



DRIVEN BY POSSIBILITY™



//////

# **GUASTI TIPICI AI TUBI PER RADIATORE E COME AFFRONTARLI**

---

GUIDA RAPIDA

# GUASTI TIPICI AI TUBI PER RADIATORE E COME AFFRONTARLI



Un tempo, quando i motori erano meno complessi, le officine dovevano disporre soltanto di tubi per radiatori di alcune dimensioni e di alcuni tipi. Con gli attuali vani motore più piccoli, invece, i tubi per radiatore sono disponibili in tutte le forme e dimensioni, così da poter essere inseriti negli stretti spazi del motore. Inoltre, negli ultimi anni, gli stessi sistemi di raffreddamento sono diventati sempre più complessi, poiché sempre più veicoli sono alimentati da un turbocompressore o sono equipaggiati con gruppi batteria che necessitano di raffreddamento.

Oggi, i tubi per radiatore sono molto di più che una gomma formata. Molte case automobilistiche utilizzano tubi modulari che dispongono di componenti integrati come connettori ramificati, connettori rapidi, valvole, limitatori di flusso, porte dei sensori e altri componenti in plastica. Con questi nuovi tubi modulari per radiatore insorgono poi motivi diversi per la loro sostituzione. Mentre individuare una perdita è ancora abbastanza semplice, come meccanici bisogna sapere che esistono molti altri modi in cui i tubi modulari possono guastarsi, come per esempio il blocco delle valvole interne in posizione aperta o chiusa. In questo documento, spieghiamo tutto ciò che riguarda la diagnosi e la gestione dei vari tipi di guasti.



# INDICE



<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
<b>1.1 IMPIEGO DIFFUSO DI TUBI MODULARI PER RADIATORE</b>	<b>4</b>
<b>1.2 EVOLUZIONE NELLE FASCETTE E NEI CONNETTORI</b>	<b>4</b>
<b>1.3 DURATA PREVISTA DEL TUBO: REGOLA GENERALE</b>	<b>5</b>
<b>2. LINEE GUIDA GENERALI PER L'ISPEZIONE DEI TUBI</b>	<b>6</b>
<b>3. CARATTERISTICHE DEI GUASTI AI TUBI</b>	<b>7</b>
<b>3.1 PERDITE</b>	<b>7</b>
<b>3.2 DEGRADO ELETTROCHIMICO (ECD) - DANNI INTERNI</b>	<b>8</b>
<b>3.3 DANNO DA CALORE</b>	<b>9</b>
<b>3.4 DANNO DA OZONO</b>	<b>9</b>
<b>3.5 DANNO DA ABRASIONE</b>	<b>10</b>
<b>3.6 CONTAMINAZIONE DA OLIO</b>	<b>10</b>
<b>3.7 DANNI AI SENSORI E AD ALTRI COMPONENTI ELETTRICI</b>	<b>11</b>
<b>3.8 DANNI AI LIMITATORI DI FLUSSO E ALLE VALVOLE DIREZIONALI</b>	<b>11</b>

# 1. INTRODUZIONE

## 1.1 IMPIEGO DIFFUSO DI TUBI MODULARI PER RADIATORE

Nel corso degli anni, il design dei tubi in gomma standard è rimasto più o meno lo stesso. I tubi per radiatore sono ancora composti da tre strati: il sottostrato, il rinforzo e la copertura del tubo. Il sottostrato convoglia il refrigerante, mentre il rinforzo impedisce che il sottostrato si rompa quando è sotto pressione. La copertura esterna protegge l'intera porzione in gomma del tubo assemblato da condizioni ambientali esterne difficili e dagli agenti contaminanti. I tre componenti sono tenuti insieme da speciali adesivi.

