

ECOFINING

Nuova tecnologia ENI/UOP per la produzione di "Green Diesel"

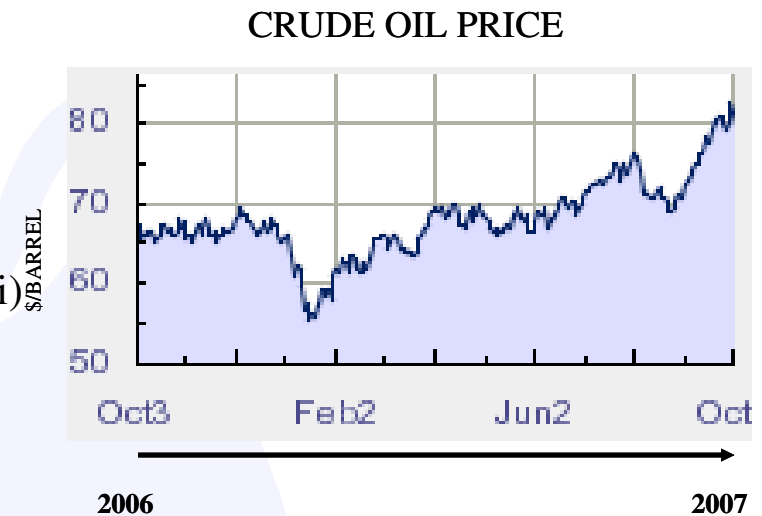
G. Faraci, F. Baldiraghi
Eni Div. R&M

Roma, 23 Maggio 2008

INTRODUZIONE

A livello mondiale la produzione di carburanti da fonti rinnovabili è in rapida crescita:

- Riduzione del “GHG”
- “Security of Energy Supply”
(riduzione dipendenza energetica dalle fonti fossili)
- Aumento del prezzo del petrolio
- Disposizioni Governative
 - Direttiva 2003/30CE
 - » 5,75 % di biofuel (base energetica) entro 2010
 - » 10% di biofuel entro 2020 (revisione direttiva)

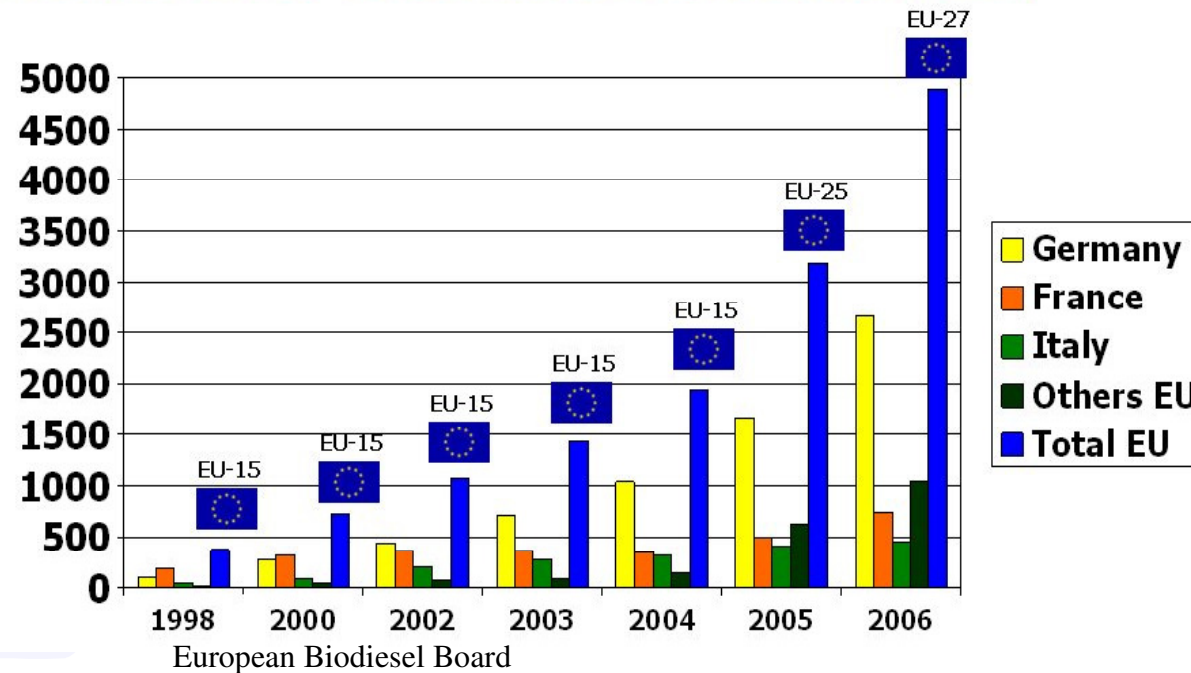


INTRODUZIONE

BIO DIESEL TREND - SCENARIO EUROPEO

In Europa nel 2006 l'aumento della produzione di Biodiesel è stato del 54% (da 3,2 mil.Tons nel 2005 a 4,9 mil Tons nel 2006)

