

Può essere il momento per il lancio definitivo delle propulsioni alternative?

Automotive: sprinta

Nel 2010 si sono prodotti su scala mondiale quasi 76 milioni di veicoli dei quali circa 72 leggeri (LDV, Light-Duty Vehicles): i dati sono confermati da varie fonti come OICA (Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles), VDA, l'associazione tra i produttori tedeschi, e da varie società indipendenti di ricerche di mercato, come IHS Automotive e Datamonitor; quest'ultima ha inoltre stimato un valore di fatturato pari a 728,8 miliardi di dollari per i soli veicoli passeggeri, ossia della frazione più consistente di quelli leggeri.

La ripresa nella produzione (oltre il 20% rispetto al 2009) è confermata negli Stati Uniti ed è addirittura clamorosa nel gruppo BRIC (Brasile, Russia, India, Cina); le fabbriche cinesi hanno realizzato più di 11,4 milioni di auto, destinate prevalentemente al mercato interno o, per piccole frazioni del totale, ai Paesi limitrofi del subcontinente Asia-Pacifico (VDA). Anche le cifre preliminari per il 2011 sono ottime per il BRIC, con un Brasile che nel solo mese di gennaio è cresciuto congiunturalmente del 14%. In Europa l'analisi della segmentazione tra le varie aree geografiche mostra invece situazioni disomogenee: nel contesto UE27/EFTA l'Italia è contrassegnata decisamente dal rosso,

come UK, Spagna, Grecia, Portogallo e Lussemburgo; condizione positiva, tra i big, per Germania e Francia. Nel 2010 il mercato ha tratto quasi ovunque vantaggio dall'effetto incentivi nella prima parte dell'anno, ma ha anche scontato significativamente, in diversi casi, la loro soppressione. Quanto a tipologia di veicoli, quelli pesanti si posizionano meglio per produzione e commercializzazione. Per quanto riguarda il nostro Paese, l'anno scorso si è dimostrato il peggiore tra gli ultimi quattordici, con una riduzione del 9% delle immatricolazioni di auto, di poco inferiori ai due milioni (Ministero dei Infrastrutture e dei Trasporti ed elaborazioni varie), mentre i veicoli commerciali sono cresciuti del 6,6% (ma rispetto a un 2009 che era stato l'anno più tragico dal 1999). Sul fronte della produzione, ANFIA (Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica) segnala invece qualche sintomo di ripresa nei primissimi mesi di quest'anno, da confermare comunque in seguito.

Per il futuro, lo scenario mondiale delineabile è necessariamente a breve termine: è vero che Datamonitor ipotizza un fatturato globale pari a 904 miliardi di dollari nel 2015, con un Cagr del 4,4% annuo a partire dal 2010, tuttavia tutti i dati previsionali riportati nella tabella relativa alla produzione automobilistica fino al 2017 e altrove

nell'articolo sono stati formulati prima della crisi politico-militare in atto (al momento della stesura del pezzo, ndr) nel Nord Africa che coinvolge Paesi in grado di controllare più del 50% delle risorse petrolifere mondiali; inoltre la situazione del Giappone dopo la catastrofe combinata terremoto-Fukushima che vede il Paese impegnato non tanto a definire una strategia globale di ripresa e i conseguenti passi operativi, ma a tentare di riparare i gravissimi danni subiti, obbliga a rimodulare le previsioni nel medio periodo, sia per il mercato interno sia per quanto riguarda le subforniture a livello internazionale. È vero i grandi brand hanno cercato di riprendere la produzione dove possibile, mentre l'attività degli stabilimenti situati in altri Paesi non si è interrotta, ma già IHS Automotive ha segnalato a fine marzo gravi problemi di rifornimento da parte del subcontracting della filiera, bloccato a sua volta da mancanza di energia e acqua, anche se gli stabilimenti non sono situati necessariamente nell'area sismica. Si denuncia shortage di plastica, gomma e componentistica elettronica di cui, per esempio per la sensoristica, il contributo nipponico è cruciale (si consideri solo il caso dei sensori per flusso d'aria, forniti per il 60% della domanda mondiale da Hitachi, che ha dovuto interrompere la produzione).

