

# LA RICERCA DELL'ECCELLENZA

Alessandro De Grassi, Francesco Siano, Carmine Ungaro

Il Gruppo Loccioni ha realizzato un innovativo sistema per il test in ambiente automotive con tecnologia National Instruments: flessibilità, affidabilità e facilità di utilizzo ne caratterizzano la struttura portante ed innovativa

**I**l Gruppo Loccioni è da considerarsi una vera "sartoria tecnologica", un fiore all'occhiello per il made in Italy, grazie allo sviluppo di soluzioni personalizzate che garantiscono qualità, confort e sicurezza in ogni settore: dalla casa, all'auto, ai luoghi di lavoro, fino all'ambiente. Il Gruppo opera in sinergia con Università e Centri di Ricerca nello sviluppo e realizzazione di sistemi "chiavi in mano", ad alto contenuto tecnologico, per l'industria, i servizi e la Pubblica Amministrazione ed integra le sue competenze nell'ambito di misura e collaudo per il controllo qualità, automazione, ICT, energia e service, su diversi settori tra cui: automotive, elettrodomestici, ambiente, agroalimentare, sanità e manifatturiero. Il modello a rete e l'innovazione sono alla base del successo del Gruppo: rete con il territorio ed innovazione a 360°.

## ATELIER AUTOMOTIVE

L'Atelier Automotive nasce nel 1980 per soddisfare le esigenze dei mercati nazionali e internazionali. In un tempo molto breve il laboratorio tecnologico del Gruppo Loccioni è diventato un centro di ricerca, di rilevanza nazionale, riconosciuto dal M.U.R.S.T. (Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica). In questo ambiente è stato introdotto il concetto di Qualità Totale come elemento cardine di una filosofia aziendale lungimirante, finalizzata ad imporsi nei mercati mondiali quale centro ad alta specializzazione nella progettazione e realizzazione di sistemi integrati per il collaudo automatico e il controllo di qualità. L'eccellenza dei contenuti tecnologici porta immediatamente l'azienda a focalizzare i propri interessi in due segmenti di mercato in continua evoluzione, quello del settore automobilistico e quello degli elettrodomestici ove il Gruppo si colloca come leader mondiale. Attualmente il Gruppo è partner tecnologico dei maggiori produttori di componenti automobilistici per i quali implementa linee e banchi di collaudo di tipo custom.

## RICERCARE, SVILUPPARE, REALIZZARE

Il laboratorio di ricerca e sviluppo è il "cuore pulsante" delle idee del gruppo. Strutturato per essere molto flessibile, si pone nell'ottica operativa di garantire risposte per ogni necessità di sperimentazione nel campo dei componenti auto. In esso si testano e si verificano le nuove soluzioni, vi si effettuano inoltre campagne di misure sia ad uso interno

che per il cliente finale. I settori di competenza sono molto articolati e prevedono test su misure di pressione, di portata volumetrica, di portata massica e operazioni di caratterizzazione degli iniettori. Proprio in questo ambiente tecnologico ha preso vita il progetto Mexus, innovativo sistema di misura specifico per iniettori realizzato con tecnologia National Instruments.

## MEXUS: LA STORIA

L'obiettivo di questo progetto nasce dall'esigenza di misurare la portata degli iniettori per i motori diesel tramite la quantificazione accurata del combustibile iniettato durante una singola iniezione. Il prodotto finale è uno strumento utilizzato dai principali costruttori di iniettori mondiali, per il collaudo di fine linea della produzione. Obiettivo del Gruppo Loccioni e quindi del team di R&D è stato quello di fornire un prodotto a prezzi molto competitivi dotato di tecnologie



Fig. 1 – Il sistema Mexus sviluppato dal Gruppo Loccioni

all'avanguardia e più performanti degli strumenti attualmente presenti sul mercato. La soluzione è stata individuata offrendo al mercato dell'automotive un prodotto per il test molto affidabile, in grado di effettuare in maniera accurata le due misure fondamentali per la caratterizzazione di un iniettore: la portata iniettata per ogni shot e il grafico della portata istantanea. A dimostrazione dell'originalità della soluzione proposta, il progetto e l'algoritmo di calcolo sono stati brevettati dal Gruppo Loccioni. Dopo un anno di sviluppo sui prototipi del sistema, il Gruppo Loccioni è finalmente pronto per mandare in produzione una preserie del sistema nella sua versione ingegnerizzata per la produzione. Questo primo lotto sarà consegnato ai principali clienti del gruppo, leader nello sviluppo di iniettori, per le prime verifiche sul campo. Il Team R&D è intanto al lavoro per aumentarne le funzionalità del sistema ed il range di lavoro anche per iniettori per il mercato dell'Heavy Duty.

