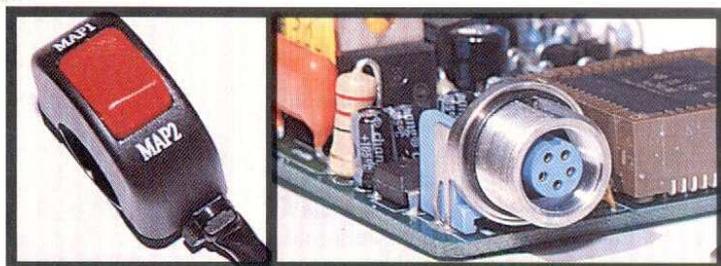


di GABRIELE GOBBI

278

LE ELABORAZIONI
DEI MOTORISTI
VENGONO FILTRATE
DALL'ELETTRONICA
DI GESTIONE MOTORE.
SEMPRE
PIÙ INDISPENSABILE
DISPORRE
DI UNA CENTRALINA
RIPROGRAMMABILE:
A NOVARA
UN COSTRUTTORE LEADER,
JD ELECTRONICS



CENTRALINA

*Curve di anticipo cross 125 cc..
In rosso il diagramma originale
Honda CR 125 2003, in verde la
curva standard Kawasaki KX 125. La
linea al piede della schermata
dell'interfaccia software JD Electronics
vuole rappresentare le fasi*

*di intervento
del power jet
elettronico che
in questo caso
manca.*

*Al di là della
maggiore
complessità della
curva Honda da
notare come
l'anticipo
decrese
significativamente
dalla zona di
apertura della
valvola sullo
scarico fino
a circa 4,4°
a 12.000 giri.
A quel punto la
temperatura
stabilizza, quindi
torna necessario
anticipare per
non murare.*



Centralina, questa sconosciuta. Per molti rappresenta l'ignoto, altri - il riferimento è ai lettori e agli appassionati - faticano a spiegarsela ma ritengono semplicemente che dentro ci sia qualcosa che governa l'anticipo accensione. E' ef-

fettivamente così, "centralina" sottintende elettronica ad indicare che dentro di parti in movimento non ce n'è.

La centralina definisce il valore dell'anticipo accensione. Partendo da lontano, potremmo iniziare a dire che il valore ideale dell'anticipo in un motore a scoppio dipende del numero dei giri e dal carico di lavoro istantaneo cioè dalla richiesta di potenza. Detto questo, fino a parecchi anni fa conoscevamo dispositivi che l'anticipo non lo variavano per nulla oppure lo variavano meccanicamente al di sopra e al di sotto di una certa soglia oppure ancora dei dispositivi elettronici con una caratteristica interna utile a una variazione d'anticipo che il costruttore in qualche modo adattava alla bisogna. Poi si è voltato pagina ed è arrivata, anche nel fuoristrada, la centralina elettronica digitale. Quest'ultimo aggettivo, oggi di utilizzo frequente, sta ad indicare la presenza al suo interno di un piccolo computer e di una memoria. Il computer riceve il segnale in ingresso, quello del numero dei giri, lo confronta con la tabella in memoria, individua quale va-

DA SAPERE CONSIGLI D'USO

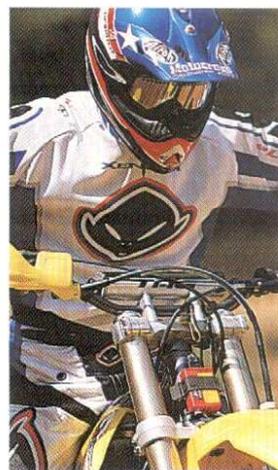
Interno di centraline JD. Nella versione per generatore ad alta tensione (a sinistra, gran parte delle moto da cross) mancano i due trasformatori visibili nella centralina CR 250 2003 (sotto), accanto al condensatore CDI (giallo allungato).

Una centralina digitale è composta internamente da un apparato di gestione software. Dal generatore riceve una corrente alternata che viene raddrizzata nel caso di generatore ad alta tensione e usata nella maggior parte per caricare il condensatore, il resto per il funzionamento della centralina stessa. Il processore (quadrangolare, grande) lavora a 5 volt come gran parte della componentistica. Nei particolari il bocchettone per la riprogrammazione e l'interruttore al manubrio che permette di selezionare l'una o l'altra delle due curve in memoria: il dispositivo è

indispensabile ai preparatori per confrontare in pista la curva di riferimento con quella in sviluppo. La curva buona per un certo motore, come sostiene Mitch Pyton di Pro Circuit, è sempre unica infatti nelle sue centraline non vuole il pulsante al manubrio. Teoria diversa quella in voga nell'enduro (Merriman tra gli altri) dove la seconda curva addolcisce il motore per l'utilizzo trialera o su terreni viscid.