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

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Europa	19.332,8	19.954,7	20.775,6	22.043,2	23.156,6	24.001,8	24.618,1	25.156,1
Grande Cina	17.007,0	18.161,6	20.255,0	21.813,6	23.487,8	24.697,0	25.761,2	26.761,8
Giappone/Corea *	13.490,7	13.138,3	13.732,2	14.268,9	14.273,4	14.520,9	14.487,9	14.337,1
M.O./Africa	2.133,4	2.166,6	2.400,8	2.332,1	2.386,3	2.452,6	2.540,8	2.633,5
Nord America	12.281,1	13.544,0	14.476,8	15.407,6	16.168,3	16.743,1	16.881,9	17.029,3
Sudamerica	4.409,5	4.698,7	4.902,0	5.334,2	5.639,1	5.902,5	6.108,2	6.333,3
Asia meridionale	7.261,1	8.324,7	9.369,3	10.286,3	10.935,5	11.688,4	12.435,3	13.103,6
TOTALE	75.915,6	79.988,6	85.911,7	91.485,9	96.047,0	100.006,3	102.833,4	105.354,7

* le valutazioni relative agli anni 2011-2017 sono da riconsiderare alla luce degli avvenimenti del marzo 2011 in Giappone

Fonte: IHS Automotive-CSM Worldwide (febbraio 2011)

no le ibride



Fonte: www.salon-auto.ch



Un futuro colorato di verde

Paradigma alimentazione: l'ipotesi del barile a 150 dollari non è neppure tanto peregrina, in considerazione di molteplici fattori politico-economici, e quindi l'eventuale effetto depressivo sulla domanda spinge ulteriormente alla ricerca di sistemi di propulsione alternativi rispetto ai motori a combustione. Ormai non ne parlano solo gli ecologisti, ma è diventata una piattaforma di ricerca e di ingegnerizzazione perseguita a livello pubblico e privato. Dal punto di vista normativo in quasi tutto il mondo occidentale, con maggiore o minore severità, la politica ha stabilito limiti alle emissioni: l'UE27 e gli aderenti all'EFTA hanno fissato come obiettivo limite 130 grammi per km da raggiungere non oltre il 2015 e anche diversi sottoscrittori degli accordi di Kyoto hanno pensato o stanno pensando a una legislazione ad hoc. Negli USA l'amministrazione Obama in gennaio ha definito la tecnologia a propulsione elettrica "lo Sputnik della nostra generazione", fissando quindi l'obiettivo di un milione di plug-in e veicoli elettrici circolanti nel 2015. EV (Electrical Vehicle): sigla magica che designa il terminus ad quem, ossia il veicolo ideale per abbattere totalmente le emissioni, l'auto elettrica allo stato puro; per ora non rappresenta una realtà stimabile in termini commerciali. Per i suoi oppositori l'oggetto del contendere è rappresentato dalle batterie, ad autonomia limitata, troppo dipendenti dalla temperatura esterna e ancora bisognose di una consistente miniaturizza-

zione. Nel 2010 si sono cimentati negli EV alcuni grandi produttori mondiali statunitensi, europei e giapponesi e, secondo alcune stime, nel 2020 potrebbero essere prodotti 50 milioni di unità (veicoli passeggeri), ossia la metà del complesso manifatturiero di comparto. Se in ogni caso il veicolo elettrico assoluto è di là da venire, almeno per l'utilizzo di massa, nel salone di Ginevra dello scorso marzo hanno spopolato le ibride, confermando una tendenza che appare inarrestabile, sebbene ogni casa declini l'offerta in modo quanto mai personale... come la Phantom Rolls Royce, un concept in versione plug-in, e l'americana Fisker, che monta pannelli solari sul tetto.

