



## **Chimica, energia e sostenibilità: la Vision di Eni**

*Salvatore Meli*

*Executive Vice President  
Ricerca e Innovazione e Tecnologica*

**eni.com**

**Le sfide dell'industria energetica**

**La Visione Eni**

**Le tecnologie chiave e il ruolo della chimica**

# Il futuro scenario energetico

---

- ❖ Il mondo avrà bisogno di fonti fossili, in particolare di idrocarburi, ancora per molte decadi.
- ❖ In prospettiva, l'impatto ambientale costituisce il principale problema legato alla crescita della domanda energetica.
- ❖ Sarà necessario ampliare il mix di fonti energetiche, sia per attenuare l'impatto ambientale generato dalle fonti fossili, sia per garantire l'approvvigionamento energetico in un arco temporale più lungo.



# Le sfide dell'industria Oil&Gas

---

- ❖ Accesso limitato a nuove risorse minerali, spesso situate in zone con condizioni ambientali estreme e sottoposte a rigorosi vincoli ambientali.
- ❖ Declino dei grandi giacimenti e necessità di tecnologie avanzate per la gestione dei reservoir.
- ❖ Crescente rilevanza delle tematiche sociali e maggior attenzione verso l'impatto delle attività di E&P nei paesi produttori.
- ❖ Continuo e progressivo inasprimento delle specifiche sui carburanti e sulle emissioni di sostanze inquinanti in tutte le aree geografiche.
- ❖ La grande sfida per la sostenibilità dell'energia da fonte fossile nel lungo termine è la capacità di fronteggiare i problemi ambientali e tra cui l'impatto sul cambiamento climatico.



# La Visione Eni

---

- ❖ Nel breve termine, le tecnologie e i comportamenti orientati al risparmio e alla efficienza energetica rappresentano il modo più efficace e economico per ridurre l'impatto legato all'incremento dell'utilizzo dei combustibili fossili.
- ❖ Nel medio termine, le tecnologie di sequestrazione della CO<sub>2</sub> contribuiranno a rendere più sostenibile l'uso delle fonti fossili.
- ❖ Le fonti energetiche rinnovabili rappresentano un obiettivo di lungo termine per i paesi consumatori e per il settore energetico. La capacità di cogliere le sinergie tra fonti fossili e fonti rinnovabili contribuirà alla sostenibilità del settore O&G.



# Le 9 piattaforme tecnologiche chiave per eni



# Agenda

---

Le sfide dell'industria energetica

La Visione Eni

**Le tecnologie chiave e il ruolo della chimica**



# Le tecnologie chiave e il ruolo della chimica

---

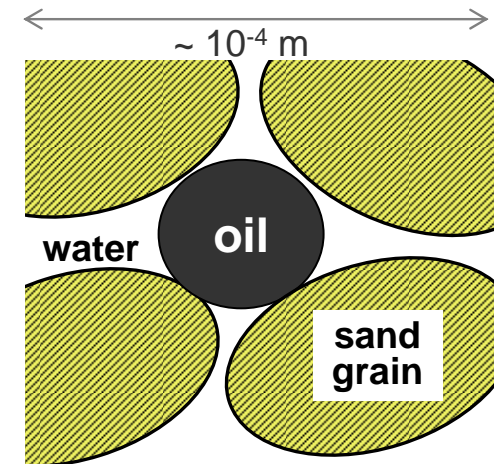
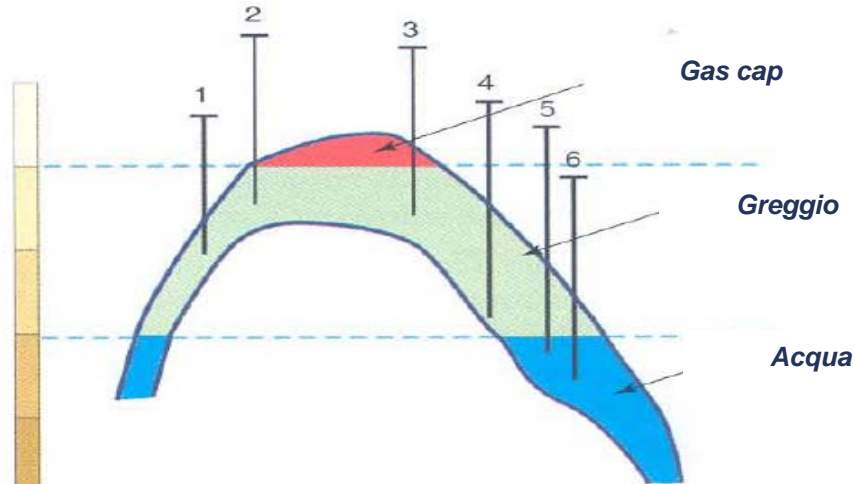
- ❖ EOR – Enhanced Oil Recovery
- ❖ Deep conversion di oli pesanti
- ❖ *Blue fuels* e abbattimento aromatici
- ❖ *Biofuels* da biomasse





