonoma, un prototipo che ha iniziato le prime prove su strada in Giappone alla fine del 2013 e che si muoveva nel traffico dell'ora di punta nella capitale giapponese, è stata presentata all'ultimo salone dell'auto di Tokyo. È dotata di 11 telecamere, 5 radar e 4 sensori laser situati intorno al veicolo. La macchina dispone di due modalità: Guida autonoma e Parcheggio Autonomo. La prima permette di guidare su strada o autostrada con cambio automatico della corsia, fermarsi al semaforo rosso e gestire le intersezioni. La seconda permette di parcheggiare la Leaf in remoto tramite uno smartphone. Per Nissan, il programma è il seguente: l'assistenza negli ingorghi autostradali entro la fine del 2016, guida automatica e manovre di cambio corsia entro il 2018 e gestione delle interazioni sia in città che sulle autostrade entro il 2020.

■ Rinspeed XChangE : un ufficio mobile in auto

Sulla base di una Tesla S, il costruttore di auto svizzero Rinspeed ha sviluppato per il Salone di Ginevra del 2014 una concept car che corre in modo automatizzato e che consente ai passeggeri (compreso il conducente) di voltare le spalle alla strada. La grande innovazione si trova nella cabina di guida con un volante che può scorrere e scivolare al centro del cruscotto quando non si guida. Il volante incorpora anche un sensore di riconoscimento "mani su" quando è il momento di prendere il controllo in modalità manuale. Si rileva a bordo la presenza di schermi separati per il conducente e il passeggero, mentre

la visualizzazione delle informazioni relative alla navigazione si estende su una striscia ampia 1,2 metri. La macchina può anche essere trasformata in un ufficio mobile, se necessario. Rinspeed ha anche in programma una collaborazione con la rete Regus, leader mondiale nelle aree di lavoro. Il costruttore svizzero assicura il collegamento a prova di hacker.

Rinspeed ha, inoltre, presentato durante il recente CES di Las Vegas il suo nuovo concetto di veicolo autonomo. Nome in codice: Etos. A bordo di questa concept, la tecnologia si adatta alla modalità di guida. Così, in modalità autonoma, il volante si ripiega nel cruscotto di bordo e gli schermi si avvicinano al conducente e al passeggero. Ma non è tutto: Etos trasporta un drone. Questo oggetto volante può essere utilizzato per consegnare un mazzo di fiori o fare un video durante la guida.



Annesso 4

Il calendario della vettura autonoma

■ 2016

- **Jam Traffic Assist (assistenza nel traffico)**

■ 2017

- **Regolatore velocità evoluto**

Mentre il Jam Traffic Assist guiderà il veicolo fino a 60 km/h, Bosch ha proposto di impostare la guida assistita fino a 130 km/h a livello di accelerazione, freni e sterzo. Un'evoluzione che vedremo sulla prossima Audi A8.

■ 2018

- **Assistenza su autostrada**

I sensori scansioneranno ciò che sta accadendo intorno e il veicolo potrà cambiare corsia dopo l'autorizzazione del conducente.

- **Parcheggio automatico (Valet Parking)**

Non è più necessario che l'utente rimanga accanto al veicolo. Si può uscire dal veicolo e lasciare che l'elettronica faccia il resto e trovi un posto.

■ 2020

- **Pilota automatico in autostrada**

Il veicolo potrà cambiare fila da solo e si collega al Cloud per fornire ulteriori informazioni. Il conducente non dovrà supervisionare continuamente le operazioni. Per questa data

la maggioranza dei produttori offrirà modelli con automazione almeno parziale.

- **Google sarà pronto?**

Il gigante di Internet, che comprende le attività di ricerca all'interno della divisione Alphabet, afferma che sarà pronto per il 2020.

■ 2025

- **Controllo di guida completamente elettronico**

Bosch e Continental ritengono che per questa data, la tecnologia sarà sufficientemente matura per far sì che il veicolo sia in grado di gestire le situazioni più complesse. A quel tempo, il conducente potrà così impiegare la maggior parte del suo tempo diversamente. Secondo il Juniper Research Institute, venti milioni di veicoli automatici viaggeranno sulle strade, circa l'1,6% del parco auto mondiale.

