

# Riciclo dell'olio usato

M.Romagnoli

# Fasi del riciclo

- **Raccolta**

- presso i produttori/detentori dell'olio e primo stoccaggio nei depositi dei concessionari.

- **Stoccaggio**

- primo stoccaggio in 5 depositi del Consorzio stesso (Reol a Milano, Viscolube a Lodi, Monticelli a Pavia, Viscolube a Frosinone e Ramoil Service a Napoli).

- **Analisi e la classificazione**

- analisi per determinare le caratteristiche qualitative e quindi il corretto canale di eliminazione.

- **Eliminazione (rigenerazione, combustione, trattamento, termodistruzione)**

# Eliminazione

- **Rigenerazione**

- trasformazione dell'olio usato in una base lubrificante rigenerata con caratteristiche qualitative simili a quelle delle basi lubrificanti prodotte direttamente dalla lavorazione del greggio.

- **Combustione**

- Quando l'olio raccolto è riutilizzabile, ma non rigenerabile, è sottoposto al processo di combustione, prevalentemente eseguito nei cementifici, impianti in grado di sfruttarne il potere calorifico (circa 9.500 kCal/kg), nel rispetto dei limiti di legge sulle immissioni in atmosfera.

- **Trattamento**

- Gli oli usati che non possono essere né rigenerati né inviati alla combustione, in alcuni casi vengono inviati ad impianti di trattamento, che attraverso dei processi fisici e/o chimici sono in grado di far rientrare le caratteristiche della frazione oleosa entro i limiti, per cui si può poi procedere al suo recupero inviandolo alla rigenerazione o alla combustione.

- **Termodistruzione**

- Nel caso in cui le caratteristiche dell'olio non consentano né la rigenerazione né la combustione né il trattamento, il prodotto viene inviato agli impianti di termodistruzione, dotati di sistemi di abbattimento delle emissioni ancora più severi. La quantità di olio inviato alla termodistruzione ammonta a meno dello 0,5% del totale raccolto.

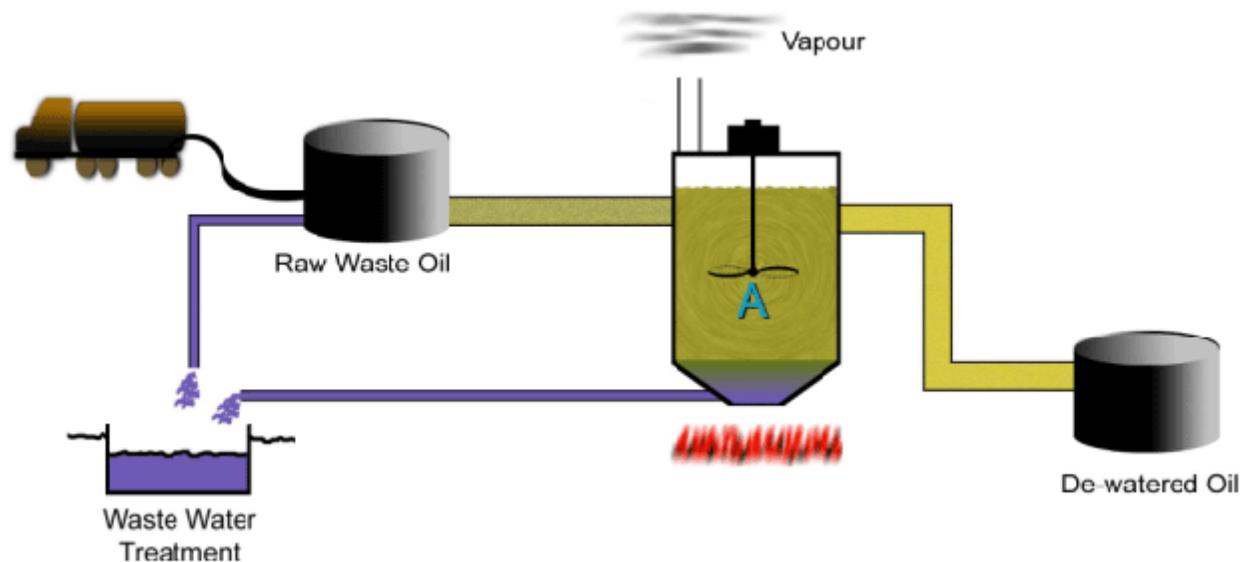
# Rigenerazione

Da 100 kg di olio usato si possono ottenere circa 60 kg di olio base rigenerato e 20/25 kg di gasolio/olio combustibile

