

# Challenge Bibendum: il mondo dell'auto si inchina all'ambiente

Organizzata dalla Michelin, la manifestazione ha voluto verificare lo stato dell'arte della tecnologia a favore dell'ambiente applicata dai costruttori di autoveicoli che si sono sfidati con l'obiettivo di raggiungere le «zero emissioni»

Marcello Minerbi

Per una prospettiva di mobilità realmente sostenibile, priorità assoluta della tecnologia automobilistica è quella di ridurre l'inquinamento. Ma, riferendoci a quest'ultimo, dobbiamo prenderne in considerazione due tipologie: una di impatto locale e una più globale. La prima è strettamente correlata all'uso, o al movimento, di un veicolo: quando un'automobile funziona emette biossido di Carbonio (CO<sub>2</sub>), monossido di Carbonio (CO), ossidi d'Azoto (NO<sub>x</sub>) e particolati; la seconda ha risvolti più globali perché tiene conto anche dell'inquinamento

generato dalla produzione e raffinazione dell'energia utilizzata. Ad esempio, durante la marcia un veicolo elettrico non genera direttamente emissioni, per produrre l'energia elettrica necessaria al suo moto o per ricaricare le batterie quando è collegato ad una rete, si bruciano carbone, gasolio od altri combustibili, con l'inquinamento correlato. Lo stesso discorso vale per la produzione dell'idrogeno, che può essere ottenuto in vari modi; uno «pulito», che utilizza l'energia solare ed uno «sporco» legato all'ossidazione di combustibili fossili.



L'affollata Sonoma Square nel giorno dell'inaugurazione del Challenge Bibendum



Il Bibendum davanti ad una stazione di rifornimento a idrogeno

Ed ecco riproposto il circolo vizioso della emissione di CO<sub>2</sub>. Dopo questa doverosa premessa, passiamo a delle valutazioni quantitative: a quanto ci è noto, delle 3 milioni di tonnellate annue di emissioni mondiali di CO<sub>2</sub>, la quantità imputabile al traffico veicolare si attesterebbe a circa il 10 per cento; e se certo 300.000 t/anno sono un grave problema, va evitata una caccia alle streghe indiscriminata mentre si cerca di andare verso un'automobile quanto possibile «pulita». E ciò è imprescindibile, se si considera la prospettiva dell'enorme crescita automobilistica prevista nei Paesi emergenti: si pensi alla Cina e all'India - che nel 2050 avranno in circolazione due miliardi di automobili - e all'Africa... È quindi necessario sperimentare per trovare soluzioni ad un tempo adatte alle necessità di spostamento delle persone, economicamente percorribili e che abbiano il minimo impatto ambientale.

Il Challenge Bibendum, voluto da Edouard Michelin (patron di un'azienda all'avanguardia nella ricerca per la riduzione dell'inquinamento e dei consumi) ha l'obiettivo primario di verificare lo stato dell'arte, «tastare il polso» ai costruttori di veicoli sul piano dell'inquinamento e dei consumi, due elementi strettamente connessi l'uno all'altro. L'edizione 2003 del Challenge ha visto iscritti oltre 62 veicoli in rappresentanza dei principali costruttori americani ed europei oltre che degli Istituti di ricerca universitari statunitensi. Mossi dalle più svariate tipologie di propulsori, dotati di nuove soluzioni tecnologiche connesse alla scelta del combustibile, avevano un obiettivo in comune: raggiungere le

## Intervista a Edouard Michelin

### ■ Com'è nato il Challenge Bibendum?

Tutto è partito dall'idea di trovare un modo, un'iniziativa, che potesse celebrare in maniera adeguata i 100 anni della nostra azienda. Che cosa c'era di meglio di qualcosa che guardasse al domani invece che al passato per una Casa che ha sempre avuto una sincera vocazione all'innovazione? Così è nato il Challenge, che non è né un Motor Show, né ha la pretesa di essere un simposio scientifico - ce ne sono già talmente tanti al mondo! - e che non ha neppure obiettivi commerciali a breve termine.

