

L'elaborazione elettronica dei motori (parte prima)

L'elaborazione delle centraline gestione motore è nata negli anni '80 nel settore agonistico dilettantistico, con l'avvento dei primi calcolatori di iniezione/accensione digitali. Mentre i grossi team automobilistici potevano già disporre di centraline gestione motore dedicate, in grado di essere riprogrammate attraverso linee di comunicazione seriale, i preparatori di autovetture derivate da modelli di serie si trovarono di fronte alla drammatica necessità di adeguare i tempi di iniezione e gli anticipi di accensione alle modifiche meccaniche effettuate.

Con le vecchie auto dotate di carburatori e spinterogeno tali operazioni potevano essere svolte con estrema tranquillità, regolando e modificando a proprio piacere i vari componenti dei carburatori o gli elementi di compensazione centrifuga e del carico interni agli spinterogeni.

Per le auto ad iniezione elettronica le informazioni erano invece "congelate" all'interno delle memorie delle centraline di gestione motore, ed i parametri erano quelli implementati dal costruttore per un utilizzo stradale del veicolo.

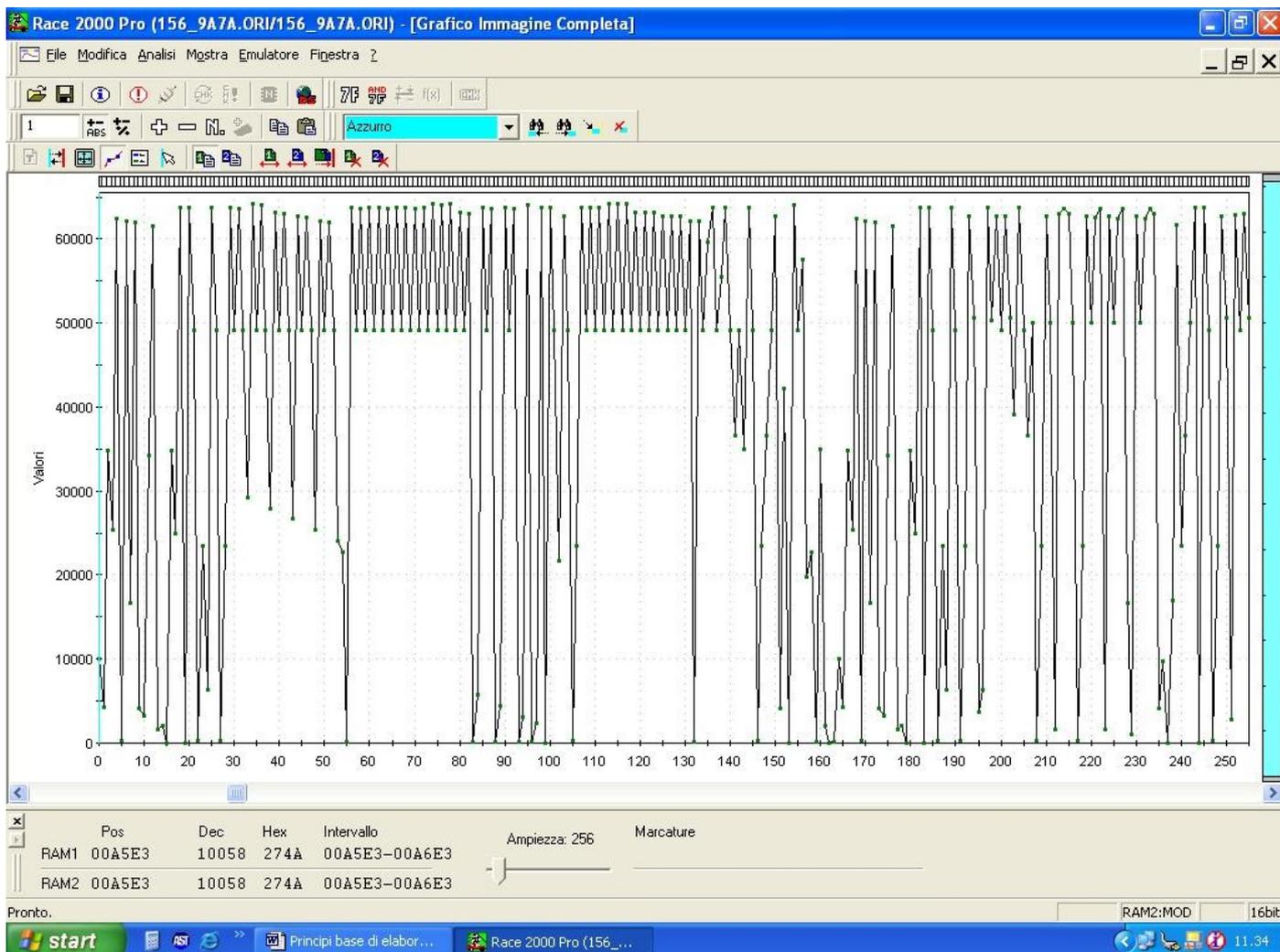
Il componente principe da "violare" era la cosiddetta EPROM, acronimo universalmente diffuso per "**Electrically Programmable Read Only Memory**": una tipologia di memoria non volatile (in grado cioè di non perdere l'informazione contenuta al distacco della tensione di alimentazione) utilizzata per la memorizzazione del programma di gestione all'interno della centraline gestione motore (**Engine Control Unit**).