Il connettore tra la centralina e l'impianto elettrico è di tipo stagno ma è bene non avvicinarsi troppo con la lancia del pulivapor: importantissimo evitare l'ossido sui punti di contatto. Un connettore scheggiato o crepato va sostituito e in questo caso bisogna cambiare tutta la centralina che, per chiarezza, ha il bocchettone resinato in fabbrica nella parte interna con tutte le altre componenti.

Nemici della centralina sono le false connessioni. Dovesse staccarsi il filo di massa o il filo che va al primario della bobina, la centralina potrebbe saltare. Questo perché invece di scaricare l'alta tensione su un carico andrebbe a scaricarsi all'interno bruciando i componenti. Difficile che accada per una pedalata col kickstarter o per un tocco sul pulsante di avviamento di una enduro AE, ma se dovesse interrompersi il cavo durante la marcia, a un numero di giri elevato, c'è purtroppo la possibilità di danni irreversibili.



che i calcoli avvengano in tempi rapidissimi: volendo controllare l'arco di ogni singolo grado è necessario gestire 200 x 360 cicli poi guadagnare almeno uno o due ordini di grandezza: la velocità del processore deve essere nell'ordine dei megahertz, milioni di cicli al secondo. Anche perché l'anticipo accensione in realtà è un ritardo più o meno lungo rispetto a un certo riferimento sul volano. Se avete mai guardato la campana di un generatore dedicato a una elettronica digitale, avrete notato una sporgenza metallica di una certa lunghezza collocata in modo da passare di fronte al captatore. Il primo spigolo viene utilizzato dalla centralina per il proprio lavoro, il secondo dal circuito di start che lavora da numero di giri zero (motore ferma, centralina a riposo) fino ad alcuni cicli durante la messa in moto (tipicamente tre).

VALVOLA ELETTRONICA

Alcuni costruttori non si sono fermati qui. Il riferimento più immediato è alla gestione da parte della centralina di un circuito di alimentazione ausiliario presente nel carburatore. Si tratta di una tecnologia nota da vari anni, un circuito che arricchisce la carburazione in particolari range di giri e particolari condizioni di carico. Sulle moto da cross è un circuito che può essere aperto oppure chiuso, in altre applicazioni (studi duetempistici Dell'Orto) si avvicina a un iniettore perché il by-pass gestito dalla centralina ha una frequenza di apertura di alcune decine di cicli al secondo. Variando il numero e i tempi di ogni ciclo si arriva a far passare attraverso questo circuito una quantità di benzina che non è più costante ma che può variare entro un campo di valori utili. Aldilà di questa applicazione, c'è un nuovo lavoro che la centralina è chiamata a svolgere da che Honda ha introdotto la CR 2002, il controllo della valvola sullo scarico. Valvola elettronica uguale valvola progressiva: presente e futuro del due tempi motocross (la CR 125 annuncia l'utilizzo di questa tecnologia) passano secondo il maggiore costruttore mondiale per la val-

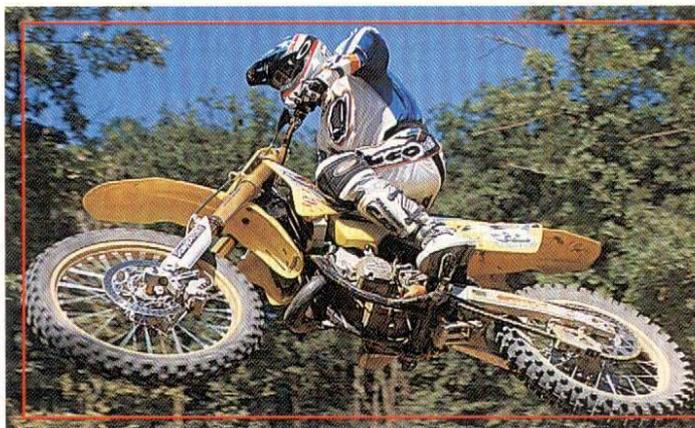
lore d'anticipo è correlato a qual preciso regime e definisce in quel modo la tempistica di innescamento della miscela. Con l'exasperazione delle prestazioni la determinazione dell'anticipo accensione si è fatta più sofisticata. Il parametro numero giri è stato affiancato dal parametro "carico" (e in che misura) rilevato attraverso la lettura della posizione della valvola gas: valvola spalancata uguale massimo carico, valvola chiusa uguale rilascio o carico nullo. Tra questi estremi c'è un infinito numero di situazioni intermedie raggruppate in quelle ritenute significative dal costruttore del motore, tipicamente quattro o cinque. Non è finita, sulle quattro tempi più recenti è stato inserito un altro parametro, quello dei rapporti al cambio. Con varie possibili interpretazioni: Husqvarna ad esempio di-