EU and Member States' Biodiesel Production ('000 t)



Fuels da fonti rinnovabili

Le tecnologie esistenti per la produzione di diesel fuels da fonti rinnovabili si basano essenzialmente sulla produzione del FAME (Biodiesel), cioè sul processo di transesterificazione di oli vegetali con metanolo

Cetane	+	Energy density	-
Sulfur	+	Distillation Curve	-
Polyaromatic	+	Density	-
Oxidative Stability	-	Cold Properties	- +
Solvency	-	H2O solubility	-

Difficile integrazione all'interno delle raffinerie petrolifere

ENI/UOP GREEN DIESEL PROCESS OBIETTIVI

ENI e UOP hanno evidenziato l'importanza di individuare un nuovo processo per convertire gli oli vegetali in diesel di alta qualità

- Economico
- Sostenibile
- Integrato con raffineria petrolifera

ENI/UOP ECOFINING

ENI e UOP nel 2005 hanno attivato un programma di ricerca congiunto che ha portato allo sviluppo della nuova tecnologia per produrre “green diesel”:

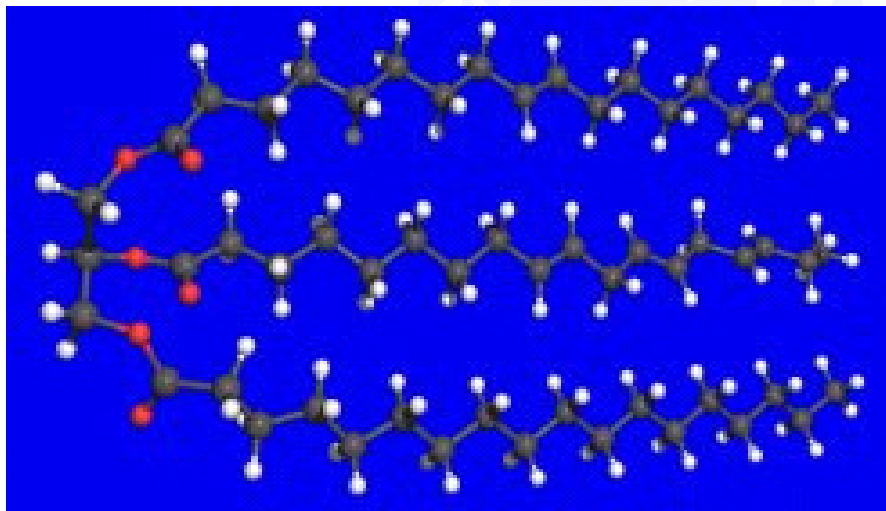
ECOFININGTM

Cetane	+	Energy density	+
Sulfur	+	Distillation Curve	+
Polyaromatic	+	Density	+
Oxidative Stability	+	Cold Properties	+
Solvency	+	H2O solubility	+

MATERIE PRIME PER CARBURANTI RINNOVABILI

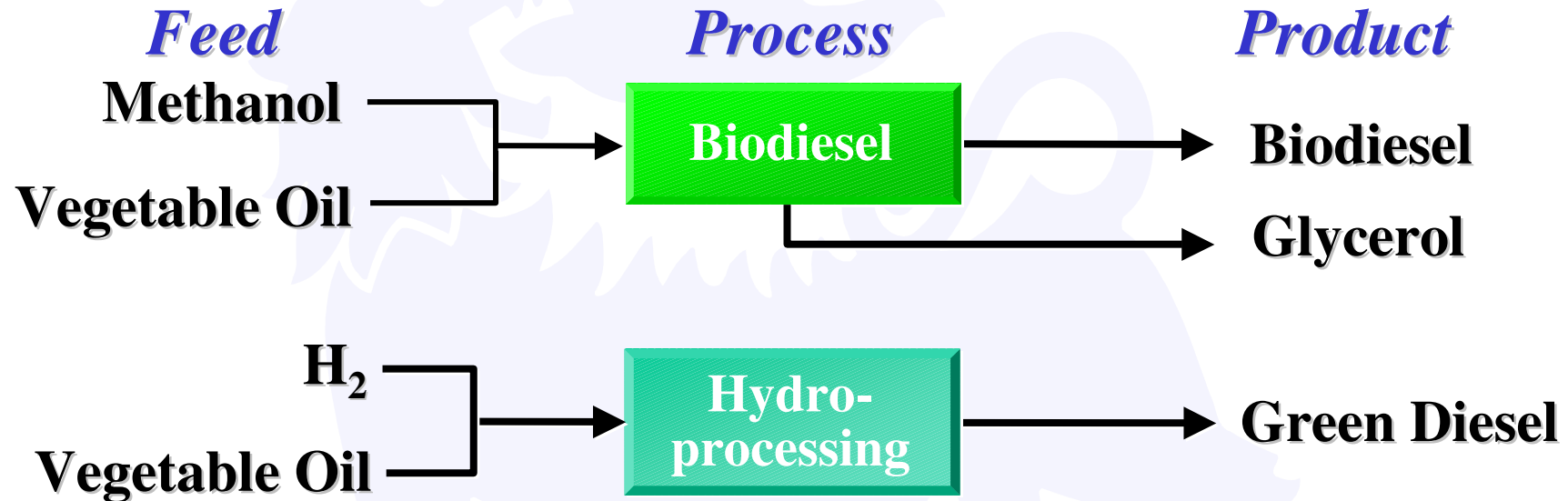
Principali materie prime: oli vegetali (soia, palma, colza)

