

Giornata dell'innovazione BMW 2008: Mobilità efficiente

Indice



1. Mobilità efficiente	
(Versione breve).....	2
2. Mobilità efficiente	
(Versione lunga).....	8
2.1 BMW EfficientDynamics: una strategia a tutto campo su ampia scala	9
2.2 Efficiente e dinamica grazie ad automobili che “guardano al futuro”	10
2.3 Elettricità prodotta dal calore dei gas di scarico: il generatore termoelettrico (TEG)	13
2.4 Utilizzando la potenza del sole	17
3. Risparmio di carburante mediante la gestione del traffico	19
3.1 Collaborazione per il futuro: ottimizzazione del flusso del traffico	21
3.2 Ulteriori vantaggi ed efficienza per il consumatore mediante tecnologie innovative per il traffico	24

1. Mobilità Efficiente (Versione breve)



La strategia di sviluppo EfficientDynamics del BMW Group dimostra che un'esperienza di guida dinamica e la riduzione dei consumi di carburante e delle emissioni sono senza dubbio compatibili tra loro.

Già oggi circa il 40 per cento di tutte le nuove BMW e MINI vendute in Europa emettono appena 104/140 grammi di CO₂ per chilometro nel ciclo misto europeo. Rispetto ai loro predecessori, offrono una riduzione dei consumi e delle emissioni di CO₂ fino al 23 per cento.

Ma il BMW Group non è soddisfatto di questi risultati, per quanto eccezionali essi siano, e sta quindi lavorando per trovare innovazioni che permetteranno una ulteriore riduzione nei consumi e nelle emissioni - e l'enfasi viene posta non soltanto su caratteristiche tecniche e componenti all'interno dell'automobile stessa. Anzi, il BMW Group è convinto che la chiave per una mobilità efficiente e, di conseguenza, prolungata stia in un networking ottimizzato tra veicolo, conducente e traffico circostante.

Una strategia con un impatto ad ampio raggio

Grazie alle loro tecnologie superiori che promuovono il livello dell'efficienza sotto ogni aspetto, le auto BMW e MINI sono diventate i precursori dei rispettivi segmenti non soltanto in termini di economia nei consumi e di controllo delle emissioni, ma anche nelle prestazioni dinamiche che in effetti offrono al conducente.

A parte i motori a benzina e a gasolio, altamente efficienti in entrambi i casi, la vasta gamma di tecnologie impiegate a questo scopo comprende la funzione Auto Start Stop del motore, la rigenerazione dell'energia frenante, il servosterzo elettrico, la gestione ed il controllo di unità accessorie all'abbisogna, il controllo dei flap per l'immissione d'aria nella parte anteriore, l'indicatore dei momenti ideali per il cambio di marcia, nonché pneumatici con una minore resistenza al rotolamento.

Automobili che guardano al futuro

Gli ingegneri del BMW Group stanno lavorando su automobili che non si limitano a rispondere ai comandi del conducente, ma che guardano avanti ed agiscono in anticipo. Ciò significa che la vettura è in grado di prepararsi per un evento o per un incidente che sta per accadere entro, diciamo, pochi secondi, rispondendo così con la massima efficienza e dinamismo.

Per poter offrire questa funzione intelligente, il computer di bordo riceve una grande varietà di dati, per esempio, dal sistema di navigazione, dalla gestione elettronica del motore, dal cruise control attivo con la sua funzione radar, o dal sensore di pioggia, assicurando così una descrizione molto precisa delle condizioni in ogni dato momento. Utilizzando software sviluppato dagli ingegneri del BMW Group, queste informazioni vengono poi collegate tra di esse e raggruppate per poter anticipare eventi imminenti, come il superamento di un altro veicolo, il traffico congestionato sulla strada davanti, o l'ingresso in autostrada.

Applicando queste informazioni, il sistema di controllo attiva tutti i dispositivi ed i componenti già installati sul veicolo per regolare, per esempio, le temperature dell'olio motore e del liquido refrigerante. Se necessario, potranno essere disattivati il compressore dell'aria condizionata o il generatore oppure preparata la trasmissione automatica per un cambio previsto.

A seconda delle condizioni di guida, nel guardare avanti la vettura agisce spontaneamente per offrire la massima potenza del motore o per adoperare la strategia di gestione dell'energia previsionale, per esempio quando si avvicina ad un ingorgo o ad una lunga discesa.

Gli ingegneri del BMW Group lavorano continuamente sulla messa in atto di tali soluzioni innovative per migliorare ulteriormente la strategia di successo EfficientDynamics già attuata dalla BMW. In ogni caso, queste nuove funzioni che permettono di guardare avanti e di ottimizzare i consumi energetici danno benefici al cliente, migliorando il livello di efficienza e, allo stesso tempo, offrendo un piacere di guida ancora maggiore.

Il generatore termoelettrico: elettricità dal “calore dissipato”

Un motore a combustione interna, anche se altamente efficiente, converte soltanto un terzo circa dell'energia presente nel carburante in potenza meccanica che serve effettivamente a spingere la vettura. Il resto viene dissipato nell'ambiente sotto forma di calore. Evidentemente, qui c'è un grande potenziale per una ulteriore riduzione delle emissioni di CO₂, che gli ingegneri del BMW Group stanno cercando di sfruttare grazie a nuovi concetti e nuove soluzioni.

La generazione di elettricità nel veicolo a motore è una catena di processi soggetta a perdite significative, semplicemente perché l'energia chimica contenuta nel carburante viene prima convertita in energia meccanica e poi, tramite un generatore, in elettricità.

Ora gli ingegneri del BMW Group stanno lavorando su una tecnologia in grado di convertire l'energia termica contenuta nei gas di scarico direttamente in energia elettrica. Il processo termoelettrico di recupero dell'energia e di

generazione di elettricità per mezzo di elementi semiconduttori è stato già usato per decenni dalla NASA, l'ente spaziale americano, in sonde spedite nello spazio. Fino ad appena pochi anni fa, tuttavia, tali generatori termoelettrici (TEG) non erano idonei per l'utilizzo in automobili a causa del loro basso livello di efficienza. Ma dal momento che negli ultimi anni sono stati fatti progressi significativi nella ricerca sui materiali, le prestazioni e la resa di tali moduli sono cresciute in modo rilevante.

Per generare l'energia elettrica nel veicolo, un generatore termoelettrico viene integrato nel collettore di scarico. Ma l'elettricità che un tale sistema può generare è ancora relativamente poca ed arriva ad un massimo di 200 W, rapidi progressi nella ricerca sui materiali consentono già di raggiungere l'obiettivo ambizioso di 1.000 W: una possibilità realistica e senz'altro fattibile.