Anagraficamente le ibride sono ormai dei teenager: la prima, la nota Prius Toyota, fu presentata nel 1997 e l'anno scorso, secondo Industry Experts, di tutto il range di versioni (micro, mild, full e plug-in) si sono vendute circa 940.000 la unità, con la previsione di superare il milione nel 2011 e i 2 milioni e mezzo nel 2015, con un Cagr superiore al 22% nel periodo 2006-2015; ottimi numeri, ma la classica goccia nel mare, in termini di volumi globali. Tuttavia negli ultimi tempi alcuni segnali mostrano un reale sforzo dei produttori per rendere la nicchia-ibride un vero e proprio segmento di mercato ed estendere il catalogo verso il basso. Si punta infatti ad aumentare l'autonomia del motore elettrico rispetto a quello ad alimentazione convenzionale, contenere le emissioni, implementare nuove tecnologie finalizzate ad abbattere il costo finale dei veicoli. Da notare

quindi l'adozione di batterie al litio oppure la possibilità di optare per l'inversione di compiti: far azionare il veicolo dal motore elettrico e impiegare quello a carburante per produrre corrente. Un esempio di quest'ultima si trova in alcuni modelli europei e americani: autonomia pari a circa 60 km per il motore principale, seguita dall'entrata in funzione di un generatore che permette di arrivare fino a 500 km.

Per tornare al mercato, l'analisi di dettaglio del segmento ibride mostra, in termini di trend, che le micro crescono più velocemente, grazie al basso costo e alla semplice integrazione tecnologica, specialmente in Europa, mentre le mild e full-hybrid sono più popolari negli Stati Uniti. Le plug-in costituiscono l'elemento di raccordo con la tecnologia EV, quanto a piattaforma progettuale, e usano le stesse batterie ad alta tensione e la ricarica tramite colonnina, dove la ricarica avviene in circa 30 minuti (secondo il modello della vettura) contro le svariate ore richieste da una ricarica casalinga. Intanto a Ginevra è stato annunciato ufficialmente che nel 2020 tutti i modelli a listino delle principali case produttrici dovrebbero essere disponibili nelle tipologie diesel, benzina, ibride (comprese le plug-in) e che la quota rappresen-



Fonte: www.salon-auto.ch



tata da queste ultime potrebbe raggiungere il 7,3% del mercato globale.

Il dibattito sulla propulsione

Il dibattito sulle tecnologie di propulsione alternative agli idrocarburi continua a essere molto acceso, innanzitutto per gli enormi interessi economici che sono legati all'estrazione di combustibili di origine fossile, ma soprattutto perché non sembra prospettarsi almeno per ora un'alternativa così (con)vincente in assoluto in termini di costi/benefici da sbaragliare le eventuali concorrenti: quindi il motore a combustione interna dovrebbe comunque dominare fino al 2020.

La ricerca di base e avanzata sui biocarburanti/ecocarburanti riguarda i gas (propano/butano, metano e idrogeno) e l'etanolo, tutti con la propria schiera di sostenitori/detrattori, sia per la tecnologia sia per i costi. Propano e butano (la famiglia GPL) derivano dal petrolio, non inquinano, ma sembrano essere racchiusi in una nicchia

ben definita; i prodotti liquidi a base di metano (GNL) sono sotto osservazione, ma in realtà l'alternativa delle alternative, in termini di possibilità universale di accesso alla materia prima, sembrerebbe essere l'idrogeno (anche qui il condizionale è d'obbligo, comunque). La materia prima è infatti l'acqua sottoposta a idrolisi per ottenere idrogeno; solo a titolo d'esempio il Dipartimento dell'Energia USA sta studiando uno scenario rapportato al 2020 concernente gli HFCV (Hydrogen Fuel Cell Vehicles) che, pronti per la commercializzazione nel 2015, potrebbero essere competitivi in termini di costo nel 2020 e nel 2050 costituire forse l'80% del circolante, il tutto con un ingente impegno in R&S per il pubblico e il privato.