- Pre-trattamento di eliminazione dell'acqua
- Filtrazione e demineralizzazione
- Deasfaltazione termica
- Distillazione

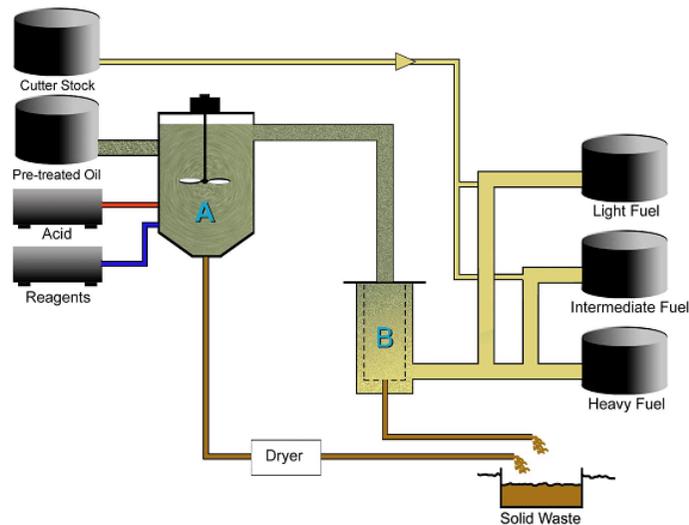
# Pre-trattamento

- Rottura dell'emulsione mediante demulsinatori
- Riscaldamento e agitazione rendono il processo più rapido
- L'olio viene inviato alle successive lavorazioni o usato come combustibile



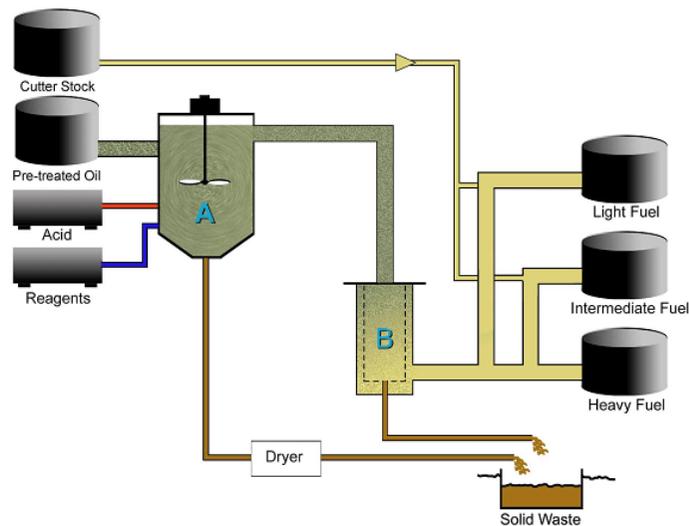
# Filtrazione e demineralizzazione

- Rimozione di materiali inorganici e additivi
- Olio è inviato al reattore (A) e miscelato con una piccola quantità di acido solforico  $H_2SO_4$  e riscaldato fino a  $60^\circ C$ .



