

Automotive: prosegue la corsa tecnologica

Il recupero produttivo della fine dell'anno scorso fa sperare in modi diversi a seconda dei Paesi

Se si esaminano le tabelle comparative della produzione veicolare mondiale nel 2010 e nel 2011, si nota immediatamente che lo scorso anno si è verificata una ripresa complessiva, anche se i dati sono riferiti solo alla chiusura del mese di novembre: le cifre totali infatti sono di oltre 80 milioni di veicoli nel 2010 e di oltre 82 nei primi undici mesi del 2011; sono compresi nel computo sia i veicoli leggeri (quasi 77 milioni, con netta prevalenza dei veicoli passeggeri), sia i pesanti (Fonte: IHS). Si tratta di un recupero produttivo del 3,21% (con possibilità di toccare il 3,5 a fine anno, dato non trascurabile, considerato che i risultati del 2010 erano stati particolarmente positivi a fronte di un 2009 decisamente 'pesante'). La scansione in dettaglio dei dati fornisce elementi più approfonditi di analisi. L'Europa, pur con una bilancia commerciale attiva (il rapporto import-export del 2010 è stato all'incirca di 3:1 e per il 2011 potrebbe calare, ma non in modo drastico), sta cedendo definitivamente

alla Cina la leadership della produzione in volume; tuttavia la massa dei veicoli cinesi immessi nel mercato interno riguarda la fascia medio-bassa e la richiesta di veicoli pesanti di produzione indigena sconta ancora l'assenza di un'infrastruttura viaria decorosamente atta a sostenere il traffico merci sulla lunga distanza. La ripresa USA è tra le più sostenute (il Nordamerica registra un 9,6% in più), mentre il tasso di crescita del Sudamerica è in qualche modo inferiore alle aspettative. Il Giappone ha pagato per diversi mesi gli effetti del post-terremoto (e i dati coreani non hanno compensato il pesante sbilancio nipponico), ma ora i produttori stanno consegnando a ritmo sostenuto, mentre il traino indiano continua a farsi sentire nell'Asia meridionale.

Il parametro di riscontro della produzione, ossia le immatricolazioni, è positivo per Americhe, India e Cina. Nell'EU27 ACEA - European Automobile Manufacturers' Association, l'associazione tra i produttori del comparto a livello continentale, parla

di 12.577.164 unità, pari all'1,1% in meno rispetto allo stesso periodo del 2010 (la previsione di chiusura a fine anno è di 12,8 milioni, identica a quella dell'America). La percentuale di per sé non è del tutto scoraggiante, ma in buona sostanza sembra che solo la Germania stia uscendo positivamente dal clima di incertezza che contrassegna l'area euro, con un aumento del 9,1%. Gli altri Paesi di riferimento dell'economia continentale forniscono risultati che spaziano dal rosa pallido (il -0,3% della Francia) al rosso in varie sfumature (-4,5% per il Regno Unito, -10,6% per l'Italia e -18,8% per la Spagna). In Italia, in particolare, in valori numerici le immatricolazioni sino a novembre sono state 1,626 milioni (1,8 previste a fine anno).

Le preoccupazioni si concentrano ora sul 2012: prevista un'ulteriore flessione in Europa (-5%), pari a 12,2 milioni di veicoli, mentre l'immatricolato nazionale dovrebbe scendere solo del 4%, pari a 1,7 milioni (Fonte: ANFIA, Associazione Nazionale Fi-





liera Industria Automobilistica). In ulteriore ripresa il mercato americano, con un buon 7% di crescita e 13,6 milioni di unità.

Cresce la fiducia nell'auto elettrica

Il salone di Detroit di metà gennaio è noto per fornire una panoramica completa dell'industria mondiale e ne rappresenta il paradigma predittivo tendenziale di inizio anno. Proprio in un Paese come gli Stati Uniti (da sempre culla dei sostenitori a oltranza dell'alimentazione tradizionale, la cui opposizione, concettuale o pratica, alle propulsioni alternative si basa sul costo finale al mercato di massa dei veicoli) si avvertono piccoli segnali di cambiamento. In effetti fino a oggi le sperimentazioni realizzate in veicoli totalmente elettrici hanno generato modelli dal prezzo improponibile, ma il percorso di abbandono (molto) graduale dei combustibili fossili non si ferma, anzi la domanda USA di ibride è aumentata nel 2011 del 50% (pur rappresentando una frazione assai minuscola del fatturato globale del paese, pari al 2%) e sta ulteriormente crescendo, in osservanza anche al recente aggiornamento delle norme governative Corporate Average Fuel Economy (è prevista una percorrenza di 54,4 miglia per gallone di carburante nel 2025, rispetto ai precedenti 35,5 ipotizzati per il 2016). Il mercato americano potrebbe in tal modo favorire, almeno marginalmente, i produttori giapponesi ed europei che hanno lanciato per primi la sfida a livello mondiale sulle auto ecologiche.