Per comprenderne meglio il suo funzionamento, la EPROM può essere rappresentata come una sequenza di celle di memoria, ciascuna in grado di memorizzare una singola informazione. Ogni cella è individuata da un indirizzo univoco che permette al microprocessore il recuperare le informazioni memorizzate.

Per "rimappatura" si intende quindi il complesso di operazioni necessarie alla lettura, decodifica e modifica delle informazioni relative alla gestione motore contenute nella memoria EPROM.

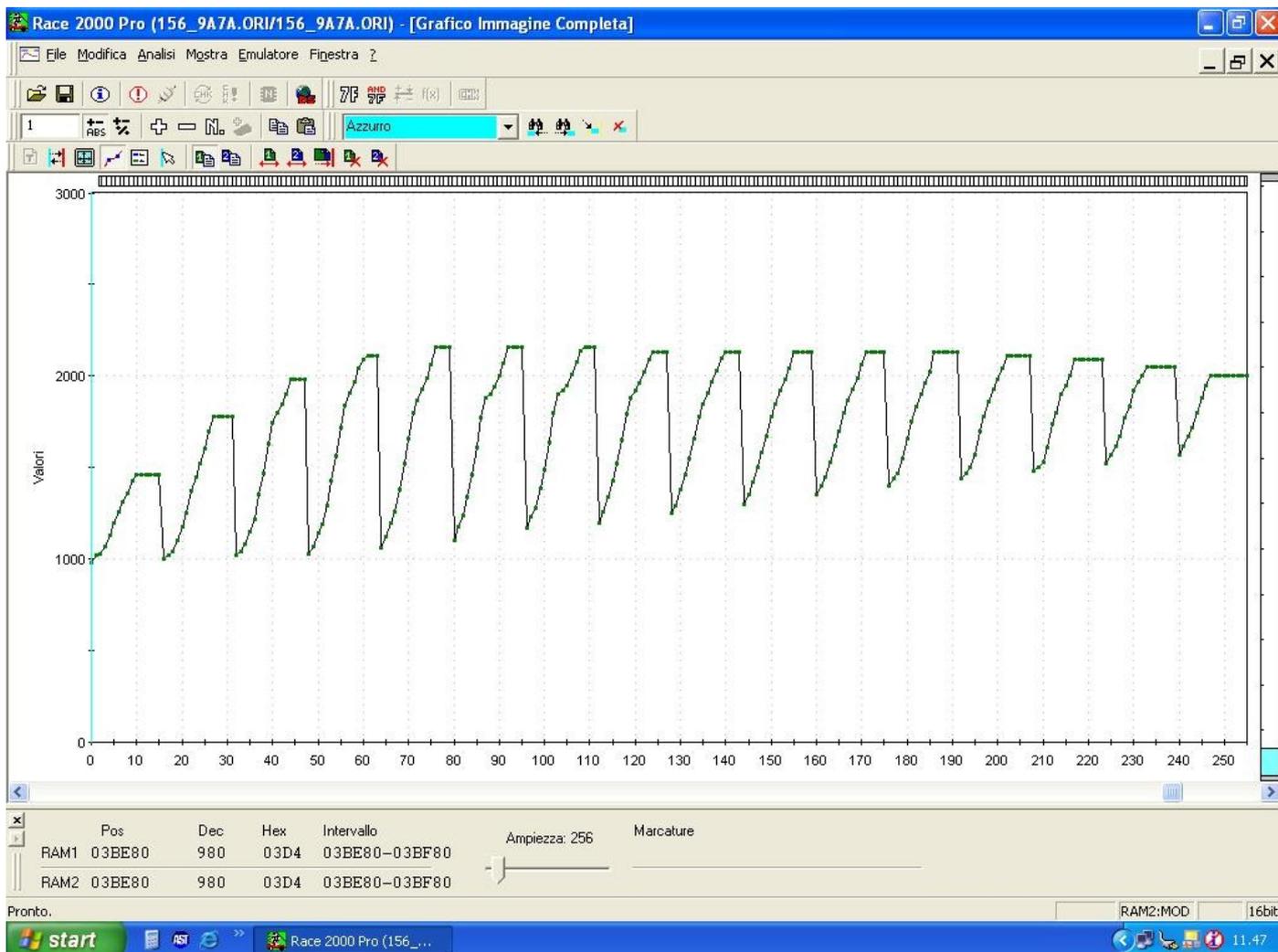
Nacque quindi la necessità di mettere a punto un metodo per l'analisi delle informazioni contenute all'interno delle centraline motore. L'approccio messo a punto dai preparatori, ed ancora oggi utilizzato, è quello del "**reverse engineering**" del contenuto delle EPROM. L'estrazione delle informazioni relative alle tabelle di gestione del motore si basa sulle seguenti considerazioni:

1. i file programmati nelle EPROM contengono sia le istruzioni per il microprocessore che le tabelle necessarie a gestire correttamente il motore in tutte le condizioni operative;
2. è sempre possibile utilizzare un software in grado di generare un grafico in cui in ascissa vengano rappresentati tutti gli indirizzi della EPROM ed in ordinata il valore memorizzato nella locazione di memoria corrispondente;



zona di solo programma in assenza di mappe