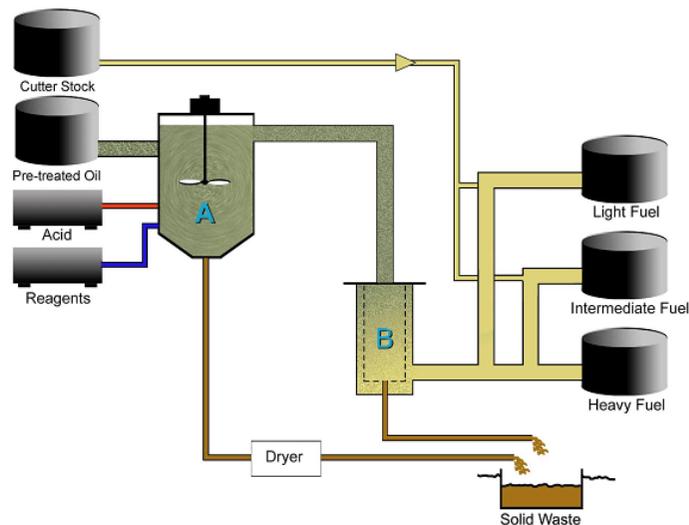
# Filtrazione e demineralizzazione

- Un agente chimico (tensioattivo) viene aggiunto nel reattore (A), miscelato mediante un agitatore e lasciato agire .
- Separazione di fase acqua-olio.
- L'acqua contiene l'acido solforico e i contaminanti dell'olio (metalli e additivi)



# Filtrazione e demineralizzazione

- Filtrazione (B) per rimuovere particelle di solido eventualmente presenti nell'olio
- Stoccaggio (C) come olio combustibile. Può essere miscelato con altri prodotti petroliferi per avere olio combustibile di diverse caratteristiche.

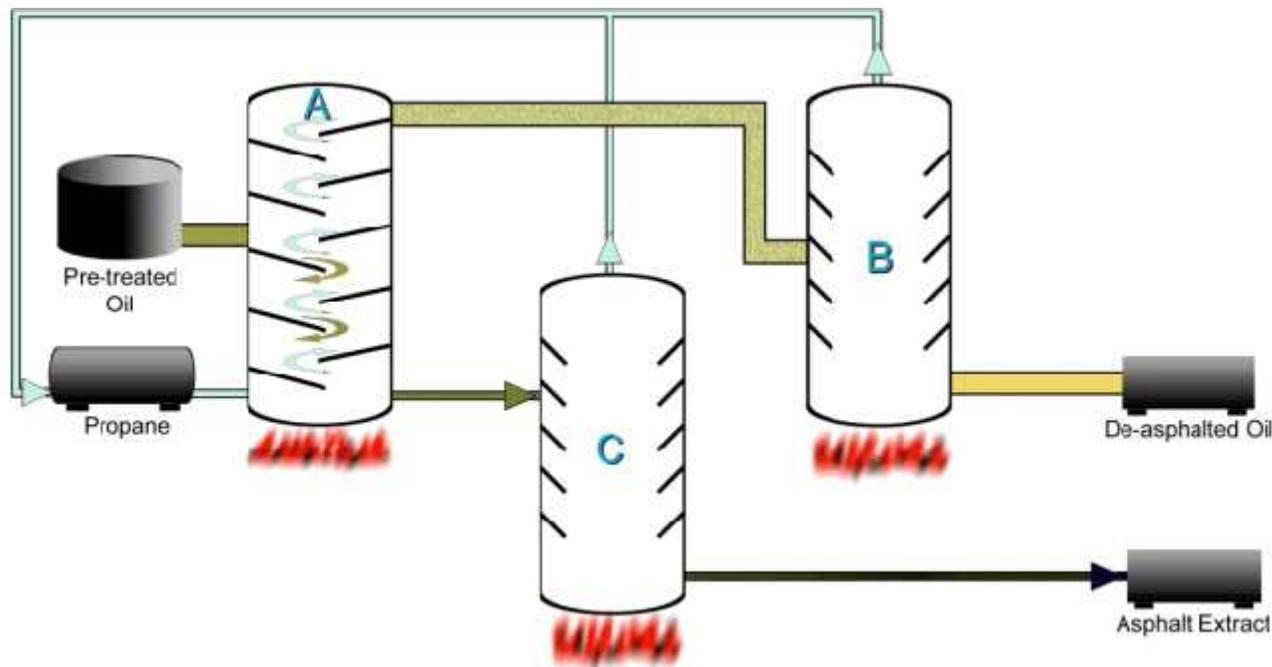


# Deasfaltazione con propano

La deasfaltazione con propano (PDA) è un pretrattamento che permette di ottenere oli deasfatizzati.