Il tasso medio di recupero del greggio nel mondo è pari al 30-35%\* di quello presente in giacimento (OOIP -Original Oil in Place). Il miglioramento delle attuali tecniche di recupero potrebbe consentire di incrementare tale fattore fino a 10 punti.

### Sezione verticale di un giacimento



### Spiazzamento microscopico

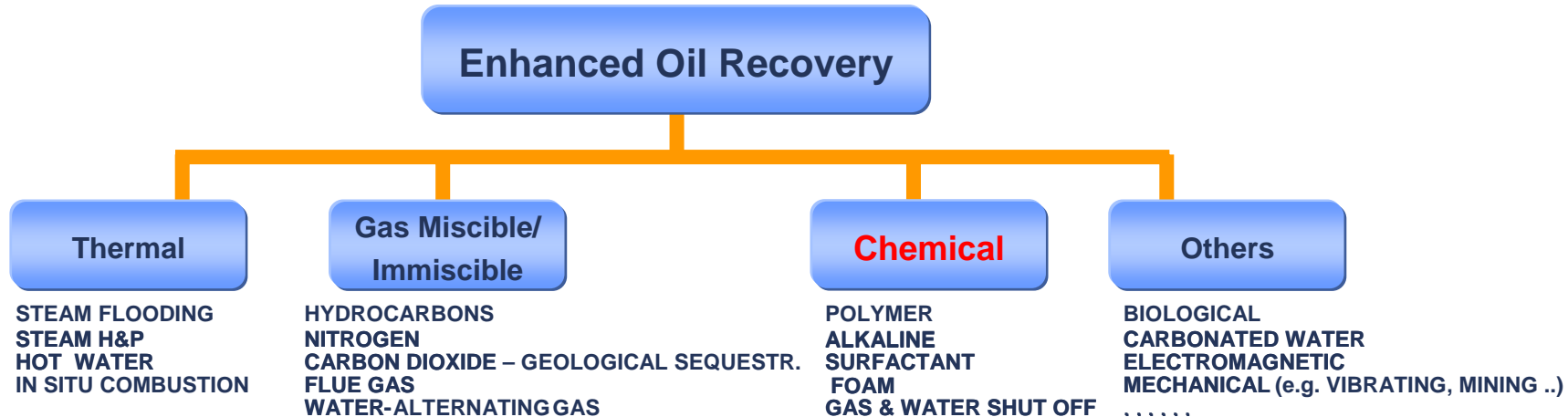
Il comportamento nei micropori è dominato dalle forze capillari

Per aumentare il recupero è necessario:

- ✓ mantenere la pressione all'interno del giacimento;
- ✓ aumentare la mobilità del greggio, riducendone la viscosità o aumentando quella dell'acqua;
- ✓ Intervenire sulle forze intercapillari roccia-idrocarburo, favorendo ad esempio un contatto preferenziale roccia-gas o roccia-acqua.



