



Francesco Gaiani

RIMAPPATURA DELLA CENTRALINA

13 March 2006

Rimappare un sistema di iniezione, se la casa produttrice non mette a disposizione dei suoi clienti un certo numero di *kit* di trasformazione già omologati, **è illegale**.

Detto questo vediamo cosa vuol dire 'rimappare' una centralina di iniezione automobilistica.

Immaginate, con il vostro computer da casa, di aprire un foglio word e scrivere la seguente frase: 'voglio che l'anticipo di accensione sia di quarantacinque gradi prima del punto morto superiore a quattromila giri al minuto quando tengo premuto il pedale del gas al trenta per cento'.

Immaginate adesso che questo foglio word che avete scritto possa essere convertito, da un altro software, in un file che possa essere inserito all'interno della memoria della centralina che altro non è che un secondo computer.

Una volta inserito il file, quando la centralina verrà informata da un sensore che il motore si trova a quattromila giri al minuto e che avete premuto il pedale dell'acceleratore al trenta per cento, sceglierà l'anticipo di accensione uguale a quarantacinque gradi.

Immaginate adesso di ripetere questo discorso per qualsiasi regime di rotazione del motore (da zero al fondo scala) e per qualsiasi posizione del pedale dell'acceleratore (chiamato anche carico, da posizione zero a cento per cento).

Ovviamente per ogni diverso regime o carico andrete a scegliere un anticipo differente dal precedente.

Se supponiamo che sedici siano i valori di carico e sedici i valori dei giri, avremo un totale di duecentocinquante sei possibili valori dell'anticipo di accensione, corrispondenti ad altrettante combinazioni di carico e giri e, quindi ad altrettante frasi scritte sul nostro foglio word.

Ripetendo lo stesso discorso per i tempi di iniezione (quanta benzina deve essere iniettata all'interno della camera di combustione) avremo cinquecentododici valori totali che servono per condurre la centralina a fornire al motore la giusta dose di carburante e di anticipo per funzionare in maniera corretta.

Se il motore non funzionerà o funzionerà male, vorrà dire che abbiamo dato valori errati alla memoria della centralina, che lavora solo in base a ciò per cui è stata programmata.

Se i cinquecentododici valori che avete scelto sono in qualche modo diversi da quelli che erano stati scelti dalla casa madre, produttrice della centralina di iniezione, avete 'rimappato' la centralina elettronica.

L'unico modo per sapere se tali modifiche hanno avuto l'effetto sperato è quello di mettere la macchina su un banco prova potenza (banco a rulli) e fare una comparazione tra 'mappatura' di serie e 'mappatura' 'rimappata'.

Bisogna infatti sempre ricordare che la centralina, come qualsiasi altra macchina, fa quello che l'uomo gli dice di fare e non ha la benché minima consapevolezza di come si faccia ad ottimizzare al massimo le prestazioni di un determinato motore.

A meno di vistosisimi effetti di miglioramento che capitano assai raramente, è impossibile basarsi sulle sensazioni nel giudicare se una rimappatura abbia funzionato oppure no.

In fabbrica, il programma che serve per scrivere in linguaggio umano i dati che poi verranno riversati nella memoria della centralina, non è certo un word processor, ma non è che il processo sia particolarmente complicato, perché comunque gli operatori devono poter inserire tutte le istruzioni per la centralina in maniera chiara e leggibile assolutamente prima che queste istruzioni vengano tradotte in un file gestibile dalla centralina e quindi illeggibile per l'uomo.

Questo processo di trasformazione a mezzo di uno o più softwares dedicati è anche noto come processo di *Data Preparation*.

Nelle nostre auto perviene quindi il file 'illeggibile', esadecimale, che anche ove sia possibile 'leggerlo' dalla memoria, una volta editato e visualizzato sul nostro schermo, ad esempio con un qualsiasi software di editing per file binari o esadecimali, sarà ai nostri occhi unicamente una serie di numeri su righe e colonne che sono per noi assolutamente senza senso.