L'altro prodotto è il propano che viene recuperato e riutilizzato nel processo.

IL processo si basa sulla diversa solubilità nel propano delle componenti dell'olio rispetto ai contaminanti

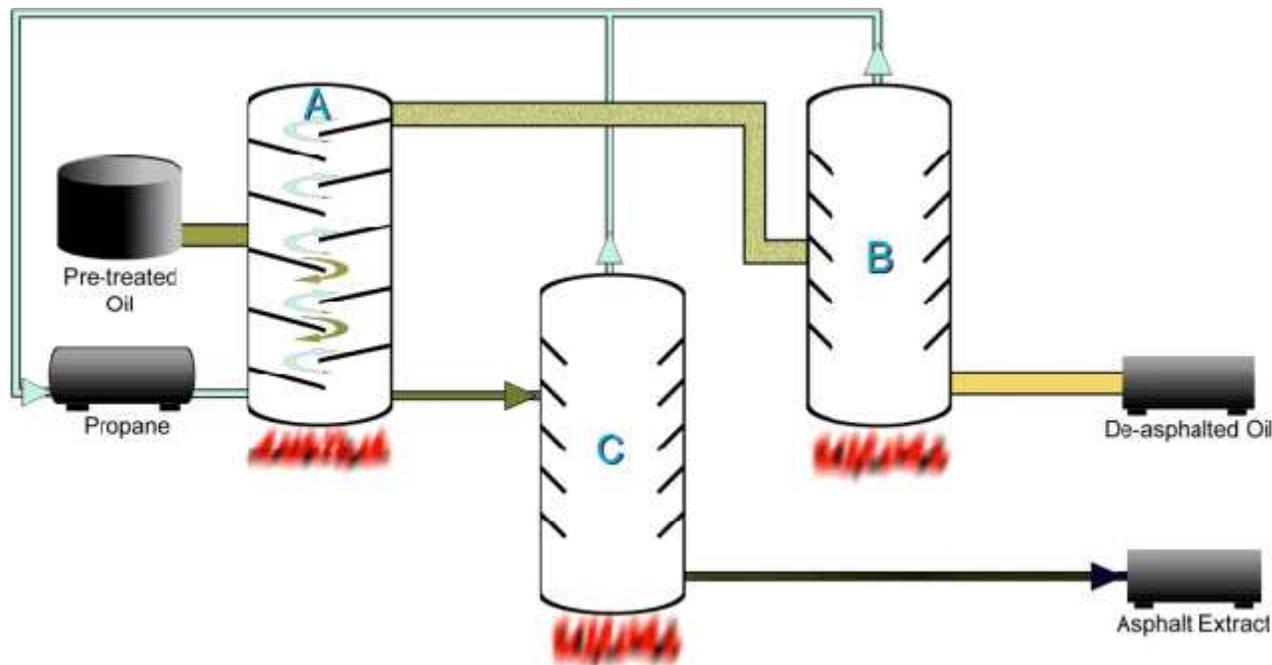


# Deasfaltazione con propano

Il processo è continuo ed avviene a temperatura ambiente

L'olio usato viene pompato nella metà della colonna di estrazione (A). Propano liquido viene aggiunto alla medesima colonna, ma nella zona inferiore

L'olio più denso fluisce verso il basso mentre il Propano risale in controcorrente sciogliendo le frazioni più solubili contenute nell'olio.

