

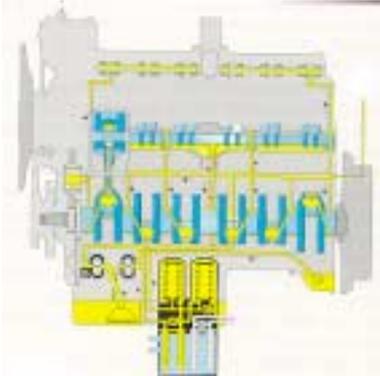
# LUBRIFICANTI PER AUTOTRAZIONE

Rev. Aprile 2000  
ATEL/RISLUB



**AgipPetroli**

## OLI MOTORE



Gli organi meccanici da lubrificare in un motore sono:

- ✓ accoppiamento pistone / cilindro
- ✓ cuscinetti di banco e biella
- ✓ cuscinetti degli alberi a camme
- ✓ camme e punterie
- ✓ bilancieri
- ✓ valvole
- ✓ ingranaggi e catene di distribuzione
- ✓ pompa dell'olio
- ✓ cuscinetti per turbo



Per lubrificare correttamente questi organi meccanici l'olio motore deve avere i seguenti requisiti:

- a) minimizzare l'attrito tra le superfici in movimento in un ampio intervallo di temperature e nelle diverse condizioni di carico evitando fenomeni di usura meccanica;
- b) contribuire ad asportare il calore;
- c) possedere una stabilità termica e ossidativa tale da non subire fenomeni di degradazione nel periodo di vita utile;
- d) non formare schiuma;
- e) impedire la formazione di depositi nel pistone a caldo;
- f) asportare e tenere in sospensione i residui carboniosi e le morchie che si formano durante l'esercizio;
- g) possedere basso punto di scorrimento per garantirne la fluidità anche a basse temperature;

Tali requisiti si raggiungono attraverso la scelta di oli base di buona qualità e additivi che conferiscono agli oli base proprietà aggiuntive o che ne mantengono il più possibile inalterate le caratteristiche.

Gli oli base sono di norma minerali paraffinici severamente raffinati al solvente. Si stanno diffondendo sempre più oli base sintetici (costituiti da molecole non presenti nel petrolio grezzo) che consentono di ottenere prestazioni più elevate o durate di esercizio maggiori.

Vengono inoltre introdotti in misura crescente gli oli base ri-raffinati, ottenuti dagli oli esausti, opportunamente raccolti e selezionati, attraverso processi complessi di trattamento termico, di distillazione, di estrazione e di idrogenazione che eliminano le impurezze insolubili, gli additivi residui e le sostanze tossiche accumulate durante l'uso.

Gli additivi normalmente utilizzati negli oli motore sono:

- ✓ Additivi antiossidanti
- ✓ Additivi antiruggine / anticorrosivi
- ✓ Additivi antiusura / E.P. (estrema pressione)
- ✓ Additivi detergenti / disperdenti
- ✓ Additivi modificatori di viscosità
- ✓ Additivi untuosanti o modificatori d'attrito
- ✓ Additivi antischiuma
- ✓ Additivi miglioratori del punto di scorrimento

Requisiti e prestazioni degli oli motore vengono definiti tramite opportuni sistemi di classificazione basati su prove di laboratorio, prove motoristiche e prove su campo.

Queste classificazioni sono emesse da enti normativi nazionali o internazionali o da associazioni di categoria (costruttori di veicoli e compagnie petrolifere), o da singoli costruttori di veicoli o di motori in funzione del tipo di veicoli (autovetture, veicoli commerciali leggeri o pesanti etc.) o di motori (a benzina o diesel) e della gravosità del servizio.

L'utilizzatore di regola fa riferimento a tali classificazioni per la scelta del lubrificante più idoneo al campo di utilizzo previsto.

## PRINCIPALI ENTI EMETTITORI DI CLASSIFICAZIONI E SPECIFICHE

### SAE (Society of Automotive Engineers)

Fissa i limiti di viscosità degli oli ed i relativi metodi di misura.  
Tali limiti sono espressi in termini di "Gradi SAE":

Gradi "W" (dall'iniziale della parola inglese Winter cioè inverno) che indicano il valore massimo di viscosità che consente l'avviamento ad una data temperatura. Ad es. un olio avente grado SAE 10W deve avere a - 20°C una viscosità di 3500 cP, misurata con un'apposita apparecchiatura: ciò significa che un olio 10W consente l'avviamento del motore a temperature -20°C.

