

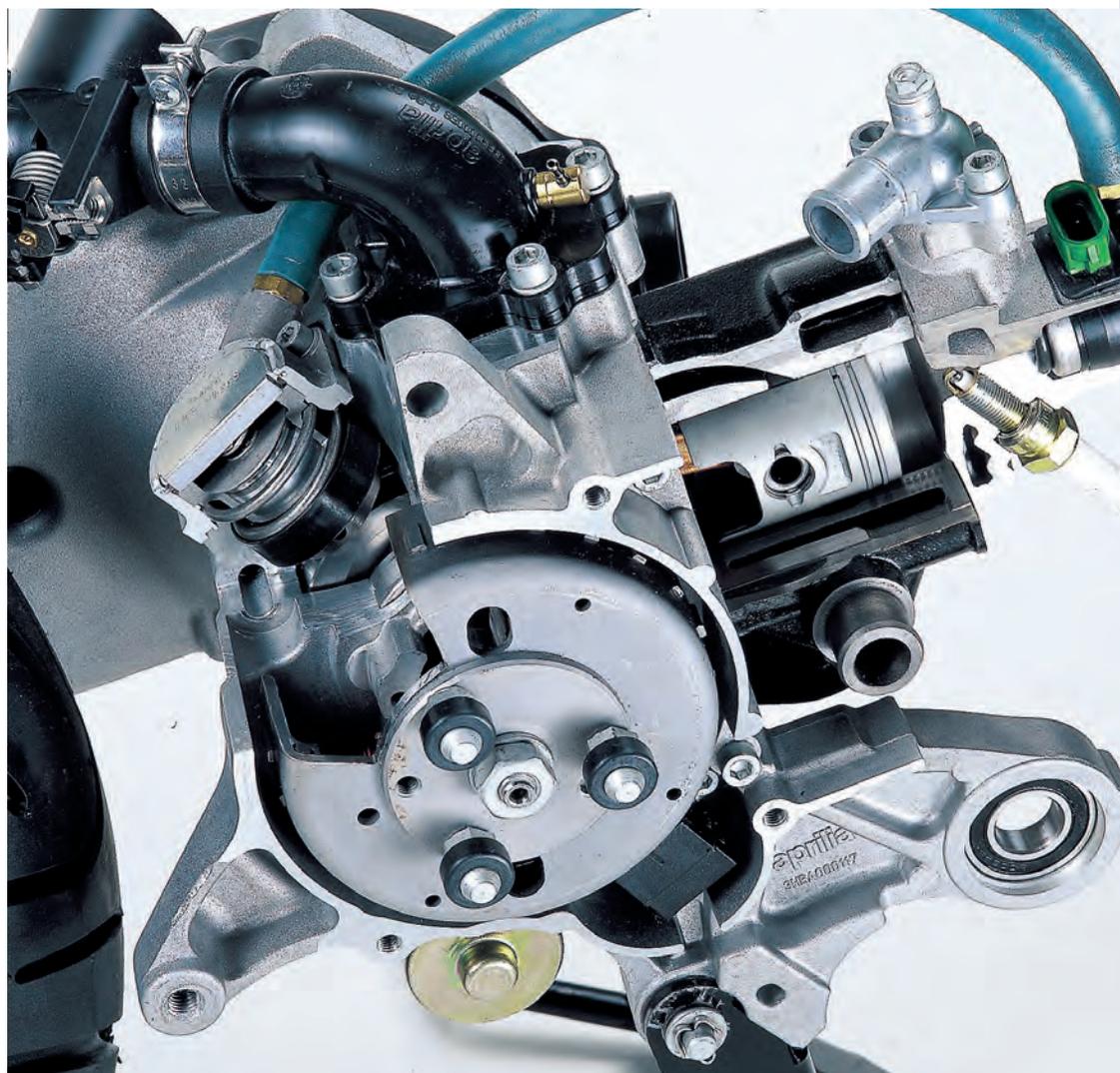
# Futuro 2T

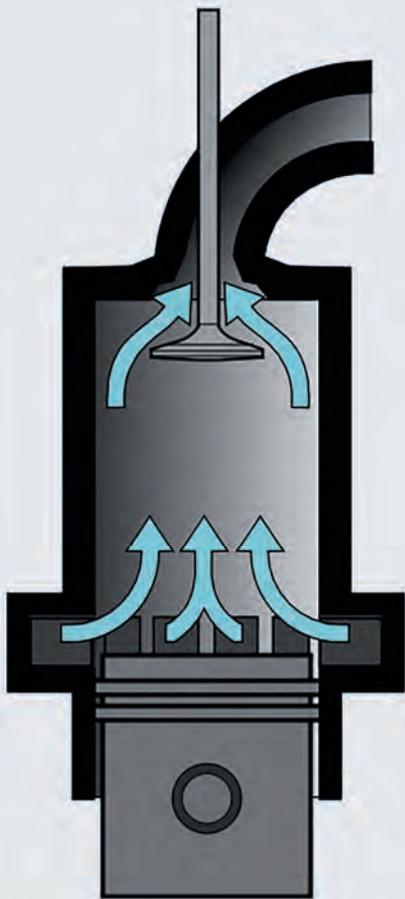
# Proiezioni di mercato

**O** marchi ancora schierati con modelli due tempi li conosciamo. Fra questi nel racing KTM, Husqvarna e TM, con le loro 250 e 300 cc che hanno già omologato Euro4 motori con l'iniezione nei travasi. Altri, come Beta, Sherco e Gas Gas, hanno ancora il carburatore, come la maggior parte dei pochi modelli stradali da 50 fino 125 cc. Che sopravvivono a fatica per i limiti ben noti e l'immagine poco ecologica dei vecchi motori a due tempi, con gli aspetti negativi che conosciamo: fumosità di scarico, consumo più elevato e, in definitiva, emissioni inquinanti superiori. Ovvero, le caratteristiche tecniche che hanno sempre limitato i motori a due tempi nel confronto con quelli a quattro tempi, nonostante le maggiori prestazioni a parità di cilindrata.

L'iniezione nei travasi rappresenta un buon passo avanti, risparmia circa il 30% di carburante rispetto a motori analoghi alimentati col carburatore. Però non basta! Non è sufficiente perché con le normative Euro5 - e si andrà avanti con la Euro6 - serviranno ulteriori sviluppi oltre all'iniezione indiretta nei travasi appena introdotta, soprattutto per omologare motori con prestazioni decisamente sportive.

