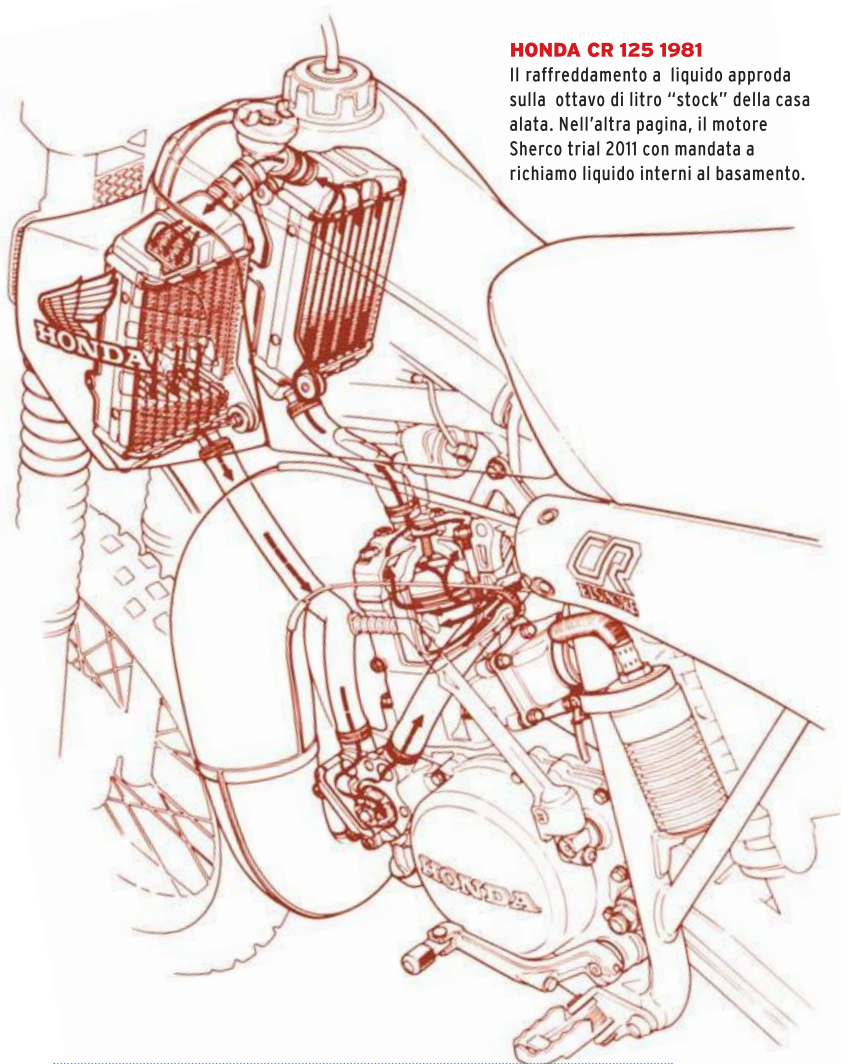


# Acqua...meglio poca

IL CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO IDEALE E' QUELLO CHE PERMETTE UN DELTA DI TEMPERATURA LIQUIDO DI POCHISSIMI GRADI



#### **HONDA CR 125 1981**

Il raffreddamento a liquido approda sulla ottavo di litro "stock" della casa alata. Nell'altra pagina, il motore Sherco trial 2011 con mandata a richiamo liquido interni al basamento.



Non si parla più di problemi di raffreddamento. Oggi teniamo sotto controllo la temperatura del motore con impianti ad acqua, usi l'acqua per trasferire il calore e perché permette di tenere il più costante possibile le temperature di esercizio: coi raffreddati ad aria più di tanto non potevi fare, tra i fattori che influivano sull'equilibrio di lavoro c'erano le diverse condizioni climatiche che come noto diverse durante l'anno variano di una trentina di gradi, facile arrivare da qualche parte a 140° e avere qualche problema.

La storia dei raffreddati ad acqua nasce nel fuoristrada con la 125 Yamaha nel 1976 quando venne applicata una tecnologia ben nota in altri settori del motorismo (auto, motori marini) che nel fuoristrada andò espandendosi alle 250 e poi a qualche 500 (Honda e Kawasaki tra le moto standard) per diffondersi per tutto il racing.

Si iniziò col radiatore sul manubrio poiché si temevano accumuli di fango, successivamente si sdoppiò e andò sotto il canotto sterzo una posizione protetta sufficientemente raffreddata. All'origine ci fu circolazione d'acqua a termosifone con o senza termostato per la sola zona della testa, poi si passò al raffreddamento di testa e cilindro; la pompa acqua non arrivò immediatamente, l'inizio fu degli impianti a termosifone (l'acqua calda va in alto e viceversa) e della pompa elettrica (facilmente applicabile a ogni motore) su cui Bosch fece un notevole sviluppo (tre velocità selezionabili dal pilota).

La successiva pompa acqua meccanica, con un assorbimento molto basso (3-5 decimi di cavallo per un 125 2T) introdusse il vantaggio di condizioni lavoro più costanti; grazie a queste ha poi dato possibilità di incrementare il rapporto di compressione dimostrando che termicamente c'era un margine da sfruttare, e da qui si è potuto andare più al limite e a prestazioni superiori.