Anche i concessionari italiani, in un sondaggio condotto nel nostro Paese al termine dello scorso anno dal Centro Studi Promotor GL Events, hanno predetto il primato della soluzione ibrida nel prossimo decennio (47,8%), seguita nella graduatoria dall'alimentazione elettrica (23%), seguita dal tradizionale diesel (10,7%), dal metano (6,3%), dal gpl (5,9%), dalla benzina (3,7%) e dall'idrogeno (2,6%). In questa classifica balza immediatamente all'occhio la totale assenza dell'alimentazione a biocarburante, che pure nel 2020 in sede europea dovrebbe fornire almeno il 10% del totale. In effetti oggi l'etanolo di derivazione biologica è impiegato parzialmente solo in Brasile e negli USA (che producono ogni giorno rispettivamente circa mezzo e un milione di barili di biofuel: in Europa sono approssimativamente 200.000).

Tecnologie che possono fare la differenza

Il contenimento a monte dei costi di R&S è l'obiettivo di coalizioni industriali finalizzate a fissare dei punti fermi nel percorso verso l'elettromobilità. In Germania ad esempio, dove il target finale del governo federale è un parco circolante di un milione di vetture elettriche nel 2020, si stanno realizzando accordi all'interno della supply chain automotive per mettere a fattor comune i filoni di ricerca e spalmare sulle varie entità partecipanti il relativo budget. Questo tipo di collaborazioni ha generato concetti innovativi che potrebbero sfociare in prodotti di sicura

commercializzazione. Oltre ai tradizionali player (automaker e produttori di componentistica) chi sta avendo sempre maggior voce in capitolo sono le aziende chimiche che conferiscono il know how specifico per le celle delle batterie elettriche. La vita di una batteria, le prestazioni e la capacità di accumulo di energia sono strettamente legate alle caratteristiche chimiche dei suoi componenti e quindi performance, sicurezza, costo, disponibilità e durata prevedibile sono i cinque criteri decisivi che saranno utilizzati per valutare i risultati finali della ricerca. Sono sotto studio anche gli isolanti che dividono i componenti elettrici per prevenire il cortocircuito: la ceramica flessibile, resistente alle alte temperature, sembra la soluzione adatta. Analizzando i prodotti finiti sulla base di tipologie future legate a elementi oggettivi, come le caratteristiche fisiche del veicolo (resistenza al rollio e massa) e soggettive (distanze da percorrere, velocità e frequenza di fermate/ripartenze), si è scelto un approccio a monte, che permette di progettare batterie custom, magari anche sostituibili in caso di necessità, in luogo delle batterie tradizionali che seguono il ciclo di vita del veicolo stesso e non sono concepite per essere di norma rimosse. Il ruolo della chimica (a livello non solo europeo) è indiscutibilmente presente anche nello sviluppo dei materiali per tutta la vettura, a partire dalla carrozzeria: più leggera, per un minore consumo di carburante, ma più sicura. Quindi largo a sperimentazioni sul carbonio fiber-enhanced che non neces-

Foto tratte da www.naias.com



Produzione mondiale veicoli (leggeri e pesanti) per area geografica. Migliaia di unità

	2010	2011*	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Europa	19.631,12	20.788,27	20.422,04	21.518,12	22.864,83	23.648,57	24.411,80	24.927,06
Grande Cina	20.176,56	20.390,72	21.910,85	22.877,36	25.232,61	26.915,17	28.313,32	30.015,03
Giappone/Corea	13.915,67	13.147,73	14.678,63	14.106,33	13.836,05	13.772,08	13.860,51	13.964,15
M.O./Africa	2.190,07	2.254,97	2.639,84	2.809,02	3.071,73	2.912,30	3.259,60	3.238,16
Nord America	12.472,64	13.675,54	14.497,57	15.442,46	16.545,12	17.432,73	17.432,29	17.484,37
Sud America	4.424,31	4.645,70	4.937,02	5.349,38	5.682,83	5.969,09	6.151,06	6.436,50
Asia Meridionale	7.336,91	7.819,35	8.815,88	10.120,10	11.303,13	11.826,62	12.788,05	13.766,41
Totali	80.147,28	82.722,28	87.901,83	92.222,77	98.536,30	102.476,56	106.216,63	109.831,68