■ 2030

- **Una macchina al 100% autonoma anche nel settore automobilistico.**

Kia ha annunciato per esempio che per questa data sarà pronto il suo primo veicolo autonomo al 100%. Questo è stato l'unico produttore a fare questo tipo di annuncio. Tuttavia, sappiamo che la Mercedes è sulla stessa strada, se ci si riferisce al suo concept di lusso F015 in Motion.



Annesso 5

Lessico

ACC (Adaptive Cruise Control): è uno dei primi mattoni della guida automatica. Utilizzando un radar, con l'eventuale rinforzo di un LIDAR e fotocamera, questo dispositivo aiuta a regolare le distanze di sicurezza in base al traffico, basandosi sul veicolo che precede.

ADAS (Advanced Driver Assistance Systems): Si intende con questo termine inglese l'insieme di tutti i sistemi di assistenza alla guida che contribuiscono alla sicurezza, come il controllo della velocità di crociera, frenata di emergenza attiva, avvisi agli incroci, distanza di sicurezza, o velocità eccessiva (per il riconoscimento dei segnali stradali), ma anche il Blind Spot Assist (avviso angolo cieco) e la gestione automatica delle luci stradali.

AUTOPILOT: Nome generico del sistema di guida assistita presso Tesla.

CAR2X: Modalità di comunicazione che consente ai veicoli di comunicare tra loro (Car2Car) o con le infrastrutture (Car2Infrastructure). L'equivalente negli Stati Uniti è il V2V (da veicolo a veicolo) e V2I (da veicolo a infrastruttura).

COCOVEA (Coopération Conducteur-Véhicule Automatisé): programma di ricerca avviato dal NRA sull'interfaccia uomo-macchina dei futuri veicoli autonomi.

DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency): Agenzia legata al Pentagono, che mira a promuovere l'innovazione rivoluzionaria in nome della sicurezza nazionale. Ha giocato un ruolo di primo piano nello sviluppo di veicoli autonomi.

DISTRONIC: Nome del regolatore di velocità intelligente presso Mercedes.

HAVEit (Highly Automated Vehicles for Intelligent Transport): Progetto di ricerca europeo sulla guida semi-automatizzata, che ha raccolto tra il 2008 e il 2011 più di 17 partner, tra cui Continental, Volkswagen, Volvo, e per la Francia IFSTTAR e INRIA.

HIGHWAY PILOT: sistema presso Mercedes che mantiene la distanza di sicurezza (grazie a DISTRONIC, accoppiato con l'allarme uscita di corsia) e "segue" il percorso della vettura precedente in linea retta come in curva, fino a 200 km/h.

IHM (Interface Homme-Machine): rappresentazione sullo schermo di informazioni che possono rendere utili al conducente in funzione della situazione di guida.

INTELLIGENT DRIVE: Nome generico presso Mercedes per il sistema di guida assistita

INTELLISAFE AUTOPILOT: Nome del pilota automatico presso Volvo.

ITS (Intelligent Transport Systems): Sistemi di trasporto Intelligenti, compresi veicoli autonomi che sono collegati a uno dei componenti.

LANE KEEPING ASSIST (LKA): sistema di assistenza di manutenzione Help System in coda. Grazie ad una macchina fotografica, e individuando la marcatura sul fondo stradale, il veicolo può correggere il percorso in caso di scostamento. Si tratta di una evoluzione di tali sistemi LDW (Lane Departure Warning), che si accontentavano di evitare un'uscita di strada tramite un avviso (vibrazione, segnale ottico o acustico).

LAVIA: Limitatore che si adatta al limite di velocità. Questo sistema è stato testato da PSA e Renault nei primi anni 2000, adattando la velocità del veicolo in base alle restrizioni vigenti nella zona di attraversamento. Si potrebbe correggere in modo indipendente. Questo tipo di sistema esiste oggi nella forma di un accoppiamento tra il controllo intelligente Cruise (ACC) e il riconoscimento ottico dei segni.

LIDAR (Light detection and ranging): Sensore laser essenziale per rilevare gli ostacoli per la guida autonoma.

PROMETHEUS (Program for European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety): Fondata nel 1987 e guidata fino al 1994, questo programma di ricerca europeo è uno dei fondatori del veicolo autonomo, sviluppando i primi sistemi di assistenza alla guida così come li conosciamo oggi (navigazione GPS, controllo intelligente Cruise, Lane departure warning, sistemi di cooperazione tra veicoli e infrastrutture).