### ■ Che cos'è allora?

È un evento unico nel suo genere perché alla pura competizione è associato il forum ed il laboratorio sperimentale con l'obiettivo di sollecitare *opinion leader*, politici ed organi di stampa perché contribuiscano alla preparazione e promulgazione di leggi e direttive buone - per i primi e, per i secondi, quello di diffondere informazione comprensibile e corretta fra la gente comune. Il nostro obiettivo non è tanto di dire cosa fare, ma, piuttosto, di aiutare gli uni e gli altri a capire la realtà, che cos'è realizzabile e che cosa è soltanto un sogno.

### ■ È una missione molto impegnativa?

Lo è, come impegnativi e di importan-

za fondamentale sono la salute, la sicurezza, le fonti energetiche, la qualità della vita e la libertà di movimento. La mobilità globale è una realtà incontrovertibile: Paesi come la Cina e l'India svilupperanno il trasporto su strada su livelli proporzionati alle esigenze delle loro immense popolazioni. I problemi legati all'effetto serra, l'evoluzione demografica, la diminuzione delle riserve petrolifere, i limiti geo-strategici sono tutti fattori che s'integrano e con cui cominciamo a confrontarci, e dovremo necessariamente farlo sempre di più in futuro.

### ■ E la Michelin come si rapporta con queste problematiche?

Noi siamo pesantemente coinvolti nella mobilità sostenibile. Faccio un esempio: la resistenza all'avanzamento di un pneumatico rappresenta il 20 per cento delle forze usate per muovere un'auto, valore che sale al 40% per un camion. Fin dalle origini della nostra azienda ci siamo battuti per ridurre la resistenza all'avanzamento di una copertura. La tecnologia radiale l'ha abbassata di un 30%, la tecnologia «verde» di un altro 20. Tutto questo, in fin dei conti, vuol dire ridurre le emissioni, e, di conseguenza, contribuire ad abbassare l'inquinamento. ■



«emissioni zero» o ai livelli minimi possibili. Dopo una lunga serie di prove e controlli sulla pista Infineon Raceway di Sonoma - alcuni seguiti direttamente da PROTECTA - i concorrenti hanno percorso le strade della California, lo Stato americano più sensibile alla riduzione dell'inquinamento, per concludere la manifestazione a San Francisco.

### Challenge Bibendum, dall'idrogeno al biogas

Le tecnologie impiegate dai costruttori per arrivare ad un'auto ZEV (Zero Emission Vehicle), o a minimo impatto ambientale anche utilizzando motori a combustione interna (ICE, Internal Combustion Engine) tengono conto, in prima istanza, del tipo di carburante disponibile. Riportiamo qui di seguito l'elenco dei combustibili utilizzati dai concorrenti al Challenge Bibendum.

Biofuel. A differenza del petrolio, questa è una fonte d'energia rinnovabile che può essere prodotta da prodotti agricoli, quali semi di soia, olive, canola, mais, barbabietole o canna da zucchero. Sul piano ecologico è un carburante bilanciato: la quantità di CO<sub>2</sub> assorbita dalle piante equivale a quella emessa dal veicolo e questa potenzialmente viene riassorbita in seguito dalla pianta. Il biofuel, adatto tanto a un tradizionale propulsore a scoppio, a due tempi o ciclo

Otto, e persino Diesel, può essere miscelato a benzina o gasolio in proporzione che può arrivare al 30 per cento. Per giunta, può anche essere vantaggiosamente utilizzato su veicoli particolarmente inquinanti: gatti delle nevi, motoseghe e motociclette prive di marmitta catalitica.