Gradi "normali" fissano l'intervallo di viscosità misurata a 100°C con un viscosimetro a capillare.  
Un olio è di Grado SAE 40 quando la sua viscosità a 100°C è compresa tra 12,5 cSt e 16,3 cSt.

Ovviamente, più l'olio è "viscoso", più alto è il suo Grado SAE normale, più spesso è il velo d'olio che si interpone tra le superfici da lubrificare, maggiore è la protezione delle superfici stesse.

La scelta del Grado SAE normale è quindi legato alla gravosità del servizio "a caldo".

Gradi SAE	Viscosità max. cP	Temperatura °C	Temperatura limite di pompabilità °C max.	Viscosità a 100°C		Stabilità al taglio a 150°C e 10 <sup>6</sup> s-1 min (cP) max.
				min.	max.	
0W	3250	-30	-35	3.8		-
5W	3500	-25	-30	3.8		-
10W	3500	-20	-25	4.1		-
15W	3500	-15	-20	5.6		-
20W	4500	-10	-15	5.6		-
25W	6000	-5	-10	9.3		-
20	-	-	-	5.6	<9.3	2.6
30	-	-	-	9.3	<12.5	2.9
40	-	-	-	12.5	<16.3	2.9 (0W-40, 5W-40, 10W-40)
40	-	-	-	12.5	<16.3	3.7 (15W-40, 20W-40, 25W-40,40)
50	-	-	-	16.3	<21.9	3.7
60	-	-	-	21.9	<26.1	3.7

L'olio oltre a opporre la minima resistenza all'avviamento, deve essere anche "pompabile". I Gradi SAE W per questo includono anche una temperatura limite di pompabilità.

#### HTHS (High Temperature High Shear)

La viscosità di un lubrificante è normalmente riferita alla gradazione di viscosità SAE.

Tale gradazione non è pienamente rappresentativa della viscosità effettiva in alcune parti del motore importanti ai fini dell' attrito viscoso (ad es. cuscinetti di banco).

Una misura più rappresentativa è data dalla viscosità HTHS (High Temperature High Shear) che viene sempre più citata nelle specifiche lubrificanti (e addirittura citata nelle comunicazioni al pubblico)

## API (American Petroleum Institute)

Classifica i lubrificanti solo in base alle loro prestazioni motoristiche. La classificazione si basa fattori di valutazione quali: tipo di motore, condizioni operative, intervalli di manutenzione, carburante etc...

Si divide in due categorie :

Sx per motori a benzina

Cy per motori diesel

dove x e y sono lettere progressive che indicano i successivi aggiornamenti.

### Specifiche americane API - situazione corrente

Nome	Applicazione	donut
CF	per motori diesel ad iniezione indiretta	sì
CFII	motori diesel 2 tempi	sì
CF4	per motori diesel ad iniezione diretta	no
CG4	per motori diesel ad iniezione diretta, basse emissioni	sì
CH4	per motori diesel ad iniezione diretta, basse emissioni	sì
SH	motori a benzina	sì
SJ	motori a benzina	sì

### Principali categorie "ufficialmente obsolete" ma ancora di interesse sul mercato

Nome	resa obsoleta in	sostituita da
CD	gennaio 96	CF
CDII	gennaio 96	CFII
CE	gennaio 96	CF4,CG4 e CH4
SG	gennaio 96	SH e SJ

Le specifiche API regolamentano anche la cosiddetta "fuel efficiency", in pratica il risparmio di carburante ottenibile grazie a caratteristiche "antiattrito" dell'olio motore:

Attualmente esiste anche una classificazione Energy Conserving misurata attraverso una prova motoristica standard; in passato esistevano due livelli Energy Conserving I e Energy Conserving II distinti per il diverso risparmio di carburante.

A partire dal '94 è stato introdotto un Sistema qualità, definito in conformità ad un Codice di Comportamento (CMA Code of Practice e ASTM 1509) ed un Sistema d'assegnazione di Licenze all'uso del marchio di qualità (EOLCS) che viene chiamato "donut" (= ciambella in inglese dalla forma scelta).

Regole rigide fissano:

- intercambiabilità di basi e additivi
- possibilità di modifica delle formulazioni
- scelta dei banchi prova
- monitoraggio dell'affidabilità dei test
- monitoraggio dei lubrificanti sul mercato

## Specifiche Militari Americane ( MIL-L-...)

Formalmente introdotte dall'esercito USA per definire le esigenze di lubrificazione dei veicoli militari, hanno costituito per anni uno standard di qualità a livello mondiale.

Ottenere il certificato MIL-L era un tempo il requisito essenziale per partecipare a gare di forniture nazionali ed internazionali.