OLI VEGETALI



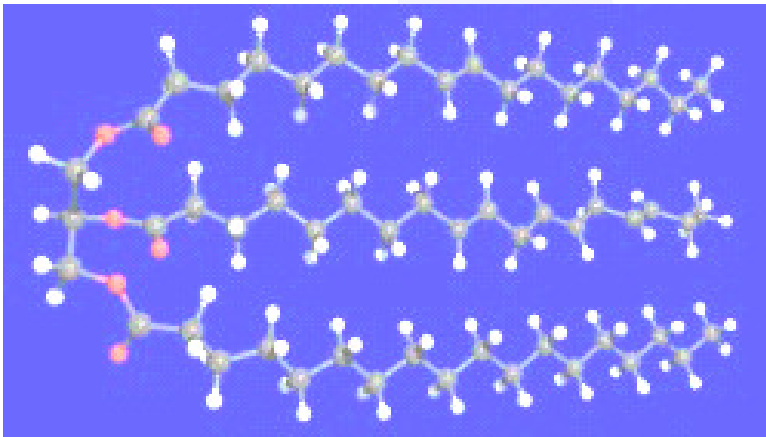
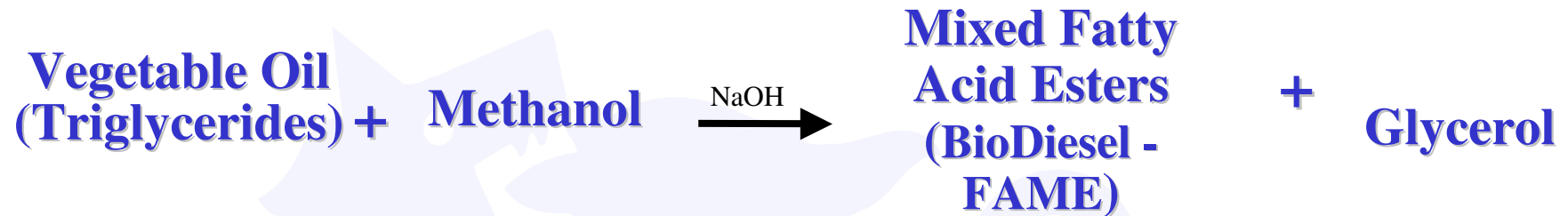
- Gli oli vegetali sono Trigliceridi contenenti 1-5% di acidi grassi liberi
- I trigliceridi e gli acidi grassi liberi sono costituiti da una catena idrocarburica alifatica (satura, mono-insatura, poli-insatura) la cui lunghezza (tipicamente 16-18 atomi di C) è nel range della frazione diesel.

Conversione oli Vegetali in Diesel



GREEN DIESEL: prodotto ottenuto mediante processi di idrotrattamento avente composizione idrocarburica paraffinica

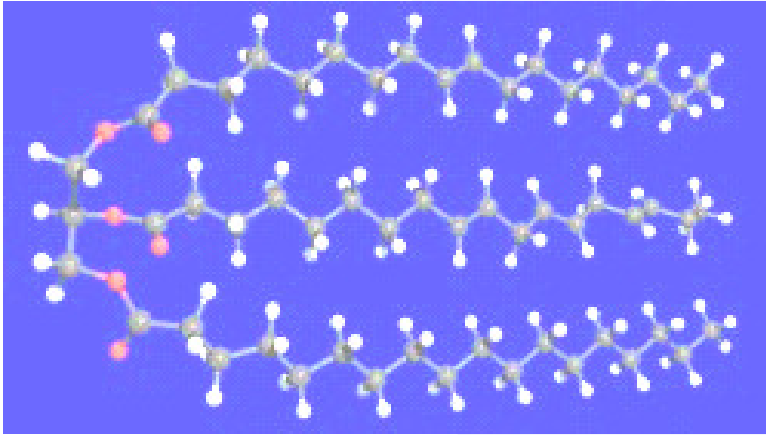
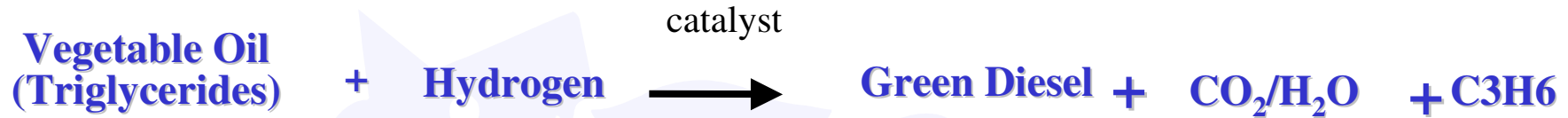
Produzione biodiesel (FAME): **I Problemi**