Di biomasse per impieghi automotive si parla ormai da alcuni anni, ma in volume la produzione non è universalmente significativa. Si ricava biocarburante per autotrazione da oleaginose, e specialmente dalla canna da zucchero per distillazione (etanolo nella fattispecie): tipica la situazione del Brasile,



Fonte: www.salon-auto.ch



dove il carburante attualmente venduto contiene almeno il 25% di etanolo anidro, mentre nel 90% delle nuove auto messe in commercio si può utilizzare l'etanolo idrato. Tra le sostanze utilizzate per realizzare biocarburanti, vale la pena di citare le alghe marine, se non altro perché facilmente reperibili in natura o facilmente e poco costosamente coltivabili. SBI Energy ha pubblicato un rapporto sulle tecnologie di produzione di biomasse a base d'alga nel mondo, nel quale stima che il totale di biocarburante derivante da alghe abbia avuto un valore di 271 milioni di dollari nel 2010 e che esso crescerà a 11,6 miliardi nel 2015, con un Cagr annuo del 43%; anche in questo caso il paradigma della ricerca è identificabile nella roadmap stilata nel giugno 2010 sempre dal Dipartimento dell'Energia USA. Anche in Italia si stanno studiando gli scarti della lavorazione del riso, altrove di diversi cereali, ma è ancora difficile tracciare un netto discrimine tra la ricerca valida, con serie finalità di industrializzazione a prezzi abbordabili, e varie ipotesi di impiego tutte da verificare.

I passaggi intermedi

Produttori e centri di ricerca universitari o pubblici stanno pensando a soluzioni per il medio termine che sfruttino ancora le tecnologie esistenti, ma le sottopongono a un adeguato upgrade per migliorarle e installare dispositivi di controllo delle emissioni. Già da alcuni anni sono in commercio i convertitori catalitici per motori a combustione e i filtri antiparticolato per diesel. Per i primi Frost & Sullivan (a febbraio 2011) indica un valore di mercato mondiale pare a 9,9 miliardi di dollari (con un Cagr superiore al 15% nei prossimi sei anni); nei filtri antiparticolato si sta studiando la possibilità di utilizzare metalli più puliti, come il platino, per ridurre il famigerato carbon footprint, ossia il contenuto di CO₂ nelle emissioni. Sempre F&S ritiene che questi miglioramenti tecnologici possano portare a una riduzione delle emissioni fino al 95%. Un'altra direzione a cui puntano in particolare i costruttori (che non sono per niente intenzionati a dismettere sbrigativamente i sistemi di propulsione esistenti) è l'affinamento del design, con interventi non tanto sulla tecnologia di

alimentazione, ma indirettamente su quegli elementi del veicolo che alla fine siano in grado di ridurre il consumo di carburante, con escamotage che comunque hanno propri contenuti tecnologici non trascurabili. Si valorizza per esempio l'aerodinamica delle carrozzerie, si dimensionano i pesi con l'uso dell'alluminio non solo nei blocchi motore, ma anche nei pannelli esteriori. Il downsizing 'ridimensiona' i motori già disponibili, pur salvaguardandone le prestazioni; tra gli interventi sulla parte meccanica (ma con un ruolo sempre maggiore dell'elettronica) ricordiamo il re-design del pedale dell'acceleratore, il cosiddetto ecopedale, che contrasta le accelerazioni brusche e fa risparmiare carburante.

L'elettronica per automotive diventa cruciale

Se tutti concordano sul fatto che il costo dell'elettronica contribuisca per il 35% al prezzo del veicolo in strada e che già ora almeno il 90% delle innovazioni automotive riguardi da un lato l'elettronica interna ai veicoli e dall'altro, come vedremo in seguito, l'automazione digitalizzata della produzione, la rivoluzione elettronica è ben lungi dall'essere scoppiata. Però parliamo di tecnologie pervasive: lo dimostra, banalmente, il successo del sistema Start&Stop, ieri una novità, oggi montato di serie su un discreto numero di modelli e plus di marketing nel processo di acquisto. Sistemi intelligenti di sensoristica che parcheggiano senza scomodare il guidatore, comandi a sfioramento che eliminano i pulsanti (in alcune berline americane anche il cambio automatico adesso è diventato un mouse), CCS (Cruise Control Systems) multitasking, che mantengono la velocità desiderata senza azionare il pedale dell'acceleratore e la limitano all'occorrenza, impostano la traiettoria delle curve, segnalano con sensori radar potenziali collisioni e inducono la frenata automatica (se poi l'urto è inevitabile, attivano gli airbag e stringono al massimo le cinture di sicurezza). Solo un accenno alla tecnologia che fa da substrato alla funzionalità di visione panoramica in alcuni di questi sistemi di assistenza alla guida: immagini riprese da quattro telecamere posi-

