



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 CO₂ 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



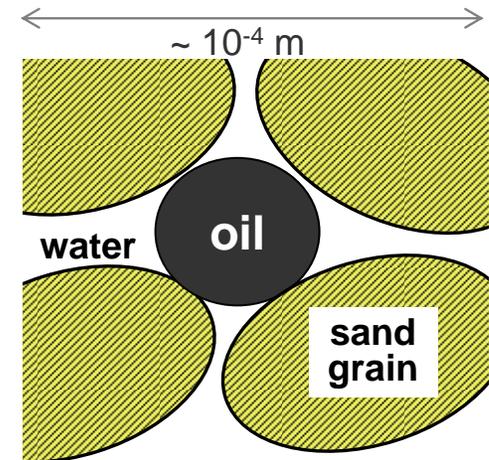
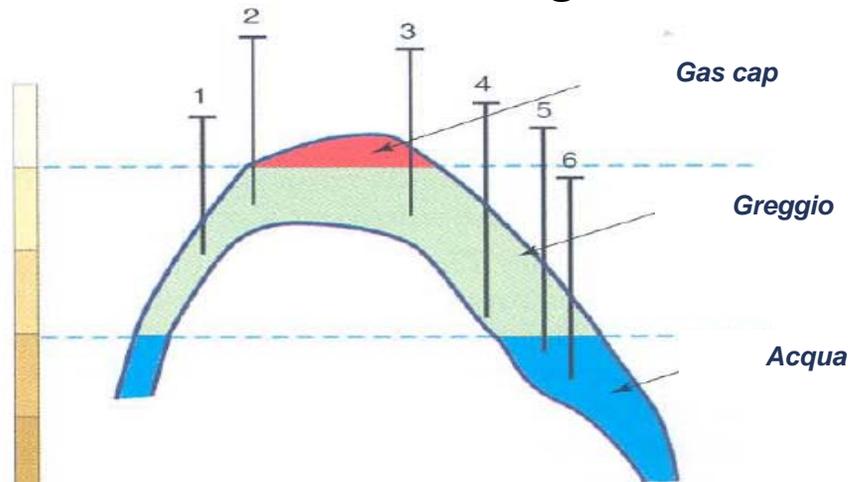
Le tecnologie chiave e il ruolo della chimica

- ❖ 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

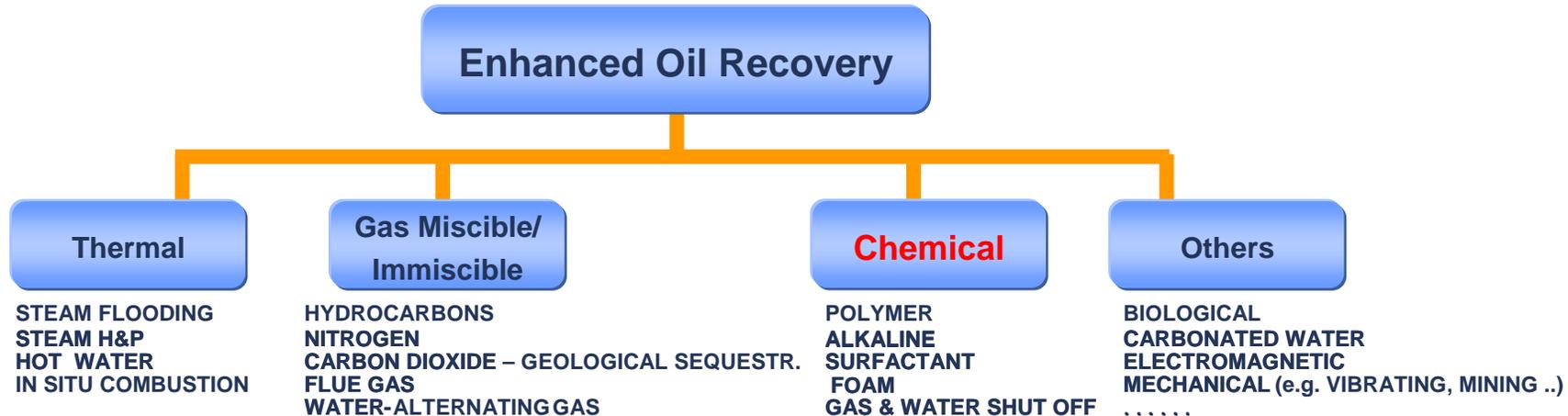
Il comportamento nei micropori è dominato dalle forze capillari

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. CO₂ 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