Nonostante il design della gomma non sia stato modificato, nel corso del tempo i tubi per radiatore sono diventati più complessi. Contrariamente ai tradizionali tubi per radiatore stampati, che trasportano il refrigerante dal radiatore al motore e viceversa, i tubi modulari si diramano per trasportare il refrigerante in una serie di apparecchiature posizionate sotto il cofano. Oltre ai tradizionali tubi per circuito superiore e inferiore, operanti come condotti di derivazione e per il riscaldamento, molti veicoli sono dotati anche di piccoli tubi per radiatore che trasportano il refrigerante al corpo farfallato per l'iniezione del carburante, al turbocompressore, al raffreddamento olio e ad altri componenti. Inoltre, in generale i tubi modulari per radiatore sono dotati anche di connettori e sensori.

## 1.2 EVOLUZIONE NELLE FASCETTE E NEI CONNETTORI

I tradizionali tubi per radiatore stampati richiedono il controllo regolare di ogni fascetta e connettore e la sostituzione di quelli difettosi, nonché la sostituzione delle fascette e dei connettori ogni volta che si installa un nuovo tubo per radiatore. Al momento dell'installazione di nuovi tubi è importante verificare di avere a portata di mano le fascette stringitubo del tipo e delle dimensioni giuste, perché sono disponibili diversi tipi di fascette, ciascuna progettata per soddisfare le diverse specifiche dei tubi.

I tubi modulari per radiatore, invece, vengono forniti come gruppi completi dotati di fascette e connettori rapidi già montati. Questi giunti rapidi rendono difficile il riutilizzo del tubo, anche se quest'ultimo è ancora in perfette condizioni, perché tendono a danneggiarsi quando li si estrae. Ciò significa che, ogni volta che è necessario sostituire un componente che tocca il tubo, è probabile che sia necessario installare anche un nuovo tubo assemblato.

### EVOLUZIONE DEI TUBI PER RADIATORE





### **1.3 DURATA PREVISTA DEL TUBO: REGOLA GENERALE**

Nel corso degli anni i materiali per tubi sono notevolmente migliorati. Grazie a tali migliorie, oggi i tubi durano più a lungo che in passato. Tuttavia, il difficile ambiente in cui si trovano a operare incide su di essi e, nel tempo, anche i tubi migliori si usurano. Poiché una semplice ispezione visiva rende difficile stabilire se un tubo per radiatore presenti danni interni, e le statistiche dimostrano che i guasti aumentano drasticamente dopo il sesto anno di servizio, durante la manutenzione preventiva Gates consiglia di sostituire i tubi per radiatore almeno ogni sei anni o 150.000 km (93.000 miglia).

Nonostante l'intervallo di sostituzione dopo sei anni sia una regola generale fondamentale, questa non è assoluta. I veicoli che operano in condizioni difficili oppure quelli che non vengono utilizzati spesso possono richiedere sostituzioni più frequenti. Pertanto, è d'obbligo ispezionare periodicamente i tubi ogni volta che in officina arriva un veicolo per la manutenzione, anche quelli di età inferiore ai sei anni, per verificare la presenza di danni causati dai principali nemici dei tubi: perdite, degrado elettrochimico, calore, ozono, abrasione, contaminazione da olio, danni ai sensori, alle valvole direzionali e ai limitatori di flusso. Se il tubo mostra qualsiasi segnale di usura, deve essere sostituito immediatamente.

La gamma Gates comprende tubi per radiatore resistenti alla corrosione elettrochimica (ECR), che garantiscono un servizio più duraturo ai clienti e assicurano una reputazione di affidabilità alla vostra officina! Quindi, se si sceglie come ricambio un tubo ECR di Gates, si utilizza il miglior prodotto sul mercato per qualità. Questo consoliderà la vostra reputazione presso la clientela.

# 2. LINEE GUIDA GENERALI PER L'ISPEZIONE DEI TUBI



**OGNI VOLTA CHE SI ESEGUE UN'ISPEZIONE DEI TUBI È NECESSARIO TENERE A MENTE TRE LINEE GUIDA GENERALI:**

## **1. VERIFICARE SEMPRE L'EVENTUALE PRESENZA DI ATTORCIGLIAMENTI**

Durante l'ispezione dei tubi per radiatore alla ricerca di danni, accertarsi che il tubo non sia attorcigliato e che non sia a contatto con parti del motore calde o in movimento né con bordi taglienti. Un attorcigliamento può ridurre il flusso di refrigerante e provocare il surriscaldamento del motore. Una superficie tagliente prima o poi può tagliare o erodere il tubo, con la conseguente perdita di refrigerante.

