



www.hysolarkit.com

Hy Solar Kit

Sistema per trasformare un autoveicolo
convenzionale in un veicolo ibrido solare



Università di Salerno

Il brevetto

Il brevetto riguarda lo sviluppo un sistema di apparecchiature, e delle relative tecniche e metodologie, finalizzate a trasformare autovetture tradizionali in veicoli ibridi solari (Mild-Solar-Hybrid). Si prevede l'inserimento di ruote motorizzate elettricamente sull'assale posteriore (in caso di veicoli a trazione anteriore) e l'integrazione di pannelli fotovoltaici. L'architettura originale andrebbe arricchita con un pacco batterie addizionale e con un sistema di controllo, che non interferisca con la centralina originale e che prelevi i dati attraverso la porta OBD montata di norma su tutte le vetture moderne.

Perché trasformare un'autovettura convenzionale in un veicolo ibrido solare

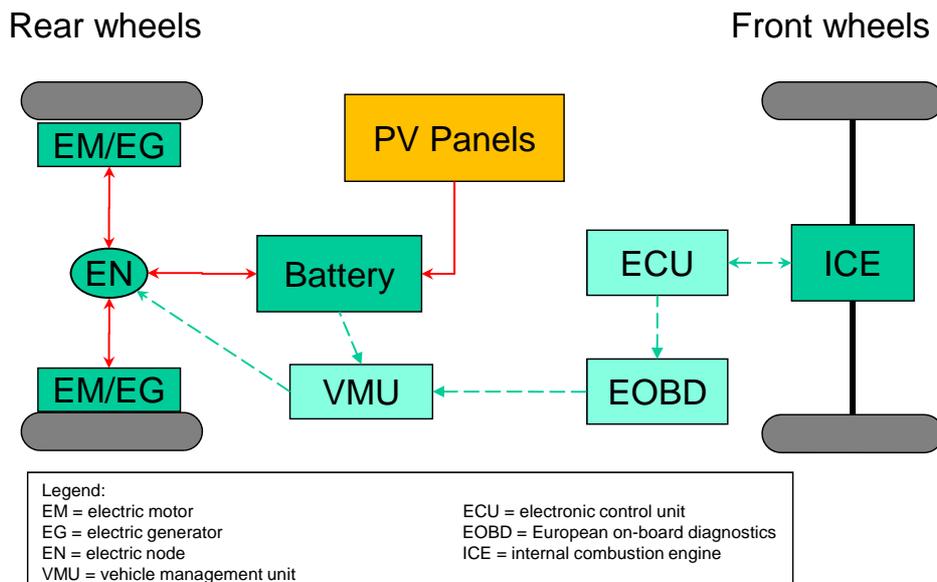
Il sistema di ibridizzazione dei veicoli convenzionali proposto potrà avere un elevato impatto sui consumi energetici e sulle relative emissioni, oltre che un notevole interesse in termini di potenziale di mercato, per le seguenti considerazioni:

- il ricorso alla propulsione ibrida si è rivelata una delle strategie più promettenti a breve/medio termine per la riduzione del consumo di combustibile e delle relative emissioni di CO₂ per il trasporto automobilistico;
- l'integrazione dei veicoli ibridi con l'energia solare, tramite adozione di pannelli fotovoltaici a bordo, può dare un ulteriore importante contributo alla riduzione di consumi ed emissioni: l'energia raccolta da un pannello in una giornata di sole può rappresentare anche il 30-40% dell'energia richiesta per la trazione, in caso di utilizzo in ambito urbano per un'ora al giorno (secondo recenti statistiche, quasi la metà degli automobilisti usa l'auto in questo modo);
- nonostante gli evidenti benefici in termini energetici ed ambientali, i veicoli ibridi hanno mostrato finora un tasso di penetrazione commerciale nel mercato mondiale ancora insufficiente a produrre un impatto significativo su consumi energetici e relativa produzione di CO₂; i veicoli ibridi solari sono finora presenti solo allo stato prototipale (un prototipo è stato sviluppato anche dagli autori del brevetto nell'ambito di un progetto europeo: www.dimec.unisa.it/Leonardo), e pertanto il loro impatto reale sul mercato potrà rendersi significativo solo a medio-lungo termine;
- numerosi studi sui sistemi Mild-Hybrid mostrano come, attraverso una opportuna progettazione, essi possano permettere di conseguire risultati piuttosto significativi in termini di consumi energetici, rispetto a quelli ottenibili da sistemi Full-Hybrid (es. Toyota Prius);
- i costi dei pannelli fotovoltaici sono in costante diminuzione, mentre i loro rendimenti sono in crescita;
- capacità, costi ed ingombri delle batterie sono in fase di continuo miglioramento, grazie al ruolo chiave svolto da tale sistema per i veicoli ibridi ed elettrici;
- il mercato delle ruote motorizzate, legate a veicoli elettrici ed a veicoli speciali, è in espansione;
- la disponibilità di un sistema di apparecchiature, ed in prospettiva di un kit distribuito in after-market, in grado di trasformare un veicolo tradizionale in un veicolo Mild-Solar-Hybrid avrebbe un impatto potenziale molto rilevante sui consumi energetici complessivi, a causa dell'elevata quota del parco circolante rappresentato dai veicoli tradizionali; inoltre, tale risultato sarebbe conseguito senza costose riconversioni delle linee di produzione degli attuali veicoli e senza dover sostituire una parte rilevante del parco circolante, opzioni che risulterebbero problematiche e poco realistiche soprattutto alla luce dell'attuale crisi economica generale e del settore auto in particolare.