eni



- ❖ **Thermal:** l'iniezione di vapore o acqua o la combustione *in situ* hanno l'effetto di migliorare la mobilità del greggio, riducendone la viscosità.
- ❖ **Gas immiscibile (es. aria e azoto):** i gas iniettati riportano al valore iniziale la pressione del giacimento, fornendo l'energia necessaria al flusso del greggio verso i pozzi di produzione, e possono anche incrementare il volume dell'olio.
- ❖ **Gas miscibile (es. CO<sub>2</sub> e metano):** i gas iniettati alla temperatura e pressione di giacimento diventano miscibili con il greggio, diminuendone la viscosità, aumentandone la mobilità e riducendo l'interazione con la roccia.
- ❖ **Chemicals:** l'iniezione di miscele acquose di polimeri o alcali determina ha un'azione di spiazzamento maggiore rispetto all'acqua pura; l'iniezione di tensioattivi riduce la tensione interfacciale acqua-olio, migliorando le condizioni di miscibilità e riducendo, ancora una volta, la viscosità. Interessanti sono i recenti sviluppi con acqua a salinità modificata.



# Deep conversion di oli pesanti

## (1/3)

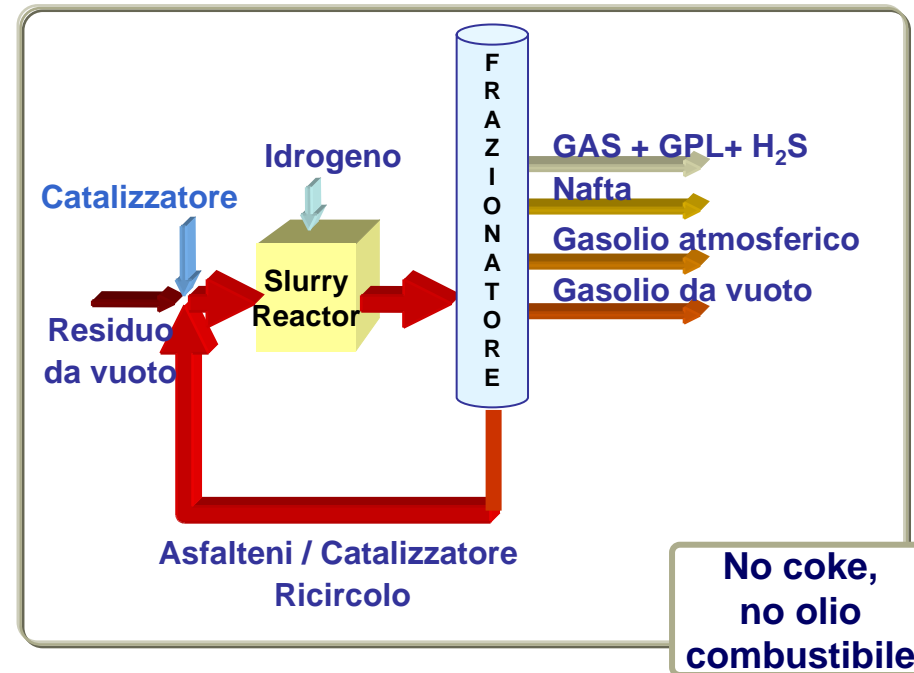
---

- ❖ In futuro una parte crescente della domanda di energia per il trasporto (si stima del 5% al 2020) sarà soddisfatta da risorse “non convenzionali”: greggi pesanti, ultra pesanti, sabbie bituminose.
- ❖ Ciò richiede lo sviluppo di tecnologie di conversione del greggio più avanzate di quelle tradizionali (*coking* e *hydrocracking*), in grado di:
  - ✓ Garantire maggiore efficienza di conversione a prodotti per autotrazione, riducendo o annullando la produzione di residui combustibili (asfalteni, coke, olio combustibile, ecc.);
  - ✓ Ridurre il contenuto di inquinanti (zolfo, azoto, metalli, asfalteni) nei prodotti di raffinazione minimizzando al contempo il consumo di idrogeno.