Eccone un esempio:

											37	10	5	A
7	8	7	A	D	C	D	C	D	C	D	C	51	4B	10
4	4	4	4	6	6	8	8	8	A	A	A	A	C	80

18	18	1B	1B	1E	20	21	1E	1B	14	B	B	B	B	B
18	18	1B	21	23	25	23	23	1E	18	12	12	12	12	12
1C	1F	23	29	2B	2C	2A	27	23	20	1F	1F	1F	1F	1F
22	28	2C	2E	30	30	2E	2C	28	23	21	21	21	21	21
25	2E	33	34	35	34	32	30	2A	28	28	28	28	28	28
2A	31	37	38	36	35	34	32	2F	2A	2A	2A	29	29	29
2E	36	3A	3B	3C	3A	38	36	33	2C	2A	2A	29	29	29
33	39	3E	3E	40	40	3D	3B	35	2F	2E	2C	2C	2C	2C
3B	3D	41	42	45	45	42	40	38	32	2D	2C	2A	2A	2A
44	4D	4D	4D	4D	4C	49	43	3B	34	2F	2D	25	25	25
4A	4D	4D	4D	4D	4D	4A	44	40	37	32	31	26	26	26
4D	4D	4D	4D	4D	4D	4D	4A	46	40	36	32	2B	27	27
4D	4D	4D	4D	4D	4D	4D	4D	45	40	39	32	2C	25	25
4E	4E	4E	4E	4E	4E	4E	4E	4D	42	3C	33	2D	26	26
4E	4E	4E	4E	4E	4E	4E	4E	4E	42	3E	36	2F	2D	2D
4E	4E	4E	4E	4E	4E	4E	4E	4E	43	3E	37	33	31	31

Questo insieme di numeri sono la traduzione di tutte le istruzioni fornite dagli operatori per il corretto funzionamento del motore, nella fattispecie le correzioni di anticipo a freddo e provengono da un sistema di iniezione di una ventina di anni fa.

Ogni riga della tabella corrisponde ad una diversa condizione di carico, mentre ogni colonna ad un diverso regime del motore.

In particolare i numeri evidenziati in giallo indicano da quale sensore di riferimento la centralina dovrà prendere l'informazione: nel nostro caso il sensore '37' ed il sensore '4B'.

I valori celesti, invece, indicano il numero di elementi che andranno a comporre la scala dei valori accettata dalla centralina e provenienti da quel particolare sensore, in questo caso dieci valori per entrambi, cioè, tradotto in decimale, sedici valori complessivi per ognuno dei due sensori.

Inoltre il valore massimo della lettura del sensore '37' sarà '51' e gli altri sedici valori saranno separati da intervalli della dimensione specificata dai valori in rosso, per un totale di quindici spazi.

Stessa cosa vale per il sensore '4B' il cui valore massimo sarà '80'.

Per ogni combinazione di due valori tra i sedici del sensore '4B' e del sensore '37', verrà selezionato un unico valore di anticipo di accensione, ad esempio il '40' evidenziato all'interno della tabella.

Gli anticipi a caldo, i tempi di iniezione, le correzioni sulla lettura dei vari sensori e via dicendo sono memorizzate in altre tabelle che hanno tutte lo stesso aspetto della precedente.

Più l'auto è dotata di sensori, trasduttori e servizi in generale, cioè più è 'computerizzata', più queste istruzioni saranno in numero maggiore e i relativi algoritmi complessi.

Ma allora come si fa, a partire dalla centralina e dalla sua memoria, a comprendere le istruzioni in essa racchiuse?

E' semplice, bisogna avere un software che le traduce nuovamente in un linguaggio comprensibile o, in alternativa, che ti fornisca, contemporaneamente, i valori e la *spiegazione* degli stessi, cioè *come gli stessi numeri vadano interpretati*.

Sarà quindi sufficiente collegare un computer portatile alla centralina della nostra auto (in qualche modo: dalla presa diagnosi o direttamente) e il software sarà in grado di permettere la visualizzazione di alcuni dei dati che è stato programmato per 'decriptare', lasciandoci liberi di agire sugli stessi.