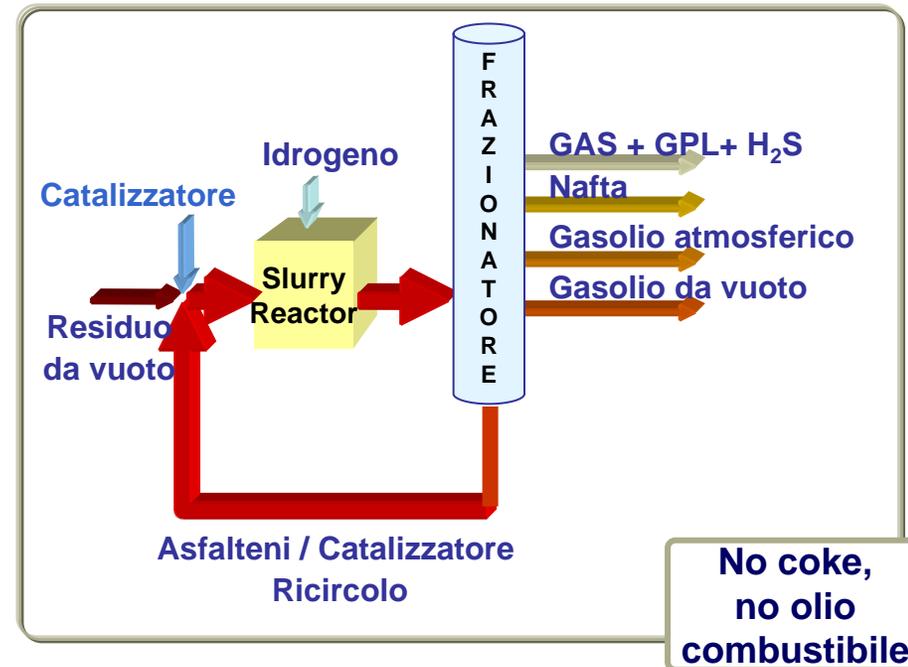
(1/3)

- ❖ 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.