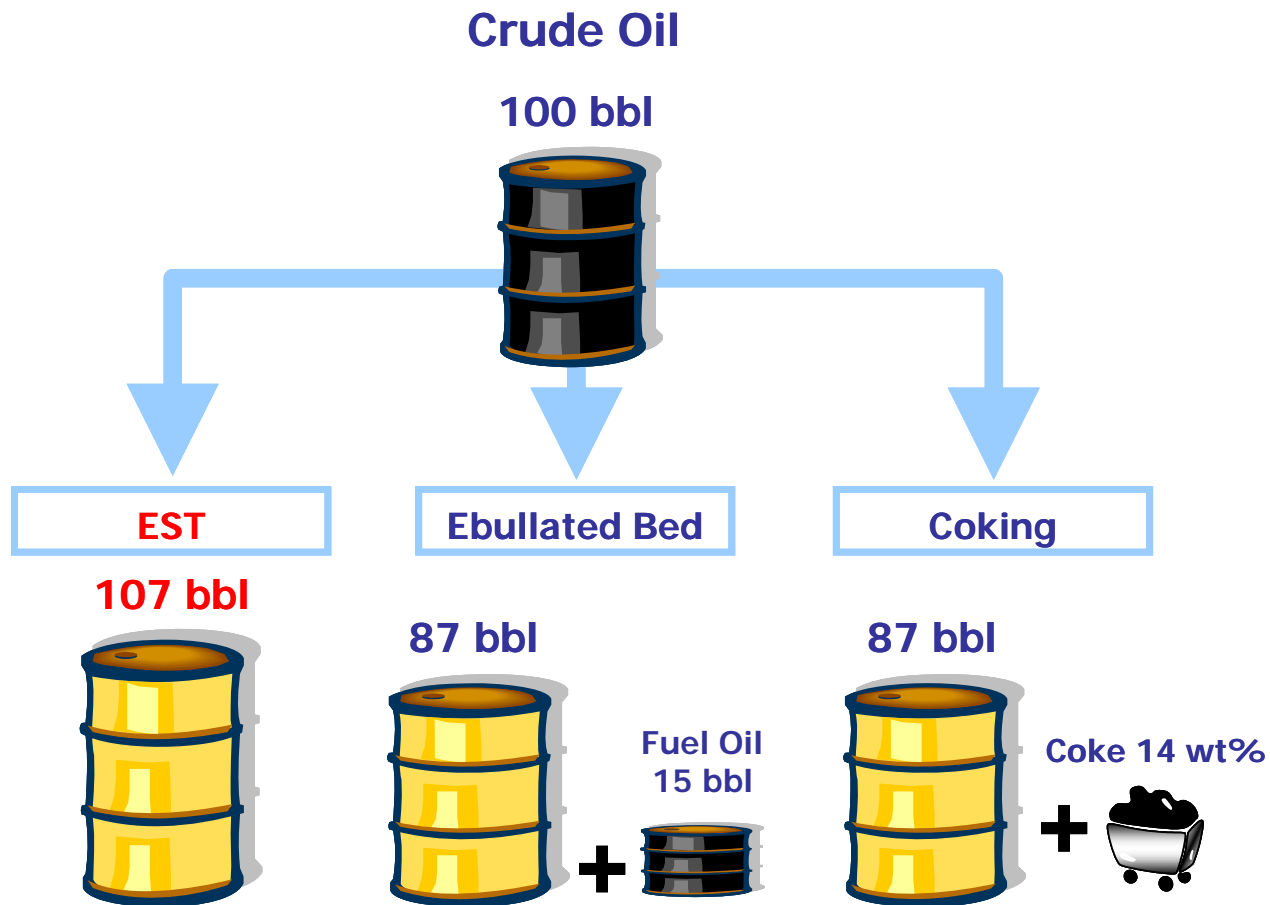


# Deep conversion di oli pesanti – EST (2/3)

- ❖ Eni Slurry Technology e' un processo in grado di convertire completamente greggi pesanti e residui vuoto (520°C+) in carburanti.
- ❖ È basato sull'impiego di un catalizzatore micronico disperso a base di Molibdeno
- ❖ Ha migliori rese – in termini di rimozione di metalli e di zolfo – rispetto agli impianti di *hydrocracking* tradizionali e di *coking*
- ❖ E' molto flessibile in termini di qualità delle cariche alimentate e di qualità e quantità di prodotti (benzina vs gasolio)



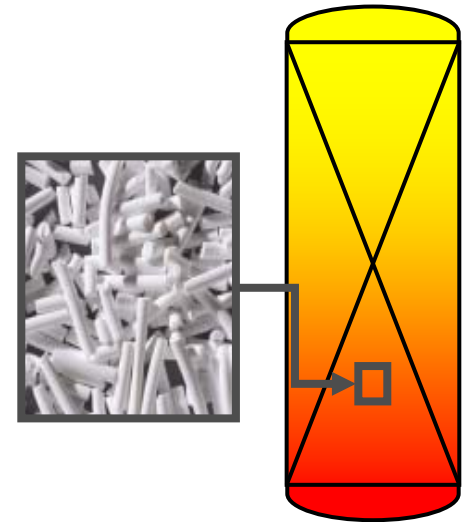
# Deep conversion di oli pesanti – EST (3/3)



- ❖ Pressioni ambientali e normative sempre più stringenti rendono i carburanti per autotrazione un prodotto estremamente più sofisticato rispetto al passato.
- ❖ Eni è leader nella produzione di clean fuels che anticipano le specifiche comunitarie (**BluSuper** e **BluDiesel**). Tali carburanti bruciano in modo più regolare e efficiente, riducendo i consumi e le emissioni di inquinanti in atmosfera.
- ❖ Il **BluDieselTech**, il più recente risultato della ricerca Eni, è un carburante altamente sofisticato, caratterizzato da un bassissimo contenuto di Zolfo e aromatici, e dalla presenza di speciali additivi.



- ❖ Per raggiungere queste caratteristiche sono impiegati processi avanzati di idrotrattamento (desolforazione, deazotazione e dearomatizzazione) e catalizzatori bifunzionali con una combinazione opportuna di metalli attivi–supporto, che consentono di ottimizzare il consumo di idrogeno.
- ❖ Additivi speciali (molecole chimiche opportunamente disegnate) svolgono infine un ruolo di detergenti (pulizia degli iniettori e della camera di combustione) e di *cetane improver*.