Questo è esattamente uno dei metodi che vengono usati dai cosiddetti 'rimappatori' (eprom tuners).

Il software viene dai medesimi pagato a caro prezzo e prodotto da società che hanno una conoscenza molto approfondita sia dell'elettronica nascosta nelle centraline che delle informazioni in essa contenute.

Ferma restando l'onestà del tuner, non è quindi insensato il prezzo che viene richiesto per una singola 'rimappatura' (che può durare anche pochi secondi), visti gli altissimi costi dei software necessari per dialogare con la centralina dell'autoveicolo.

In realtà, quando non si possa disporre dei software usati in fabbrica per la programmazione (coperti ovviamente da segreto industriale e via dicendo) le società produttrici di software adatti al tuning elettronico dell'autoveicolo, devono operare una vera e propria opera di *reverse engineering* sui sistemi di iniezione in studio.

Quanto questo processo sia aiutato da *conoscenze* delle stesse società all'interno delle case produttrici non è dato sapere.

E' ovvio che se conosci in fabbrica qualche operatore che ti spiega cosa significano i numeri senza senso di cui parlavamo prima e gli algoritmi che lavorano su tali numeri, la centralina è del tutto aperta alle tue modifiche.

Più si è andati avanti con gli anni più le case produttrici hanno reso complicata l'operazione di *reverse engineering* alle società produttrici di software per il tuning elettronico delle autovetture, ad esempio con l'aggiunta di passi intermedi al processo di *Data Preparation*, cioè con l'uso di softwares che aumentano il livello di criptazione delle informazioni.

Più nel dettaglio, invece di operare semplicemente nel senso:

il processo di *Data Preparation* diventa:

il che rende certamente più complicato il processo di *Reverse engineering*.

A questo punto si può discutere se rimappare un motore di serie possa portare benefici o meno.

Immaginando di rivolgersi a un tuner esperto, che fornisce la prova al banco in tempo reale mentre vi riprogramma la centralina con il suo software da migliaia di euro, si può affermare che nell'ottanta per cento dei casi le prestazioni dell'auto aumentano, soprattutto su modelli turbocompressi benzina e diesel, impossibile azzardare ipotesi sulla quantificazione del miglioramento senza la prova al banco (la famosa 'rullata').

Quello che pagate, oltre alla questione del costo dell'operazione, è sfruttare il motore in zone che non sono state 'invase' in fase di progettazione per motivi di usura, emissioni inquinanti e omologazioni varie, spesso a vostro rischio e pericolo.

Questo nel caso in cui l'auto di serie sia già stata concepita per avere una buona mappatura.

A volte capita, però, soprattutto dopo l'avvento dell'elettronica, di notare che due modelli di motore uguali che magari equipaggiano macchine diverse, abbiano una sostanziale differenza di potenza.

Una nota casa europea ha, ad esempio, prodotto due motori sostanzialmente identici con una quindicina di cavalli di differenza semplicemente adottando mappature di iniezione diverse.

Più in particolare, nella versione meno spinta, obbligando la centralina a trascurare gran parte del carico durante il calcolo dell'iniezione.

In questo caso la rimappatura della centralina comporta solo benefici, ma come dicevo all'inizio è illegale.

D'altra parte, poter produrre due vetture identiche chiamandole in maniera diversa con venti cavalli di differenza *solo* con una ritoccata alla memoria della centralina, per una casa automobilistica, non ha prezzo. Questo perché è come se sdoppiasse la produzione a costo zero.

Inutile dire che, salvo che non abbiate una macchina con un sistema di iniezione molto vecchio e abbiate voglia di passare ore a istruirvi su internet, fidandovi di persone sconosciute che dicono di aver capito cosa sono i numeri senza senso e che abbiate voglia di rischiare di tasca vostra, cercare di capire da soli cosa c'è in una centralina è un'operazione inutile e rischiosa.