

# Lubrificanti e sostenibilità



*Rapporto 2024*



**UNEM**

— unione energie per la mobilità

---

Il presente Rapporto è stato redatto  
dal Gruppo Strategico Lubrificanti di Unem

Presidente:

Anna Rita Carta (eni)

Componenti:

Gianluca Marucci (BP)

Valentino Monasteri (eni)

Roberto Fracassi (Esso)

Domenico Ciaglia (Petronas)

Ciro Lupo (Petronas)

Giuseppe Massasso (Petronas)

Ali Razzaq (Q8)

Gian Battista Paveto (Q8)

Roberta Greco (Shell)

Silvio Peluzzi (Tamoil)

Marco Pannunzio (TotalEnergies)

Antonio Lazzarinetti (Itelyum)

Alberto Squanquerillo (Sonatrach Italia)

Rosario Pistorio (Sonatrach Italia)

Riccardo Piunti (Conou)

Marian Conigliaro (Isab)

Si ringraziano:

Giovanni Baiardi (Q8)

Veronica Marras (Q8)

Nicoletta Laganà (Petronas)

Valentina Lucchini (Itelyum)

Michele Masucci (Itelyum)

Mariano Baldoni (Conou)

Paolo Muscetta (eni)

*Il progetto grafico è stato curato dall'Ufficio comunicazione e stampa di Unem*

# Indice

---

## 01

Cosa sono i  
lubrificanti, a cosa  
servono

## 02

Ambiti di  
applicazione dei  
lubrificanti

## 03

Lubrificanti e  
sostenibilità

## 04

Impatto ambientale  
della produzione

## 05

Qualità dei prodotti

## 06

Modalità di utilizzo

## 07

Conclusioni

# PREFAZIONE

I lubrificanti sono uno dei tanti prodotti derivati dai cicli di lavorazione dell'industria petrolifera e chimica che si ottengono aggiungendo a un olio base – ricavabile dalla prima raffinazione del petrolio, o dalla rigenerazione di oli usati, oppure da un processo di sintesi, o da fonti rinnovabili – degli additivi per fornire al lubrificante le prestazioni e le specifiche caratteristiche tecniche che negli anni si sono evolute verso una sempre maggiore sostenibilità, questo per rispondere alle nuove esigenze dei consumatori e garantire elevati standard qualitativi.

Ciò si è concretizzato con azioni significative per il miglioramento ambientale non solo dei prodotti, ma anche dei processi produttivi in relazione ai diversi settori di impiego.

Il panorama commerciale nazionale vede l'esistenza di molte aziende specializzate, di piccole e medie dimensioni, affiancate da grandi società petrolifere e multinazionali del settore energetico e chimiche: il comparto risulta complessivamente strutturato in un centinaio di operatori, per un totale di circa 3.000 addetti.

Un settore caratterizzato da una forte evoluzione tecnologica che contribuisce anch'essa alla sostenibilità, con la progettazione e messa a punto di formulazioni innovative a sempre minore impatto ambientale, l'utilizzo di basi lubrificanti pregiate e più resistenti all'ossidazione, l'incremento della vita media e il perfezionamento delle

caratteristiche di lubrificazione di un olio.

Si tratta, quindi, di prodotti che contribuiscono per loro stessa natura all'efficientamento dei processi industriali e della mobilità e quindi alla riduzione delle emissioni di gas serra, il cui ruolo sarà fondamentale nella transizione energetica in atto.

La sfida del futuro sarà pertanto quella di migliorarne ulteriormente le prestazioni, formulando lubrificanti con componenti alternativi, rinnovabili e rigenerati, in modo che siano ecologici, eco-compatibili e biodegradabili.

Uno degli elementi di sostenibilità all'interno di un processo virtuoso di economia circolare è senz'altro la raccolta e la rigenerazione degli oli usati, che creano valore dal fine vita dei lubrificanti e chiudono il circolo fornendo nuove materie prime in sostituzione di quelle naturali.

Con la presente pubblicazione si vuole dare conto di questi progressi e rendere evidente l'impegno delle molte persone che lavorano allo sviluppo di soluzioni in grado di rispondere alla sfida della transizione energetica.

## 01

## COSA SONO I LUBRIFICANTI, A COSA SERVONO

Due corpi in contatto e in movimento l'uno rispetto all'altro tendono a creare una forza che si oppone al movimento: la cosiddetta forza di attrito.