Gasolio. Carburante che, com'è noto, si estrae dal petrolio, è una miscela di idrocarburi, con un rapporto tra Carbonio ed Idrogeno diverso rispetto alla benzina: la formula chimica equivalente è infatti C<sub>14</sub>H<sub>30</sub> mentre quella della benzina è C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>. Il processo di raffinazione è più rapido e meno costoso rispetto alla benzina, ed anche più efficiente in termini energetici: - mediamente il 40/45 per cento in più. Ciò si traduce in consumi più bassi con conseguenti minori emissioni di CO<sub>2</sub>. Il suo tallone d'Achille sono i particolati, ma i nuovi metodi di raffinazione che producono gasolio con bassissimo tenore di zolfo, i filtri a



Il momento della partenza della Peugeot 607 HDI FAP, ambasciatrice in USA della motorizzazione a gasolio a basso impatto ambientale

trappola, e l'evoluzione tecnologica dei sistemi ad iniezione diretta e Common Rail lo stanno facendo diventare sempre più adatto ad un motore «pulito».

Elettricità. È stata una delle prime fonti d'energia utilizzata già nel 1880 per muovere i veicoli. Il motore elettrico è molto efficiente, e fornisce la coppia massima proprio nello spunto da fermo, cosa particolarmente apprezzata dall'utente finale. Ma se durante il funzionamento un motore elettrico è per sua natura ZEV, il punto debole, grande ostacolo alla sua diffusione, è la scarsa concentrazione di energia per kg di peso degli accumulatori. Certo l'energia elettrica può essere generata da pannelli solari, celle a combustibile o altre combinazioni (le cosiddette tecnologie «ibride»), ma sono soluzioni oggi costose, perciò non ancora in grado di dare risposta ai problemi di peso e autonomia.

Benzina. A grandi linee vale quanto detto per il gasolio. I grandi progressi fatti nella combustione, nell'efficienza termica, nella riduzione dei consumi e nel sempre più basso inquinamento dei motori ICE tradizionali allungano la vita di questo carburante ancora competitivo, grazie anche alla facilità di trasporto, la capillarità delle reti distributive e il suo sempre più basso tenore di zolfo.

Idrogeno. Da molti ritenuto il carburante del futuro, è presente in natura nell'acqua, nel petrolio, nelle biomasse e



Un'istantanea dell'impegnativa prova su pista. In primo piano la Ford Focus Fuel Cell, a seguire Volvo S80 Bi-Fuel, Honda e Toyota Prius



I partecipanti al Challenge Bibendum lasciano il tracciato sulla Infineon per dirigersi verso Sonoma Valley

può ottenersi dall'acqua per elettrolisi. Ricombinandosi con l'ossigeno atmosferico, l'idrogeno genera acqua e calore, di per sé non sono inquinanti. Altro pregio è quello di poter essere utilizzato, senza modifiche sostanziali, in un motore a scoppio normale e di prestarsi anche a produrre energia elettrica in celle a combustibile. Il potere energetico è di tre volte superiore alla benzina tradizionale; per contro, lo stoccaggio, richiede bassissime temperature o pressioni molto elevate, con i conseguenti problemi di peso e ingombro per i serbatoi da installare in vettura.

GPL. Carburante costituito generalmente da una miscela in proporzioni variabili di propano e butano. È presente in quantità modesta nell'estrazione del petrolio, o può derivare dalla raffinazione del greggio, costituendo un sottoprodotto che un tempo veniva immancabilmente bruciato alla sommità delle torri di raffinazione, una scelta del tutto illogica sul piano termodinamico! In un motore tradizionale consente un rendimento prossimo a quello della benzina, ma con emissioni di monossido di carbonio inferiori del 70%, dell'85% di idrocarburi incombusti e del 40% di CO<sub>2</sub>. Va immagazzinato in una bombola a media pressione (12 bar), di peso contenuto.

Questo il panorama dei combustibili, passiamo adesso alle tecnologie che a questi carburanti si rifanno e che hanno partecipato all'edizione 2003 del Challenge.

Auto elettriche. Sono sempre state presenti alle varie edizioni del Challenge Bibendum, ma il futuro di questo tipo di motorizzazione sembra per adesso essere confinato, proprio per i limiti d'au-

tonomia e di carica degli accumulatori, ad impieghi esclusivamente urbani o dove è necessario disporre di veicoli a Zero Emission, come in parchi, campi da golf od ospedali. La tecnologia che recupera l'energia cinetica del veicolo, trasformandola in elettricità con un generatore che massimizza l'effetto di «freno motore» - invece di disperderla sotto forma di calore durante una frenata convenzionale - aiuta ad accrescere l'autonomia, ma il vero futuro del motore elettrico sembra essere nelle vetture «ibride», in combinazione e/o in supporto ad un motore a combustione interna a benzina, gasolio, GPL, biofuel o idrogeno.