**Nella prima parte pubblicata sul numero di giugno di MOTOCROSS abbiamo parlato del grande passato dei motori a due tempi. Ora continuiamo con la situazione attuale ed eventuale, e i possibili sviluppi**





Qui a fianco uno spaccato del motore Aprilia 50 alimentato con sistema Ditech. In alto, un'illustrazione del motore con lavaggio unidirezionale (image Wikipedia).

### In futuro?

La prima soluzione migliorativa si conosce già: è l'iniezione diretta. Non è una novità perché in modi e tempi diversi è già stata sperimentata e addirittura messa in produzione. Questa tecnologia oggi non viene più utilizzata ma qualche tentativo era già stato fatto addirittura dalla Bimota, negli Anni 90, che con la 500 V2 aveva sperimentato l'iniezione diretta senza concludere positivamente il progetto, e tornando al carburatore per la produzione di serie.

Sempre negli Anni 90 Aprilia, insieme a Orbital e Siemens, mise a punto l'iniezione diretta Ditech (Direct Injection Technology, vedi schema a pag.123). Con l'iniezione diretta di benzina pre-miscelata ad aria (pneumo-assistita) che permette una miscelazione aria/carburante decisamente più efficace, era andata in produzione su alcuni Aprilia 50, e successivamente acquisita da Piaggio per il Purejet con successo.