PILOTED DRIVING: Nome dato da Audi alle tecnologie di assistenza che si riferiscono al veicolo autonomo.

REALITY MAPS: Mappe digitali ad alta precisione sviluppati da HERE per veicoli autonomi futuri.

TRAFFIC JAM ASSIST: funzione di assistenza nel traffico. Esso combina l'ACC e il mantenimento del veicolo in coda, consentendo al veicolo di gestire automaticamente l'acceleratore, il freno e lo sterzo.

SARTRE (Safe Road Trains for the Environment): Programma cofinanziato tra il 2009 e il 2012 da parte della Commissione europea per sviluppare i convogli stradali di veicoli automatici. Il progetto SARTRE è stato guidato da Ricardo UK Ltd in collaborazione con Idiada e Robotiker-Tecnalia (Spagna), IKA (Istituto per Automobile presso l'Università di Aix-la-Chapelle, in Germania), la SP Sveriges Tekniska forskningsinstitut (Istituto svedese per la ricerca tecnica), Volvo Car Corporation e Volvo Technology Corporation.

SLAM (Simultaneous Localisation and Mapping): Metodo per mappare l'ambiente attraverso l'uso di raggi laser.

STOP & GO: Funzione relativa a Intelligent Cruise Control (ACC), che consente l'arresto e il riavvio nel traffico. Si chiama anche «follow to stop»

VISLAB: Dipartimento dell'Università degli Studi di Parma specializzato nella visione e intelligenza artificiale per l'auto. Di fama mondiale, che riunisce industrie come Bosch, Daimler, Fiat, Ibeo, Magneti Marelli, Volvo, Volkswagen Francia è rappresentata dal CNRS e INRIA.



L'auto autonoma

La Commissione Mobilità dell'Automobile Club Milano, grazie ad una memoria elaborata dall'avvocato Carlo Bretzel, esamina alcuni aspetti di natura giuridica derivanti dall'utilizzo delle vetture senza conducente. In particolare la Commissione sottolinea la necessità che questa innovazione tecnologica sia preceduta e accompagnata dagli indispensabili adeguamenti tecnologici riguardanti le reti infrastrutturali esistenti, oltre che dal rigoroso rispetto delle norme di comportamento previste per tutti gli utenti della strada.

L'auto autonoma, driverless car, comincia a diventare di pubblico interesse per lo spazio che ad essa da qualche tempo dedica la stampa non soltanto specializzata, ma anche divulgativa ed è perciò doveroso procedere ad un approfondimento delle relative tematiche da parte di chi si troverà a doversi occupare di tutte le problematiche che il suo impiego come mezzo di trasporto comporterà. Vien subito da rilevare come la definizione che il nome stesso contiene induca a pensare che l'auto-mobilità avesse fin dalla sua origine il dna per diventare un veicolo che si muove da solo: la sua completa autonomia è da considerarsi l'evoluzione naturale del veicolo che italiani e francesi - suoi progenitori - potrebbero continuare a chiamare con proprietà rispettivamente "automobile" e "auto-mobile".

Si tratta del progetto più ambizioso, più rivoluzionario, tra quelli che si possono configurare dal DM 1° febbraio 2013 il quale, in attuazione della direttiva comunitaria 2010/40/UE, promuove la diffusione dei sistemi di tra-

sporto intelligente (ITS) in Italia, stabilendone i requisiti per la progettazione e la realizzazione, indicando i passi da fare per progressivamente arrivare ad un sistema di trasporto adeguato alle esigenze sempre in crescita e atto al suo ruolo centrale per la sostenibilità dello sviluppo economico e sociale. Parte dei sistemi prospettati è di carattere operativo con creazione di enti, ma - interessanti per quello che ci concerne - sono quelli che prevedono l'applicazione della elettronica avanzata, che già hanno consentito talune realizzazioni come il *tutor*, il *telepass* e, sugli autoveicoli, il *cruise control*, il rilevamento del margine stradale e dell'avvicinarsi di un ostacolo, con relativi allarmi, fino alla frenata automatica.