L'attrito tra le superfici metalliche è un fenomeno che deve essere impedito per evitare perdite di energia meccanica e l'usura delle parti in movimento.

Per ridurre tali inconvenienti si ricorre appunto alla lubrificazione che consiste nell'interporre tra le parti in movimento particolari sostanze, dette oli o grassi lubrificanti, che limitano le conseguenze negative dell'attrito.

Un lubrificante è una miscela bilanciata di diversi componenti e la composizione di tale miscela, in pratica la ricetta che gli stabilimenti di produzione (*blending*) devono seguire, viene chiamata "formulazione". Nella formulazione di un lubrificante compaiono gli oli base e gli additivi che insieme concorrono a determinarne il comportamento in esercizio, sia in termini di prestazioni, sia in termini di durata.

Per poter distinguere le diverse formulazioni di oli lubrificanti per i vari possibili utilizzi, si fa riferimento a specifiche tecniche riferite a diversi parametri di qualità.

Generalmente si distinguono in:

- Lubrificanti a base minerale**: con basi ottenute dalla colonna di distillazione dalla lavorazione del greggio;
- Lubrificanti a base sintetica**: con basi derivanti da processi di sintesi chimica;
- Lubrificanti a base rigenerata**: con basi derivanti dalla ri-raffinazione o rigenerazione degli oli usati giunti alla fine del ciclo di vita. Oggi si stanno sempre più affermando anche lubrificanti con base derivante da fonti rinnovabili.

Per essere efficace un olio lubrificante deve:

- separare le superfici in movimento;
- agire da fluido di raffreddamento;
- possedere una stabilità termica e ossidativa tale da non subire fenomeni di degradazione nel periodo di vita utile;
- proteggere le superfici dall'attacco di agenti atmosferici o di prodotti aggressivi che si formano durante l'esercizio;
- impedire la formazione di depositi e incrostazioni e tenerli dispersi nel fluido.



# 02

## AMBITI DI APPLICAZIONE DEI LUBRIFICANTI

Gli ambiti di applicazione dei lubrificanti sono essenzialmente due: nei trasporti e nell'industria.

Nel settore dei trasporti, la lubrificazione dei motori a combustione interna è generalmente più complessa di quella di qualsiasi altra macchina. Negli anni l'evoluzione motoristica delle alimentazioni e le stringenti normative ambientali hanno spinto i produttori di lubrificanti a sviluppare oli sempre più performanti, con caratteristiche superiori sia in termini di prestazioni tecniche che di durata. I lubrificanti di nuova generazione rispondono perfettamente alle accresciute esigenze dei costruttori e alle diverse condizioni di utilizzo dei motori che non sono più solo endotermici. Allo stesso tempo, la ricerca è stata anche indirizzata verso l'identificazione dei componenti più pericolosi o dannosi per l'ambiente, per poter impostare una politica di sostituzione di queste sostanze attraverso la riformulazione dell'olio lubrificante, e verso formulazioni compatibili con i sistemi di trattamento dei gas di scarico che ormai sono parte sempre presenti sulla trazione pesante e leggera, per ottemperare le normative Euro 4, 5 e 6.

Per assicurare la durabilità richiesta, la tecnologia associata ai nuovi lubrificanti deve essere sempre più robusta in termini di caratteristiche, quali la resistenza alla termo-ossidazione, la riduzione dell'attrito, delle usure e dei depositi. Rispetto ai mezzi a combustione interna, invece, le auto elettriche hanno

esigenze di lubrificazione assai più contenute sostanzialmente riguardanti cambio e trasmissione, mentre richiedono fluidi particolari per la gestione termica e l'isolamento delle batterie. Sono allo studio fluidi dedicati che possano integrare anche le varie funzioni, ma allo stato attuale la ricerca vede ancora varie ipotesi in fase di finalizzazione. Per la mobilità elettrica, quindi, più che di lubrificanti si parla di fluidi speciali. In campo industriale gli oli si sono evoluti per assicurare un continuo miglioramento dell'efficienza e della produttività degli impianti, con prodotti dalle prestazioni sempre più durevoli nel tempo e migliorative nel controllo dell'attrito e delle temperature di esercizio. In tal modo, oltre ad allungare i tempi di sostituzione degli oli e la conseguente riduzione della produzione dei rifiuti, è stato possibile conseguire sensibili riduzioni nel consumo di energia nelle lavorazioni industriali, con evidenti vantaggi sotto il profilo delle emissioni. Particolarmente richiesti in questo settore stanno divenendo gli oli biodegradabili e le materie prime allo studio permetteranno di coniugare una elevata biodegradabilità con gli stessi livelli di performance richiesti per il loro impiego.