Fonte: IHS* I dati 2011 si riferiscono al periodo gennaio-novembre

sita di saldatura, ma anche ai Phase Change Materials (PCM) e alle strutture a sandwich. Il comportamento dello chassis in presenza di sostanze dalle particolari caratteristiche chimico-fisiche è oggetto di una ricerca che prevede test su schiume in grado di isolarlo. Per quanto riguarda gli elementi di finitura, oltre all'ampio utilizzo di plastica rifusa, sono state 'riscoperte' le fibre naturali per realizzare compositi durevoli ed ecologici da impiegare in pannelli di rivestimento, sedili e bagagliai: un segmento di mercato che dovrebbe raggiungere nel 2016 il valore non trascurabile di 531 milioni di dollari (Fonte: Lucintel). L'obiettivo dell'efficienza energetica ha guidato le iniziative riguardanti pannelli da applicare a parabrezza e finestrini che consentono alla luce di attraversarli, e contemporaneamente di riflettere il calore all'interno.

Infine solo una rapida citazione al tema alimentazione; i citati biocarburanti sono già arrivati, nei laboratori di ricerca, alla seconda generazione: da materia prima ligno-cellulosica è stato ricavato del gasolio tramite gassificazione e sintesi.

L'elettronica nell'auto

L'elettronica ha ormai pervaso la produzione veicolare, sia in termini di componentistica, sia di sistemi; la corsa alla motorizzazione della Cina e degli altri mercati emergenti,

oltre alla ripresa di alcuni maturi, incoraggia la domanda di semiconduttori, già notevole nel 2010 (15,4 miliardi di dollari, in crescita del 45% rispetto al 2009) e una chiusura nel 2011 (provvisoria) di 17,2 miliardi, mentre nel 2014 si dovrebbe toccare la cifra di 20,9 miliardi. È pur vero che attualmente l'elettronica nelle vetture cinesi e indiane di livello medio e basso è inferiore del 50% a quella presente nei veicoli europei e statunitensi, ma l'ampliamento del parco circolante specie nel settore asiatico determina un

come Euro 5 ed Euro 6 dell'Unione oppure il Tread Act statunitense che prevede l'obbligo di installare sistemi di monitoraggio della pressione degli pneumatici in tutti i veicoli, come pure la disposizione generalizzata negli USA dell'installazione di airbag laterali per i passeggeri.

Quindi uno dei settori in crescita esponenziale è quello dei sensori che, secondo MarketResearch, nel periodo 2011-2016 dovrebbe espandersi da 14,5 miliardi di dollari a 20,7 con un Cagr del 7,4; i sensori Mems la



notevole impulso all'impiego crescente di dispositivi elettronici. La legislazione adottata nelle aree geografiche avanzate (come l'Unione Europea e gli Stati Uniti) indirizza poi la domanda in direzioni precise: ne sono un esempio le regolamentazioni ambientali

fanno da padrone: erano già cresciuti notevolmente nel 2010 rispetto al 2009 (+32%, con un totale di 662 milioni di pezzi). L'aumento nel 2011 dovrebbe essere più contenuto, ma buoni risultati commerciali si prospettano nell'anno in corso.