Fuel Cell. Questa tecnologia sembra avere caratteristiche ideali per le auto mosse da elettricità, ed è infatti una di quelle cui i tecnici guardano con maggiore attenzione per il futuro. La reazione chimica di ricombinazione fra ossigeno ed idrogeno, ha come sottoprodotto allo scarico purissima acqua e calore, e gene-

ra nel contempo l'energia per muovere un motore elettrico di trazione. Semplificando al massimo, il processo di generazione di corrente avviene così: l'anodo (rappresentato dall'idrogeno) si ossida col catodo (ossigeno) e produce anche in protoni (p<sup>+</sup>) ed elettroni (e<sup>-</sup>). Gli elettroni, fluendo attraverso un conduttore, generano come è noto una corrente elettrica mentre i protoni, passando attraverso una membrana rivestita di platino (PEM Polymer/Proton Exchange Membrane), ritornano al catodo, si combinano con l'ossigeno e producono acqua, non inquinante e che può essere espulsa nell'ambiente senza alcun danno.

Ibide. Come fa capire la definizione, ci troviamo davanti a vetture che usano una combinazione di motori. I principali costruttori giapponesi, Honda e Toyota, sono i più convinti assertori di questa tecnologia che vede un motore a combustione interna di potenza relativamente modesta generare corrente per

## I migliori della classe

Ecco i risultati principali emersi dalle prove del Challenge Bibendum: ai vertici della categoria Small Car troviamo l'Honda FCX (elettrica-fuel cell) col voto «A», il più alto, nelle emissioni, efficienza energetica, rumorosità, emissioni locali CO<sub>2</sub>, emissioni CO<sub>2</sub> minime, massime ed autonomia. Segue un'altra Honda, la Civic GX (ICE-CNG), poi la Toyota Prius Hybrid '03 (ICE+benzina+batteria). Per la cronaca, la Volkswagen Jetta TDI (Biodiesel) ha ottenuto l'«A» in efficienza e livelli di emissioni, a riprova della validità dei motori Diesel attuali. Nella categoria prototipi i migliori risultati sono stati ottenuti dalla vettura elettrica Courreges La Bulle, dalla AC a batteria mentre ottimamente si è comportata la Ford Focus ICE/H<sub>2</sub>. Nella classe superiore, Midsize, il risultato migliore lo ha ottenuto la nuova Toyota Prius 2004 «ibrida parallela» mentre nei prototipi il veicolo Mercury Sable (ibrido, ICE Diesel e batteria) dell'Università del Wisconsin è stato il migliore. Tralasciando le grandi automobili, la concorrente era solo una, l'Audi A8 4.0 TDI Quattro, che tra l'altro è andata molto bene. Tra i SUV/Minivan vediamo primeggiare tre vetture con motore a combustione interna (ICE) alimentato a benzina: l'Honda Element, la Toyota Sienna '04, l'Acura MDX Touring; tra i prototipi ottimi i risultati dei due Hyundai Santa Fe, uno Fuel Cell+batterie, l'altro Fuel Cell. Risultati non straordinari sono invece emersi nei test dei veicoli da trasporto, eccezion fatta per i bus elettrici a batteria, l'Ebus Vintage Trolley e per il Mercedes-Benz Citaro a celle a combustibile.