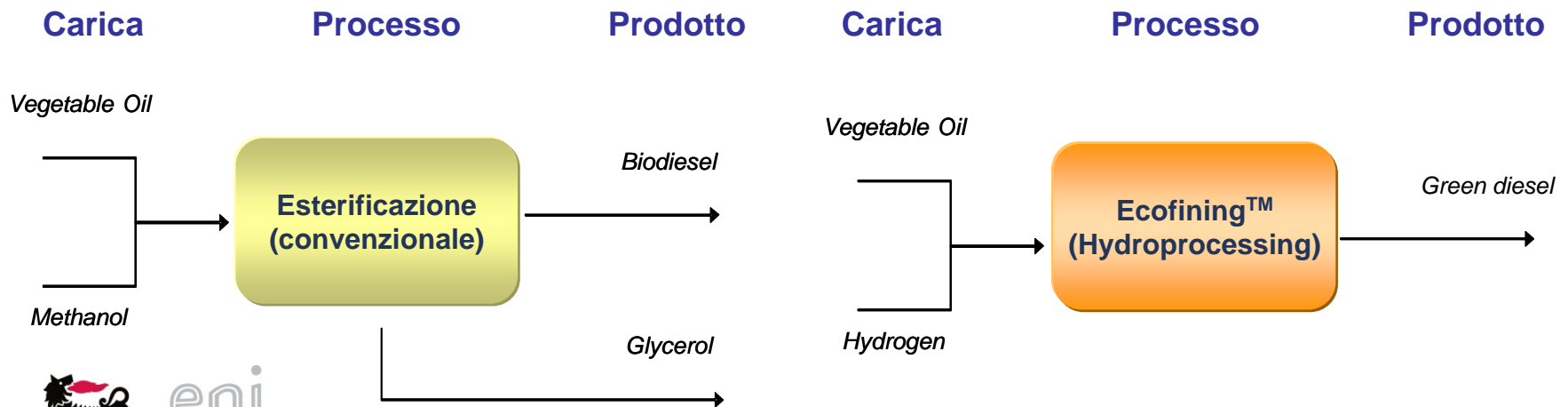


- ❖ Le Direttive della UE prevedono l'introduzione entro il 2020 di una quota non inferiore al 10% di biocarburanti nella benzina e nel gasolio.
- ❖ Oggi i componenti bio già introdotti in benzina e nel gasolio sono essenzialmente 2: ETBE derivato dal bioetanolo e il FAME prodotto dalla transesterificazione di oli vegetali come la palma e la colza.
- ❖ Alla produzione del FAME si accompagna quella di una quota di circa il 10% di glicerolo, che è di difficile collocazione sul mercato.
- ❖ Inoltre, la qualità motoristica del FAME e la sua origine da componenti in competizione con il settore alimentare richiedono una evoluzione delle attuali tecnologie.