Questo sistema di rigenerazione dell'energia offre anche ulteriori benefici, come, ad esempio, fornire al motore o all'impianto di riscaldamento un riscaldamento supplementare al momento dell'accensione del motore a freddo. Quindi, il generatore termoelettrico è un partner ideale per la rigenerazione dell'energia frenante, una delle caratteristiche di BMW EfficientDynamics. Perché, mentre la rigenerazione dell'energia frenante serve a fornire energia nelle forti accelerazioni e quando si frena, il TEG offre i suoi benefici quando la guida è davvero divertente, cioè quando si accelera e si gode tutta la potenza della vettura. In futuro, generatori termoelettrici saranno in grado di ridurre i consumi in condizioni realistiche orientate al guidatore fino al 5 per cento.

Energia solare nell'automobile

Gli ingegneri del BMW Group guardano anche all'energia solare nell'interesse di una maggiore efficienza sulla strada. Celle solari fotovoltaiche che coprono una superficie di un metro quadrato sono già oggi in grado di generare potenze elettriche fino a 200 W.

I moduli fotovoltaici possono essere integrati in tetti scorrevoli o di vetro. Moduli completi che coprono l'intero tetto sono in grado, ovviamente, di fornire una quantità di elettricità significativamente maggiore. Disponibile sia durante la marcia sia a vettura ferma, tale energia elettrica può essere usata, tra l'altro, per caricare la batteria del motorino di avviamento e, di conseguenza, per alleggerire il carico sul generatore del motore. Ciò offre un potenziale significativo ai fini dei consumi, con la generazione di un kilowatt/ora di elettricità per mezzo della catena di conversione motore/ generatore che aumenta il consumo di carburante di oltre 0,3 litri/100 km.

Tempi significativamente più brevi di avviamento a freddo per una sempre maggiore economia nei consumi

Il preriscaldamento elettrico dell'olio e del liquido di raffreddamento,

successivamente mantenuti ad un'adeguata temperatura, offre un grande potenziale di riduzione dei consumi in quanto abbrevia significativamente i tempi di avviamento a freddo durante i quali il consumo supera la media e le emissioni sono anch'esse maggiori.

Per ottimizzare questo effetto positivo, diverse misure servono ad isolare termicamente il motore dall'esterno. Iniziando dalle prese d'aria sulla parte frontale del veicolo già introdotte come una delle caratteristiche di BMW EfficientDynamics, un'ulteriore opzione per raggiungere questo obiettivo sarebbe quindi quella di isolare il motore.

A parte il fatto che la capacità di riscaldamento dipende dall'intensità e dalla durata dell'esposizione solare, la riduzione dei consumi dipende anche dal tempo in cui il veicolo resta in parcheggio: più a lungo la vettura resta ferma, maggiore sarà la riduzione dei consumi. Quindi, a seconda di come il cliente utilizza la sua vettura, una quantità significativa di carburante potrebbe essere risparmiata soltanto con questa misura.

La gestione del traffico per un'efficienza maggiore

Nella sola Germania, gli ingorghi e la congestione del traffico incidono per circa 12 miliardi di litri di carburante consumato in più ogni anno. È chiaro quindi che è essenziale aumentare le prestazioni e l'efficienza della rete stradale attuale per migliorare il flusso di traffico e per ottenere una distribuzione più omogenea e più regolare dello stesso.

Il BMW Group partecipa a numerosi progetti intesi a risolvere i problemi del traffico nelle aree densamente popolate. L'azienda sta lavorando sulla mobilità, su soluzioni telematiche e di navigazioni per migliorare l'efficienza del traffico stradale. Molti dei concetti sviluppati in questo processo potranno essere applicati in altre aree densamente popolate in tutto il mondo.

Nel partecipare a tali progetti, il BMW Group è in grado di concentrarsi direttamente sulle esigenze del cliente che guida e di aiutare a stabilire, a questo scopo, un quadro appropriato. Durante questo processo, il BMW Group non guarda alla sola vettura, ma piuttosto ai sistemi di traffico nel suo insieme, incoraggiando il trasferimento di processi collaudati nell'industria al trasporto su strada e quindi promuovendo innovazioni nella gestione del traffico.

L'ottimizzazione del flusso di traffico

La gestione efficiente del traffico con l'uso di semafori rappresenta una delle principali caratteristiche del controllo moderno del traffico. Il BMW Group contribuisce con il suo know-how e la sua esperienza ad assicurare la qualità allo scopo, per esempio, di ottimizzare concetti quali "l'onda verde". L'introduzione delle cosiddette "onde verdi dinamiche" serve a ridurre i

consumi anche del 30 per cento sulle principali strade che portano verso i centri urbani.

A Monaco, la Divisione di ricerca sul traffico del BMW Group ha aiutato a sviluppare un concetto di gestione dei parcheggi per il centro urbano che serve come esempio per molte altre aree densamente popolate. Con la messa in rete di vari provider e sistemi di trasporto e la connessione delle singole auto alle reti pubbliche di trasporto locale, possiamo capitalizzare i posti di parcheggio disponibili e alleggerire il traffico sulle strade molto congestionate che portano dentro e fuori città.

Introducendo ed attuando concetti di gestione del traffico come l'onda verde ottimizzata o un controllo dinamico del traffico, è possibile ridurre le emissioni di CO₂ nella sola Germania di circa l'8 per cento, che equivale a non meno di 7,4 tonnellate di CO₂.

La tecnologia per il traffico a beneficio dei clienti

Tenendo conto dei dati sul traffico e dei percorsi alternativi suggeriti dai centri di gestione della viabilità, nonché delle previsioni in merito, i sistemi di navigazione del veicolo saranno in grado in futuro di suggerire itinerari che evitino tratti stradali congestionati ed ingorghi. Oggi un tale aiuto dinamico sulla destinazione per mezzo dei sistemi di navigazione è possibile soltanto sulle autostrade, dal momento che queste rappresentano l'unico luogo dove sono disponibili sufficienti dati sul traffico. È per questo che gli ingegneri del BMW Group stanno sviluppando una tecnologia del tutto nuova per la generazione dei dati, gettando le basi per un sistema di suggerimenti strategici sui percorsi e per un calcolo degli itinerari alternativi che aiutino veramente il conducente a risparmiare tempo.

Utilizzando i dati e le strategie ottenuti dalla gestione del traffico e monitorando con maggiore precisione le condizioni dello stesso, tra pochi anni tali sistemi potranno informare il conducente ed il veicolo in tempo utile sugli eventuali ostacoli o altri eventi, contribuendo ad assicurare uno stile di guida più economico.

Le auto BMW saranno quindi in grado di funzionare come "sensori" nel traffico, seguendo la filosofia XFCD - Extended Floating Car Data. Mediante sistemi di bordo come l'ABS, la gestione del motore o il sensore di pioggia, la vettura è in grado di rilevare e di registrare le condizioni stradali, meteorologiche e di traffico che vengono poi trasmesse al centro di controllo del traffico o direttamente ad altri veicoli che percorrono la stessa strada.

Mentre questa nuova tecnologia è ancora in fase di sviluppo, il suo utilizzo pratico nelle auto dei clienti si sta già avvicinando alla realtà. I clienti BMW o MINI saranno allora in grado, con l'aiuto del loro sistema di navigazione, di

scegliere gli itinerari che permettono i migliori consumi o le migliori condizioni meteo in quel momento.