Gli impieghi sono molteplici e vanno dai sistemi idraulici, agli ingranaggi fino alla lubrificazione generale di ogni parte meccanica anche per coadiuvare impianti industriali come centrali termiche ed elettriche.

## 03

## LUBRIFICANTI E SOSTENIBILITÀ

Esistono oggi lubrificanti con elevate performance che garantiscono una maggiore durata in esercizio e consentono di contenere le perdite di energia per attrito, con una riduzione sensibile del consumo di carburante e quindi delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Con lo sviluppo di oli molto più fluidi[1] rispetto a quelli di vecchia generazione, si riduce la quantità di energia necessaria a mettere in movimento il motore, con risparmi energetici nell'ordine del 2,5-3%: numeri piccoli, ma che moltiplicati per le decine di milioni di automezzi circolanti in Italia e in Europa portano a sensibili riduzioni di emissioni non solo climalteranti ma anche inquinanti. Per i motori a combustione interna, ad esempio, da quando sono stati adottati gli standard Euro 4, 5 e 6, sui veicoli vengono installati diversi sistemi di post-trattamento dei gas di scarico per rispettare i limiti di omologazione dei veicoli, con drastica riduzione delle emissioni di particolato ("polveri sottili"), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), idrocarburi incombusti e ossido di carbonio (CO). Ai filtri antiparticolato, FAP o DPF ("Diesel Particulate Filter"), si affiancano l'utilizzo di dispositivi per abbattere gli NO<sub>x</sub> (SCR) e per migliorare la combustione (EGR).

Il lubrificante da utilizzare quindi deve avere un basso tenore di ceneri solfatate di fosforo e zolfo (Lubrificanti "low SAPS") per evitare la formazione di depositi, che potrebbero ridurre la funzionalità dei filtri, e per mantenere efficienti i diversi sistemi di trattamento citati che con alcuni metalli potrebbero subire avvelenamenti del catalizzatore.

Le caratteristiche di *energy saving* sono sentite anche in ambito industriale, dove è prevedibile, nel breve e medio termine, la permanenza di oli convenzionali a base minerale.

I lubrificanti a basso impatto ambientale, o *ecofriendly*, rappresentano una ottima soluzione laddove è necessaria una mitigazione dell'impatto in ambienti ecologicamente sensibili (ambiente marino e lacustre, foreste, agricoltura, cave, anche centri urbani di elevato valore artistico).

[1] Classe di viscosità SAE0W-8, 0W-16. La SAE, acronimo di Society of Automotive Engineers, ha il compito di stabilire una classificazione basata esclusivamente sulla viscosità dell'olio, misurata sia a freddo che a caldo per simulare avviamento ed esercizio. A indici più bassi corrispondono viscosità sempre più contenute, quindi in grado di garantire maggiori riduzioni di consumo del carburante e di produzione di inquinanti.