## **2. VERIFICARE LA TEMPERATURA DEL TUBO PER CAPIRE SE IL SISTEMA FUNZIONA CORRETTAMENTE**

Utilizzare un termometro a infrarossi per leggere la temperatura del tubo. Se il riscaldamento è acceso, i relativi tubi per riscaldamento in entrata e in uscita dovrebbero avere all'incirca la stessa temperatura. In caso contrario, potrebbe essere arrivato il momento di una riparazione. Se il tubo per radiatore superiore si scalda già prima che il motore si sia adeguatamente riscaldato, significa che il termostato non si chiude correttamente o che, addirittura, è sempre aperto. Se invece non si riscalda affatto significa che il termostato è bloccato. In entrambi i casi il termostato deve essere sostituito immediatamente.

## **3. PRESTARE PARTICOLARE ATTENZIONE AI CONNETTORI**

Ispezionare visivamente tutti i connettori su un tubo modulare assemblato alla ricerca di rotture o crepe su qualsiasi componente di plastica.

# 3. CARATTERISTICHE DEI GUASTI AI TUBI



**DI SEGUITO ELENCHEREMO I SEGNALI CHE INDICANO CHE UN TUBO DEVE ESSERE SOSTITUITO.**

Ricordare che il motore deve essere freddo prima di iniziare qualsiasi intervento di riparazione!



## 3.1 PERDITE

### ASPETTO:

si presentano sotto forma di umidità, gocciolamenti o segni di spurgo del refrigerante sopra o intorno alle fascette stringitubo, ai connettori o sul tubo stesso, fino alla fuoriuscita del refrigerante dal tubo assemblato.

### CAUSE:

Le perdite possono essere causate da una coppia di serraggio della fascetta insufficiente. Il calore provoca l'espansione del metallo. Se un nuovo tubo viene installato quando il motore è ancora caldo, il diametro maggiore dei tubi di ingresso o di uscita impedisce alla fascetta di serrare correttamente. Il calore provoca anche l'espansione dei tubi in gomma, circa 20 volte in più del metallo. La fascetta tiene il tubo sul sottostrato, ma il tubo "si fissa" allo stato espanso. Quindi, quando il motore si raffredda compare una fessura tra il diametro interno (ID) "fissato" del tubo e il diametro esterno (OD) contratto del sottostrato metallico e il refrigerante fuoriesce.

Oltre che da un guasto alla fascetta, le perdite possono essere anche dovute a tubi deteriorati. Sia i tubi modulari per radiatore sia quelli tradizionali stampati sono esposti al refrigerante e ai cicli di caldo e freddo sotto il cofano. Con il tempo, ciò può causare l'ammorbidimento della gomma, l'espansione del tubo e l'assottigliamento delle pareti, provocando piccole perdite a foro di spillo dalle pareti in gomma.

*(continua alla pagina seguente)*



### 3.1 PERDITE (CONTINUA)

Specifiche dei tubi modulari per radiatore, sebbene non causino piccole perdite, ma la fuoriuscita del refrigerante dal tubo assemblato, sono le crepe nei connettori a T o a Y in plastica che vengono utilizzati per far sì che i tubi si diramino in diverse direzioni. A seconda della loro posizione sul veicolo (esposte a cicli di caldo e freddo e alle vibrazioni del motore), nel tempo la plastica diventa fragile, i connettori si flettono e alla fine si rompono o si crepano causando il guasto dell'intero gruppo.