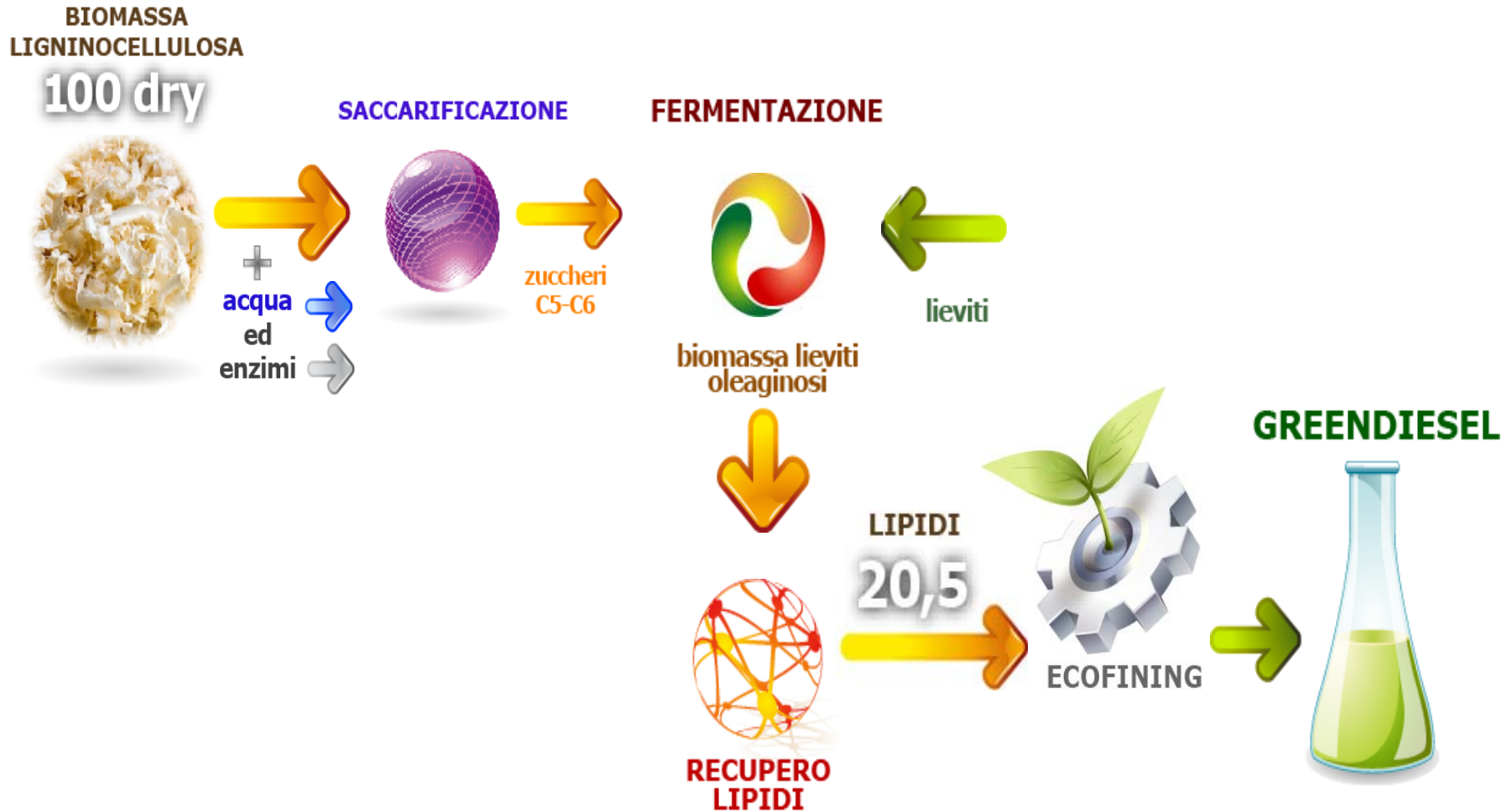
- ❖ Eni ha sviluppato, insieme a UOP, un processo innovativo denominato **Ecofining**, per la conversione di trigliceridi di origine vegetale e/o animale in un componente pregiato per diesel, il **Greendiesel**.
- ❖ **Ecofining** è basato su tecnologie consolidate di idrotrattamento e differisce dai processi convenzionali di transesterificazione che producono biodiesel, per l'assenza di coproduzione di glicerolo.
- ❖ Il **Greendiesel** è un prodotto dalle eccellenti prestazioni (alto potere calorifico ed elevato numero di cetano) in grado di valorizzare gli *stream* di raffineria di minor pregio, consentendone la miscelazione nel *pool* diesel.



eni



# Biomasse : fermentazione di lieviti oleaginosi (4/4)



# La Chimica elemento pervasivo dell'industria dell'O&G

---

- Gli esempi di applicazione della chimica nelle operazioni dell'O&G sono ben più numerosi di quelli citati
- Dalla produzione degli idrocarburi alla raffinazione dei prodotti sono innumerevoli gli additivi, i prodotti chimici, i catalizzatori e i processi impiegati nelle varie fasi del ciclo degli idrocarburi:
  - Trattamenti di stimolazione acida dei pozzi petroliferi
  - Polimeri modificatori di permeabilità
  - Additivi per l'inibizione della formazione di idrati
  - Processi ad ammine per la separazione di gas acidi (H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>)
  - Processi di isomerizzazione, alchilazione, cracking catalitico
  - Processi di Hydrocracking di gasoli
  - Sintesi di additivi ossigenati per benzine (MTBE, ETBE)
  - Sintesi di HC lineari via Fischer Tropsch
  - ....
- La chimica è "embedded" nell'industria dell'O&G, e un ruolo ancora più rilevante lo assumerà nello sviluppo delle fonti rinnovabili, in particolare il solare avanzato, dove ci aspettiamo dei veri e propri breakthrough dalla progettazione "molecolare" di materiali innovativi