Standard elevati

Davide Prando, product manager sensori di Panasonic Electric Works Italia

Sebbene il mercato automotive italiano non sia in crescita da qualche tempo, gli investimenti in termini di tecnologia continuano, anche se a un tasso inferiore al passato. Le richieste normative e il confronto con la concorrenza impongono infatti standard sempre più elevati in termini di efficienza della produzione, abbattimento delle emissioni, controllo della qualità e sicurezza. In altri termini significa realizzare per queste aziende dei prodotti innovativi a un costo di risorse inferiore (sostenibilità economica), con un abbassamento delle emissioni e una qualità crescente sia dei materiali, sia delle tecnologie impiegate (maggiore competitività). Infine, ma non meno importante, è fondamentale che nell'ambiente di lavoro si preservi l'incolumità degli operatori, nonché permettere le migliori condizioni ambientali per quanto sia possibile (sicurezza sul luogo del lavoro e aderenza dei propri autoveicoli alle sempre più stringenti normative in merito). Riguardo l'efficienza di produzione, Panasonic si è sempre contraddistinta come partner di punta proprio per questo fattore, realizzando soluzioni che favoriscano soprattutto il fattore efficienza e quindi anche la sostenibilità come sua estensione. In termini invece di controllo qualità, che nel settore automotive deve essere svolto al 100% sulla maggior parte dei componenti, Panasonic offre sensori di misura che rispondono ai requisiti più avanzati, grazie a prodotti top di gamma in termini di precisione e tempi di risposta (serie HLG1, HLC1 e HLC2). Infine, relativamente alla sicurezza di impianto, il pacchetto Safety di Panasonic permette di risolvere tutte le necessità del caso attraverso sensoristica dalle caratteristiche avanzate (barriere di sicurezza serie SF4B ed SF4C), controllore di sicurezza facilmente configurabile e con tempi di risposta rapidi e deterministici (FP-Safe), servo azionamenti con funzionalità di sicurezza Safe Torque OFF (Minas A5), bordo macchina (fine corsa di sicurezza) e bordo quadro (pulsaneria di emergenza e relé di sicurezza). Il tutto integrato con la logica (PLC) e l'interfaccia uomo-macchina, secondo il paradigma di Functional Safety: sicurezza ai massimi livelli completamente integrata nell'automazione e senza la perdita di alcuna efficienza.

Il concetto di una sempre maggior sicurezza funge da mentore tecnologico alle applicazioni: TCS (Traction Control Systems) ed ESC (Electronic Stability Control) sono i segmenti che dovrebbero esprimere il maggior volume di domanda: dalla componentistica alle applicazioni a livello di sistema comunque l'offerta è particolarmente ricca. Dovrebbe aumentare la commercializzazione, almeno in Europa, di accelerometri utilizzati per misurare l'inclinazione come elementi di sistemi di parcheggio automatico. Gli EPB, electronic parking brake (freni di stazionamento elettronici) sono soluzioni di grande richiamo per il mercato, ma le loro prospettive, come sistemi standalone, potrebbero configurare con la crescente popolarità degli ESC che contengono già di per sé un accelerometro biassiale in grado di conferire il richiesto segnale di inclinazione al freno di stazionamento. Altre applicazioni comprendono sistemi di protezione dei passeggeri che rivelano l'impatto tramite accelerometri o sensori di pressione inseriti nel paraurti anteriore come pure sistemi start-stop che utilizzano dati critici quando il motore del veicolo si spegne a un incrocio.

Le tecnologie definite globalmente ADAS (Advanced Driver Assist Systems) stanno vivendo un momento di grande fortuna, secondo la società di ricerca IHS isuppli. Già montate su veicoli di fascia alta comprendono tre sottocategorie principali (ACC - Adaptive Cruise Control, LDW - Lane Departure Warning, e SOD - Side Object Detection) e il loro fatturato mondiale cumulativo è cresciuto nel 2011 del 57% (da 1,05 a 1,65 miliardi di dollari), con previsioni di ulteriore crescita quest'anno (+63%, per un totale di 2,69 miliardi). Ancora più rosee previsioni sono formulate per il futuro: nel 2015 le vendite dovrebbero toccare quota 6,21 miliardi, senza tener conto di altre tecnologie Adas in via di evoluzione, come l'assistenza al parcheggio, la visione notturna e il monitoraggio del conducente. Il cuore di tutti questi sistemi è costituito da sensoristica di vario tipo (telecamere, radar, laser o a ultrasuoni), collocata in vari punti del veicolo, paraurti anteriore o posteriore, specchietti laterali, piantana del volante o anche sui tergicristalli. Il vantaggio di questi sistemi è duplice: possono limitarsi a lanciare segnalazioni di allerta al conducente in caso di potenziale pericolo, ma possono anche intervenire automaticamente sul veicolo: dipende tutto dai criteri secondo i quali sono progettati.