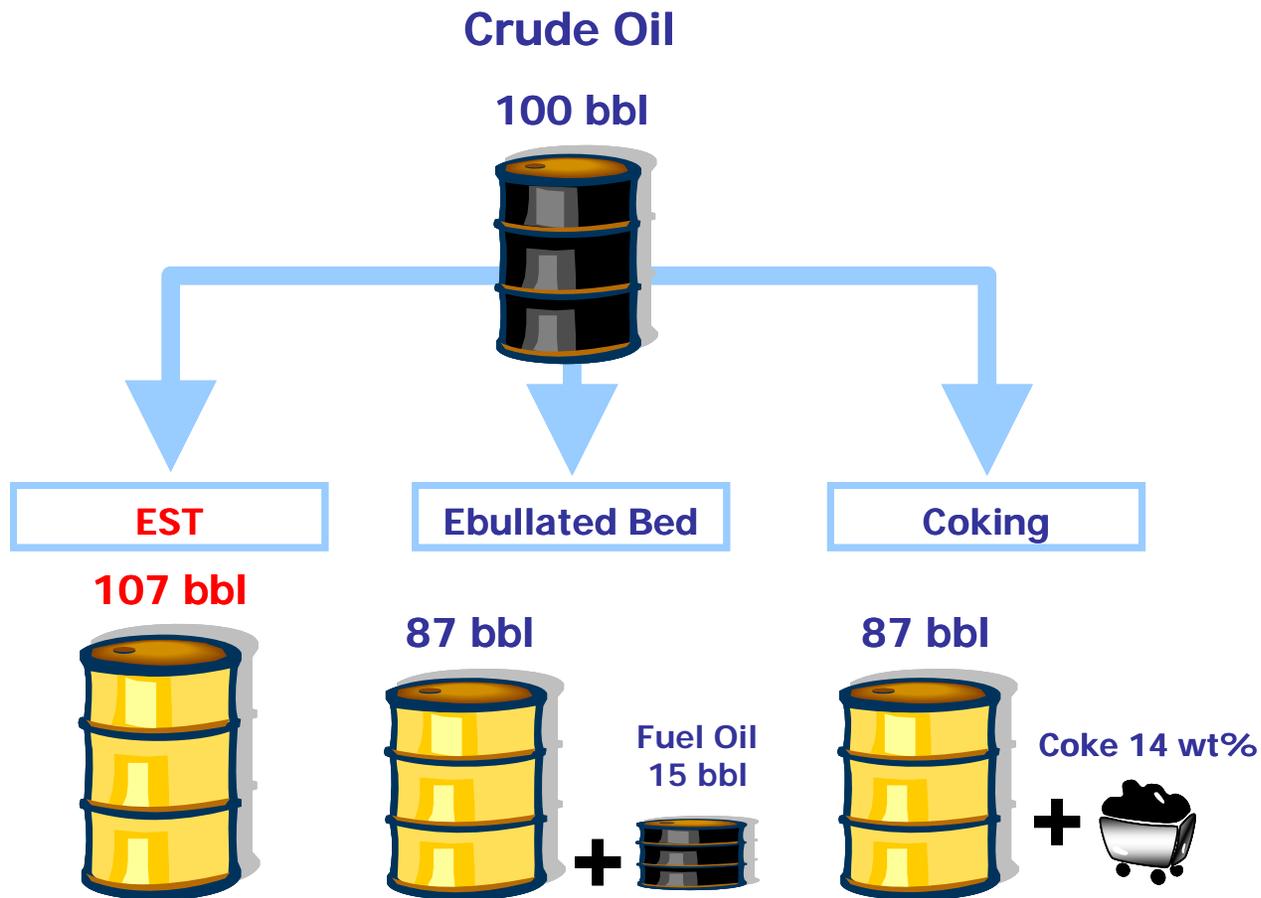


Deep conversion di oli pesanti – EST (2/3)

- ❖ 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)



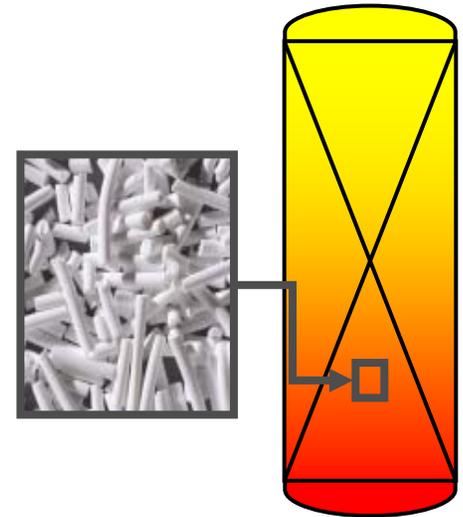
Deep conversion di oli pesanti – EST (3/3)



- ❖ 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 incombusti 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.



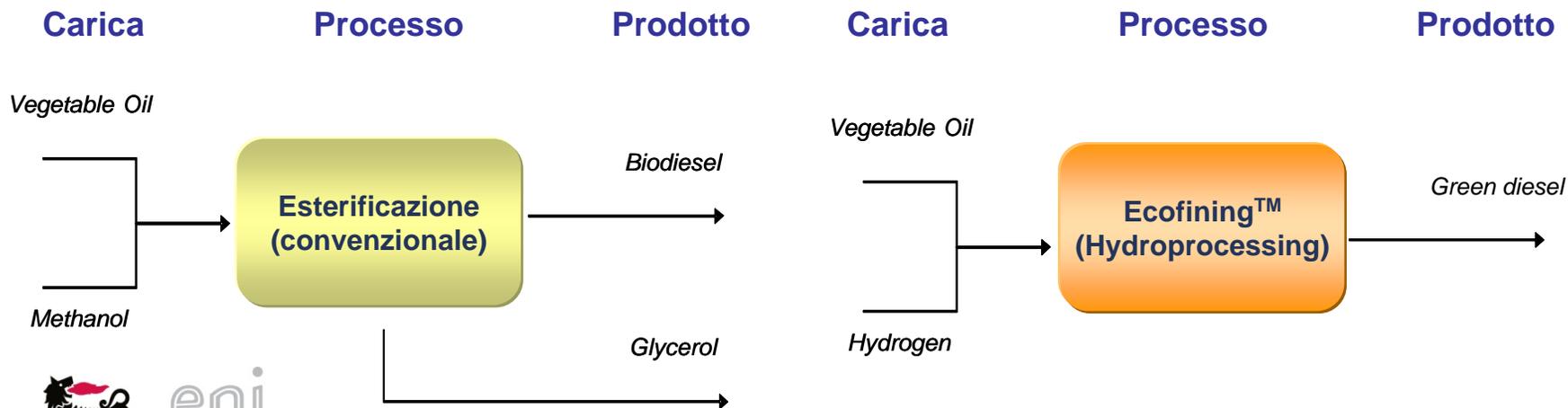
- ❖ Per raggiungere queste caratteristiche sono impiegati processi avanzati di idrotrattamento (desolforazione, deazotazione e dearomatizzazione) e catalizzatori bifunzionali con una combinazione opportuna di metalli attivi–supporto, che consentono di ottimizzare il consumo di idrogeno.
- ❖ Additivi 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.



