

# Raffreddamento motore **Gestione termica**

Fonte immagini: VW AG, Genehmigung AMAG Import

Partner: © A&W Verlag AG / SVBA-ASETA-ASITA / AGVS/UPSA / ase

Sponsor: **DERENDINGER**

Nonostante l'efficienza estremamente elevata in un'ampia gamma di carichi e velocità, i motori elettrici trifase non convertono tutta l'energia elettrica in energia meccanica. La percentuale di energia calorica diventa particolarmente importante quando si aumenta temporaneamente la coppia, ad esempio aumentando l'alimentazione elettrica per i sorpassi o durante le accelerazioni. A causa della resistenza ohmica dei cavi in rame, la corrente non viene trasformata interamente in campo magnetico, ma anche in calore. Di conseguenza, le macchine elettriche devono essere adeguatamente raffreddate per dissipare l'energia termica prodotta.

Il calore si genera in particolare negli avvolgimenti dello statore. Tuttavia, anche il rotore delle macchine asincrone si riscalda a causa delle correnti parassite e il calore deve essere dissipato in modo efficiente, ad esempio utilizzando olio o liquido di raffreddamento nel punto di origine.

## Raffreddamento a liquido

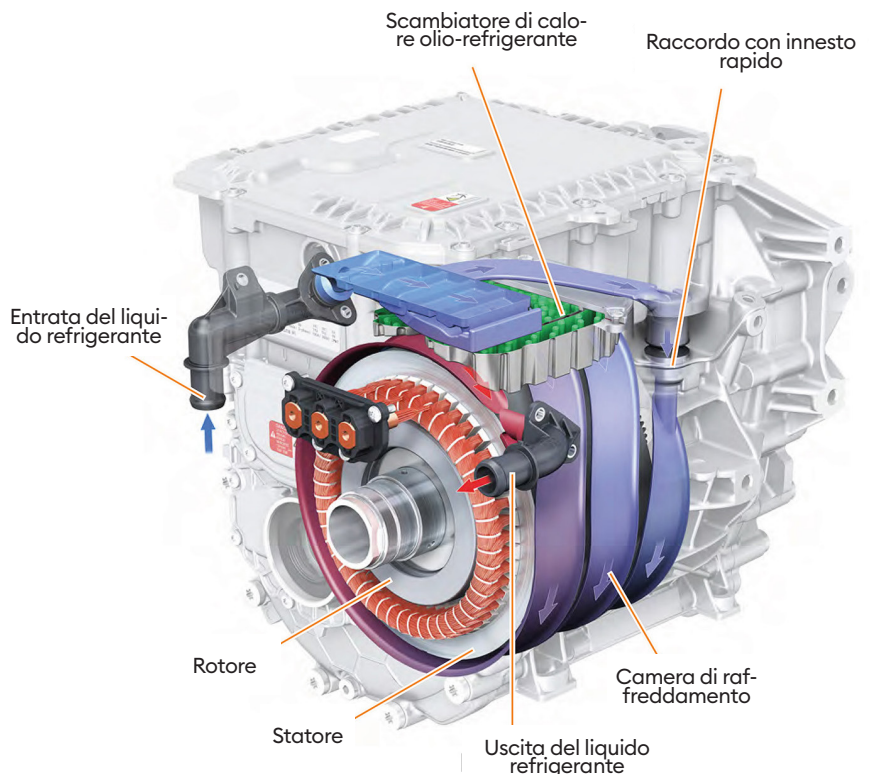
Come per i motori a combustione, il raffreddamento a liquido è un mezzo efficace e facilmente gestibile per dissipare il calore. In fase di produzione, tuttavia, la camera di raffreddamento deve essere progettata attorno agli avvolgimenti dello statore (carter in alluminio pressofuso) o deve essere creato un corpo cavo sigillato mediante O-ring. Come in un motore a combustione, il liquido di raffreddamento assorbe l'energia calorica emessa direttamente dove viene generata. Questa energia viene poi utilizzata attraverso il radiatore nella parte anteriore del veicolo (in alcuni casi anche grazie a un refrigeratore) o attraverso una rete di riscaldamento, ad esempio per riscaldare l'abitacolo del veicolo.