zionate in modo da creare una visuale 'a volo d'uccello'; poi acquisite, elaborate e proiettate su una superficie curva 3D virtuale; la tecnologia dell'interpolazione dei punti di vista consente di modificare la prospettiva a tutto vantaggio del conducente, che può valutare correttamente gli ostacoli incontrati. Infine i sistemi assolutamente automatici di guida (le Smart Cars nel vero senso della parola), senza alcun tipo di intervento umano, che sono disponibili sotto forma di concept altamente ingegnerizzati ma si utilizzano per ora, comprensibilmente, solo in aree molto ristrette, nelle quali si possano far giungere da un centro di controllo esterno gli opportuni comandi al computer di bordo. È chiaro che la comunicazione V2V (veicolo-veicolo) e la connettività globale sono ancora di là da venire e che un qualche tipo di prototipo minimamente commerciabile potrebbe essere forse disponibile tra un decennio.

Una particolare attenzione è stata posta dai progettisti di ibride ed elettriche all'aspetto della sicurezza delle batterie: per esempio quelle a ioni di litio tendono a essere rigorosamente incapsulate e separate dalle zone di assorbimento d'urto dell'abitacolo, così in caso di collisione i passeggeri sono al sicuro; inoltre, in tale evenienza, automaticamente si staccano l'alimentazione e i condotti di evacuazione dei gas. Sempre in questo segmento di mercato, l'aspetto della ricarica ha assunto un'importanza prioritaria: per esempio facendone controllare sul telefonino il processo (su una giapponese), mentre un'ibrida tedesca, tramite la funzione follow-me, rende l'iPhone o l'iPad o anche il PC domestico un telecomando per il controllo in remoto del sistema-batteria (livello di carica, avvio o stop del processo di ricarica, localizzazione delle colonnine più vicine).

La qualità dell'elettronica presente e futura per il mondo automotive è testimoniata, in termini di mercato, da IC Insights che stima in 17,2 miliardi di dollari il fatturato mondiale dei semiconduttori specifici per quest'anno (+12%, dopo il balzo del 45% del 2010), ma occorrerà effettuare una verifica dopo il primo semestre alla luce dell'andamento della produzione giapponese. Aree di impiego prioritarie: sistemi di sicurezza, infotainment e per la riduzione dei consumi e delle

emissioni. Il segmento dei sensori Mems secondo IHS ha registrato un vero e proprio boom di vendite nel 2010, con 662,3 milioni di pezzi, +32%; tra le applicazioni specifiche nelle vetture passeggeri l'Electronic Stability Control (ESC) che si avvale di un giroscopio, un accelerometro e un sensore di pressione, e il monitoraggio delle gomme (pressione, temperatura, carico, forza di accelerazione). Altri impieghi riguardano i sensori di gas per controllare la qualità dell'aria nella cabina di guida, le termopile all'infrarosso per monitorare la temperatura, i microbolometri per sistemi di visione notturna e gli oscillatori per telecamere di retrovisione.

Anche l'elettronica di potenza è sotto osservazione: tutti i dispositivi applicati all'automotive sono previsti in crescita assoluta nei prossimi anni, con un mercato stimato in 5 miliardi di dollari nel 2020 (Yole), che però parte con un fatturato di soli 300 milioni nel 2009, quindi con un Cagr da capogiro. Attori i produttori di veicoli di prima fascia (Tier 1) impegnati nella R&S di ibride ed EV, che tendono a sviluppare i dispositivi in casa, se possiedono le conoscenze specifiche, ma anche i vendor di semiconduttori che ritengono il settore non necessariamente di nicchia. Per esempio sono stati realizzati inverter basati su diodi e switch al carburo di silicio (SiC) o al nitruro di gallio (GaN) che, in dimensioni ridotte, offrono maggior densità di potenza e temperatura operativa, oltre a minori perdite. Unico problema al momento, intuibile del resto, è il costo. Tra le altre aree interes-

santi, i supercondensatori e i sistemi embedded, che dovrebbero crescere con un Cagr del 10,5% nelle aree del Nord America, Emea e Asia-Pacifico tra il 2010 e il 2014.