stingue tra folle, prima e altre marce, Suzuki e Kawasaki per il loro duem mezzo tra folle e altri rapporti. E via a inserire altre curve complicando il lavoro del processore. Il semplice confronto tra regime di lavoro e dati in tabella non basta più, letto il parametro numero giri, la centralina di ultima generazione scarterà quelli non corrispondenti all'apertura della valvola gas e della posizione selettore e andrà a interpolare i dati per definire l'anticipo più performante.

La centralina è diventata un oggetto costoso, un ricambio originale o un aftermarket che sfiorano e passano la milionata (esempio, JD per Suzuki RM 619,74 Euro). Vediamo i suoi "tempi". A 12.000 giri minuto il motore di una 125 2T richiede 200 scintille al secondo e perché l'anticipo accensione sia preciso bisogna

La centralina Husqvarna TE 450 4T usa il TPS per realizzare cinque diverse mappature: minimo (apertura 0), fino a 1/4 di gas, da 1/4 a metà, da metà a 3/4, tutto aperto. Nell'altro diagramma la strategia della centralina YZF 250 4T Yamaha. In rosso per aperture fino 1/4 di gas, in arancione da 3/4 a gas pieno; da 1/4 a 3/4 i dati delle due tabelle vengono interpolati. I valori di anticipo variano da circa 6° all'avviamento fino a 46-47° a metà giri. Da osservare l'effetto del limitatore. In generale vi sono due metodiche di lavoro, togliere scintilla (centraline cross di serie, la marmitta si riempie di miscela) oppure togliere anticipo (velocità fino a 4°: il motore non spinge ma la benzina viene bruciata).

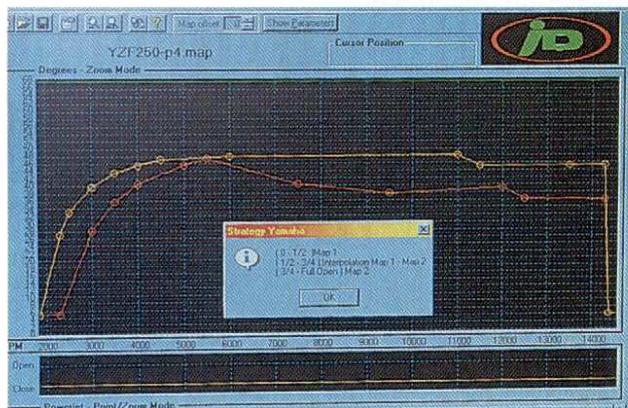
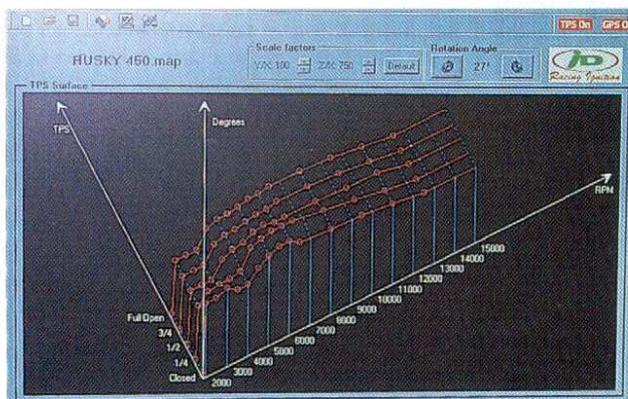
280



Non è una bacchetta magica e proprio per questo motivo la sostituzione della centralina standard con la più evoluta JD non produce un radicale cambiamento delle prestazioni. La pista dice infatti che le differenze sono percettibili là dove si ha una buona conoscenza della materia. Ed è proprio per questo motivo che la sofisticata centralina ha tutte le caratteristiche per diventare un oggetto particolarmente ambito dai piloti esperti. È infatti indicata per coloro i quali intendono ottimizzare il tuning del motore sfruttando la possibilità di scegliere la più adeguata mappatura dell'accensione.