Introducendo ed attuando questa ampia gamma di singole tecnologie e dispositivi nella gestione moderna del traffico, il BMW Group potrà, in aggiunta a nuovi sviluppi e novità tecniche nel veicolo stesso, dare un importante contributo nel miglioramento della mobilità nella ulteriore riduzione delle emissioni di CO₂.

2. Mobilità efficiente **(Versione lunga)**

Le continua riduzione delle emissioni di CO₂ rappresenta una sfida significativa che il BMW Group ha il piacere di affrontare. Introducendo ed attuando la sua strategia di sviluppo EfficientDynamics, l'Azienda ha difatti già dimostrato che il desiderio di un'esperienza dinamica di guida e, allo stesso tempo, la riduzione dei consumi e delle emissioni sono senz'altro compatibili tra di loro.

La vasta gamma di tecnologie e di dispositivi offerti allo scopo dal BMW Group significa che già oggi circa il 40 per cento di tutte le nuove auto del Gruppo vendute in Europa emette non più di 140 di CO₂ per chilometro nel ciclo europeo. Questa quota di auto molto "pulite" continuerà a crescere negli anni a venire, con l'introduzione delle tecnologie e dei dispositivi sviluppati in altre serie per ogni cambiamento di modello. Oggi non meno di 27 modelli BMW e MINI già rientrano largamente nel limite di 140 grammi di CO₂ per chilometro.

Tuttavia, il BMW Group non è soddisfatto di questo pur eccezionale successo e sta quindi lavorando a nuove soluzioni e strategie per la continua riduzione dei consumi di carburante. In poche parole, il concetto prevede il consumo di energia soltanto quando è veramente necessario. E, con l'introduzione di EfficientDynamics con la gestione dell'energia su richiesta, il BMW Group ha già fatto un passo importante in questa direzione.

Un altro aspetto importantissimo nello sviluppo di nuove strategie è la considerazione non soltanto del veicolo stesso e delle sue tecnologie, ma piuttosto della rete complessiva che comprende veicolo, guidatore e traffico quale chiave per sfruttare potenziali di risparmio finora in gran parte ignorati. E' chiaro che anche il più efficiente insieme motore/trasmissione può offrire i suoi benefici soltanto con un flusso di traffico libero e senza intoppi.

E' proprio per questo motivo che da anni il BMW Group è stato coinvolto in molti progetti che mirano a raggiungere un solo obiettivo: ottimizzare il flusso di traffico, particolarmente in agglomerati con un'alta densità di traffico, evitare ove possibile la congestione, ed assicurare così un alto standard di mobilità efficiente anche in futuro.

2.1 BMW EfficientDynamics: una strategia a tutto campo su larga scala

Nel portare avanti la sua strategia di sviluppo EfficientDynamics, il BMW Group non ha rivali sul mercato. E' proprio per questo motivo che le auto BMW e MINI sono i precursori nei loro segmenti non soltanto in termini di economia nei consumi e controllo delle emissioni, ma anche per le prestazioni dinamiche che offrono al conducente e ai passeggeri.

Le più salienti caratteristiche ora offerte su tutti i nuovi modelli nelle BMW Serie 1, 3, 5 e 6, nell'X3, nell'X5 e nell'X6, nonché nei modelli MINI comprendono, per menzionarne alcune:

- motori a benzina con High Precision Injection e funzionamento a miscela magra;
- motori diesel turbo ad alta efficienza, con iniezione common rail di terza generazione;
- funzione Auto Start Stop sul motore;
- rigenerazione dell'energia frenante, controllo intelligente del generatore;
- servosterzo elettrico;
- gestione su richiesta di unità accessorie come pompe per il liquido di raffreddamento, l'olio del motore ed il carburante;
- indicatore del momento di cambio marcia sui modelli dotati di un cambio manuale;
- controllo attivo delle aperture delle prese d'aria sulla parte anteriore della vettura;
- pneumatici con ridotta resistenza al rotolamento

2.2 Efficiente e dinamica grazie ad automobili che “guardano avanti”

Gli ingegneri del BMW Group hanno individuato ulteriori potenziali per lo sviluppo continuo e fanno di tutto per rendere i loro prodotti ancora più dinamici e, allo stesso tempo, più efficienti, dando così all'Azienda un vantaggio ancora maggiore rispetto alla concorrenza.

L'auto che “guarda avanti”

Oggi l'automobilista reagisce ancora in relazione ad una specifica situazione o a specifiche condizioni non appena si presentano. In altre parole, il conducente nota un cambiamento intorno a sé, reagisce di conseguenza e trasmette questa reazione alla vettura che sta guidando, che a sua volta trasforma ed attua questa reazione attraverso numerose funzioni di controllo.

Ora gli ingegneri del BMW Group si sono posti l'obiettivo ambizioso di costruire una vettura che non si limita a seguire i comandi del guidatore ma piuttosto guarda avanti ed agisce in anticipo. Un'automobile di questo genere è in grado di prepararsi perfettamente per un incidente che sta per verificarsi e poi di agire con la massima efficienza e dinamicità.

Un esempio: una BMW sta marciando dietro un camion su una strada di campagna. Dal momento che la vettura cammina molto più lentamente di quanto normalmente farebbe, il computer di bordo calcola, mediante un complesso algoritmo, che con ogni probabilità tra non molto il conducente cercherà di superare. Per determinare questa probabilità, il computer di bordo applica e collega un gran numero di dati provenienti da vari sub-sistemi dell'automobile.

Informazioni sul percorso come tale, per esempio, arrivano dal sistema di navigazione. La videocamera che monitorizza i cartelli stradali, a sua volta, calcola le differenze di velocità ammissibili. L'unità di controllo elettronica del motore informa il “cervello” dell'automobile dell'attuale carico del motore, il radar ACC monitorizza la distanza del camion che precede, mentre il sensore di pioggia, nonché il controllo dinamico di stabilità, determinano se la strada è asciutta e offre sufficiente aderenza.

Stabilite queste informazioni, il sistema di controllo attiva ora tutte le funzioni dell'automobile per preparare una manovra di sorpasso veloce e dinamica. Per menzionare soltanto alcuni esempi, il processo di combustione nel motore

viene tradotto da una miscela magra ad una miscela omogenea aria/benzina, le temperature dell'olio e del liquido di raffreddamento vengono regolate di conseguenza, il compressore dell'aria condizionata ed il generatore vengono disinnestati per breve tempo e la trasmissione automatica viene preparata per il cambio di marcia ormai prossimo.

Tutto questo avviene senza che il conducente se ne accorga. Ma appena il conducente stesso mette in funzione l'indicatore di direzione, preme sull'acceleratore ed inizia il sorpasso, la vettura risponderà come stabilito, offrendo la massima potenza del motore e la giusta prestazione per un veloce e sicuro sorpasso.

Quello che ancora sembra come futuribile potrebbe presto diventare realtà nei prodotti del BMW Group – semplicemente perché gli ingegneri di sviluppo della BMW sono già al lavoro in maniera costante per l'attuazione di tali soluzioni innovative destinate a seguire le orme del BMW EfficientDynamics.