#### SOLUZIONE:

- **SUGGERIMENTI PER IL TUBO:** sostituirlo con il tubo raccomandato da Gates. Gates utilizza la più recente tecnologia della gomma per offrire la massima resistenza agli effetti negativi della compressione e i nostri tubi modulari sono disponibili come gruppi completi con fascette e connettori equivalenti OE per un'adattabilità garantita.
- **SUGGERIMENTI SULLA COPPIA DA APPLICARE SULLE FASCETTE:** onde evitare perdite di acqua fredda, dopo un breve periodo di funzionamento serrare nuovamente le fascette a tensione regolabile. Un'altra soluzione consiste nell'utilizzare fascette a tensione costante, che si regolano automaticamente in funzione del riscaldamento e del raffreddamento del sistema.

### 3.2 DEGRADO ELETTROCHIMICO - DANNI INTERNI

#### ASPETTO:

il degrado elettrochimico (ECD) è la principale causa di guasto della parte in gomma dei tubi per radiatore. L'ECD indebolisce il tubo dall'interno e, quindi, non risulta evidente a un'ispezione visiva. Occorre eseguire il test dello schiacciamento: inizialmente l'ECD attacca il tubo a 5-10 cm (2-4 pollici) dalle estremità; iniziare pertanto schiacciando entrambe le estremità con il pollice e una o due dita. Schiacciare quindi la sezione centrale dritta del tubo, verificando l'eventuale presenza di una differenza rilevabile tra le estremità e il centro. Se le estremità si presentano più morbide e molli, oppure se si sentono spazi o canali all'interno del tubo probabilmente è in corso un attacco da ECD.

#### CAUSA:

l'ECD avviene quando diversi tipi di materiali nel sistema di raffreddamento generano una carica elettrica che viene trasportata da un componente all'altro dal refrigerante. In caso di elevata concentrazione, tale carica elettrica colpisce il sottostrato del tubo dando vita a minuscole crepe che indeboliscono il tubo.

#### SOLUZIONE:

sostituire subito il tubo danneggiato. Il modo migliore per evitare guasti da ECD è installare un tubo in grado di resistere all'ECD. I tubi di Gates che resistono alla corrosione elettrochimica sono la protezione migliore dal degrado elettrochimico.



### 3.3. DANNO DA CALORE

#### ASPETTO:

il danno da calore può verificarsi sia internamente sia esternamente. Un leggero rigonfiamento è un segno di danno interno. Se il filo interno è stato gravemente danneggiato dal calore, il tubo si presenta morbido al tatto e può persino gonfiarsi in alcuni punti. Il danno da calore esterno è più facilmente rilevabile, poiché i tubi che ne sono interessati di solito presentano una copertura indurita e lucente disseminata di crepe.

#### CAUSA:

i vani del motore diventano sempre più piccoli e compatti, di conseguenza le temperature sotto il cofano aumentano. Anche la temperatura ambiente legata a componenti del motore caldi nelle vicinanze, i bassi livelli di refrigerante e/o i picchi di temperatura contribuiscono al deterioramento.

#### SOLUZIONE:

sostituirlo con il tubo raccomandato da Gates. I tubi di Gates sono appositamente progettati per resistere al deterioramento dovuto al calore.

### 3.4 DANNO DA OZONO

#### ASPETTO:

minuscole crepe parallele sulla copertura, solitamente nelle pieghe del tubo.

#### CAUSA:

maggiori concentrazioni di ozono, dovute all'inquinamento, attaccano i legami in alcuni composti di gomma. Compaiono minuscole crepe, principalmente nei punti in cui il tubo è sottoposto a sollecitazioni: curve, pieghe e zone superficiali su cui sono applicate le fascette. Tali crepe consentono ai contaminanti di invadere e di distruggere il tubo.

#### SOLUZIONE:

sostituirlo con il tubo raccomandato da Gates. I tubi di Gates sono realizzati in EPDM e non vengono danneggiati dall'ozono.



### 3.5 DANNO DA ABRASIONE

#### ASPETTO:

l'abrasione può essere individuata dai segni di sfregamento o dai danni sulla copertura del tubo.