vola elettronica sullo scarico. Il significato è semplice, l'effetto notevolissimo: la legge che ne governa il sollevamento si sgancia dal numero dei giri e si svincola dalle leggi della fisica imposta dalle variabili inerziali fissate a un tantum dal costruttore. Qui è possibile una specie di miracolo tecnico: la valvola si aprirà quando e come deciderà la centralina che ne differenzia le modalità usando i segnali in ingresso già previsti per la determinazione

dell'anticipo accensione. Questa nuova tecnologia ha portato a una notevole complicazione hardware (componenti)/software (programmi di gestione) delle centraline e alla impossibilità da parte dei preparatori (esclusi quelli vicini alle case ufficiali cui sono concessi materiali speciali) nel gestire l'elaborazione di un motore quando non hanno la possibilità di entrare nella centralina. La novità nel lavoro dei preparatori di rango passa attraverso le centraline elettroniche programmabili dove il motorista andrà a integrare il lavoro sulla parte termica. ■



IL MOTORISTA

GIANNI LAZZARETTI

“Senza poter intervenire sulla centralina oggi non riusciremmo a ottenere le prestazioni che caviamo da un motore da mondiale. Lo sviluppo della mappatura di accensione si svolge parallelamente al tune up motoristico in senso stretto. Bisogna impadronirsi di questa tecnica e

sapere esattamente come e dove muoversi. Si impiega del tempo, a parer mio ci vuole circa un anno.

Oggi vi sono molte variabili. Una valvola Honda CR 250 apre in un range di 2000 giri circa, su un numero di 64 step. Abbiamo qualche motore dove abbiamo anticipato e ristretto, un altro dove abbiamo ritardato. Dipende da cosa si vuole ottenere”.



Nel mondo delle centraline c'è un'azienda di Novara ormai famosa nel mondo. È guidata da Dario Buschini che, da crossista appassionatissimo, tempo addietro ha orientato le proprie conoscenze di elettronica verso la problematica specifica riuscendo a sviluppare in tre anni una centralina aftermarket riprogrammabile. Nel catalogo JD centraline Honda, Kawasaki, Suzuki, Yamaha, KTM, Husqvarna, TM e VOR: il successo delle centraline riprogrammabili JD è testimoniato dalla partnership con molti preparatori di livello mondiale, da Pro Circuit fino a Ragni KL (ultimo accordo in ordine di tempo) passando per SRS, Valenti e molti altri. Per Dario Buschini c'è una domanda d'obbligo.

Cosa si può ottenere con una centralina aftermarket?

"Un incremento delle prestazioni quantificabile tra il 5 e il 10%. Questo quando la meccanica è perfettamente a punto, diversamente la centralina non fa altro che ingigantire i possibili problemi. Poi è possibile personalizzare l'erogazione".

Dove nasce il possibile guadagno?

"Il costruttore si tiene normalmente dei margini di sicurezza. Su moto ben preparate e ben seguite si tiene sotto controllo l'affidabilità che comunque viene ridotta. Non a caso distribuiamo i nostri prodotti attraverso dei preparatori. Questi specialisti sanno manovrare sulla centralina per ottenere prestazioni riducendo i margini di sicurezza senza azzerarli".

Personalizzazione: cosa significa?

"Ad esempio incrementare in bassi piuttosto che allungo, avere "più schiena", rendere la moto più dolce nell'erogazione. E' possibile fare qualsiasi cosa, soprattutto su alcuni modelli tipo la CR 250 dal 2002 in poi col controllo anche dell'apertura della valvola".

La mappatura della centralina è tutta affidata ai partner motoristi?

"Sì, anche se abbiamo dei piloti che seguiamo da vicino. Noi forniamo l'hardware e il software per eseguire le mappature. Di fronte a un modello nuovo, una qualsiasi 2004 tanto per fare un esempio, la prima analisi riguarda la parte elettrica ed elettronica della moto. Si parte dal generatore: se è uguale con ottima probabilità ho già una centralina pronta, se è cambiato si tratta di riprogettare la centralina. Poi catturo la curva originale, operazione piuttosto semplice. Costruita la centralina e inserita la mappatura standard, il nostro lavoro è ultimato e passiamo il tutto al preparatore".

Esiste uno standard tra impianti accensione e centraline di primo equipaggiamento?

"No. Esiste invece un problema di interfaccia (connettore, modalità di cablaggio etc.) ed esiste un problema di generatore. Se non riesci a fare una centralina perfettamente intercambiabile con l'originale, negli USA non vendi. Capire chi costruisce un certo bocchettone e procurarselo spesso è la cosa più difficile".

Generatori, cosa implicano?

"Vi sono due tipi di filosofie. La prima, bassa tensione: un esempio è la CR 250. In questo caso all'interno della centralina ci sarà un circuito che andrà a elevare questa tensione per poi caricare il nostro famoso condensatore: il circuito è abbastanza complesso perché permette di elevare i 6-18 Volt (tipicamente 12) in uscita dal generatore fino ai 280 circa necessari. L'altra filosofia è quella

del generatore ad alta tensione, dai 220 Volt in su fino a 350".