*le collaborazioni speciali di Motocross*

**JAN** WITTEVEEN

**NELLA SUA VITA HA PROGETTATO MOTORI E MOTO**

## ► **Acqua per tutti**

Il circuito si è sviluppato nel tempo al punto che oggi tra le moto da competizione di motori raffreddati ad aria non ce n'è più. Le condizioni di lavoro sono diverse. Il 4T lavora bene con temperature attorno a 80-85°, scendere è un controsenso perché l'idea è che la camera di combustione abbia la temperatura più elevata possibile per perdere meno calore col raffreddamento, a definire le temperature sono altri fattori e la necessità di evitare deformazioni. Il 2T ha la precamera sotto il pistone che più la temperatura del motore sale, più si riduce l'aspirazione: le temperature iniziali di 90° (primi anni del raffreddamento a liquido) sono andate poi scendendo. A 80/90° si vide che al di là di un innegabile vantaggio, i motori calavano lo stesso.

Nel tempo sono stati realizzati circuiti separati per testa-cilindro e per la parte bassa del motore che comunque non hanno dato troppi vantaggi, per arrivare vicino alle temperature ambientali devi realizzare degli impianti potenti e complessi a fronte di benefici sempre più piccoli. Sotto i 50-60° vedi che il cambio coi suoi 80° in esercizio rappresenta una fonte di calore da isolare, cosa che nel tempo è stata fatta realizzando dei circuiti con interessamento del carter o con la pompa tra cambio e base cilindro per creare una barriera con la zona dell'albero motore; con l'Aprilia 250 da velocità facemmo ad esempio un circuito acqua tutto attorno al carter pompa che diede il vantaggio di una grande stabilità di lavoro a conferma della teoria che il carter freddo ottimizza il riempimento volumetrico.

# [Temperatura **STABILE**]

Con la pompa acqua, calcolando bene la portata, si può ottenere un **sistema di raffreddamento con differenza massimo-minimo di 2-5°; 2° indicano un impianto molto buono, oltre i 5° l'impianto non è fatto molto bene.**



so, e che quando erano freddi andavano meglio, così si è scesi a temperature più basse che oggi sono attorno a 50-60°. Coi kart addirittura si arriva a 45° e meno ancora, più si scende e meglio è per le prestazioni volumetriche, ma chiaramente si va incontro a rischi più accentuati di grippaggio: guardano a tutte le esperienze stradali e fuoristrada, secondo me l'ideale è di non andare sotto i 50° e non salire oltre i 60°, per ogni grado in più si vede un calo prestazionale.

## ► **Bassa capacità**

La pompa dentro il carter offre il vantaggio di ridurre il numero dei raccordi e delle fascette che possono innescare nel tempo problemi di trafilaggi, poi rende disponibili gli spazi dei raccordi che sono stati evitati e come noto lo spazio in più torna sempre utile su ogni genere di moto. La sua collocazione dipende dai concetti che si vanno ad applicare, alta pressione vuol dire pompa piccola e ingombri ridotti ma incremento della possibilità di cavitazione e di altri rischi, ma pompa piccola è anche una necessità quando non hai spazio per una trasmissione con una adeguata riduzione del rapporto con l'albero motore.

La quantità d'acqua nel circuito è scesa nel tempo. Se con la circolazione a termosifone avevi molta acqua, ora con l'esperienza e con l'utilizzo di software di simulazione si è visto che il segreto è fare un circuito a bassa capacità, ad esempio con la stessa pompa, se riduci a metà la quantità, la fai girare due volte nel circuito al posto di una volta sola, e poiché è là che si raffredda, il gol è di farcela passare il più possibile. Lo fai realizzando teste più piccole, cilindro piccolo, radiatore il più vicino possibile per evitare i tubi che pure contengono acqua. Il dimensionamento del radiatore va di conseguenza, se vediamo elementi più sottili è perché c'è meno acqua da raffreddare che passa più velocemente, più è lenta la circolazione c'è possibilità dell'innescarsi di picchi di temperatura da qualche parte dentro il motore.

## **IO PENSO CHE...**

“ Negli anni si è lavorato a ridurre il delta di temperatura nel circuito di raffreddamento. Dipende da molti fattori, la circolazione stessa del fluido provoca un certo attrito che ne determina il riscaldamento. C'è chi preferisce lavorare sulla portata e con basse pressioni e chi (i giapponesi) con maggiore pressione e minor portata: io preferisco la prima per una serie di fattori tra cui il minore attrito interno, tuttavia con la pressione alta puoi usare una pompa più piccola. La pompa ha un assorbimento che varia secondo il tipo di motore, 3-5 decimi di cavallo (non costante) su un 125 2T, più potenza su un pluricilindrico dove c'è molta acqua. Lo scambio termico migliore si ottiene con l'acqua pura, i liquidi possono essere anticorrosione e antigelo ma ai fini della trasmissione del calore l'acqua distillata o demineralizzata è il top; chiaramente va usata sempre, non in alternativa ai fluidi che lasciano sempre un qualche velo. ”

CHE, TRA INDIVIDUALI E COSTRUTTORI, HANNO **VINTO 40 TITOLI MONDIALI**