Fare un uso sensato delle tecnologie già disponibili

Già ora ogni auto BMW e MINI esce dalla fabbrica con un gran numero di sensori che forniscono i dati che servono, per esempio, alla gestione del motore, al DSC controllo dinamico della stabilità, e all'ACC cruise control attivo.

Tuttavia, questi segnali sono stati utilizzati finora soltanto per i loro scopi e per le loro applicazioni immediate, sebbene un'interazione sapiente delle varie funzioni permetterebbe l'introduzione di ulteriori e più sofisticate funzioni ed opzioni di gestione.

E' per questo motivo che gli ingegneri del BMW Group hanno sviluppato dei software per collegare questi segnali tra di loro onde ottenere una descrizione molto precisa delle condizioni di guida in ogni momento.

La gestione dell'energia che anticipa il futuro per una efficienza ancora maggiore

Sistemi e tecnologie sofisticate di questo genere sono in grado di anticipare eventi ed incidenti imminenti e di attivare strategie di controllo per preparare la vettura per specifiche situazioni ed eventualità. Se, per esempio, il conducente sta per spostarsi da una strada di campagna ad un'autostrada, le temperature del liquido di raffreddamento e dell'olio vengono abbassate in anticipo per dare un'ulteriore spinta al motore. Nel traffico cittadino, a sua volta, le temperature dell'olio e del liquido di raffreddamento vengono alzate, poiché non c'è ragione di aspettare le alte sollecitazioni che richiederebbero uno speciale raffreddamento; il risultato sarà un attrito inferiore all'interno del motore e una maggiore efficienza.

Un ulteriore vantaggio di questa tecnologia sta nella gestione preventiva dell'energia. Se la vettura si dovesse avvicinare ad una lunga discesa, per esempio, un segnale appropriato verrebbe inviato al computer di bordo, il quale anticiperebbe il disinserimento del generatore e la batteria del motorino di avviamento sarebbe quindi caricata dal motore che funziona ad alti regimi durante la discesa.

Il modo economico per superare la congestione del traffico

Quest'innovazione è anche in grado di ridurre i consumi di carburante nel traffico congestionato senza richiedere nessuna rinuncia in termini di confort. Qualora, per esempio, il sistema di navigazione avvertisse di un ingorgo a qualche chilometro di distanza, la temperatura del liquido di raffreddamento potrebbe venire abbassata in tempo utile per assicurare che il ventilatore non debba essere attivato non appena si ferma la vettura. Il serbatoio criogenico dell'aria condizionata verrà riempito tempestivamente e la batteria del motorino di avviamento sarà completamente ricaricata, sempre per gli stessi motivi. Il conducente ed i passeggeri quindi godranno di un clima confortevole e di una migliore efficienza grazie alla funzione Auto Start Stop del motore, anche durante lunghi e protratti ingorghi.

Uno scenario simile si ha con un veicolo ibrido che si avvicina ad un ingorgo sull'autostrada mentre marcia con il suo motore a combustione. Se la vettura non ha ricevuto un avvertimento di traffico congestionato, la batteria del motore elettrico sarà al suo livello normale, cioè non a piena carica. Poi, una volta che il conducente raggiunge la coda dell'ingorgo, il motore a combustione si spegnerà ed il veicolo continuerà a bassa velocità – almeno all'inizio – soltanto grazie al motore elettrico. Ma, dal momento che il livello di carica della batteria non è sufficiente per una distanza più lunga, il motore a combustione dovrà essere di nuovo e prematuramente attivato.

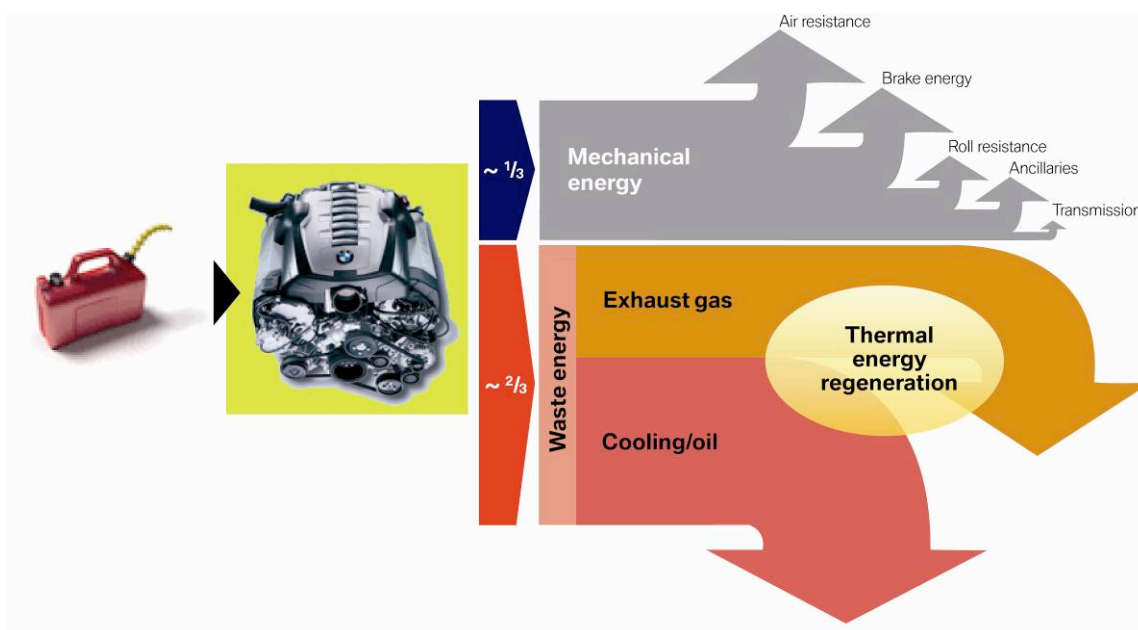
Se lo stesso veicolo riceve un avvertimento di traffico congestionato per tempo, la batteria del motore elettrico potrà essere caricata completamente nel tempo che serve alla vettura per raggiungere la coda dell'ingorgo, permettendo così alla vettura di continuare soltanto con trazione elettrica per una distanza superiore. Ciò rende l'auto molto più efficiente nel traffico congestionato, riducendo anche le emissioni a zero in tali condizioni.

Le nuove funzioni offerte da tali accorgimenti di avanguardia di ottimizzazione di energia migliorano significativamente i vantaggi per il cliente e per la sua esperienza di guida. Questo è vero soprattutto perché quando il cliente fa rifornimento troverà che la sua vettura è ancora più parca di prima, nonostante le sue prestazioni siano significativamente più agili e dinamiche.

2.3 Elettricità prodotta dal calore dei gas di scarico: il generatore termoelettrico (TEG)

Un motore a combustione, anche se altamente efficiente, converte soltanto un terzo circa dell'energia contenuta nel carburante in potenza meccanica che serve effettivamente per spingere il veicolo. I restanti due terzi vengono perduti come calore di scarto nell'ambiente, uscendo dall'auto con il gas di scarico e attraverso il radiatore. Inoltre, anche se un po' di questa energia viene ora utilizzata, per esempio, dalle turbine dei gas di scarico, vi è pur sempre un potenziale significativo per il cliente di ridurre, anche del 5 per cento, le emissioni di CO₂.