### MEXUS NEL DETTAGLIO

Come anticipato, lo strumento fornisce la misura della quantità di liquido combustibile iniettata per ogni singolo evento di iniezione fino ad un massimo di 5 eventi per rivoluzione (le "famosse" multi-iniezioni). Simulando il funzionamento di un motore a 3000 giri al minuto, le letture dei valori di iniezione ad ogni giro possono essere agevolmente rilevate dal sistema che in tempo reale fornisce la quantità espressa in milligrammi di ogni singola iniezione di combustibile. L'aspetto innovativo del progetto consiste nel complicato algoritmo di calcolo; il sistema acquisisce diversi segnali analogici e li elabora in modalità real time fornendo all'operatore i risultati del test in modo affidabile fino ad una frequenza di funzionamento dell'iniettore di 50 valori istantanei al secondo. Il sistema permette inoltre di determinare come queste quantità di combustibile sono

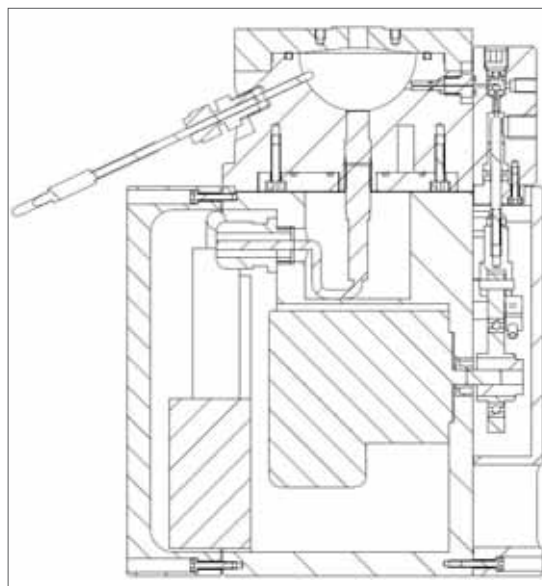


Fig. 2 – Sezione del sistema Mexus

state iniettate nel tempo: ovvero la legge di iniezione della massa istantanea. Queste informazioni risultano fondamentali per la caratterizzazione degli iniettori, in considerazione del fatto che le normative in campo di emissioni inquinanti sono sempre più restrittive: ne deriva di conseguenza che per il costruttore è fondamentale avere informazioni sempre più accurate per ottimizzare ai massimi livelli la combustione riducendo al minimo sia il consumo di carburante che la quantità di gas inquinanti immessa nell'ambiente.

Una particolarità del Mexus da segnalare è l'attenzione che i progettisti hanno messo per garantire tempi di manutenzione contenuti al minimo a fronte di grandi quantitativi di prove effettuate in una linea di produzione di iniettori che lavora 24 ore al giorno.

### INTEGRAZIONE DI TECNOLOGIE

Per garantirsi affidabilità nella misura, il Gruppo Loccioni si è affidato alla tecnologia National Instruments. Per la realizzazione del programma di controllo di Mexus è stato utilizzato LabVIEW nella sua ultima versione per tutto ciò che riguarda la gestione dell'acquisizione dati, l'elaborazione e la presentazione dei dati. Elemento critico del sistema Mexus è rappresentato dalla camera di iniezione, ovvero il cilindro opportunamente dotato di sensori e valvole di controllo, nel quale l'iniettore immette il combustibile e nel quale vengono effettuate le misure specifiche. La camera di iniezione ed il relativo sistema di controllo sono stati modellati in