Come evolvono le tecnologie produttive

Sono stati effettuati interventi incisivi già dalla fase di progettazione; citiamo tra gli altri l'MQB (Modularer QuerBaukasten) di Volkswagen: concettualmente si tratta di un pianale modulare trasversale, che crea una piattaforma condivisa per quattro dei dieci marchi afferenti al gruppo, comprendenti 30 modelli diversi. In pratica i designer potranno gestire flessibilmente ognuno di loro, con una media di 7.000 componenti ciascuno. Sempre nel contesto del design, vale la pena di ricordare anche gli update nella prototipazione rapida, ossia la possibilità di ottenere modelli fisici tridimensionali in tempi brevissimi tramite le stampanti 3D, con la possibilità di identificare errori di progettazione. Altri campi in cui si sono viste novità di rilievo sono le pervasive applicazioni della tecnologia produttiva digitale: è veramente arduo segnalare tutti gli advance-ment raggiunti in ogni fase del processo - dal preassemblaggio all'assemblaggio, alla gestione della produzione e della logistica in senso lato - senza rischiare di stendere un mero elenco di soluzioni, tutte molto significative. Vale la pena di accennare quindi solo ad alcuni temi, che spaziano dalla gestione end-to-end dei materiali all'interno della fab-



Fonte: www.salon-auto.ch

brica alla singole aree, contestualizzate però in un'integrazione di sistemi molto articolata. Quindi la pianificazione di taglio, saldatura, verniciatura e finissaggio viene eseguita sulla base di sistemi di simulazione per il trasporto meccanico all'interno degli appositi reparti che rimandano poi alle successive fasi di assemblaggio. Per quanto riguarda il taglio, il Wire EDM (Electric Discharge Machining) è una tecnica che opera sui metalli tramite una potente scintilla elettrica: un elettrodo caricato negativamente in molibdeno o ottone zincato rilascia una scintilla quando è situato presso un metallo caricato positivamente; per il taglio si impiega anche la 'cold super-sonic erosion' per rimuovere del materiale con acqua e un abrasivo, con la possibilità di trattare accuratamente metalli spessi fino a 25 cm.

Anche i vecchi robot, applicati da decenni per la punzonatura, la saldatura e altre funzioni, diventano sempre più cobot, ossia collaborative robot, impiegati in tandem con gli operatori umani. Infine un accenno alla logistica, che si avvale di tecniche evolute AVI (Automatic Vehicle Identification): possiamo dire che non si tratta solo dell'evoluzione della tradizionale catena di montaggio, ma di una rivisitazione analitica dei processi, che a sua volta rimanda a un sistema di supervisione di livello superiore.

Si affinano le tecnologie di base

Il quintale e passa di plastica di origine fossile presente nelle vetture-tipo ha generato la ricerca sulla bioplastiche, disponibili in tre tipologie: derivanti da riciclo di prodotti in plastica preesistenti, sintetiche (che provengono da materiali trattati e che dovrebbero degradarsi più rapidamente in discarica) ed ecoplastiche in senso stretto, tratte da vegetali assortiti (cereali, zucchero, lino, noce di cocco, fibre di banana, schiuma di soia, cellulose varie), che si comportano esattamente come la plastica fossile e sono già applicate a vetture in circolazione. Riguardo alla ricerca di base sui nuovi materiali, merita un accenno la tecnologia PCM (Phase Change Materials), ossia l'inerzia termica artificiale, e i vari materiali compositi con ampie aree di applicazione in automotive, oltre alle onnipresenti nanotecnologie: negli Stati Uniti è stata prodotta una vernice nanotecnologica che raffredda l'abitacolo delle vetture, riducendo l'utilizzo dell'aria condizionata e aumentando quindi la potenza del motore. Nel campo dell'R&S concernente i veicoli elettrici, ferve l'attività su elementi di base come ultracondensatori, accumulatori di energia, ma anche sui sistemi frenanti a recupero e sulla ricarica dei motori, come quella a induzione.