L'ACC, ad esempio, è una piattaforma capace di ampia espansione in quanto, dal semplice controllo della guida può estendersi con appositi add-on basati su laser alla rilevazione dei veicoli che precedono (presenza e relativa velocità), con la possibilità di evitare o mitigare l'effetto di eventuali collisioni. Non per nulla rappresentano la quota più consistente del comparto Adas, con una quota di mercato che ha raggiunto, nel 2011, 992 milioni di dollari (701 nel 2010) e un potenziale di 1,57 miliardi nel 2012. L'LDW lo scorso anno ha raddoppiato il fatturato, portandosi a 227 milioni da 116, ma dovrebbe ulteriormente raddoppiare nel 2012 (409). Infine il SOD, che mette in luce gli angoli ciechi, è in crescita costante tra il 2010 e quest'anno (rispettivamente con 232, 429, 707 milioni).

Standardizzazione? Un vero e proprio must

L'inserimento di alta tecnologia nel mondo automotive ha visto la nascita, nell'ultimo decennio, di iniziative di standardizzazione finalizzate a offrire dei riferimenti sicuri per sviluppatori di sistemi e produttori di veicoli. Non è il caso di entrare nel merito della competizione e dell'eventuale prevalenza tra sistemi proprietari e sistemi aperti, ma va detto che questi ultimi contraddistinguono almeno due delle principali aggregazioni settoriali: Autosar (Auto Open System Architecture) e Genivi Alliance. Il primo gruppo raccoglie i produttori OEM e i carmaker Tier 1 (di primo livello) per la realizzazione di uno standard di fatto concernente un'architettura modulare destinata alle centraline delle vetture. In questo momento le release sono arrivate alla 4.0, che insieme alla 3.2 rappresenta il filone principale delle attività connesse all'architettura; le interfacce applicative sono pronte. Genivi Alliance invece vuole conferire contenuto pratico a una buzzword che 'ronza' sempre più di frequente nelle orecchie degli addetti ai lavori: 'connected car'. A essa fanno capo 150 aziende in tutto il mondo (i principali produttori, componentisti, industrie elettroniche e dell'ICT), propone l'adozione diffusa di una piattaforma open-source per i dispositivi di informazione e intrattenimento a bordo veicolo (IVI - In-Vehicle Infotainment), il cui TAM (Total Available Market) dovrebbe crescere del 110% tra il 2010 e il 2015, anno nel quale si dovrebbero vendere oltre 35 milioni di sistemi (Fonte: In-Stat). Per costi e tempi, l'alleanza ha ritenuto che



Foto tratte da www.naias.com

un software e una piattaforma di base comuni siano particolarmente appropriati per il successivo sviluppo di soluzioni custom non in conflitto tra di loro. In effetti, per propria intrinseca natura, la 'connected car' non può non essere standardizzata, altrimenti non potrebbe assolvere i compiti ai quali è delegata: ricevere a bordo informazioni a valore aggiunto (traffico, parcheggi, navigazione evoluta, ecc.) e intrattenimento multimediale di qualità; dialogare con i dispositivi consumer dei passeggeri (cellulare, smartphone, tablet, ecc.), abilitare l'interazione con infrastrutture centrali per la raccolta e lo scambio di dati. I requisiti ai quali i sistemi sviluppati devono rispondere, sempre più complessi, sono la multifunzionalità, la flessibilità, la velocità di aggiornamento e la capacità di dialogo con software e dispositivi esterni; l'obiettivo di medio termine è quello poi di connettere il veicolo al cloud. Una voce autorevole che invoca l'adozione di standard non controversi è certamente quella dell'OICA (Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobile) che, collocata in posizione sovranazionale per



La visione finale di un ITS (Intelligent Transport System) consiste in una rete di comunicazione totalmente integrata nel sistema globale del traffico (Fonte: Etsi)

propria natura, non sposa nessuna delle correnti tecnologiche, ma lo scorso anno ha chiesto di indirizzare gli sforzi comuni verso la creazione di una struttura standardizzata per i sistemi di trasporto intelligenti (ITS). In pratica, Oica invoca standard tecnici opportuni in un contesto che prevede protocolli di comunicazione wireless allineati per dati di sicurezza e mobilità, allo scopo di collegare veicoli tra di loro e con l'infrastruttura stradale. L'informazione elettronica, sostiene l'organizzazione, se trasmessa tempestivamente, accuratamente e affidabilmente, è in grado di aumentare la sicurezza e ridurre le emissioni di CO₂ (ad esempio dando un ampio preavviso su eventuali incidenti o code).