Le specifiche classiche MIL-L- 46152 x (arrivata alla lettera E), destinate al "servizio amministrativo" (veicoli a benzina) sono ora obsolete e sostituite da una lista riservata (CID), basata sulle specifiche API. Le MIL-L- 2104 destinate al servizio "tattico" (diesel e trasmissioni) sono arrivate alla lettera G ma sono state largamente ridimensionate quanto a settore applicativo ed hanno virtualmente perso di interesse commerciale; per la stragrande maggioranza delle applicazioni, infatti, anche in questo caso i militari americani si rifanno a CID.

Le vecchie 2104 peraltro sono ancora citate e richieste anche se le prestazioni da esse definite non sono più dimostrabili.

## CCMC

Le CCMC sono ormai obsolete ma rappresentano ancora un livello qualitativo conosciuto e citato.

Furono emesse dai costruttori europei e classificano i prodotti in base alle prestazioni ed alla viscosità su motori europei alimentati con carburanti europei.

Comprendeva tre categorie: G per motori a benzina, PD per autovetture diesel e D per motori diesel di veicoli commerciali.

### **Autovetture Benzina**

**CCMC-G5** : richiede oli fluidi di gradazione SAE 5W-30/40 e 10W-30/40 per ottenere un risparmio di carburante (fuel economy ). I limiti di viscosità e di volatilità richiedono l'uso di base sintetica.

**CCMC-G4** : si differenzia dalla precedente perché prevede prestazioni inferiori e viscosità/volatilità soddisfatte da formulazioni a base minerale

### **Autovetture diesel e veicoli diesel leggeri**

**CCMC-PD2** : abilita il lubrificante all'uso per autovetture diesel aspirate o sovralimentate;

### **Trazione pesante diesel**

**CCMC-D4** : abilita i lubrificanti all'uso per autocarri pesanti, motori aspirati e sovralimentati;

**CCMC-D5** : si differenzia dalla D4 per la possibilità di più lunghi intervalli di sostituzione del lubrificante (Long Drain).

## SEQUENZE ACEA

Dal 1° Gennaio 1996 sono entrate in vigore le nuove sequenze ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles, ha sostituito nel 1991 il CCMC), definiscono le prestazioni minime degli oli motore idonei per i motori di fabbricazione europea.

L'impostazione delle nuove sequenze ricalca quella delle vecchie sequenze CCMC, prevedendo tre sezioni relative a:

- **motori a benzina (Sequenze A)**
- **motori diesel per autovetture e veicoli commerciali leggeri (Sequenze B)**
- **motori diesel per veicoli commerciali pesanti (Sequenze E).**

Le lettere sono seguite da un numero che indica un livello di severità e dall'anno di emissione.

La tabella riassume i vari livelli previsti.

### Specifiche ACEA "ufficialmente obsolete" ma ancora di interesse sul mercato

Applicazione	Sequenza
<b>Motori a benzina</b>	A1-96 Oli di alta qualità con limiti di viscosità HTHS severi (per esaltare prevalentemente il beneficio dell'economia di carburante) elevata stabilità' al taglio (stay in grade)
	A2-96 Oli di qualità
	A3-96 Oli di alta qualità con limite di viscosità HTHS e stabilità' al taglio più severi
<b>Diesel leggeri</b>	B1-96 Oli di alta qualità con limiti di viscosità HTHS severi (per esaltare prevalentemente il beneficio dell'economia di carburante) elevata stabilità' al taglio (stay in grade)
	B2-96 Oli di qualità
	B3-96 Oli di alta qualità con limite di viscosità HTHS e stabilità' al taglio più severi
<b>Diesel Pesanti</b>	E1-96 Attuale linea di qualità (corrispondente a M.B. p.227)
	E2-96 Attuale linea di qualità (corrispondente a M.B. p.228.0/1), più test (Mack T-8/MTU deposit test)
	E3-96 Attuale linea di qualità (corrispondente a M.B. p.228.2/3), più test (Mack T-8/MTU deposit test)

- Aderiscono ad ACEA BMW, Rover, VW, General Motors (Europe), Ford (Europe), Volvo, Porsche, Rolls Royce, Fiat, Renault, DAF, MAN, SAAB Scania, PSA, Mercedes Benz.
- le nuove sequenze ACEA sono state pubblicate il 14 Dicembre 1995

### Cosa sono?

- standard minimo di prestazione (ogni costruttore si riserva il diritto di integrarle con proprie specifiche/ sistemi di approvazione originali)
- le edizioni verranno revisionate regolarmente a cadenza biennale