Benché i principali obiettivi siano di ordine energetico ed ambientale, si possono individuare ulteriori benefici indotti dalla ibridizzazione del veicolo:

- possibilità di ottenere migliori prestazioni in accelerazione, grazie alle caratteristiche di spunto dei motori elettrici;
- maggior affidabilità del veicolo, grazie alla presenza di un propulsore ausiliario, sia in relazione a possibili guasti del sistema di propulsione tradizionale che all'eventuale esaurimento del combustibile;
- possibilità di raccogliere dati sul funzionamento reale del motore e del veicolo, utili per strategie di manutenzione predittiva.

Come funziona



Il funzionamento del sistema è schematicamente illustrato nella figura. Il sistema di ibridizzazione è installato su un veicolo convenzionale (a due ruote motrici ed a trazione anteriore) nel quale l'assale anteriore (Front Wheels) sia mosso da un motore a combustione interna (ICE), controllato dal sistema di controllo motore (ECU) montato dal costruttore del veicolo. Il veicolo è di norma equipaggiato con una porta OBD (protocollo On Board Diagnostics), che permette di accedere a dati quali velocità del veicolo, velocità di rotazione del motore, posizione del pedale ed altre variabili. L'ibridizzazione è realizzata sostituendo le ruote posteriori (Rear Wheels) con ruote motorizzate (in-wheel motors), che includono un motore elettrico che può operare sia da motore che da generatore, ed un freno. In tal modo, il veicolo può operare sia in modalità elettrica (quando il motore termico è spento o disconnesso dalle ruote anteriori) che in modalità ibrida, secondo una struttura di "ibrido parallelo" (quando il motore termico muove le ruote anteriori ed i motori elettrici operano in modalità di trazione o di ricarica, corrispondenti ad una coppia rispettivamente positiva o negativa). La batteria ausiliaria alimenta i motori elettrici, e può essere ricaricata sia dalle ruote posteriori in modalità generazione (frenata rigenerativa o modalità ibrida con coppia resistente) che dai pannelli solari montati sul tetto. Il sistema di controllo del veicolo (VMU), che fa parte dell'invenzione ed implementa logiche di controllo compatibili con gli stili di guida di una vettura convenzionale, riceve i dati dalla porta OBD e dalla batteria (per la stima dello stato di carica) e guida le ruote posteriori agendo sul nodo elettrico EN. Il sistema di controllo può comunicare con il guidatore anche attraverso un apposito pannello posto sul cruscotto, collegato alla VMU.

Il Kit

Il kit di apparecchiature da applicare su veicolo per trasformarlo in veicolo ibrido-solare comprenderà:

- Coppia di ruote motorizzate, che potranno essere acquistate sul mercato (sono attualmente prodotte da Michelin e da altre case costruttrici) ed eventualmente modificate.
- Una batteria ausiliaria, presumibilmente del tipo a ioni di litio.
- Un sistema di controllo addizionale (VMU), che potrà essere adattato a diverse combinazioni di veicolo e ruote motorizzate secondo criteri di auto-adattività.
- Connettore per la porta OBD con i relativi cavi, da collegare al sistema di controllo VMU.
- Un pannello fotovoltaico su supporto flessibile o semirigido, da applicare sul tetto della vettura.
- Un eventuale piccola plancia addizionale da collocare sul cruscotto, comprendente indicatori di stato per la batteria addizionale ed eventuali comandi per attivare o disattivare le modalità di guida (convenzionale, ibrida, solo elettrica).

Informazioni e contatti

Il brevetto, depositato dall'Università di Salerno, è stato proposto da Gianfranco Rizzo, Cesare Pianese, Ivan Arsie e Marco Sorrentino, del Dipartimento di Ingegneria Meccanica (DIMEC). Sono in corso ricerche sul tema del brevetto, nell'ambito dei progetti PRIN finanziati dal MIUR, in collaborazione tra l'Università di Salerno e l'Università del Sannio (www.dimec.unisa.it/PRIN). Per ulteriori dettagli e per informazioni sulle ricerche prodotte dagli autori sui veicoli ibridi solari, consultare il sito www.hysolarkit.com e contattare l'autore di riferimento (Prof. Gianfranco Rizzo, DIMEC, Università di Salerno, grizzo@unisa.it, www.eprolab.unisa.it).