- *8 vol-% del prodotto è glicerina (prodotto di basso valore se non è raffinato)*
- *La presenza di acidi grassi liberi causa problemi operativi.*

- *La qualità del prodotto è fortemente legata al tipo di olio vegetale alimentato*
- *Difficoltà di integrazione all'interno di una raffineria petrolifera (sono necessarie infrastrutture dedicate per la produzione, stoccaggio e distribuzione)*

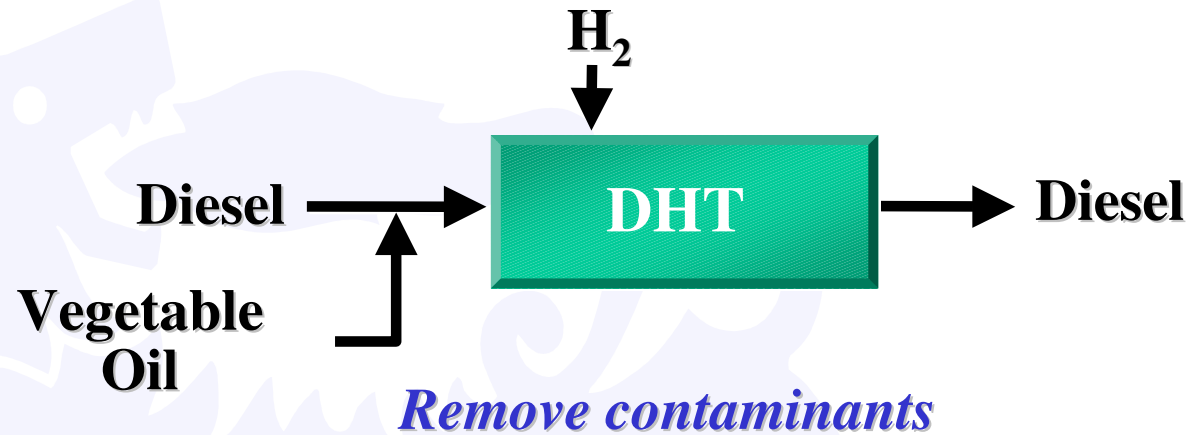
Produzione green diesel: **benefici**



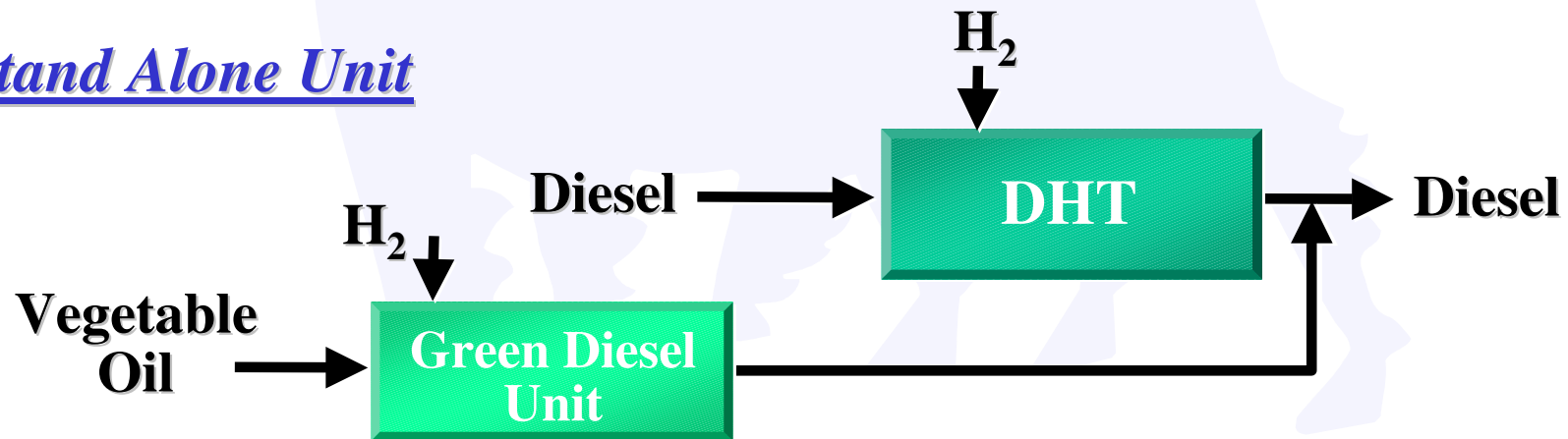
- *Diesel de-ossigenato (maggior potere calorifico)*
- *Non si ottengono sottoprodotti liquidi di basso valore*
- *Può utilizzare oli vegetali con acidi grassi liberi*
(oli vegetali a costo ridotto)
- *La qualità del prodotto non risente della variabilità della tipologia d'olio in carica*
- *Nessun problema di integrazione all'interno di una raffineria*