### Novità

- Definizione di un sistema rigoroso di verifiche prestazionali
- Obbligo di inclusione/ certificazione ISO per R&S e impianti di produzione
- Non fanno parte di un "sistema di approvazioni" ma
- sarà reso pubblico l'elenco delle compagnie petrolifere aderenti al sistema

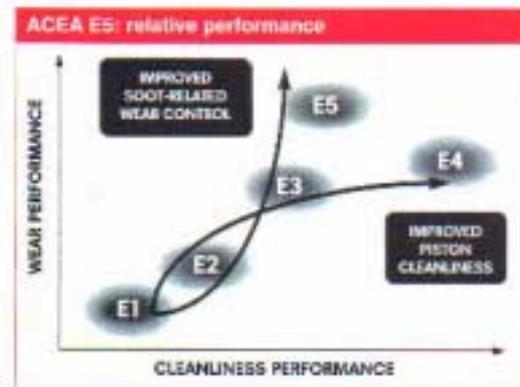
Come di fatto si è verificato in America, ci si attende un miglioramento della qualità media dei lubrificanti europei e conseguenti difficoltà per i tanti operatori pirata.

In campo europeo sono di importanza le specifiche della **MERCEDES BENZ** e della **VOLKSWAGEN** che affiancano quelle dell'**ACEA**.

Questi costruttori rilasciano anche una approvazione formale dei lubrificanti dietro documentazione del superamento delle prove previste.

Le sequenze ACEA sono state rinnovate con la pubblicazione delle "ACEA '98":

- introduzione di requisiti fuel economy per i livelli A1 e B1;
- nuovo livello B4 per motori diesel auto a iniezione diretta;
- nuovo livello E4 per heavy duty con estensione degli intervalli di cambio olio;
- nuovo livello E5 (-99) per heavy duty con prestazioni aggiuntive rispetto all'ACEA E3 e all'ACEA E4 (prove americane di disperdenza-usura), ma inferiori rispetto all'ACEA E4 per quanto riguarda la detergenza (vedi grafico).



Le specifiche ACEA se prive dell'anno si riferiscono all'edizione '98. Le specifiche "issue 2" o "issue 3" altro non sono che delle riedizioni della specifica precedente, mentre le specifiche '98 sottintendono delle variazioni più o meno sostanziali, rese necessarie, ad esempio, per la necessità di aggiornamento di prove motoristiche, ma presupponendo il mantenimento della stessa severità dell'edizione precedente. Nell'edizione '98 è sparito il livello E1.

#### Specifiche ACEA - situazione corrente

Applicazione	Sequenza	
<b>Motori a benzina</b>	A1-98	Oli "fluidi" di alta qualità con "basso" HTHS (per esaltare prevalentemente il beneficio dell'economia di carburante)
	A2-96 issue 2	Oli di qualità
	A3-98	Oli di qualità superiori al livello precedente
<b>Diesel leggeri</b>	B1-98	Oli "fluidi" di qualità con "basso" HTHS (per esaltare prevalentemente il beneficio dell'economia di carburante)
	B2-98	Oli di qualità
	B3-98	Oli di qualità superiore al livello precedente
	B4-98	Oli di alta qualità per motori diesel auto a iniezione diretta
<b>Diesel Pesanti</b>	E2-96 issue 3	Linea di qualità base (grosso modo corrispondente a M.B. p.228.0/1)
	E3-96 issue 3	Attuale linea di qualità (grosso modo corrispondente a M.B. p.228.2/3), piu' test Mack T-8
	E4-98	Livello massimo per trazione pesante
	E5-99	Livello per trazione pesante "tendenzialmente" intermedio tra E3 e E4

#### S.H.P.D. ( Super High Performance Diesel )

È una classificazione tecnico-commerciale per oli destinati alla trazione pesante operanti in condizioni più severe di funzionamento (aumento delle potenze specifiche, giochi meccanici inferiori, aumento potenza/capacità coppa olio, allungamento degli intervalli cambio olio etc...) dei moderni motori sovralimentati, indicativamente si tratta di oli API CF-4, CCMC D5, M.B.228.3.

Naturalmente un olio può soddisfare contemporaneamente livelli di prestazione sia benzina che diesel, per cui si riportano entrambi i livelli di corrispondenti, anche in caso di destinazione "specifica" (solo benzina o solo diesel) di un lubrificante.

## ALTRI TEMI DI INTERESSE

### Consumo olio

L'olio può "consumarsi" essenzialmente per trafileamenti attraverso accoppiamenti

- cilindro- pistone
- valvole- guidavalvole
- oltreché per eventuale cattiva tenuta (coppa, testata, etc.)