Quanto all'automobile *driveless* siamo lontani dal vederla in circolazione, taluni dicono che si dovrà attendere il 2025, ma dei prototipi sono già in via di sperimentazione e in alcuni paesi ad un numero esiguo di veicoli è stata concessa l'autorizzazione a circolare nel traffico. Nel Michigan per effettuare una

simulazione il più possibile realistica, è stata costruita una mini-città con tutte le strutture dove si può provare la circolazione senza conducente, mentre, negli altri casi deve trovarsi a bordo un conducente che possa interagire e che sia in grado e pronto a sospendere l'automatismo.

La presenza a bordo di un conducente/passeggero sembra essere comunque l'unica soluzione effettiva da poter realizzare in un primo momento. Per questo sia strade che autostrade necessiteranno di diversi adatta-

menti, previsti insieme a molte altre attività delle quali gli enti proprietari e gestori delle stesse saranno obbligati secondo disposizione del DM 1.2.13. Il decreto non contempla espressamente l'auto *driveless*, che però deve intravedersi negli intenti, che sono quelli di *contribuire concretamente alla soluzione dei principali problemi del trasporto, in particolare stradale, quali la congestione del traffico, le emissioni inquinanti, l'efficienza energetica dei vettori, e la sicurezza degli utenti della strada.*



A proposito di questi ultimi, il DM 1.2.13 introduce la definizione di “utenti della strada vulnerabili” per suscitare con la vulnerabilità la delicata connessa problematica, risolta per il momento con un insufficiente richiamo del D.Lgs.206/2005 CdA e liquidando in un capitoletto la questione della responsabilità, che invece è gigantesca se verrà soppressa la figura del “conducente” - ancorché riquilibrato in Europa con la modifica dell’art.8 della convenzione di Vienna del 1968 - non risolvibile con il semplice ricorso al IV comma dell’art.2054 cc che prevede la responsabilità oggettiva del proprietario in caso di danni a terzi per vizi di costruzione, superabile, anche allo stato, con la prova del caso fortuito, comprensivo della responsabilità esclusiva di un terzo.

Questo potrebbe essere il costruttore, destinato a divenire il principale presunto responsabile quando il conducente non dovesse più esistere, ma, prima di allora, come si è detto, ci sarà una fase, non breve, nella quale il veicolo sarà munito di strumenti, volante e freni, sui quali dovrà intervenire un soggetto patentato, che potrà interagire, anche per la disincentivazione dell’automatismo, previsione questa per la quale sarà necessario apportare innovazioni legislative, sia per l’uno sia per l’altro, sia per il costruttore sia per il conducente, in sede sia penale che civile e, per quanto riguarda la responsabilità civile, soltanto allora - e non prima come fanno taluni - si potrà vedere come gli assicuratori saranno interessati, anche obbligatoriamente, a coprire i relativi rischi.

Un problema prioritario, improrogabile, ma assai arduo da risolvere, sarà quello di educare gli “utenti della strada vulnerabili” tra i

quali il DM 1.2.13 comprende non soltanto i pedoni, ma anche i ciclisti e i motociclisti, che non potranno più, quando circoleranno vetture *driverless*, rispettivamente utilizzare la sede stradale fuori dalle strisce zebra (da meglio contrassegnare, anche con sensori), circolare fuori dalle piste ciclabili (da estendere e da delimitare per essere percepite dai sensori), inserirsi serpeggiando tra gli autoveicoli fino a formare un tessuto connettivo nelle soste ai semafori: dovrebbe con anticipo essere preannunciata e poi attuata una rigorosa campagna repressiva con applicazione delle sanzioni con modifiche da apportare anche al codice della strada, a cominciare dalla denominazione dei veicoli. Per determinati ostacoli, ma anche per rotonde, spartitraffico e forse anche per le curve dovrebbe essere previsto l’obbligo di installare sensori, i marciapiedi dovrebbero avere altezza uniforme, i semafori un messaggio diversificato, ma tutto questo è una prospettiva lontana, dovendoci aspettare un lungo periodo con circolazione di autoveicoli semi-automatizzati. La segnaletica stradale, dovrà orientarsi in conformità alla strumentazione della quale saranno dotati i veicoli *driverless*.

Avv. Carlo Bretzel

Commissione Mobilità Automobile Club Milano





www.cvo-italia.it