Produzione "Green Diesel" strade alternative

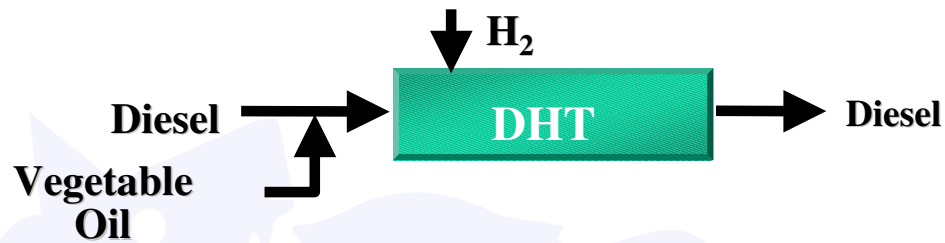
Co-process



Stand Alone Unit



Processo CO-FEEDING: Problematiche

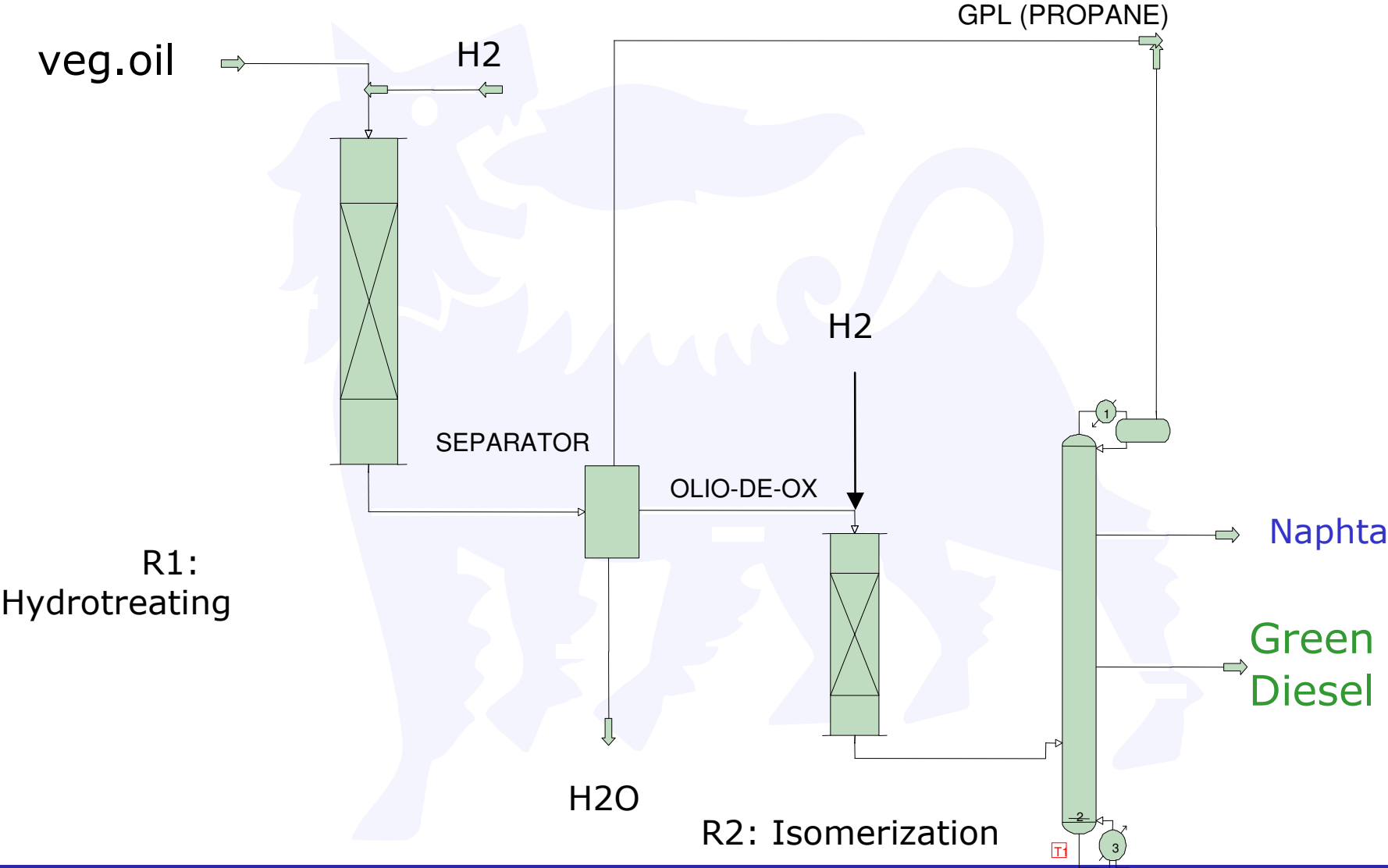


- Riduzione attività HDS del catalizzatore (Oxygen effect) e conseguente riduzione del ciclo di vita
 - Aggiungere quench ai reattori per controllare la forte esotermicità della reazione
 - Rivampare la sezione idrogeno di riciclo per la formazione di CO₂ e H₂O.
 - Upgradare la metallurgia per la presenza di acidi grassi liberi
 - Necessario prevedere un reattore di pretrattamento degli oli per rimuovere contaminanti (Na, Ca, P e altri metalli) a protezione del catalizzatore di HDS
 - La quantità di olio vegetale che può essere processata come co-feeding è limitata dalle proprietà a freddo del prodotto combinato (diesel minerale+ green diesel)
- **Risultato: è più conveniente installare una unità opportunamente progettata a processare cariche di origine biologica**

PROCESSO ECOFINING™

- Processo stand alone in due stadi:
 - Idrodeossigenazione
 - Reazioni: de-ossigenazione olio, saturazione doppi legami
 - Prodotto paraffinico completamente de-ossigenato, alto numero cetano, proprietà a freddo scarse
 - Co-produzione di propano
 - Isomerizzazione
 - Isomerizzazione delle paraffine per il controllo delle proprietà a freddo
 - Prodotto: Green Diesel, prodotto paraffinico avente un opportuno grado di isomerizzazione per traguardare le proprietà a freddo
 - Co-produzione di benzina

Ecofining Process Scheme



Ecofining Process Performance Typical Balance

<i>Feed</i>	
Vegetable Oil %	100
Hydrogen %	1.5 - 3.8
<i>Liquid Hydrocarbon Products</i>	
Naphtha, vol%	1 - 10
Diesel, vol%	88 - 98