L'esperienza ha insegnato che:

- gli errori di misura sono determinanti
- l'aspetto emotivo è preponderante
- esistono forti variazioni in funzione dello stile di guida, dei diversi motori e, per uno stesso motore, da esemplare a esemplare
- un singolo caso non fa comunque mai testo, anche se a proporlo è personale tecnico qualificato

### Compatibilità oli

Gli oli presenti sul mercato sono compatibili tra loro. Generalmente, le prestazioni di una "miscela" di due oli fornisce prestazioni inferiori a quelle dei due prodotti iniziali poiché possono andare compromesse le sinergie di formulazione, specialmente per i prodotti sintetici, ma ancora sufficienti dal punto di vista prestazionale.

Possono essere raddoppiati in presenza di prodotti concorrenti.

Il cambio olio per mezzi lubrificati in precedenza con prodotti concorrenti non pone problemi ma attenzione alle banalizzazioni in agguato! ("non c'è problema, tanto gli oli sono tutti uguali")

### Sostituzione dell'olio

Di norma devono essere rispettati gli intervalli indicati dai costruttori e riportati nei libretti di uso e manutenzione.

## FREQUENZA E MODALITÀ DI CAMPIONATURA

Gli intervalli tipici di campionatura sono generalmente fissati intorno alle 1500 ore di funzionamento del motore oppure ogni tre mesi.

Comunque si consiglia di effettuare, sulla prima carica, delle campionature ogni 250-300 ore di funzionamento per stabilire approssimativamente la durata della carica.

### Modalità di campionatura

- a) il campione prelevato deve essere rappresentativo della carica totale di olio;
- b) non deve essere contaminato dopo il prelievo;
- c) deve essere chiaramente e completamente identificato ( luogo, data, marca ) prima di essere inviato al laboratorio di analisi;
- d) la quantità di olio necessaria per analisi deve essere pari a 50 cc;
- e) il prelievo deve avvenire con il motore funzionante e con l'olio che abbia raggiunto la temperatura di esercizio.

### Controlli essenziali in un olio motore

#### CARATTERISTICHE

#### METODO DI ANALISI

<b>Viscosità. a 100 °C, cSt</b> ( min. 20%, max 20% del valore iniziale)	<b>ASTM D 445</b>
<b>BN</b> ( min. 50% del valore iniziale)	<b>ASTM D 2896</b>
<b>Insolubili n-eptano</b> ( max. 3% p)	<b>BP 89</b>
<b>Infiammabilità V.C.</b> ( min. 180°C)	<b>ASTM D 93</b>
<b>Acqua e Sedimenti</b> ( max. 0,5% v.)	<b>ASTM D 1796</b>
<b>Elementi di usura:</b>	
<b>Ferro</b>	<b>ASTM D 5185 (ICP)</b>
<b>Alluminio</b>	oppure
<b>Cromo</b>	<b>ASTM D 4628 (A.A.)</b>
<b>Rame</b>	
<b>Stagno</b>	
<b>Piombo</b>	
<b>Silicio</b>	

## Significato delle Analisi degli oli usati

L'analisi di un olio usato serve a controllare le condizioni dell'olio per stabilirne l'idoneità funzionale e per controllare le condizioni del macchinario localizzando o correggendo eventuali difetti prima che si manifestino dei danni.

### VISCOSITÀ

La viscosità è una delle più importanti caratteristiche dell'olio.

Un incremento della viscosità può indicare sia una forte ossidazione dell'olio sia una contaminazione da particelle incombuste e/o da metalli di usura. Un decremento può indicare una diluizione da combustibile.

### INFIAMMABILITÀ

La determinazione del punto di infiammabilità in vaso chiuso con apparecchiatura Pensky Martens indica la contaminazione dell'olio da componenti volatili. Normalmente il valore minimo non deve scendere al di sotto dei 185/190°C.

L'abbassamento del punto di infiammabilità può essere causato da un cattivo funzionamento del sistema di iniezione, dal trafileamento di carburante attraverso le fasce elastiche.

### BN<sup>1</sup>

È un indice della capacità residua dell'olio a neutralizzare gli acidi che si formano con i prodotti della combustione o per ossidazione durante il funzionamento del motore.

Il suo valore non deve scendere al di sotto del 50% del valore iniziale.

### INSOLUBILI n-EPTANO

Il tipo e le quantità di impurità che si raccolgono nell'olio durante il funzionamento del macchinario sono dati molto utili per giudicare l'attitudine al servizio di un olio usato.