Questa tecnologia Ditech è stata anche provata sui motori 125 RS e sul bicilindrico 250 RS con risultati positivi, purtroppo non andò in produzione forse per i problemi finanziari che portarono Aprilia-Guzzi alla Piaggio. Recentemente si è tornati all'abituale eccellenza di Rotax nei due tempi con l'invenzione della tecnologia E-Tec: iniezione diretta e valvola di scarico comandata elettricamente e gestita elettronicamente. Per ora è in produzione su motori destinati alle motoslitte, con cilindrata da 600/850 cc da 125/164 CV a 8.000 giri/min.

Motori eccezionali come sono stati eccezionali il coraggio e la volontà che il Gruppo Bombardier ha dimostrato nel continuare a investire decisamente nell'evoluzione della tecnologia duetempistica. Coraggio imprenditoriale che purtroppo non ha eguali nell'intera industria motociclistica e automobilistica. Senza investimenti, senza voler distinguere la propria produzione dalla concorrenza, in definitiva senza voler cercare nulla... è ben difficile trovare qualcosa d'innovativo.

I limiti del motore a due tempi, persino del motore a quattro tempi e diesel, non sono nella tecnologia, ma nella ricerca e nelle idee dei tecnici. Sia le Case motociclistiche che quelle automobilistiche (ben più ricche e potenti) si accontentano di tenere il punto sul mercato, limitando gli investimenti al minimo per galleggiare, senza prendere rischi per seguire tecnologie e configurazioni più originali. Se da tempo viviamo in un mercato fossilizzato, attento a confrontarsi soltanto a colpi di un marketing orientato a recuperare vecchi cliché storici, estremamente concentrato sull'estetica soltanto, quello di domani – sia auto che moto – sembra persino destinato al peggio. Dovrà subire la rassegnata arrendevolezza di tutte le Case, tutte in marcia verso un suicidio collettivo delle loro tradizioni e tecnologie nel motore endotermico, tutte rassegnate al passaggio alla motorizzazione elettrica e ibrida.

Credo che si stia davvero esagerando, perché il motore endotermico ha ancora moltissimo da dare. C'è un sacco di energia dentro gli idrocarburi e dobbiamo solo imparare a sfruttarla meglio. Evitare che gas aria/benzina fresca escano dallo scarico prima di produrre energia meccanica non è solo inquinante: è prima di tutto uno spreco. Un buon ingegnere deve sempre proiettarsi ad aumentare l'efficienza dei suoi progetti.

Cosa accadrà in futuro sembra dipendere più dalle decisioni di politici sempre più attenti a farsi rieleggere che a soluzioni concettuali e tecniche di elevata efficacia. Che potrebbero riguardare ancora i layout di un motore 2T. Ma, ripeto, ci potrebbero essere altre strade percorribili e personalmente ho una visione che dividerei in due fasi:

### FASE UNO

Per come li conosciamo almeno nel breve periodo, con soluzioni che posso già elencare:

– Iniezione diretta. Che sia Ditech, E-Tec o altri sistemi simili per ridurre emissioni e consumo. Al confronto

con l'attuale iniezione sui travasi (vecchio brevetto Rotax oggi di libero utilizzo) c'è un risparmio ulteriore del 10/15%.

– Sviluppi di elettronica, accensione, combustione e compressione, iniezione (intesa come efficienza dello spruzzo), gestione dei gas di scarico, e altri per un risultato possibile, prevedibile e pronosticabile con una "semplice" evoluzione di tutte le componenti che sono già disponibili.

– Sovralimentazione. È una tecnologia ampiamente sperimentata su motori molto diversi, ma sul due tempi è una soluzione che sarebbe ancora molto da esplorare. La sovralimentazione ottenibile tramite "drum charger", per esempio, è una soluzione molto semplice ed economica: la pressione del gas di scarico carica una membrana, in fase d'aspirazione l'energia assorbita dalla membrana viene restituita pressurizzando e spingendo la carica gassosa fresca aria/benzina nella camera di combustione. Oppure, sovralimentando soltanto l'aria in caso d'iniezione diretta nella

camera di combustione. In combinazione con un downsizing della cilindrata – ormai tendenza acquisita in molte tipologie di veicoli – funzionerebbe bene e ci sono già sperimentazioni pratiche a confermarlo.

