

I collettori di scarico



Stefano Ricotti,
Laureato in Ingegneria Meccanica presso il Politecnico di Milano discutendo una tesi sulle simulazioni termofluido dinamiche dei motori V12 Lamborghini in collaborazione con Automobili Lamborghini S.p.a. Attualmente si occupa della progettazione fluidodinamica e strutturale dei motori MV Agusta.

Le direttive della comunità europea in fatto di inquinanti dettano limiti sempre più stringenti sulle emissioni dei motocicli.

Tutto ciò si ripercuote sui collettori di scarico, complessi sistemi con importanti funzioni.

I collettori di scarico costituiscono il sistema con in quale il motore evacua i prodotti della combustione; la camera di combustione viene cioè svuotata per lasciar spazio alla carica fresca (miscela aria benzina) necessaria per il successivo ciclo termodinamico. Come conseguenza di tutto ciò, in tali sistemi si riversano tre importantissime problematiche legate al funzionamento dei motori a combustione interna: l'evacuazione dei prodotti del ciclo, l'abbattimento delle concentrazioni di inquinanti (tramite opportune metodologie e componentistiche descritte nel corso dell'articolo) e l'attenuazione del rumore gas-dinamico legato alle proprietà di velocità e pressione dei gas di scarico. In quanto responsabili dell'eliminazione dei gas combusti, i collettori di scarico hanno una quarta fondamentale funzione: concorrono cioè a determinare le prestazioni del motore in termini di coppia erogata; tramite un opportuno disegno è infatti possibile

determinare onde di depressione in fase di lavaggio cilindro (ossia quella parte del ciclo termodinamico durante la quale si verifica la contemporanea apertura delle valvole di aspirazione e scarico, almeno per i motori a 4 tempi). Tali onde, se correttamente "progettate" favoriscono il ricambio del fluido di lavoro, il lavaggio e contribuiscono al conseguimento di un buon riempimento della camera di combustione.

La nuova direttiva sulle emissioni nocive

Il 19 luglio 2002 il parlamento europeo e il consiglio dell'unione europea hanno emesso una nuova direttiva in merito alle emissioni nocive prodotte dai motori motociclistici: si tratta della direttiva 2002/51/CE sulla riduzione delle emissioni inquinanti dei veicoli a motore a due o tre ruote che, sostituendo la precedente direttiva 97/24/CE, pone nuovi limiti progettuali di non facile risoluzione. In particolare, la direttiva prevede per i

veicoli a due ruote (ovvero sia la maggior parte dei motocicli in circolazione) due fasi distinte A e B da rispettare ai fini omologativi e produttivi: la fase A, detta anche Euro 2, a partire dal 2003 e la fase B (l'attuale Euro 3) a partire dal 2006. Nella tabella sono riportati i limiti sulle emissioni gassose di CO (monossido di carbonio), HC (ovvero idrocarburi incombusti) e ossidi di azoto quali NO e NO₂ (comunemente raggruppati secondo un'unica categoria denominata NO_x) previsti dalle due fasi. La produzione di CO ha luogo in camera di combustione come prodotto della catena di reazioni di riduzione degli idrocarburi, gli HC si formano invece negli interstizi della camera o nelle zone relativamente "fredde" delle pareti ove gli idrocarburi non riescono a subire una combustione completa e si depositano sul film di lubrificante formando un deposito. L'origine degli ossidi di azoto è invece da ricercare nella combustione, ove lo sviluppo di elevatissime temperature porta alla scissione dell'azoto N₂