Soltanto un terzo circa dell'energia contenuta nel carburante viene convertita in energia meccanica; i due terzi vengono persi come calore di scarto



Nell'introdurre l'EfficientDynamics, il BMW Group ha già attuato numerose tecnologie altamente efficaci che servono ad ottimizzare il bilanciamento di calore nel motore. Un esempio lo troviamo nelle aperture delle prese d'aria nella parte frontale della vettura; un altro viene dato dal fatto che la pompa elettrica del liquido di raffreddamento viene fatta funzionare soltanto quando veramente necessario. Questo da solo alleggerisce il motore di un carico che arriva fino a 2.000 watt.

Utilizzo di nuovi potenziali di sviluppo

A tutt'oggi, la produzione di elettricità nei veicoli resta una catena di processi con perdite sostanziose. Ciò avviene perché l'energia chimica nel carburante che affluisce al motore viene inizialmente convertita in energia meccanica, dopo di che serve un generatore a valle per convertire questa energia meccanica in elettricità.

In pratica, ciò significa che il motore a combustione deve fornire costantemente circa 2 watt di energia meccanica per generare 1 watt di elettricità.

E' proprio per questo che gli ingegneri del BMW Group stanno lavorando su diverse soluzioni per ottenere uno standard di efficienza maggiore per generare elettricità nel veicolo. A parte l'utilizzo di fuel cell (APU – unità di potenza ausiliarie), essi stanno lavorando regolarmente sull'utilizzo del calore degli scarichi o di quello di scarto.

La co-generazione nell'automobile

Uno dei progetti di ricerca è rappresentato dal cosiddetto Turbosteamer che utilizza il calore di scarto nel refrigerante e nei gas di scarico per aumentare la potenza del motore e della coppia e per ridurre, allo stesso tempo, i consumi. Prove al dinamometro hanno già dimostrato che questa tecnologia è in grado di migliorare l'efficienza del motore e di ridurre i consumi in prove di laboratorio fino ad un massimo del 15 per cento.

Il Turbosteamer si basa sullo stesso principio del motore a vapore, generando il vapore in due circuiti che poi servono a far funzionare un motore. Il principale fornitore di energia è il circuito ad alte temperature che utilizza il calore dei gas di scarico proveniente dal motore a combustione attraverso scambiatori di calore come fonte di energia. Ciò serve a riciclare più dell'80 per cento dell'energia calore dei gas di scarico che poi torna nel ciclo del vapore. Successivamente, il vapore torna direttamente in una macchina ad espansione collegata all'albero motore.

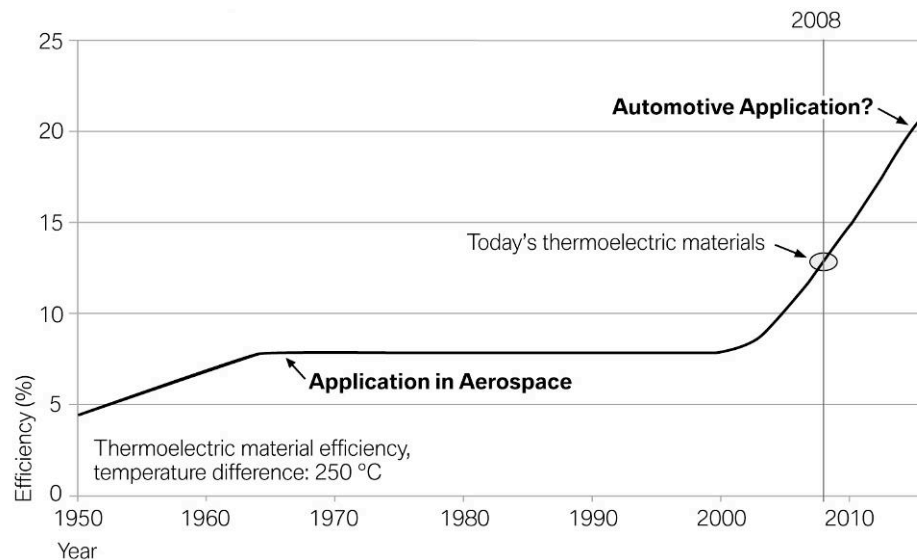
Il generatore termoelettrico: elettricità ottenuta dal calore di scarto

Un'altra opzione molto promettente è costituita dalla conversione diretta del calore in energia elettrica. In questo caso, gli ingegneri del BMW Group utilizzano una tecnologia che la NASA, l'ente spaziale americano, sta usando da circa quattro decenni per produrre energia elettrica nelle sonde spaziali. L'effetto fisico applicato in questo processo di produzione di energia termoelettrica è che elementi semiconduttori termoelettrici generano il voltaggio elettrico sotto un gradiente termico (effetto Seebeck).

Con l'efficienza di tali generatori termoelettrici (TEG) di appena pochi punti percentuale fino ad un paio di anni fa, questa tecnologia non era idonea per

l'automobile. Tuttavia, negli ultimi anni sono stati fatti progressi significativi nella ricerca dei materiali, che hanno aumentato sostanzialmente le prestazioni e le qualità di tali moduli.

Progressi nello sviluppo di materiali termoelettrici



Gli ingegneri del BMW Group stanno già conducendo progetti di sviluppo che mirano ad integrare i generatori termoelettrici nell'automobile. Mentre nelle sonde speciali un elemento di decomposizione radioattiva viene utilizzato generalmente come fonte di calore, la fonte di calore applicata nell'automobile è costituita dal calore di scarto delle emissioni.

Per disporre di un tale flusso di calore, un generatore termoelettrico viene integrato nel collettore di scarico, con i tubi regolati nella loro sezione trasversale in modo da non incidere sulle caratteristiche tipiche del motore a combustione.

Generatore termoelettrico nel veicolo di ricerca della BMW Serie 5



Questo genere di sistema di riciclo termico offre anche l'opportunità di fornire calore ulteriore a diversi sub-sistemi nell'automobile, come la trasmissione o il riscaldamento quando si avvia il motore a freddo, aiutando anche qui a migliorare lo standard complessivo di efficienza.

Proseguendo oltre, potrebbe essere possibile in futuro integrare tale unità innovativa di generazione di elettricità in un convertitore catalitico. Poi, invertendo l'intero processo e mandando elettricità ai semiconduttori (effetto Peltier), il sistema potrebbe servire per riscaldare il catalizzatore in modo da ridurre le emissioni grezze quando si avvia a freddo il motore. Una volta che il gas di scarico sia abbastanza caldo, il processo potrebbe essere re-invertito di nuovo per generare elettricità.