Dall'alto verso il basso: Il bus ibrido a gasolio Gillig Standard Floor 40' della GM; la Hyundai Santa Fe FCHEV a celle a combustibile; la Nissan Hypermini Shift elettrica durante la fase di ricarica; la Ford Taurus ibrida a gasolio sviluppata dall'University of Wisconsin; il bus Thor/ISE EZ Rider a celle a combustibile; l'ibrida Mercury Sable della Davis University

quello elettrico. Questo veicolo denominato HEV (Hybrid Electric Vehicle) ha consumi ed emissioni ridotte che derivano dal migliore rendimento termodinamico della combinazione dei due propulsori e dalla tecnologia del recupero dell'energia in frenata ed in più, al confronto con una normale vettura elettrica vanta un'autonomia in grado di rispondere alle esigenze di mobilità di un utente tradizionale. Le ibride sono classificabili in due categorie: in «serie», quando il motore elettrico muove la vettura mentre quello a combustione interna gira costantemente a al régime di coppia massima per generare con la massima efficienza l'elettricità necessaria a caricare le batterie; in «parallelo», quando il gruppo elettrico e quello a combustione interna (ICE) interagiscono, lavorando congiuntamente o separatamente a seconda delle condizioni di funzionamento e della potenza istantanea richiesta per la marcia. Il motore elettrico tipicamente interviene fornendo a quello termico una coppia aggiuntiva nelle rapide partenze da fermo, nelle accelerazioni (come nei sorpassi) e nelle salite. Un'ibrida in certi casi può funzionare, a richiesta, solo elettricamente in città, mentre tipicamente utilizza solo il propulsore a benzina nella marcia autostradale a velocità costante. Varie sono le combinazioni di motori ICE e di carburanti: benzina, gasolio, GPL, biofuel, idrogeno ecc. Ma viene classificata «ibrida» anche un'auto che funzioni a batterie ricaricate da celle a combustibile e recupero in frenata.

ICE. È, come abbiamo visto, il motore a ciclo Otto, Atkinson o Diesel attuale. A dispetto dei detrattori, non solo considerazioni economiche, ma anche la consolidata affidabilità ed i continui miglioramenti nell'abbassamento delle emissioni grazie ai nuovi carburanti, al miglioramento dell'elettronica, al controllo variabile delle valvole (VVT) gli danno prospettive ancora di lunga vita. In più, come abbiamo visto, è in grado con opportune modifiche di funzionare con carburanti puliti e con l'idrogeno; su questa strada si stanno muovendo vari costruttori - primi fra tutti BMW e Mercedes - ma anche gli americani stanno lavorando su quest'ipotesi.

## Gli obiettivi raggiunti

Al primo posto, spicca l'efficienza dei mezzi. Mentre nell'edizione di due anni fa c'erano state molte *défaillance*, stavolta tutti hanno completato le prove arrivando a San Francisco, a dimostrazione che le nuove tecnologie cominciano ad essere affidabili. I concorrenti, raggruppati in categorie che andavano dalle «piccole» secondo lo standard USA, alle grandi, dai SUV, ai camion, ai bus, hanno ottenuto risultati di rilievo in termini di riduzione delle emissioni e di autonomia. Ma, soprattutto, non è passata inosservata la notevole attenzione dei grandi costruttori che, direttamente o indirettamente attraverso gli Istituti di ricerca universitari, hanno partecipato alla manifestazione. Il che dà un'idea di quanto sia sentito il problema della riduzione dell'inquinamento, specie alla luce dei severissimi limiti futuri della normativa USA ed europea. Degno di nota anche lo «sbarco» negli States dei motori Diesel. Fortemente avversati dalla gente, che in questo contesto sociale certo non coltissimo ne ignorano l'evoluzione, snobbati dai costruttori statunitensi, Audi, BMW, Mercedes-Benz e Mini oltre a Peugeot e Volvo, hanno partecipato in grande stile facendo conoscere ai tecnici ed al pubblico la validità dei Diesel puliti, le prestazioni, l'economicità in termini di consumi e le ridotte emissioni. Resta, è vero, un problema residuo di cattivo odore dello scarico e di particolato, ma i nuovi Trap Filter e l'abbassamento ulteriore del tenore di zolfo negli USA a partire dal 2007 (percentuale di zolfo pari a 15 ppm, parti per milione) renderanno competitivo questo tipo di motorizzazione. Vero salto in avanti in termini di efficienza è poi quello delle ibride, come la nuova Toyota Prius (ibrida «parallela»), capace di prestazioni del tutto simili a quelle di una vettura normale, ma con un bassissimo livello di emissioni.