Oica, che sostiene in tal senso gli accordi firmati tra il governo USA e la Commissione Europea, sottolinea che l'armonizzazione internazionale degli standard dovrebbe favorire in buona sostanza i produttori di veicoli e sistemi, in quanto eviterebbe il proliferare di regolamentazioni geografiche tra di loro incompatibili e quindi aumenterebbe le economie di scala. In effetti, l'industria automotive oggi è globalizzata e quindi non ha senso progettare differenti sistemi di comunicazione V2V (Vehicle-to-Vehicle) e V2I (Vehicle-to-Infrastructure) che differiscano tra di loro in relazione ai mercati ai quali sono destinati. Anche se i sistemi V2I avanzati non sono ancora in campo, si sottolinea, la loro standardizzazione è quanto mai opportuna. ETSI dal canto proprio sta dedicandosi attualmente ai seguenti pro-

getti concernenti gli ITS: DSRC (Dedicated Short-Range Communications) per la comunicazione tra veicolo e apparecchiature collocate in determinate zone (ad esempio ai caselli dove vengono esatti i pedaggi), per applicazioni di tipo EFC (Electronic Fee Collection), ossia pagamento elettronico; sistemi di comunicazione wireless dedicati a ITS e alla telematica viaria: sono sviluppi standard armonizzati (nelle bande da 5 GHz e 63 GHz); CALM (Continuous Air interface Long and Medium range) per la comunicazione continua tra un veicolo e sistemi situati lungo la rete viaria e autostradale tramite varie apparecchiature di comunicazione (nelle bande dei cellulari, da 5 GHz, 63 GHz e con collegamenti all'infrarosso). CALM è dedicato specificamente ad applicazioni di sicurezza ed infotainment.

Una visione del futuro per l'automotive manufacturing

La visione della produzione futura è fortemente incentrata sull'ICT e si può articolare, come in altri settori del resto, in tre grandi aree: fabbriche intelligenti, virtuali e digitali. Le fabbriche intelligenti gestiscono una produzione agile e fortemente customizzata, la virtualizzazione utilizza approfonditamente i dati tecnici e di mercato disponibili per rendere più efficace il processo decisionale nell'ambito di attività in rete a livello planetario, mentre la digitalizzazione inizia dalle primissime fasi di progetto (con la modellazione dei veicoli concept, la loro simulazione

e valutazione, come pure l'evoluzione del ciclo di apprendimento). La crisi economica mondiale ha messo fortemente in dubbio i fondamentali che hanno retto l'automotive manufacturing del dopoguerra, accentuando la necessità di impianti flessibili, ma al contempo affidabili, robusti e cost-effective, adatti quindi a riconfigurarsi da serie produttive grandi a piccole e viceversa. Sulla base di un adeguato supporto ICT, gli obiettivi da raggiungere sono: impianti, sistemi e apparecchiature flessibili e facilmente adattabili a nuove esigenze in termini di prodotto finito; macchine e sistemi di micro-produzione di alta precisione; strumenti di pianificazione della produzione e produzione adaptive, fabbricazione a difettosità zero.

Si stanno quindi sviluppando architetture di sistema a struttura modulare che richiedono meno spazio in termini di apparecchiature, oltre a componentistica plug-and-produce, tecniche di automazione avanzata e migliori interventi in fatto di HMI (Human Machine Interaction). La miniaturizzazione dei prodotti e delle apparecchiature di fabbricazione, come pure la progettazione di sistemi particolarmente integrati e compatti, sarà fondamentale in futuro; crescerà infatti la complessità di parti con strutture interne complesse, come i percorsi di raffreddamento o le strutture a gradiente di materiali, e quindi dovranno essere realizzati sistemi micro-meccanici per produrre queste microparti tridimensionali. La digitalizzazione si prospetta pervasiva anche nelle fasi tradizionali di saldatura, verniciatura e assemblaggio finale, operazioni gestite anche nei momenti più delicati con robot industriali molto sofisticati (ad esempio nel processo di orlatura). Diventano quindi indispensabili soluzioni di Automatic Vehicle Identification (AVI) per la gestione della produzione, con applicazione di sensori a induzione/encoder ai nastri trasportatori. Ciò che cambierà in tali percorsi di identificazione sarà la complessità e sofisticazione delle informazioni relative al veicolo, che comprenderanno anche i dati del destinatario finale del veicolo, con i parametri commerciali relativi (tipologia del mezzo, optional, tempistiche, percorso di consegna).

Acea - Anfia - Autosar - Centro Studi Promotor - Etsi - Genivi - Instat - Lucintel Market Research - Oica Panasonic Electric Works Italia