- dal momento che i motori non possono subire variazioni brusche dei loro parametri di funzionamento, utilizzando un software grafico del tipo sopra descritto (qualunque sia il tipo di ECU sotto esame), le zone dati all'interno delle EPROM sono caratterizzate da andamenti regolari dei valori, mentre le zone contenenti istruzioni hanno un andamento dei valori non intelligibile;



rappresentazione di una mappa gestione motore tramite software di rimappatura

4. le tabelle (“mappe”) di gestione motore sono sempre funzione di almeno due variabili (es. giri e carico motore, giri e temperatura aria, etc.) e quindi appariranno in grafico come quello sopra descritto come delle sequenze di curve con andamenti caratteristici per ciascuna tipologia di curva e per ciascuna tipologia di motore.

Oggi moltissimo è cambiato: le vecchie UV-EPROM sono state rimpiazzate dalle più efficienti memorie FLASH-EPROM, così come le tecniche di rimappatura ora si basano su rappresentazioni tabellari e su database in grado di decodificare quasi tutte le tipologie di mappe presenti sui veicoli; l'attività del preparatore elettronico ha risentito della evoluzione continua dell'elettronica e dell'informatica, ma i principi base sono rimasti immutati e lo scopo finale è ancora quello di modificare i parametri imposti dal costruttore per ottenere un incremento delle prestazioni del veicolo.