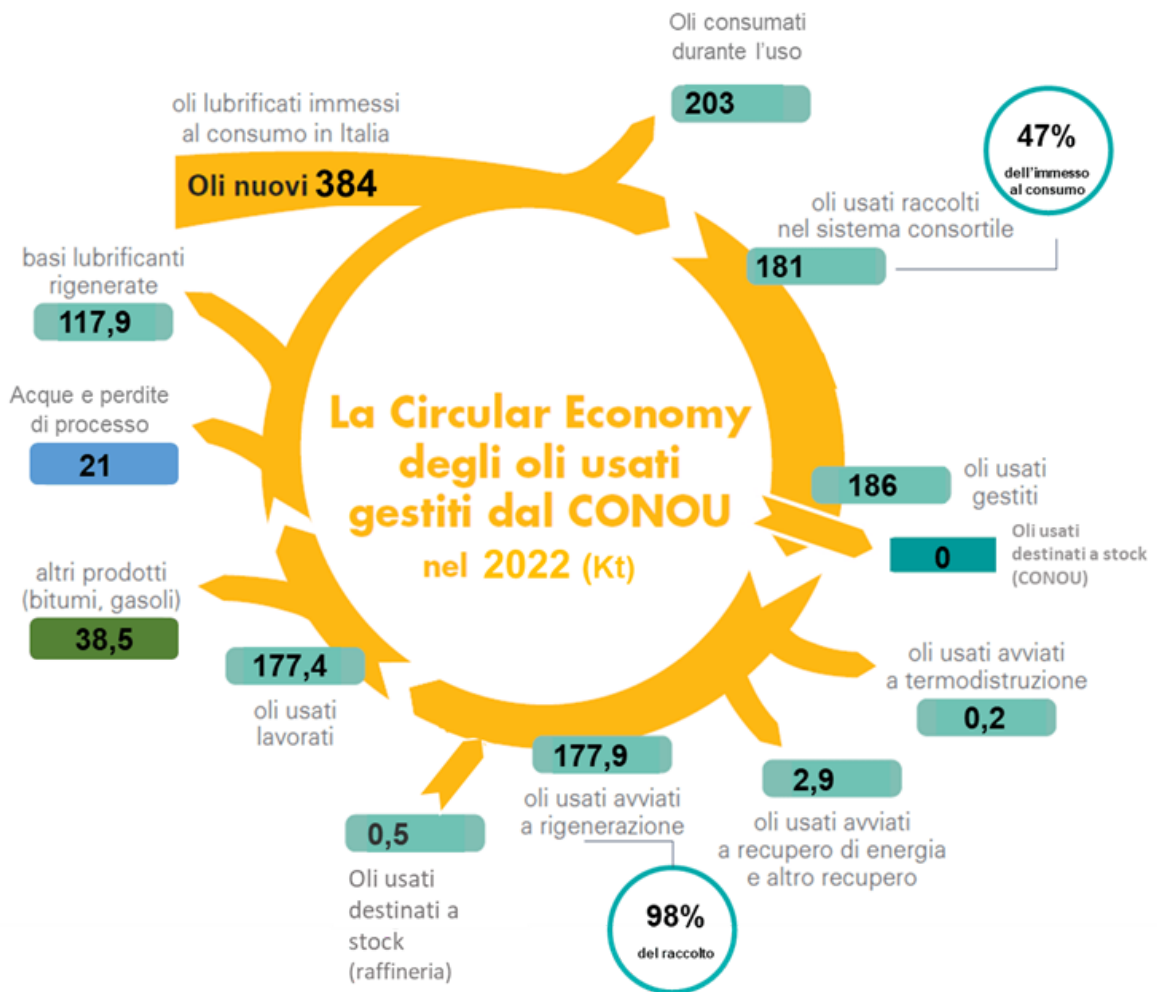


In questa categoria possono essere inclusi anche i bio-lubrificanti[2]. Anche qui un parametro chiave che incide sulle emissioni di gas clima alteranti come la CO<sub>2</sub> è la viscosità dell'olio.

La riduzione dell'impatto ambientale dei lubrificanti si può ottenere anche tramite

l'utilizzo di materie prime (basi lubrificanti) derivanti dall'economia circolare, come gli oli ottenuti dalla rigenerazione degli oli minerali esausti, giunti cioè alla fine del ciclo di vita, contribuendo alla decarbonizzazione della filiera in ottica Life Cycle Assessment (LCA).

[2] Lubrificanti che presentano un contenuto minimo di carbonio derivante da biomassa pari al 25%, conformemente alla norma EN 16807 Vengono considerati biodegradabili i prodotti che soddisfano i requisiti secondo OECD 301B. 'OCSE 301B è un test di biodegradazione aerobica che introduce un materiale in un inoculo in un ambiente chiuso e misura la biodegradazione del materiale con formazione di CO<sub>2</sub>.





## 04

## IMPATTO AMBIENTALE DELLA PRODUZIONE

Gli impatti della filiera produttiva degli oli lubrificanti sui cambiamenti climatici si verificano principalmente durante l'estrazione e la lavorazione delle materie prime, a causa della grande quantità di energia richiesta, ma anche dal punto di vista del consumo d'acqua e della gestione dei residui di produzione.

I lubrificanti a base minerale sono caratterizzati da un maggiore impatto in termini ambientali per la natura delle materie prime impiegate.

Gli oli bio-based, di contro, possono avere un *global warming potential* (GWP) quattro volte inferiore agli oli minerali, mentre le emissioni di gas serra degli oli sintetici sono quasi due volte superiori a quelle dell'olio minerale.

Bisogna pertanto utilizzare colture che non siano in concorrenza con la filiera alimentare.