## Che cosa resta da fare

Ancora davvero molto. In primo luogo bisogna riuscire ad abbassare i costi delle nuove tecnologie avvicinandoli a quelli di tipo più tradizionale. Questo è valido tanto per vetture ibride che di



San Francisco. Il Golden Gate Bridge fa da sfondo al gruppo dei 108 modelli «ecologici» partecipanti al Challenge Bibendum della Michelin

ICE alimentate ad idrogeno. Ma la riduzione dei costi non può essere affidata solo all'economia di scala delle aziende, che già debbono sostenere ingentissimi investimenti per la ricerca e l'industrializzazione, ma deve essere favorita, negli USA come in Italia ed in Europa, da una legislazione mirata. L'industria deve essere agevolata a produrre e l'utente a comprare auto non inquinanti a prezzi ragionevoli. L'unica soluzione è pianificare un ulteriore, cadenzato giro di vite legislativo che fissi standard anti-inquinamento via via ancora più restrittivi. Per quanto attiene ai combustibili, il problema per ora di più complessa soluzione è quello della produzione dell'idrogeno, della distribuzione e stoccaggio in vettura. Oltre a una complessa riconversione della rete dei distributori, va prodotto in modo poco inquinante - non è cosa scontata - per evitare di spostare a monte l'inquinamento e adeguare i consumi dei motori ICE in funzione della quantità d'idrogeno comprimibile nei (costosi) serbatoi speciali.

Interrogativi che sono emersi e sono stati dibattuti fra tecnici ed esperti nei numerosi incontri di Sonoma, Sacramento e San Francisco. Gli stessi petrolieri iniziano a prendere coscienza di una crescente aspettativa degli utenti verso carburanti più puliti alternativi al

petrolio, e si stanno orientando alla ricerca di alternative praticabili. Questo mentre ufficialmente negano vi sia la prospettiva futura di problemi di approvvigionamento di petrolio. Le stesse Nazioni Unite hanno, nel corso del Challenge Bibendum, illustrato il programma UNEP per l'ambiente che analizzando il problema ha posto in evidenza come si debba ripensare l'utilizzo



Un momento di verifica sulla Ford Focus ibrida (idrogeno+elettrica)

dell'auto in senso più virtuoso, sviluppando nel contempo sistemi alternativi di viaggio. Tutto questo, ha detto Martina Otto dell'UNEP, "porterà ad un abbassamento dei livelli d'inquinamento. È anche questione di cambiare un po' le nostre abitudini".

Benché possa sembrare una visione conservatrice, il motore a combustione interna (ICE) ha davanti a sé ancora un futuro. Ciò gli sarà permesso sia dallo svi-

luppo di carburanti alternativi, idrogeno in testa (anche se per questo è indispensabile vi sia una chiara volontà politica), sia dalla impressionante evoluzione del Diesel associata alle tecnologie digitali di regolazione e messa a punto dei motori, parallelamente allo sviluppo (Michelin è in testa) di pneumatici a basso attrito nel rotolamento. Dunque per almeno cinque-dieci anni potremo aspettarci un costante progresso delle automobili così come le conosciamo. In seconda battuta ci si può aspettare il prevalere sul mercato di tecnologie ibride, valida risposta alle esigenze di mobilità veloce - e non solo urbana - dell'utente comune.

L'auto elettrica, per colpa delle batterie (pesanti, costose, con poca autonomia ed ingombranti) non sembra per contro avere un futuro importante sul piano degli esemplari costruiti e della diffusione. Saranno, in un certo senso,

specializzate per un utilizzo nel cuore dei centri urbani, in zone in cui la concentrazione di veicoli impone di privilegiare le esigenze di salvaguardia ambientale all'autonomia.

Ma difficilmente vedremo, alla luce delle tendenze attuali per i prossimi anni, sfrecciare in autostrada silenziose vetture elettriche.

Marcello Minerbi