Attualmente il sistema è in grado di generare circa 200 watt di elettricità. Ma, con la ricerca sui materiali che continua a grande ritmo, l'obiettivo ambizioso di aumentare la potenza del sistema a 1.000 watt si avvicina all'applicazione pratica e non è più irrealistico. In futuro, questo potrebbe servire a ridurre i consumi in condizioni di guida tipiche del cliente fino al 5 per cento.

La tecnologia TEG è un partner ideale per la rigenerazione dell'energia frenante. Mentre quest'ultima offre maggiori economie agli alti regimi ed in caso di frenata in quanto restituisce l'energia frenante alla batteria, la tecnologia TEG offre i suoi benefici quando contano di più – cioè, accelerando e godendo le prestazioni di un'auto dinamica.

2.4 Utilizzando la potenza del sole

Per portare l'efficienza ad un livello ancora più elevato, gli ingegneri del BMW Group stanno anche utilizzando l'energia solare.

Le cellule solari fotovoltaiche di oggi già offrono fino al 20 per cento di efficienza, il che significa che un quinto dell'energia solare che ricevono viene trasformato in elettricità. Applicando la durata e l'intensità media dell'esposizione al sole nell'Europa centrale, ciò equivale idealmente ad un massimo di 200 watt di elettricità ricavati da una superficie di un metro quadrato.

Elettricità dal tetto di un'automobile

Moduli fotovoltaici, che sono disponibili anche in forma trasparente, possono essere integrati in tetti scorrevoli o realizzati in vetro. Moduli già disponibili oggi in tettucci scorrevoli e montabili post-produzione come accessori BMW generano una potenza fino a 40 watt.

Moduli completi che coprono l'intera superficie del tetto sono, naturalmente, molto più grandi e generano perciò ancora più elettricità – una MINI, per esempio, offre un modulo con superficie di circa 2 metri quadrati.

Versatile nell'utilizzo

Tale energia elettrica, disponibile sia in marcia sia da fermi, potrebbe essere utilizzata, tra l'altro, per ricaricare completamente la batteria del motorino e, di conseguenza, sfruttare al minimo il generatore del motore. Il potenziale di risparmio offerto in questo caso è molto significativo, con la generazione di 1 kilowatt/ora di elettricità per mezzo delle camere di combustione e della catena generatore/conversione, il che aumenta i consumi di più di 0,3 litri/100 chilometri.

Nella stagione calda, le cellule solari possono essere utilizzate anche per fornire energia per la ventilazione automatica, riducendo così in maniera significativa la temperatura interna di un veicolo parcheggiato. Quando si avvia il motore e si parte, quindi, la potenza raffreddante richiesta dall'aria condizionata e, di conseguenza, l'ammontare di carburante consumato a questo scopo sono molto minori.

Tempi di avviamento a freddo significativamente più brevi portano ad una maggiore economia nei consumi per il cliente

Un nuovo concetto per ridurre i consumi è costituito dal preriscaldamento elettrico dei fluidi operativi come quello di raffreddamento e l'olio motore e poi di mantenere questi fluidi a temperatura costante. Ciò serve ad accorciare in maniera significativa la fase di partenza a freddo con il suo consumo sopra la media e con i suoi alti livelli di emissioni.

Per mantenere questo effetto positivo più a lungo possibile, gli ingegneri del BMW Group hanno anche introdotto miglioramenti appropriati nell'isolamento termico del motore. Partendo dalle aperture mecatroniche delle prese d'aria sulla parte anteriore del veicolo, già introdotte come parte della strategia EfficientDynamics del Gruppo, tale isolamento termico serve a mantenere la temperatura operativa del motore ad un livello appropriato quando la macchina è ferma.

Un ulteriore vantaggio è costituito dal fatto che, con il periodo di riscaldamento che diventa molto più breve, il sistema del riscaldamento dell'auto entra in funzione molto più velocemente, viene ridotta di conseguenza l'usura del motore e l'olio dura più a lungo.

A prescindere dal riscaldamento ottenuto dai raggi solari, la riduzione dei consumi dipende anche da quanto tempo l'automobile è stata parcheggiata: una riduzione dei consumi di qualche punto percentuale è quindi possibile nelle condizioni di guida riscontrate dal cliente.

Una strategia di controllo intelligente serve per utilizzare tale elettricità aggiuntiva sempre per la funzione più sensata e lineare. In estate, per esempio, l'energia ulteriore viene usata principalmente per ricaricare la batteria e per raffreddare l'interno, mentre in inverno l'energia in questione serve non soltanto per ricaricare la batteria ma anche – e principalmente – per riscaldare diversi componenti della vettura.

3. Risparmio di carburante mediante la gestione del traffico



In molte aree densamente popolate, le infrastrutture dei trasporti si avvicinano ora ai limiti assoluti delle loro capacità e prestazioni. Giorno dopo giorno, sulle strade della Germania si creano ingorghi per una lunghezza totale di circa 200 chilometri, lunghezza che arriva fino ai 1.000 km in certe giornate di punta. A tale congestione del traffico va attribuito un aumento dei consumi di carburante nella sola Germania di circa 12 miliardi di litri/anno.

Sarà quindi assolutamente essenziale mitigare tali condizioni e sollevare le infrastrutture sovraccariche delle nostre reti stradali. Dobbiamo migliorare le prestazioni della rete esistente, smussare il flusso del traffico e diluire questo lungo l'intero sistema stradale in maniera più regolare. Ma in molti casi è impossibile, per ragioni di spazio o per mancanza di fondi, ampliare ed allargare la rete stradale e le infrastrutture.

Perché il BMW Group è coinvolto nelle infrastrutture del trasporto?

Il BMW Group si è reso conto che l'Azienda è in grado di dare un contributo prezioso al miglioramento del trasporto ed è quindi coinvolto, al di là delle solite attività che ci si aspetta da un costruttore automobilistico, in numerosi progetti che mirano a risolvere i problemi del trasporto nelle aree densamente popolate.

Il primo Progetto della gestione dei trasporti fu lanciato nel 1986. Successivamente, con la fondazione dell'Iniziativa INZELL "Risolvere insieme i problemi del trasporto" nel 1995, la BMW si impegnò a fondo nella gestione del trasporto dentro ed intorno a Monaco. Negli anni il numero di partner nel progetto è aumentato costantemente, con l'Azienda che ha lavorato su mobilità innovativa, soluzioni telematiche e di navigazione allo scopo di migliorare lo standard di efficienza nel trasporto stradale.

Qui, quindi, il BMW Group sta seguendo un nuovo approccio, concentrandosi non soltanto sul veicolo stesso ma anche sul sistema di trasporti complessivo. I concetti sviluppati a questo scopo possono essere applicati facilmente e direttamente ad altri agglomerati e ad aree densamente popolate in tutto il mondo.

Mediante la sua partecipazione diretta ed intensa al progetto, la società è in grado di concentrarsi sulle richieste specifiche del cliente per quanto riguarda

il traffico e di aiutare a dar forma alle condizioni generali del trasporto. Si possono quindi proporre ai politici addetti alle decisioni sul trasporto diverse alternative intese a limitare il volume di traffico di auto passeggeri. Allo stesso tempo, nuovi sistemi per la gestione del trasporto efficiente vengono sviluppati ed attuati, con il grande vantaggio che tali concetti di gestione del trasporto portino benefici non solo ai clienti BMW e MINI, ma piuttosto a tutti gli utenti della strada, compresi gli autobus e gli autocarri.