#### CAUSA:

il danno da abrasione è dovuto allo sfregamento del tubo contro altre parti del motore o contro oggetti presenti nell'ambiente. Ad esempio, un tubo può risultare abraso per essere entrato a contatto con un componente che è stato accidentalmente spostato durante un intervento di manutenzione o di riparazione oppure per avere urtato contro dossi rallentatori di velocità. In altri casi, l'abrasione compare dopo la rottura delle guide dei tubi OE oppure quando un tubo non è più alloggiato correttamente nelle guide stesse.

#### SOLUZIONE:

sostituire il tubo. Se il tubo poggia o entra a contatto con una superficie tagliente, oppure si trova vicino a una fonte di calore, tentare con uno dei metodi indicati di seguito:

- Deviare il tubo lontano dal punto di contatto oppure, all'occorrenza, sostituire/riparare le guide del tubo.
- Se ciò non fosse possibile, attorcigliare leggermente il tubo su uno o entrambi i tubi di scarico per deviare il tubo lontano dalla superficie tagliente.
- Come ultimo espediente, avvolgere un manicotto protettivo attorno al nuovo tubo nel punto di contatto; Gates consiglia di non utilizzare un pezzo tagliato da un vecchio tubo, poiché inciderebbe negativamente sulla temperatura totale del sistema.



### 3.6 CONTAMINAZIONE DA OLIO

#### ASPETTO:

il tubo si presenta morbido o spugnoso al tocco. Si osservano evidenti protuberanze e rigonfiamenti.

#### CAUSA:

l'olio reagisce chimicamente con i composti del tubo e indebolisce i legami molecolari. Ciò determina l'ammorbidimento, il rigonfiamento e la separazione, strato per strato, del tubo che ne risulta danneggiato.

#### SOLUZIONE:

sostituire il tubo ed eliminare le fonti di olio. Se ciò risulta impossibile, deviare il tubo.



### **3.7 DANNI AI SENSORI E AD ALTRI COMPONENTI ELETTRICI**

#### **ASPETTO:**

la plastica è rotta o crepata intorno al sensore. Cercare anche i segni di corrosione.

#### **CAUSA:**

se si scollega il sensore dal tubo modulare assemblato, per esempio per la manutenzione, è probabile che venga danneggiato. In alternativa, i sensori possono essere danneggiati anche da perdite d'acqua. In breve: tutto ciò che può danneggiare un collegamento elettrico può danneggiare anche i tubi.

#### **SOLUZIONE:**

se il sensore o la presa del sensore è stato/a danneggiato/a, sostituire l'intero tubo assemblato.

### **3.8 DANNI AI LIMITATORI DI FLUSSO E ALLE VALVOLE DIREZIONALI**

#### **ASPETTO:**

il liquido refrigerante non arriva al radiatore né al motore, causando il surriscaldamento del motore. (I danni ai limitatori di flusso e alle valvole direzionali sono difficili da individuare, perché si trovano all'interno del tubo, quindi bisogna cercare altrove i segni di guasto).

#### **CAUSA:**

per controllare il flusso del refrigerante, molti tubi modulari sono dotati al loro interno di limitatori di flusso e valvole direzionali, che possono bloccarsi in posizione aperta o chiusa. Perciò, se il liquido refrigerante non arriva al radiatore né al motore è probabile che qualcosa si sia bloccato nel tubo.

#### **SOLUZIONE:**

sostituire l'intero tubo assemblato.

**VUOI SAPERNE DI PIÙ  
O RICEVERE MAGGIORI  
INFORMAZIONI SUI SISTEMI  
DI TRASMISSIONE A CINGHIA  
O DI RAFFREDDAMENTO?**



**ISCRIVITI ALLA NOSTRA  
NEWSLETTER TECNICA  
O VISITA IL NOSTRO BLOG  
@ GATESTECHZONE.COM**

---



**DRIVEN BY POSSIBILITY™**