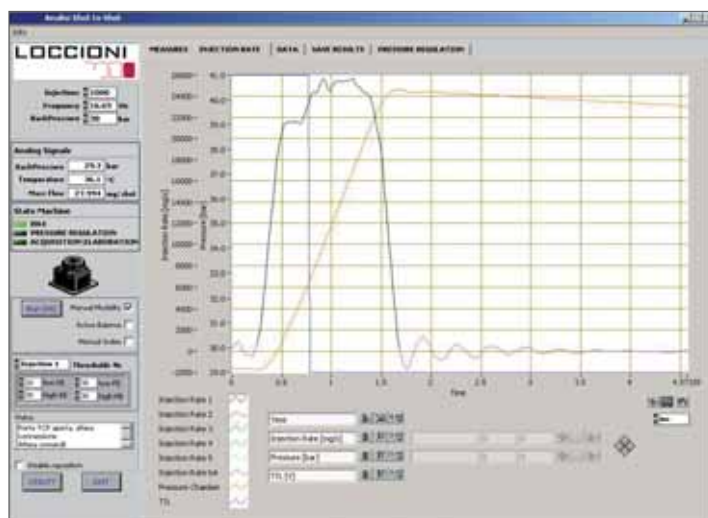


Fig. 3 – Interfaccia PC con visualizzazione dell'injection rate

LabVIEW attraverso il Simulation Module. In questa fase, quindi, è stata effettuata una serie di simulazioni utilizzando l'ambiente LabVIEW su un personal computer. Successivamente, in fase di prototipo, si è mantenuta la stessa piattaforma PC e Windows con schede di acquisizione dati National Instruments per PC con lo scopo di effettuare la caratterizzazione e la verifica del principio di funzionamento. Questa fase cruciale di sviluppo del progetto ha messo in evidenza la necessità di un modello della camera di iniezione più raffinato, e per questo è stato utilizzato un ulteriore strumento di cui LabVIEW dispone, il System Identification Toolkit, con il quale è stato possibile ottenere la funzione di trasferimento della camera di iniezione e di conseguenza progettare l'algoritmo di controllo più adeguato. Per poter garantire l'industrializzazione su larga scala si è deciso di utilizzare hardware adatto all'ambiente industriale, con tecnologie immuni da disturbi, funzionante 24 ore su 24 con spazi ed ingombri ridotti. La scelta quindi è ricaduta per la fase di rilascio su un sistema embedded che garantisca la massima compatibilità con il software sviluppato. Il sistema CompactRIO di National Instruments ha permesso una rapida transizione dalla fase prototipale a quella di rilascio sul mercato, garantendo le prestazioni richieste sia a livello di elevata frequenza di campionamento (richiesta per i requisiti di misura), sia il controllo real-time deterministico del processo. L'interfaccia operatore del sistema finale, infine, viene gestita da un touch panel computer con sistema operativo WinCE, programmato tramite LabVIEW Touch Panel Module e connesso al sistema CompactRIO attraverso rete Ethernet. Il grosso vantaggio per il team è stato quello di disporre di un unico ambiente di sviluppo dalla fase di progettazione, al prototipo fino al rilascio finale riducendo così l'interfacciamento con altri linguaggi di programmazione. LabVIEW ha permesso grande flessibilità, sia per l'integrazione nello sviluppo, sia per la facilità di utilizzo e la gestione dell'hardware.

## CONCLUSIONI

Mexus garantisce la massima affidabilità nelle operazioni di test. L'accuratezza delle misure è garantita dall'introduzione di metodologie di lavoro innovative che assicurano al cliente finale prove conformi con le più restrittive normative. Il Gruppo Loccioni attraverso il proprio know-how e la partnership tecnologica con National Instruments ha voluto fornire al mondo dell'automotive un prodotto che oltre a garantire standard di test di eccellenza garantisce tempi di fermo macchina ridotti a zero, nel pieno rispetto dell'ambiente e della natura, con investimenti adeguati al rendimento e di facile utilizzo.

### Note sugli autori

Alessandro De Grassi, Francesco Siano e Carmine Ungaro lavorano presso il reparto Ricerca e Sviluppo del Gruppo Loccioni