

La diagnosi elettrica sui sistemi di alimentazione e ricarica (e non solo...)

L'incremento delle potenze elettriche necessarie al funzionamento dei veicoli di ultima generazione ha riportato in auge l'utilizzo di strumenti di diagnosi diretta, che sembravano definitivamente soppiantati dalle popolarissime strumentazioni di autodiagnosi seriale.

In particolare, gli autoriparatori stanno riscoprendo l'uso degli oscilloscopi per applicazioni automotive, che ora vengono riproposti dai costruttori di autodiagnosi con caratteristiche innovative, ora disponibili grazie alle potenze di calcolo dei calcolatori, assolutamente impensabili solo 20 anni fa.,

Di conseguenza, analisi dirette di parametri base della sezione elettrica del veicolo diventano operazioni di estrema semplicità. Facciamo l'esempio della misura del "ripple" della tensione di batteria a veicolo in moto. Come è noto, quando il veicolo è spento l'unica fonte di alimentazione a 12V è la batteria, che eroga tensione in forma rigorosamente continua. Questo non è più vero quando il veicolo è in moto oppure la fonte di ricarica della batteria 12V è una tensione alternata "raddrizzata". In tal caso l'operazione di raddrizzamento della tensione alternata è quasi perfetta per alternatori in perfetto stato: in tal caso la tensione alternata residua è dell'ordine di pochi millivolt, valori non in grado di provocare alcun malfunzionamento né sui componenti elettronici del veicolo, né sullo stato di salute della batteria stessa. Questo non è più vero quando il valore del "ripple" inizia a superare l'ordine di grandezza delle decine di millivolt e può creare, a lungo andare, malfunzionamenti e danneggiamenti della batteria.

Dal punto di vista dell'analisi dei segnali possiamo quindi dire che la tensione di alimentazione "12V" del veicolo è rappresentabile come la somma di una tensione continua perfetta ed un piccolo disturbo in corrente alternata: le cosiddette componenti DC ed AC del segnale stesso.

L'analisi di questo problema è di facilissima indagine con l'ausilio di un moderno oscilloscopio, che è dotato di capacità di "aggancio" del segnale tali da poter isolare in pochi secondi la componente alternata AC della tensione di batteria ed analizzarla immediatamente. Non solo: un oscilloscopio digitale di ultima generazione sfrutta tutta la profondità di memoria del calcolatore che lo pilota, ed è in grado di memorizzare a risoluzione altissima il segnale stesso. Questo significa che una semplice acquisizione della tensione di batteria del veicolo correttamente funzionante, diventa occasione per memorizzare una immagine da utilizzare come riferimento per tutti i veicoli simili a quello in esame. Ma le capacità diagnostiche dei moderni oscilloscopi si evidenziano non solo nella capacità di analizzare segnali molto veloci, ma anche in quella di acquisire "one-shot" per lunghi periodi di tempo segnali lenti e non periodici.

Tornando sempre all'analisi della tensione di batteria, un oscilloscopio, configurato in modalità datalogger "one-shot" è in grado di valutare perfettamente il transitorio di avviamento del motore, con la misura della tensione minima raggiunta durante l'avviamento, e la valutazione dell'ingresso dell'alternatore nel circuito di ricarica. Basta quindi configurare lo strumento in modalità "sequenza singola" ed andare ad avviare il veicolo: l'oscilloscopio attende l'impulso di avvio del motore e memorizza la sua misura, che può durare fino ad alcune decine di secondi. Quella appena descritta è una operazione semplicemente impensabile con i vecchi oscilloscopi analogici da officina presenti sul mercato fino all'inizio degli anni 2000.

La stessa tecnica, in realtà può essere identicamente applicata nella diagnosi dei segnali di giri e fase generati sia sul propulsore che sui cambi automatici: ancora una volta, utilizzando le funzioni di analisi "one-shot", il tecnico può mettere "in attesa" l'oscilloscopio ed andare a mettere in moto il veicolo. Lo strumento acquisisce il segnale ed è in grado di memorizzare l'intera forma d'onda: l'enorme profondità di memoria consente a questo punto di effettuare operazioni di "zoom" su ogni singola porzione del segnale ed individuare eventuali anomalie della forma d'onda. Un solo click per operazioni praticamente impossibili solo pochi anni fa.

I malfunzionamenti dei sistemi elettrici di bordo a volte possono essere legati a problemi di comunicazione elettrica fra i componenti, in particolare dove vengono utilizzati reti CAN e (soprattutto fra componenti “Master” e “Slave”) reti LIN. Un moderno oscilloscopio digitale è in grado di individuare autonomamente questi segnali e mostrarli (se presenti) al tecnico che sta effettuando l’indagine elettrica: in pochi secondi è possibile determinare se il segnale (CAN oppure LIN) sia presente o se evidenzia anomalie oppure sia addirittura assente.

Un ultimo aspetto da non dimenticare è che, sebbene gli oscilloscopi siano in grado di misurare solo tensioni, essi sono accoppiabili sempre e comunque con pinze amperometriche, espandendo le funzioni anche all’analisi delle correnti in gioco sia nella parte ad alta potenza del veicolo, sia nell’analisi delle correnti associate alla sezione di “engine management”.

Tutte le caratteristiche tecniche e le funzionalità, riportate in questo breve articolo sono oggi disponibili in oscilloscopi automotive tanto potenti quanto economici come il nuovissimo Phoenix Scope di Topdon. Lo strumento, installabile sui diagnostici di alta gamma della serie Phoenix, è in grado di trasformare i tablet Topdon in potentissimi oscilloscopi. Alcune caratteristiche tecniche che lo contraddistinguono sono normalmente disponibili solo su prodotti di elevato costo e destinati ad uso scientifico. Il software di gestione viene costantemente aggiornato dal reparto sviluppo Topdon e segue l’aggiornamento generale del prodotto. Tra le funzioni di recentissima introduzione vi è una vasta libreria di configurazioni automatiche ed è in via di espansione anche una collezione di forme d’onda campione, che si affiancano a quelle che ogni utente può crearsi in maniera semplicissima ed intuitiva.

Frequenze di campionamento, di Topdon Phoenix Scope, fino a 1Gs/s, profondità di memoria fino a 50Mbyte ed esclusive funzioni di “pulizia” passa-basso del segnale consentono all’operatore di rilevare il segnale di suo interesse, qualunque esso sia. L’oscilloscopio quindi, con l’ingresso dei moderni sistemi di energy-management, è tornato ad essere uno strumento indispensabile in officina.