Queste impurità dipendono dalle condizioni di esercizio ed ambientali e consistono essenzialmente in:

sostanze estranee insolubili, quali polveri di silicio di provenienza esterna, polverino metallico proveniente dall'usura degli organi meccanici, ruggine, fuliggine causata da combustione incompleta del carburante nel motore, lacche, morchie.

### ELEMENTI DI USURA

<b>Alluminio</b>	Usura di pistoni e cuscinetti.
<b>Cromo</b>	Usura di fasce elastiche cromate e del cilindro. Raramente trafileamento di acqua contenente additivi anticorrosivi a base di cromo.
<b>Ferro</b>	La sua presenza indica ruggine o usura di parti metalliche.
<b>Piombo</b>	Usura delle leghe antifrizione dei cuscinetti rame-piombo Trafileamento di benzina contenente Piombo.
<b>Rame</b>	Usura cuscinetti, albero a camme, tubi di refrigerazione.
<b>Silicio</b>	Presenza di polvere o altro materiale estraneo e insufficienza del sistema filtrante.
<b>Stagno</b>	Usura dei cuscinetti in rame - stagno o alluminio - stagno.

La soglia di pericolo nella concentrazione di un elemento d'usura è difficilmente definibile a priori: spesso è l'andamento nel tempo a segnalare l'insorgere di una situazione anomala. Alcuni costruttori, in base alla metallurgia dei motori ed all'esperienza accumulata in esercizio, forniscono valori massimi oltre i quali è necessaria la sostituzione dell'olio o interventi di manutenzione preventiva.

**Altri elementi che possono essere individuati nell'olio sono:**

#### **Bario, Calcio, Magnesio, Zinco, Fosforo**

Sono di norma dovuti agli additivi originariamente presenti nella formulazione: la loro variazione rispetto all'olio nuovo può indicare il deterioramento dell'olio o l'inquinamento da parte di oli estranei.

Zinco e Magnesio possono anche derivare dall'usura di leghe particolari.

#### **Boro**

È presente in certi additivi ma può anche derivare dal trafileamento del fluido di raffreddamento che spesso contiene sali di boro come anticorrosivi.

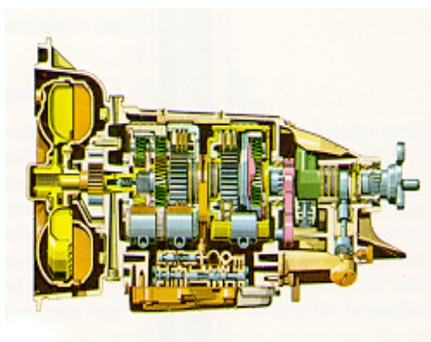
### **IMPORTANTE**

**Il giudizio sullo stato di un olio, in generale ma soprattutto quando le analisi vengano effettuate in caso di contestazione, va demandato alle Unità di Assistenza tecnica.**

---

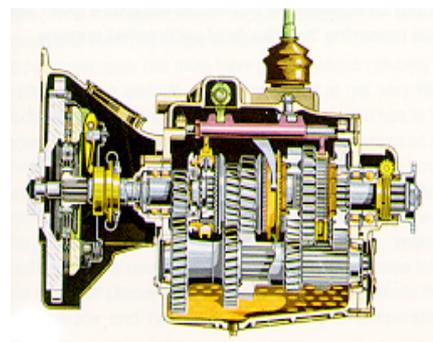
<sup>1</sup> È la nuova denominazione adottata per il vecchio TBN

## OLI TRASMISSIONI



I componenti della trasmissione sono:

- ✓ Frizione
- ✓ Cambio meccanico o automatico
- ✓ Albero di trasmissione
- ✓ Giunti
- ✓ Differenziali
- ✓ Riduttori finali



### REQUISITI DEGLI OLI PER TRASMISSIONI MECCANICHE

Per lubrificare correttamente le trasmissioni meccaniche l'olio deve avere i seguenti requisiti:

- a) impedire l'usura ed il grippaggio;
- b) proteggere le superfici metalliche dalla ruggine;
- c) non formare schiuma;
- d) asportare calore;
- e) assicurare il regolare funzionamento delle frizioni in bagno d'olio;
- f) azionare i servocomandi oleodinamici;

Le suddette proprietà sono ottenute mediante la scelta di oli base di buona qualità opportunamente additivati per conferire loro quelle proprietà che non potrebbero essere ottenute altrimenti.

Le sostanze più frequentemente impiegate come additivi per gli oli trasmissione sono:

Additivi antiossidanti

Additivi antiruggine / anticorrosivi

Additivi antiusura

Additivi antischiuma

Additivi E.P. (estreme pressioni)

Additivi modificatori del coefficiente di attrito

Additivi elevatori dell'indice di viscosità

Requisiti e prestazioni degli oli per trasmissioni meccaniche vengono definiti tramite opportuni sistemi di classificazione basati su prove di laboratorio e prove su campo.