L'impatto legato al consumo di energia può essere ulteriormente ridotto attraverso la produzione o l'acquisto di elettricità da fonti rinnovabili, riducendo i consumi tramite la loro ottimizzazione.

Anche l'imballaggio concorre a raggiungere gli obiettivi di sostenibilità perché è possibile utilizzare imballaggi 100% riciclabili (comunemente PE, PET o acciaio) traguardando -92% di consumo di plastica (in rapporto ai tradizionali imballi da 20Lt).

Determinante ai fini del rispetto dell'obiettivo 6 dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, è l'impatto sull'ambiente acquatico e sul consumo di acqua.



## 05 QUALITÀ DEI PRODOTTI

Il mercato dei lubrificanti si sta muovendo sempre più verso formulazioni a basso impatto ambientale che si traduce in un progressivo aumento dell'immissione in consumo di lubrificanti definiti biodegradabili[3] prodotti con materie prime da fonte rinnovabile e con proprietà intrinseche di bassa tossicità acquatica[4].

A tale scopo, è stata emessa una lista di sostanze e materie prime (luSC List- Lubricant Substance Classification), che sono già state valutate secondo questi parametri. Le aziende produttrici di lubrificanti non sono obbligate ad impiegare le sostanze/materie prime presenti nella suddetta lista, ma farlo comporta la certezza di ottenere un prodotto a basso impatto ambientale secondo i criteri citati.

[3] vedi nota 2.

[4] La classificazione per la tossicità acquatica/ambientale è legata all'utilizzo di componenti classificati H400 H410, H411, H412, H413:

H400 Molto tossico per gli organismi acquatici.

-H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

-H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

-H412 Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

-H413 Può essere nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

La ricerca di materie prime alternative prive di questa classificazione è uno dei driver nella formulazione di nuovi prodotti.



## 06 MODALITÀ DI UTILIZZO

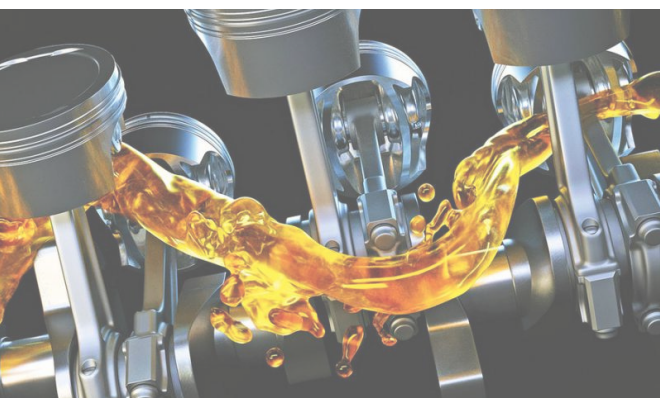
L'obiettivo che ci si pone in termini di sviluppo dei prodotti ai fini del loro utilizzo è la riduzione delle emissioni, sia climalteranti che inquinanti, senza perdere in prestazioni.

In caso di utilizzo di un olio motore tradizionale è pertanto fondamentale utilizzare una categoria speciale di lubrificanti, quelli definiti LOW SAPS (a basso contenuto di ceneri solfatate, fosforo e zolfo). La specifica formulazione di questi oli consente di evitare ostruzioni dei filtri antiparticolato e "avvelenamento" dei catalizzatori, mantenendo invariata l'efficienza del veicolo e contenendo l'impatto ambientale.

Gli oli motore di bassa o bassissima viscosità – secondo gli standard di più recente generazione – riducono il consumo di carburante durante l'esercizio, grazie ai minori attriti interni e di conseguenza riducono la produzione degli inquinanti che ne derivano. Viscosità così basse da essere impensabili ancora in tempi relativamente recenti, sono ottenute grazie anche all'utilizzo di basi lubrificanti sintetiche di ultimissima generazione che permettono una perfetta funzionalità anche nelle condizioni di esercizio più severe.

Tali basi miscelate con additivi altamente performanti, hanno permesso di arrivare ad intervalli di cambio di 30.000 km per gli oli auto e di 100.000 km per i mezzi pesanti, ottenendo quindi anche una importante riduzione degli oli esausti di rifiuto. Gli oli sintetici così formulati presentano anche una ridotta tendenza alle perdite per evaporazione, riducendo l'impatto ambientale complessivo. Inoltre, anche la gestione dell'olio in esercizio è fondamentale per un approccio sostenibile. Semplici e immediate analisi su alcuni parametri dell'olio in esercizio consentono di cambiarlo al momento giusto, ovvero a fine vita ma pur sempre con un adeguato margine di sicurezza. In questo modo, monitorando, si può aumentare l'intervallo di cambio, garantendo sempre la massima funzionalità del lubrificante.