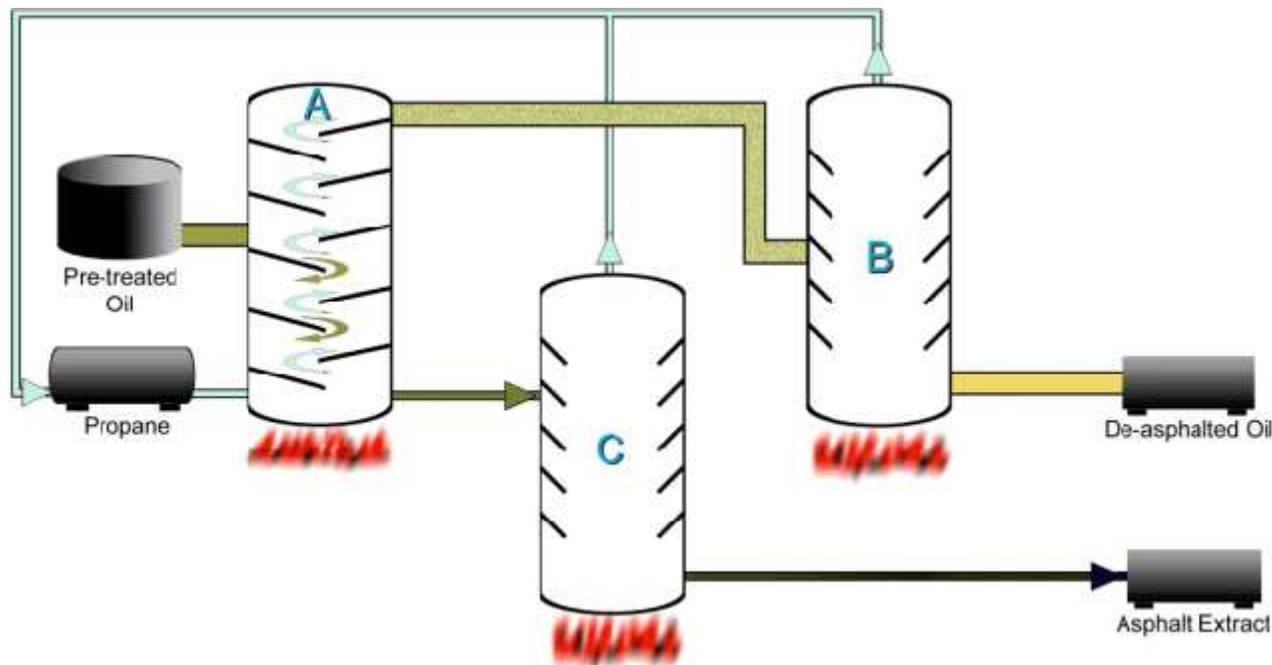


# Deasfaltazione con propano

Queste vengono portate verso l'alto mentre le parti insolubili vengono raccolte sul basso.

Il Propano viene evaporato dalle due frazioni all'interno di contenitori diversi I (B) e (C), condensato e rimandato al contenitore (A).

L'olio deasfaltizzato è inviato a un successivo processo, la parte contenuta nel reattore (C) viene inviata a una lavorazione per ottenere asfalto.



# Processi usati in Italia

In Italia la rigenerazione dell'olio usato viene effettuata attraverso tre processi a tecnologia avanzata.

## Primo processo

- 1) L'olio usato viene **riscaldato a 140°C e distillato** in una colonna sotto vuoto nella quale si separano l'acqua e gli idrocarburi leggeri (preflash).
- 2) Distillato in una colonna di **deasfaltazione termica (TDA)**, dove le impurità dell'olio rimangono sul fondo e, contemporaneamente, vengono distillate tre frazioni oleose a diversa viscosità.
- 3) Dalla **testa della colonna si estrae un gasolio semilavorato**. Le tre frazioni laterali e il gasolio vengono poi idrofiniti in un impianto catalitico ad alta pressione.

# Processi usati in Italia

In Italia la rigenerazione dell'olio usato viene effettuata attraverso tre processi a tecnologia avanzata.

## Primo processo

- 4) Attraverso l'**hydrofinishing** l'olio e l'idrogeno vengono inizialmente portati a temperatura in un forno di riscaldamento; successivamente, passano in un reattore contenente il catalizzatore che **favorisce l'eliminazione delle sostanze insature** (sostanze pericolose per la salute e per l'ambiente).
- 5) All'uscita del reattore si separano due fasi, una gassosa e una liquida:
  - a) la prima - al fine di rimuovere i composti di cloro e zolfo - viene lavata con acqua,
  - b) la seconda - per eliminare i composti più volatili e ripristinare il punto di infiammabilità - viene trattata con vapore.
- 6) Dopo il trattamento, l'acqua contenuta nell'olio viene eliminata in un essiccatore sotto vuoto. Il risultato finale della lavorazione è un olio trasparente con bassissimo contenuto di zolfo e polinucleari aromatici (PNA).