### PRINCIPALI ENTI EMETTITORI DI CLASSIFICAZIONI E SPECIFICHE

#### SAE (Society of Automotive Engineers) J306

Classifica gli oli in base alla viscosità cinematica a 100°C, espressa in cSt e misurata con un viscosimetro a capillare e/o in base alla viscosità dinamica a bassa temperatura misurata con un viscosimetro rotazionale (Brookfield). La recente revisione della classifica SAE J306, di seguito riportata, ha inoltre introdotto il controllo della viscosità a 100 °C dopo prova di Stabilità al Taglio (CEC L-45-T-53).

Grado SAE	Viscosità cP max	Temperatura °C	Viscosità a 100°C, cSt	
			min	max
75W	150000	-40	4.1	-
80W	150000	-26	7.0	-
85W	150000	-12	11.0	-
80	-	-	7.0	<11.0
85	-	-	11.0	<13.5
90	-	-	13.5	<24
140	-	-	24.0	<41
250	-	-	141.0	-

## API (American Petroleum Institute)

Classifica i lubrificanti per trasmissioni in base all'impiego.

<b>API GL 1</b>	oli minerali puri per trasmissioni manuali di trattori e veicoli industriali.
<b>API GL 2</b>	oli contenenti materiali grassi per trasmissioni industriali, viti senza fine.
<b>API GL 3</b>	oli senza additivazione antiusura per trasmissioni manuali, ingranaggi conici poco sollecitati.
<b>API GL 4</b>	oli con media additivazione EP per trasmissioni manuali, ingranaggi ipoidi mediamente sollecitati.
<b>API GL 5</b>	oli con alta additivazione EP per trasmissioni manuali, ingranaggi ipoidi molto sollecitati.

## Specifiche Militari Americane (MIL-.....)

<b>MIL-L-2105</b>	corrisponde all' API GL 4 (obsoleta).
<b>MIL-L-2105 B</b>	corrisponde all'API GL 5; maggiori proprietà E.P. e migliore proprietà antischiuma rispetto alla specifica MIL-L-2105 (obsoleta).
<b>MIL-L-2105 C</b>	corrisponde all'API GL 5; migliori proprietà di stabilità termica e ossidativa rispetto alla specifica MIL-L-2105 B (obsoleta).
<b>MIL-L-2105 D</b>	corrisponde all'API GL 5; proprietà ancora migliorate rispetto alla MIL-L-2105 C (obsoleta).
<b>MIL-PRF-2105E</b>	API GL 5 + MT-1; migliori proprietà di stabilità termica e ossidativa rispetto alla precedente, esercizio prolungato (attiva).

## REQUISITI DEGLI OLI PER TRASMISSIONI AUTOMATICHE

Per lubrificare correttamente le trasmissioni automatiche l'olio deve avere i seguenti requisiti:

- lubrificare gli ingranaggi
- proteggere dalla ruggine e dalla corrosione
- non formare schiuma
- provvedere alla trasmissione di energia
- asportare calore
- assicurare il regolare funzionamento delle frizioni
- possedere caratteristiche d'attrito
- essere compatibile con le guarnizioni

Requisiti e prestazioni degli oli per trasmissioni automatiche (ATF) vengono definiti tramite opportuni sistemi di classificazione basati su prove di laboratorio e prove su campo.

Le caratteristiche di attrito del fluido sono fondamentali nelle trasmissioni automatiche le quali utilizzano frizioni a bagno d'olio. Tali caratteristiche devono essere appropriate per evitare slittamenti o vibrazioni delle frizioni.

Le specifiche principali sono General Motors (DEXRON III) e Ford (MERCON) sostanzialmente allineate come prestazioni e come test di valutazione.

In passato invece i requisiti dei lubrificanti richiesti dalle due Case divergevano per quanto riguardava il coefficiente d'attrito tanto da rendere i due prodotti (DEXRON per la GM e 33 F/G per la FORD) non intercambiabili. Tale non intercambiabilità vale tuttora per quei veicoli che richiedano ancora fluidi ATF tipo FORD 33 F/G.

## Lubrificazione delle Moto



### Oli per motori due tempi

In questi ultimi anni il motore 2 tempi ha subito una notevole evoluzione tecnica divenendo molto sofisticato con elevate potenze specifiche, valvole parzializzatrici allo scarico, iniezione elettronica, raffreddamento a liquido etc... A ciò si aggiunge il problema delle emissioni allo



scarico. Tutto questo ha portato nel campo della lubrificazione, ad utilizzare oli di qualità superiore spesso semisintetici e/o sintetici.