Nel settore industriale un olio di ultima generazione con ridotta viscosità e migliori performance comporta minori consumi energetici, una maggiore durata delle macchine e degli utensili, una minore usura, una minore manutenzione sugli utensili e fermi di produzione meno frequenti, una sensibile riduzione di olio usato di rifiuto e minori perdite per evaporazione o dispersione nell'ambiente.

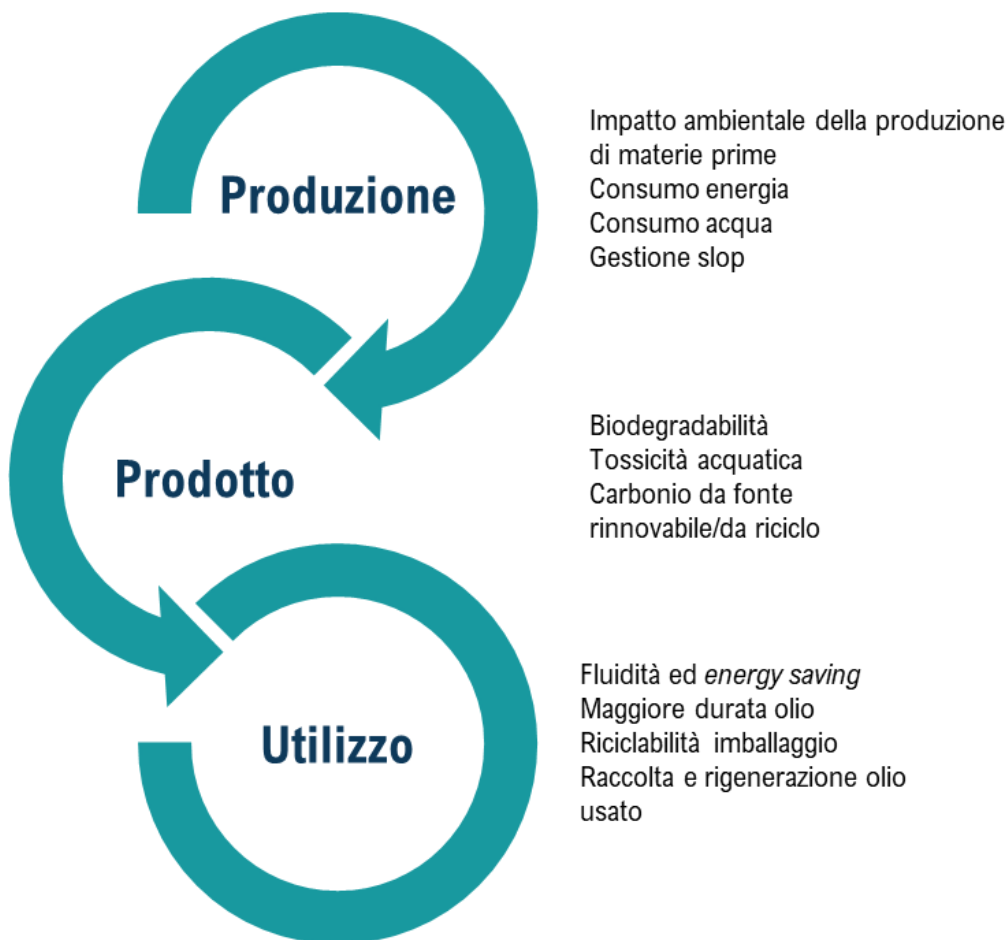


# 07

## CONCLUSIONI

Il lubrificante farà sempre parte del nostro sistema produttivo e dunque nasce l'esigenza di impiegare lubrificanti a basso impatto ambientale, spingendo sempre di più il grado di avanzamento tecnologico richiesto a questi fluidi e utilizzando tutte le soluzioni possibili nella direzione del net zero carbon.

Inoltre, emerge chiaramente che non esiste un'unica soluzione verso un lubrificante sostenibile. Tutte le direzioni illustrate, solo se messe in atto contemporaneamente, portano ad un approccio veramente sostenibile.





**UNEM**

unione energie per la mobilità