In seno a questi progetti ed iniziative diretti a migliorare la gestione del traffico, il BMW Group agisce principalmente come provider di nuove idee. L'Azienda è strettamente coinvolta in iniziative di ricerca ed in progetti dimostrativi; essa appoggia il trasferimento di processi collaudati nell'industria alla gestione del traffico e quindi promuove innovazioni che migliorano i sistemi di gestione del traffico, portandoli ad uno standard ancora più alto. L'attuazione dei concetti e dei sistemi sviluppati in tal modo in operatività regolare è quindi lasciata alla responsabilità delle autorità competenti.

3.1 Collaborazione per il futuro: ottimizzazione del flusso di traffico

Il BMW Group collabora a molti progetti insieme allo Stato della Baviera, al suo capoluogo Monaco, alle comunità limitrofe, agli operatori del trasporto pubblico locale, nonché ai rappresentanti dell'industria e della scienza. L'obiettivo è di fare uso ottimale dell'esistente rete stradale e di assicurare un flusso di traffico più fluido nelle aree densamente popolate. In anni di collaborazione e di diretta partecipazione a progetti per la gestione del traffico, l'Azienda ha acquisito un numero di competenze quasi unico per un costruttore di automobili. Un esempio è la conoscenza acquisita sulle politiche del trasporto e le esigenze che si devono considerare nel soddisfare le richieste dei clienti.

INZELL – risolvere insieme i problemi del traffico

L'iniziativa INZELL fu creata dal BMW Group e dalla città di Monaco 13 anni fa e costituisce il punto di partenza di progetti che hanno come obiettivo la mobilità dentro ed intorno a Monaco. Nel frattempo, diverse soluzioni specifiche e di tendenza sono uscite dall'iniziativa INZELL e sono già state messe in pratica con buoni risultati.

“L'onda verde dinamica” assicura un migliore flusso di traffico

La gestione efficiente del traffico per mezzo di semafori è uno dei principali elementi di tutti i concetti moderni di gestione del traffico: “onde verdi” sono state allestite lungo strade molto trafficate in molti agglomerati e aree densamente popolate per assicurare un fluido flusso del traffico. Tuttavia, molte di queste onde verdi non utilizzano in pieno il loro potenziale e sono soggette a guasti e ad interferenze. E' proprio qui che il BMW Group offre il suo know-how in assicurazione di qualità per valutare i sistemi di gestione del traffico e per ottimizzare i concetti di onda verde.

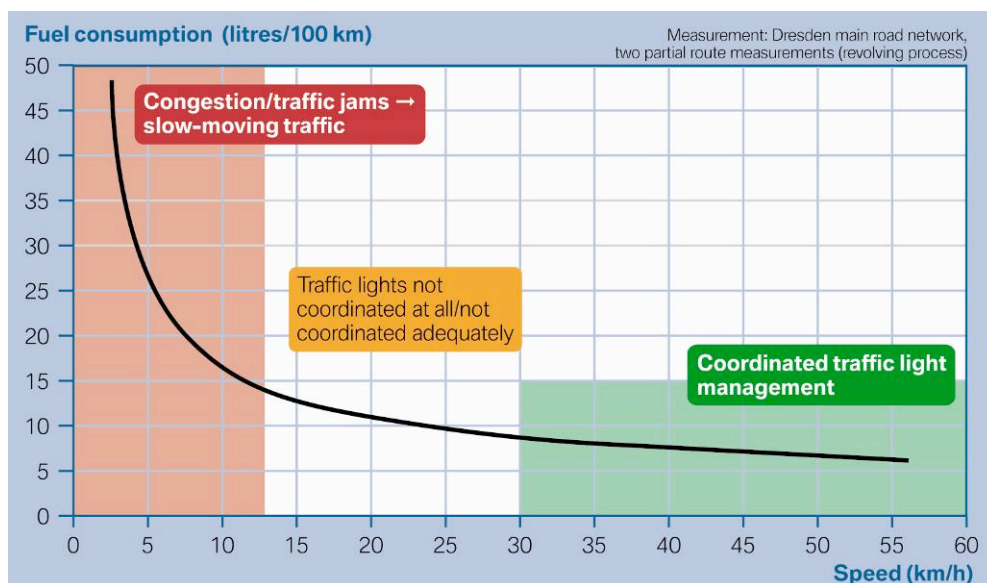
Prendendo come esempio Monaco, il numero medio di fermate da parte degli automobilisti ai semafori sulla congestionatissima Fürstenrieder Strasse su una distanza di quattro chilometri con dieci semafori è stato ridotto da cinque a due nelle ore di punta.

Finora, la gestione, la direzione e la durata delle onde verdi sono state rigidamente programmate e non sono quindi in grado di rispondere quando serve ai cambiamenti delle condizioni di traffico.

“L'onda verde dinamica” interconnette vari sistemi di gestione del traffico già in atto, creando così una nuova filosofia di gestione: i semafori su strade importanti sono interconnessi l'uno con l'altro e si scambiano informazioni quando serve. Essi riconoscono rapidamente ed indipendentemente cambiamenti nel flusso del traffico in brevissimo tempo, armonizzano le loro funzioni individuali e regolano di conseguenza le luci verdi.

Il primo percorso “onda verde dinamica” di prova entrerà in funzione sul Frankfurter Ring di Monaco nel corso di quest'anno. Studi già indicano che la sincronizzazione ottimizzata dei semafori servirà a ridurre i consumi di carburante fino al 30 per cento.

La tecnologia applicata al traffico stradale per diminuire i consumi



Riduzione del traffico facilitando i parcheggi

Ogni volta che guidiamo l'automobile, quando arriviamo alla fine del percorso dobbiamo parcheggiarla. Ma in molte aree densamente popolate la richiesta crescente di posti predisposti nel centro della città ha già creato gravi problemi di traffico.

Uno studio effettuato dal BMW Group ha dimostrato che in alcune parti del centro di Monaco quasi la metà del traffico è costituito da automobilisti alla ricerca di un parcheggio. Tutto questo traffico superfluo è naturalmente fastidioso sia per gli automobilisti stessi sia per i residenti, per non menzionare che ciò significa anche ulteriori e inutili emissioni di CO₂.

Per risolvere questo problema, è stato sviluppato, per aree vicino al centro, un concetto di gestione degli spazi di parcheggio estremamente efficiente, come parte del Progetto MOBINET, che dal 2001 sta dimostrando le sue qualità e che è stato migliorato negli anni. Inoltre, un sistema facilmente comprensibile

di guida al posto di parcheggio libero nel centro della città stessa ottimizza l'utilizzo dello spazio disponibile in tutta l'area urbana.