Gli elementi chiave sono: grippaggio/ serraggio, incollamento fasce, sporcamento luci di scarico, necessità di minimizzare i depositi in camera di combustione (oli a "basse ceneri").

Nei motori due tempi la lubrificazione e' garantita dall'impiego in alimentazione di una miscela d'olio al 2-6% in benzina.

La miscela può essere immessa direttamente nel serbatoio o ottenuta iniettando l'olio nel sistema d'alimentazione tramite una pompa dosatrice.

Ambedue i sistemi lubrificano i cuscinetti di banco e di biella e le superfici di contatto tra cilindro e pistone.

Il cambio e la frizione lavorano in bagno d'olio in un carter separato.

Requisiti e prestazioni degli oli per motori 2 tempi vengono definiti tramite opportuni sistemi di classificazione basati su prove di laboratorio e prove su campo.

## PRINCIPALI ENTI EMETTITORI DI CLASSIFICAZIONI E SPECIFICHE

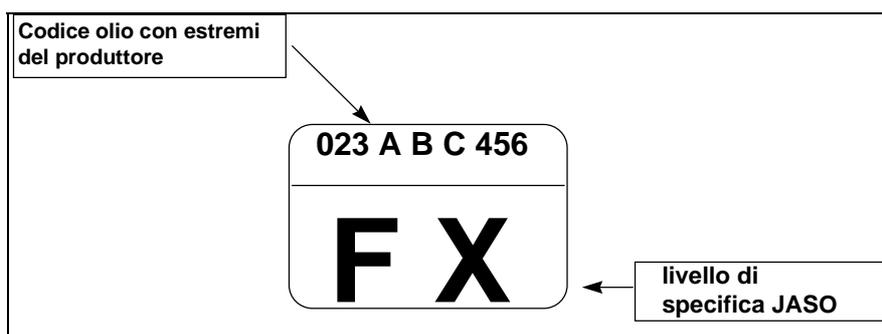
### API (American Petroleum Institute)

API TA - TC valutano le prestazioni dei lubrificanti sui motori 2 tempi di elevate potenze specifiche.  
API TC-W3 valuta le prestazioni dei lubrificanti sui motori 2 tempi per fuoribordo.

### JASO (Japanese Automotive Standards Organisation)

JASO FA - FB - FC valutano le prestazioni dei lubrificanti sui motori 2 tempi giapponesi.

Il sistema JASO prevede un logo associato ad un sistema di registrazione della rispondenza del prodotto alle specifiche:



Sia le specifiche JASO che le API non rispondono pienamente alle esigenze dei costruttori.

Il CEC, l'ASTM e JASO, in collaborazione con la ISO, stanno mettendo a punto nuove specifiche. Sono previsti tre livelli prestazionali:

- ISO-L-EGB simile a JASO FB
- ISO-L-EGC simile a JASO FC
- ISO-L-EGD livello prestazionale più severo dal punto di vista detergenza

## Oli per motori Quattro tempi

Il motore 4 tempi, come il 2 tempi, è stato rivisto e aggiornato con soluzioni tecniche sofisticate anche nel campo della lubrificazione.

Ricircolazione vapori d'olio, getto d'olio all'interno del pistone, camicia d'olio per refrigerare cilindro e testata, lo rendono molto più sofisticato di un motore automobilistico.

Oltre le sollecitazioni termico ossidative, dovute alle alte potenze specifiche, l'olio ha il compito di lubrificare la trasmissione.

### Le ragioni di oli "specializzati moto"

	Auto	Moto
Potenza specifica, CV/l	80	120
Velocità max di rotaz., giri/min	6000	12000
Sfruttamento effettivo pot. max	medio	molto variabile
Raffreddamento	acqua	acqua, aria/olio, aria
Accumulo chilometrico	più forte	meno forte
Impatto specifiche di prestazioni	più forte	meno forte
Lubrificazione cambio	praticamente scomparsa	sì
Lubrificazione frizione	no	sì
Punterie idrauliche	sì	praticamente no

I costruttori richiedono oli di elevate prestazioni a base sintetica e /o semisintetica a livello API SF/SG/SH.

Nei casi dove la trasmissione è ad albero anziché a catena, generalmente vengono richiesti oli additivati E.P. a livello API GL 5.

---

A cura di **ATEL**.

Aggiornamento a cura di C. Gommellini [RISLUB] - S. Gaist [RISLUB] - M. Moretti [ATEL]