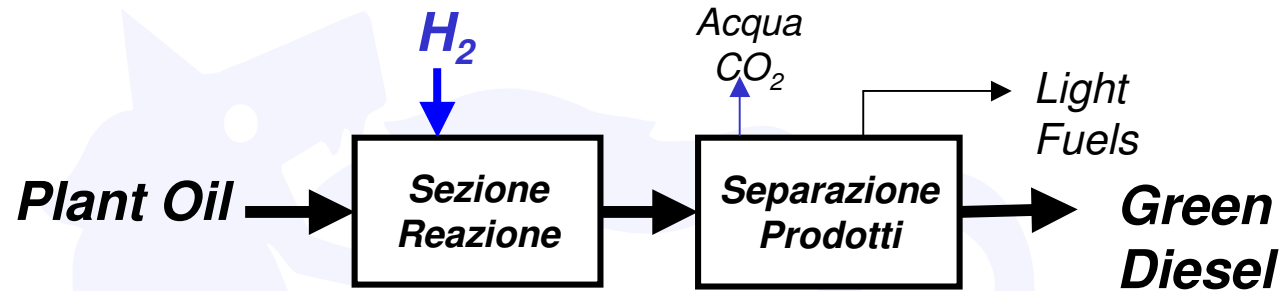
Prodotti anche H₂O, e Propano

ECOFINING™ Green Diesel Fuel Properties

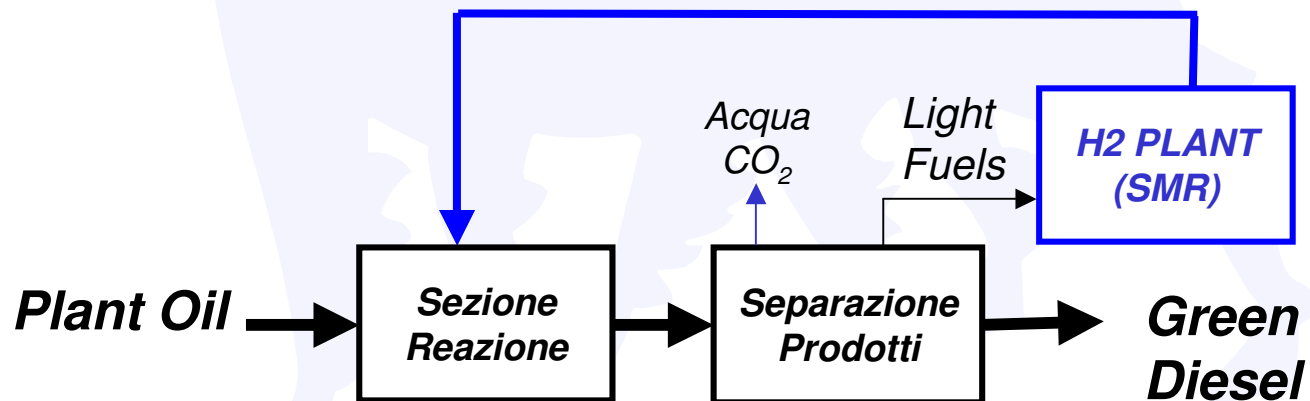
	<i>Ultra Low Sulphur Diesel</i>	<i>Biodiesel (FAME)</i>	<i>Green Diesel</i>
Oxygen Content, %	0	11	0
Specific Gravity	0.84	0.88	0.78
Sulfur content, ppm	<10	<1	<1
Heating Value MJ/kg	43	38	44
Cloud Point, °C	0	-5 to +15	-10 to +20
CFPP, °C	-3	-9 to +9	-13 to +17
Distillation, °C	200 to 360	340 to 370	200 to 320
Polyaromatics, %wt	11	0	0
Cetane	51	50-65	70-90
Oxidation Stability	Baseline	Poor	Baseline

- *Qualità superiori al FAME*
- *Compatibile con Diesel di origine minerale*
- *Compatibile con i motori diesel convenzionali*