Questi sono esempi che secondo me possono essere applicati abbastanza rapidamente ai motori 2T attuali per ottenere benefici di efficienza e consumo di circa 20%.

#### FASE DUE

A lungo termine, in una prospettiva più lontana serviranno soluzioni che migliorino ampiamente l'efficienza e la pulizia delle emissioni di scarico. Faccio un passo indietro nella storia: negli Anni 90 la Volkswagen dichiara l'obiettivo di produrre automobili con un consumo massimo di 3 litri/100 km! Presto vennero lanciate sul mercato le prime vetture, ricordate le piccole VW Lupo 3L e l'Audi A2 3L? Le aspettative commerciali però andarono purtroppo diversamente da quanto si sperava, perché i Governi non proposero giuste leggi per incentivare questa generazione di automobili.

In India, circa 10 anni fa, hanno imposto una legge lungimirante, premiano le moto con un consumo di un litro per 100 km. L'industria ha reagito subito con modelli fino a 150 cc, 4T e quattro valvole, per raggiungere il target.

Una politica efficace e semplice come dovrebbero essere le decisioni dei consigli di amministrazione nelle Case. Aumentare l'efficienza e ridurre il consumo drasticamente dei motori due tempi è possibile - ne sono convinto! - a patto di cambiarlo radicalmente. Servirebbe passare da un lavaggio Schuerle (coi travasi nel cilindro come li conosciamo) a un motore con lavaggio unidirezionale (vedi schema a pag.121). È una soluzione già utilizzata nei motori diesel due tempi, ma può essere utile anche nei motori ad accensione comandata da candela. I vantaggi sono molteplici:

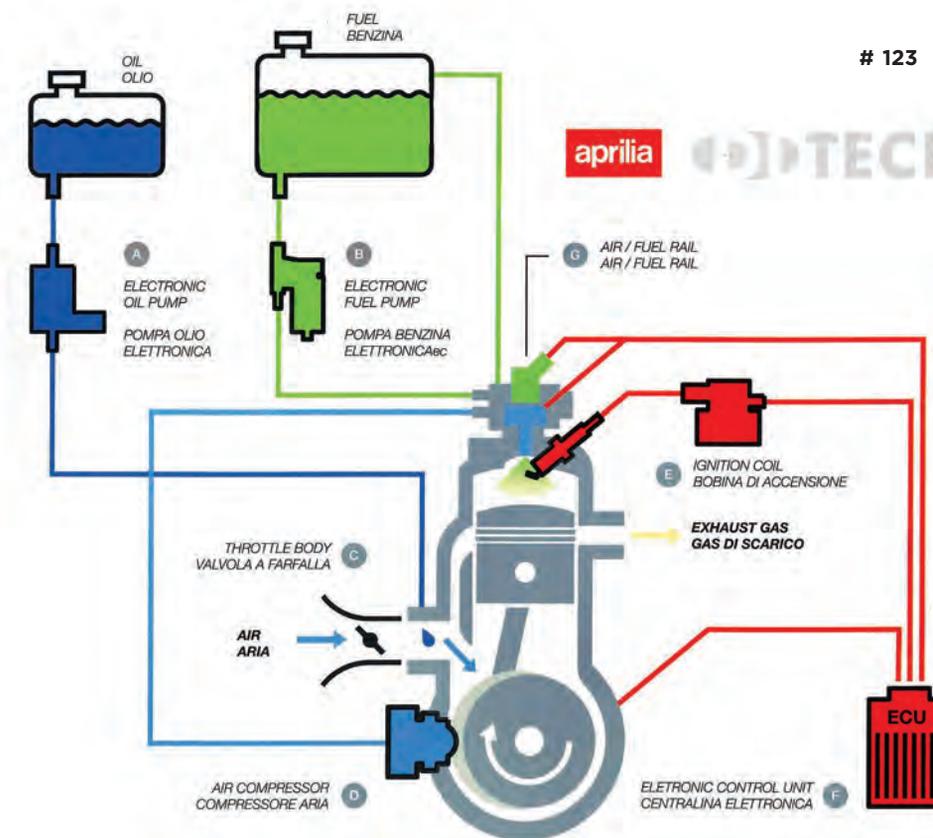
- Il flusso dei gas freschi in uscita dai travasi finisce direttamente nella camera di combustione, non ci sono più flussi incrociati, dopo la combustione il gas esce tramite una o più valvole di