La disponibilità di parcheggi al centro della città può anche essere migliorata con il networking intelligente di diversi provider e diversi sistemi di trasporto. Attualmente il BMW Group, nell'ambito dell'iniziativa INZELL, sta portando avanti un progetto per l'ottimizzazione di opzioni Park & Ride nei dintorni di Monaco. Questo progetto serve a snellire i collegamenti tra le auto passeggeri ed il trasporto pubblico locale, alleggerendo così il carico sulle trafficate strade che portano dentro e fuori la città.

Gli ingegneri del BMW Group hanno calcolato che l'attuazione appropriata della gestione del traffico, come un'onda verde ottimizzata o una gestione dinamica del traffico, ridurrebbe le emissioni di CO₂ causate dalle auto passeggeri nella sola Germania di circa l'8 per cento, equivalente a 7,4 milioni di tonnellate di CO₂/anno

3.2 Ulteriori vantaggi ed efficienza per il consumatore mediante tecnologie innovative per il traffico

Agire, non reagire

Il miglioramento dell'efficienza nel trasporto richiede non soltanto soluzioni infrastrutturali intelligenti ma anche i giusti concetti e la giusta filosofia per l'auto e per il suo conducente, che dovrebbe essere in grado di agire secondo le strategie della gestione intelligente del traffico.

Oggi quando siamo al volante possiamo soltanto reagire agli eventuali cambiamenti nelle condizioni del traffico – spesso quando è troppo tardi. Utilizzando dati e strategie ottenute dalla gestione del traffico e grazie alla precisa copertura e presentazione delle condizioni dello stesso, d'altra parte, il guidatore ed il veicolo riceveranno in futuro informazioni migliori e più tempestive sull'andamento del traffico e sulle situazioni che stanno per verificarsi.

La guida strategica dell'utente della strada

Tenendo conto dei dati di traffico e dei percorsi alternativi raccomandati dai centri di gestione, e considerando anche le previsioni in merito, i sistemi di navigazione del veicolo dovrebbero essere in grado in futuro di suggerire itinerari che evitino strade trafficate ed ingorghi. I vantaggi per il conducente si traducono in tempi di percorso più brevi ed in meno stress. Tutto sommato, il guidatore beneficerebbe di una migliore distribuzione del trasporto secondo le attuali disposizioni, di una riduzione dei picchi di traffico e, di conseguenza, di un ulteriore contributo alla protezione dell'ambiente.

Per rendere veramente efficace la guida nel traffico, i conducenti devono essere in grado di poter confidare veramente nelle informazioni ricevute. Gli automobilisti esigono molto dalle informazioni sul traffico; vogliono essere informati completamente, in tempo reale e con dati assolutamente affidabili e di alta qualità sulle condizioni del traffico.

Dal momento che, semmai, soltanto la rete autostradale in Germania ed in altri paesi è attualmente coperta da dati, una guida dinamica dei percorsi è possibile soltanto, appunto, su queste grandi arterie. Non appena l'automobilista lascia l'autostrada, non riceve più dati sufficienti per ottenere una guida affidabile e dinamica. Inoltre, c'è da notare che oggi gli automobilisti ricevono soltanto notizie sugli ingorghi e nessuna informazione completa sull'effettivo flusso del traffico. Tali informazioni sono però assolutamente

essenziali per disporre di una guida strategica sugli itinerari e sul calcolo di percorsi alternativi veramente in grado di far risparmiare tempo.

E' quindi essenziale assicurare un'acquisizione migliore di dati in termini sia di qualità sia di disponibilità. Avendo capito questa necessità, il BMW Group offre servizi di informazioni come BMW Assist e V-Info, che vengono costantemente aggiornati.

Ma questo non è tutto, dato che gli ingegneri della BMW stanno anche sviluppando una nuova tecnologia per produrre dati e per aggiornare lo standard delle informazioni fornite.

Maggiori benefici ai clienti mediante dati precisi:

XFCD (Extended floating car data)

In futuro, le auto BMW serviranno come sensori "galleggianti" nel traffico stradale. Dopo tutto, beneficiando di un'ampia gamma di sistemi di bordo quali l'ABS, la gestione del motore o il sensore di pioggia, l'automobile già riconosce le condizioni della strada, del meteo e del traffico, dopo di che trasmette queste informazioni al centro preposto o – anche più velocemente – direttamente ad altri veicoli nella stessa zona.

Mentre questa nuova tecnologia è ancora in fase di sviluppo, la sua attuazione pratica nelle auto dei clienti è sempre più vicina. Allora il cliente BMW e MINI avrà nel suo sistema di navigazione opzioni non soltanto come "l'itinerario più breve o più veloce" ma anche, per esempio, il percorso che lo porta a destinazione con il minore consumo di carburante o nelle condizioni meteo ottimali.

Nuovi standard per il trasferimento di dati

In Europa, i dati vengono oggi trasmessi dal veicolo al servizio telematico e viceversa per mezzo del Canale Traffic Message (TMC). Nel 2009, questo sistema esistente sarà sostituito dallo standard TPEG, di gran lunga più sofisticato ad alte prestazioni.

Come costruttore automobilistico globale, il BMW Group sta anche preparando la strada per l'introduzione in tutto il mondo dello standard TPEG. Ciò è essenziale per assicurare che il cliente BMW di Londra, di New York e più in là forse di Shanghai o di Tokyo, possa beneficiare di tutti i vantaggi di BMW Assist.

Networking come base per un'economia ottimale sulla strada

Il conducente ha una influenza fondamentale sul consumo di carburante della sua vettura. Studi ed analisi della tecnologia dei trasporti effettuati dal BMW Group dimostrano che il consumo di carburante nelle stesse condizioni di traffico congestionato da parte di diversi conducenti al volante di identiche

automobili può variare di più del 30 per cento. E, nonostante questo consumo extra, il conducente “più avido” non ha in effetti risparmiato tempo in quanto non è arrivato più rapidamente a destinazione.

In futuro, i dati forniti dai sistemi di gestione del traffico e di navigazione saranno utilizzati automaticamente dalle vetture nell’interesse di una marcia efficiente con il minimo utilizzo delle risorse.

Che cosa tutto questo potrebbe significare in pratica diventa chiaro con l’esempio di un’auto ibrida che si avvicina ad un ingorgo a pochi chilometri di distanza mentre funziona con il motore a combustione. Se la vettura ricevesse un messaggio di congestione qualche minuto prima di accodarsi, la batteria del motore elettrico potrebbe essere completamente ricaricata prima di raggiungere il punto di ingorgo, permettendo al conducente di continuare sul tratto di strada congestionata a bassa velocità con il solo motore elettrico. Il motore a combustione non deve essere ri-avviato anzitempo finché la strada rimane ancora congestionata ed il conducente sarebbe in grado di viaggiare in maniera molto più economica e con zero emissioni.

Con lo sviluppo e l’introduzione di questo ampio ventaglio di miglioramenti nella gestione del traffico e nella tecnologia, il BMW Group sta dando un contributo significativo alla mobilità ed alla riduzione ulteriore di emissioni di CO₂, contributo che va oltre il solo sviluppo di nuove tecnologie automobilistiche.