Uno scambiatore olio-liquido di raffreddamento è un ulteriore vantaggio per le unità ad alte prestazioni per dissipare il calore generato nel motore elettrico. Anche nei cuscinetti del rotore e nella sezione adiacente del riduttore si genera calore a seguito dell'attrito che deve essere dissipato.

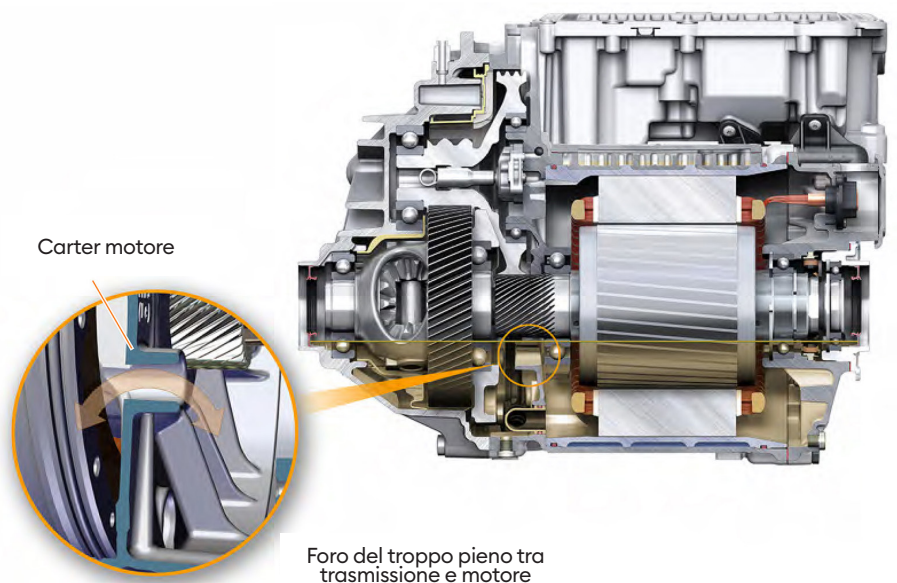
Il liquido di raffreddamento è praticamente un non conduttore di elettricità ed è generalmente soggetto a un intervallo di sostituzione in base al costruttore del veicolo. In officina è necessario assicurarsi che, in caso di perdita di refrigerante, non ci si limiti a rabboccarlo, ma si cerchi prima la perdita nel sistema.

## Raffreddamento a olio/combinazione

Il raffreddamento e la lubrificazione a olio sono utilizzati per le unità più economiche e meno potenti. L'olio, che da fermo riempie circa un quarto del carter, viene spostato durante il funzionamento e assorbe il calore e/o viene indirizzato specificamente verso i punti dei cuscinetti da lubrificare e raffreddare.



La camera di raffreddamento attorno agli avvolgimenti dello statore è più complessa rispetto alle varianti raffreddati a olio. I motori elettrici più potenti utilizzano questo tipo di raffreddamento.



Alcuni motori elettrici sono lubrificati e quindi raffreddati con l'olio. L'olio, che viene proiettato dalla rotazione del motore nel carter, porta con sé il calore.

Le specifiche dell'olio sono adattate ai cuscinetti del rotore e al riduttore. Per questo motivo, spesso è utilizzato lo stesso olio, che normalmente è garantito a vita.

L'energia termica viene dissipata dalle parti più calde del motore e rilasciata nell'ambiente attraverso il carter. Ciò rende i motori più sensibili al sovraccarico e meno capaci di sopportare carichi elevati. La combinazione con un sistema di raffreddamento a liquido è notoria-

mente la soluzione ottimale in particolare per le unità più potenti.

Attualmente le macchine elettriche vengono sostituite piuttosto che riparate. Tuttavia, grazie alla loro sostenibilità, le opzioni di riparazione delle perdite o di sostituzione dei cuscinetti del rotore diventeranno lavori di routine. Ciò significa che i meccanici non rimarranno a corto di lavoro nemmeno con le e-macchine e, inoltre, la diagnosi delle perdite richiederà delle competenze approfondite.