aprilia

E-TECH

scarico a fungo o rotativa (BRV).  
 - Condotto di scarico eliminato. Nel cilindro il condotto di scarico viene sostituito con ulteriori travasi, per aumentare la loro portata almeno del 25%. Così il cilindro diventerà termicamente più stabile con una dilatazione più omogenea.  
 - Luce di scarico eliminata. Senza l'apertura per lo scarico il movimento del pistone è guidato meglio lungo un cilindro con più superfici regolari. L'usura è inferiore e più omogenea.  
 - Motore con rendimento molto elevato, quasi 50% confronto al 30/35% degli attuali motori 2T e 4T.  
 - Sovralimentazioni. Compressioni come drum-charging, volumetrica o sovralimentazione direttamente sul travaso, danno la possibilità di utilizzare un carter in bagno d'olio o a secco, comunque sigillato e isolato dalla camera di combustione.  
 Senza più la necessità di miscelare l'olio alla benzina per lubrificare il pistone e l'imbiellaggio, si limiterebbe il consumo del lubrificante e le emissioni nocive.



### Iniezione diretta

Ovviamente per tutte queste configurazioni è necessaria comunque un'iniezione diretta in camera di combustione e altre soluzioni indicate nella "fase uno".  
 Qualsiasi costruttore abbastanza grande e motivato potrebbe progettare delle famiglie di motori in grado di motorizzare i modelli necessari per affrontare il mercato a lungo termine, anche oltre 10-15 anni. Con un'immagine tecnica esclusiva, originale e la possibilità di combinazioni e soluzioni per ottenere proprio dai motori a due tempi un inquinamento sufficientemente basso per rientrare nelle omologazioni e vantare un peso comunque più contenuto rispetto ad una meccanica a quattro tempi di pari prestazione. Con la tecnologia oggi ipotizzabile - lavaggio unidirezionale, valvole di scarico in testa, sovralimentazione, eccetera - vedo ancora la possibilità di fare moto fino 600 cc, bicilindriche o anche più frazionate, con 70/75 CV di potenza massima, consumi ed emissioni abbastanza bassi per superare Euro6.

Paradossalmente il quattro tempi ha forse adesso un futuro ancor più limitato del due tempi. Non mi riferisco solo ai motori diesel alimentati a gasolio.  
 Anche per i quattro tempi a benzina le Case automobilistiche stanno organizzando un suicidio tecnologico di massa. Tutte prese nella loro rincorsa alle motorizzazioni elettriche ed ibride, si prevede persino più volentieri qualcosa a idrogeno per un futuro davvero molto lontano, piuttosto che spingere la ricerca sull'impiego dei gas naturali come il metano o il ritorno a motorizzazioni leggere, compatte, semplici come i due tempi.  
 Senza la spinta dell'industria automobilistica, per i quattro tempi - anche se ibridati - potrebbe rimanere ben poco da scoprire ancora. E anche per un motore ibrido, dove la parte meccanica endotermica avrà sempre più un ruolo marginale, per pesi, costi e ingombri perché non immaginare l'accoppiamento con un motore a due tempi?

Qui a fianco, la tecnologia E-Tec a iniezione diretta inventata da Rotax. In alto a destra, lo schema costruttivo semplificato del sistema Ditech di Aprilia.