Quali i vantaggi e quali gli svantaggi delle due tipologie?

"Col generatore a bassa tensione ed elevatore a bordo abbiamo una potenza di scintilla molto più costante. Avendo questo circuito, ovviamente ben dimensionato, fissiamo un livello di carica del condensatore e riusciamo a mantenerlo. Col generatore ad alta tensione il miglior funzionamento si ottiene a

determinati regimi; ovviamente poi cala. Quando serve una scintilla molto potente, magari non si può avere".

Facciamo una panoramica cross...

"Honda dal 2002 è passata alla bassa tensione e così farà anche per la 125 2004. Il resto è tutto in alta tensione. Vi sono vantaggi e svantaggi. Io chiaramente preferisco lavorare con generatori in alta tensione, la centralina è meglio gestibile ad esempio dal punto di vista dell'inversione della rotazione durante la messa in moto".

TPS, throttle position sensor e power jet: difficili da gestire?

"Assolutamente no. Il TPS è un potenziometro che invia una tensione pilota variabile. Sulle moto stradali si definiscono un massimo di 16 livelli utili, nel motocross 4 o 5.

Nessun problema anche per il power jet, la centralina JD che fornisco ai miei dealers lavora come l'originale: decideranno eventualmente come intervenire".

Com'è il dialogo col motorista, una specie di discussione sui massimi sistemi?

"Come sempre vi sono le due filosofie. Con Pro Circuit non è necessario dire nulla; altre volte partecipo allo sviluppo della mappatura".

Le mappature originali danno delle indicazioni sull'efficacia del complessivo motore-accensione?

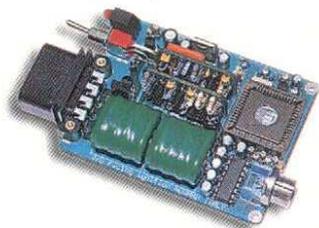
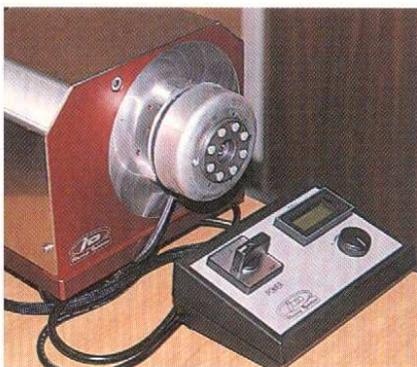
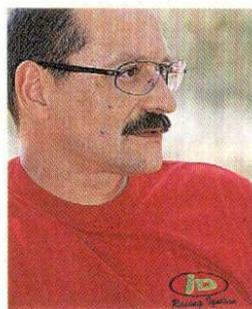
"Una curva con andamento piuttosto lineare indica tipicamente una mappatura composta in tempi brevi per un motore che non ha troppi problemi; una mappatura con parecchi punti di variazione indica uno studio approfondito utile a ottimizzare quanto offre la meccanica".

Motori due tempi e motori quattro tempi. Dove i maggiori vantaggi da una centralina aftermarket?

"Col 4T, che potremmo definire un motore più perfetto rispetto al 2T, è più facile lavorare. Sul due tempi c'è la famosa risonanza della marmitta che viene modificata dalla velocità dei gas funzione della loro temperatura quindi della qualità della combustione e, a monte, dall'anticipo accensione. Deriva che il 2T è più difficile da mettere a punto e può avere problemi di detonazione (troppo anticipo relativamente al carico di lavoro elevato). Detonazione sul 4T praticamente zero, e maggiore evidenza di un anticipo errato perchè tende a murare".

E' facile copiare una centralina?

"Sarebbe l'approccio sbagliato. I processori della centralina standard hanno tutti marcature proprietarie. E la strada per trovare la soluzione di un problema non è una ma sono molte, inutile cercare di capire quale sia stato un certo percorso, meglio affrontare il problema e dare una propria risposta. Certamente ci vuole tempo: nel nostro caso ci sono voluti tre anni... Ora è tutto molto più facile, il problema è stato arrivare fino qui. Il prossimo anno avremo sul mercato la centralina con integrato il controllo della valvola sullo scarico, il lavoro successivo sarà dedicato all'iniezione".



Attrezzature JD Electronics. Banco elettrico per generatori (il volano viene trascinato alla velocità desiderata) e acquisitore di mappatura utile a rilevare la curva standard.

Al lavoro sul campo. Collegato il computer alla centralina, si attiva l'interfaccia e si lancia il comando di trasferimento software. La centralina in pochi secondi è rimappata.