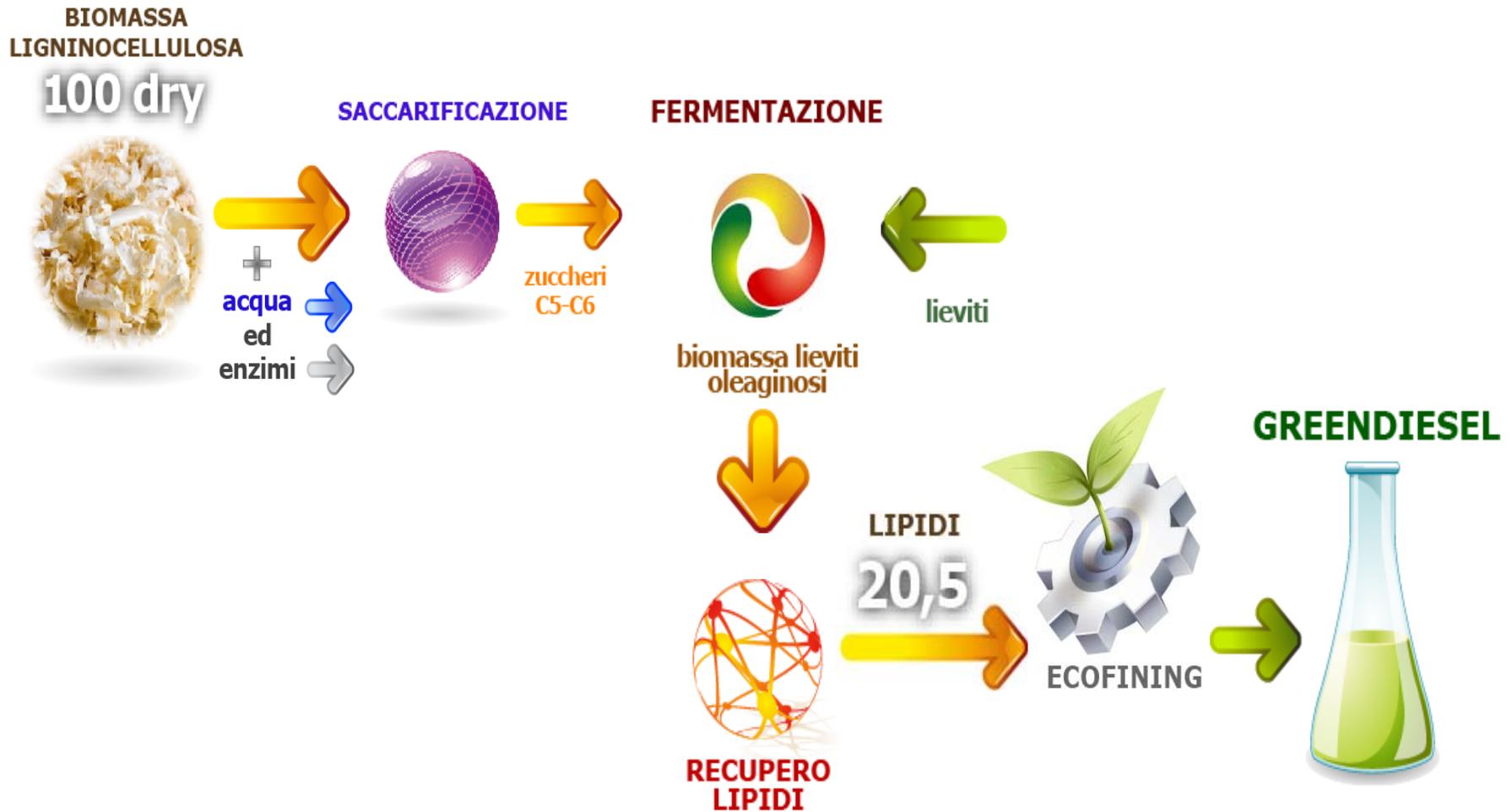
- ❖ Eni ha sviluppato, insieme a UOP, un processo innovativo denominato **Ecofining**, per la conversione di trigliceridi di origine vegetale e/o animale in un componente pregiato per diesel, il **Greendiesel**.
- ❖ **Ecofining** è basato su tecnologie consolidate di idrotrattamento e differisce dai 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 (H₂S, CO₂)
 - 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