# Processi usati in Italia

In Italia la rigenerazione dell'olio usato viene effettuata attraverso tre processi a tecnologia avanzata.

## Secondo processo

- 1) Due impianti in serie vengono usati per **rimuovere l'acqua e gli idrocarburi leggeri** (preflash 1 e 2)
- 2) L'olio passa in un impianto di **deasfaltazione con propano (PDA I)** dove vengono eliminati i composti più pesanti che, opportunamente fluidificati, trovano impiego come componenti per bitumi.
- 3) L'olio deasfaltato viene poi **distillato** in una frazione di testa, quattro frazioni laterali e in una frazione di fondo colonna
- 4) La frazione di fondo viene sottoposta ad un ulteriore stadio di **deasfaltazione con propano (PDA II)** al fine di rimuovere definitivamente gli ultimi residui pesanti.
- 5) Le quattro frazioni laterali e il prodotto del secondo stadio della deasfaltazione costituiscono la carica per la lavorazione finale dell'**hydrofinishing**.

# Processi usati in Italia

In Italia la rigenerazione dell'olio usato viene effettuata attraverso tre processi a tecnologia avanzata.

## Terzo processo

- 1) **Distillazione dell'olio** effettuata attraverso una tecnologia costituita da evaporatori rotanti a film sottile associati ad una più convenzionale colonna a piatti. Recupero delle varie frazioni idrocarburiche – acqua, idrocarburi leggeri, gasolio, due distillati (medio e pesante) e un residuo bituminoso - e si procede alla separazione dei residui bituminosi.
- 2) I due distillati ottenuti (medio e pesante) vengono poi avviati alla raffinazione chimica.
- 3) Il processo di raffinazione avviene attraverso impianti discontinui che svolgono operazioni di acidificazione, decantazione, neutralizzazione e decolorazione tramite terre decoloranti.
- 4) I prodotti della raffinazione chimica costituiscono le basi per la produzione di oli lubrificanti.

# Combustione

Il **potere calorifico** dell'olio usato è quindi stimabile in circa 39,7 MJ/kg (pari a 9.500 kcal/kg) ed è del tutto paragonabile a quello di un olio combustibile.

Viene usato nei cementifici

Controllo delle emissioni di

- ossidi di carbonio (CO e CO<sub>2</sub>)
  - ossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>)
  - ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)
  - polveri
- 
- Abbattimento delle polveri mediante precipitatori elettrostatici e/o filtri a tessuto
  - Ossidi di zolfo possono essere trattati mediante l'utilizzo di materiali assorbenti, con sistemi di trattamento dei fumi (scrubber a secco o a umido) o con carboni attivi
  - Ossidi di azoto avviene principalmente minimizzando la loro formazione durante il processo di combustione (agendo su alcuni parametri di processo come, ad esempio, la temperatura).

# Termodistruzione

Gli oli usati soggetti al processo di termodistruzione contengono sostanze inquinanti difficilmente separabili dall'olio e in quantitativi tali da renderne impossibile e antieconomico il recupero attraverso l'attività di trattamento in impianti autorizzati.

- PCB (policlorobifenili) additivi una volta utilizzati negli oli dei trasformatori elettrici
- Cloro in concentrazioni molto elevate.

Sul totale degli oli usati sono circa lo 0,5%

Nella termodistruzione non si ha alcun risparmio di risorse primarie, poiché non c'è recupero energetico.

# Termodistruzione

Impatto ambientale delle emissioni gassose (dipendono dalle caratteristiche dell'olio e dal tipo di forno utilizzato, dalle caratteristiche operative del processo e dalle misure preventive o dai trattamenti dei fumi adottati per il contenimento delle emissioni).

Evitare la formazione di policlorodibenzofurani (PCDF) che costituiscono sostanze altamente tossiche.

Chimicamente, il termine diossina indica un gruppo di 75 composti congeneri policlorodibenzofurani (PCDF).