LCA – Schemi concettuali di Processo

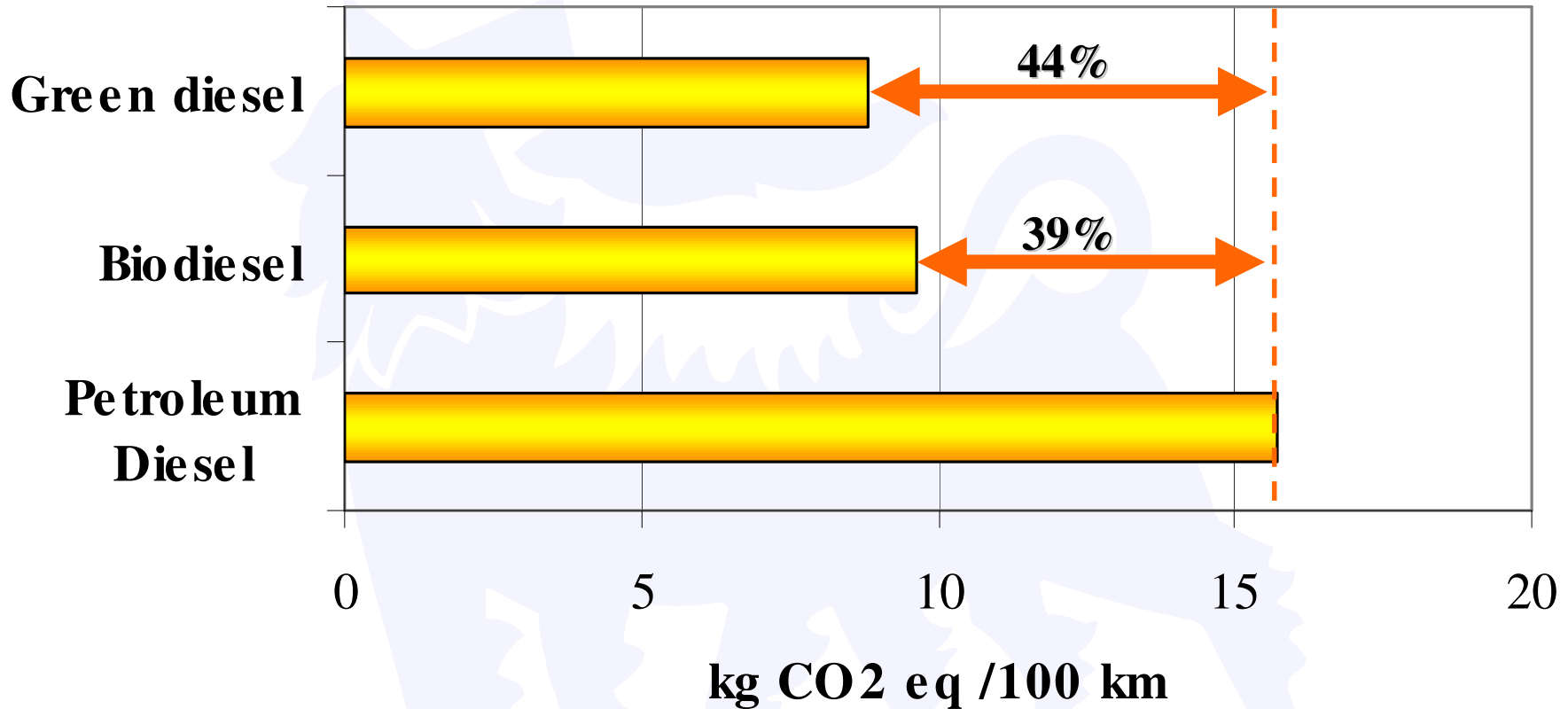


Green Diesel ImpH₂ – *H₂ importato da esistenti unità di raffineria*



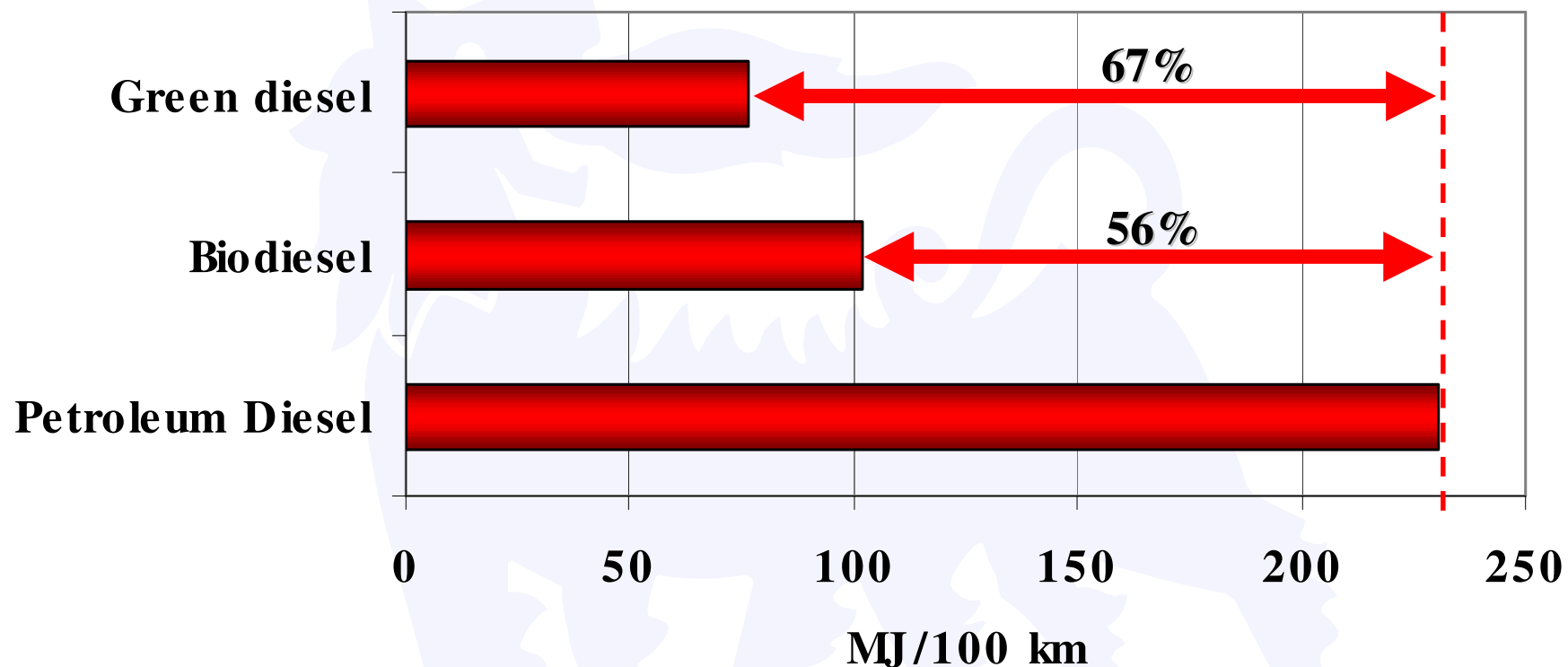
Green Diesel IntH₂ – *H₂ prodotto da sottoprodotti GD, nafta e propano*

GREENHOUSE EFFECT



Il Green Diesel riduce le emissioni di CO₂ in misura maggiore rispetto al Biodiesel (FAME)

FOSSIL ENERGY CONSUMPTION



Il processo ECOFINING, per la produzione di **Green Diesel**, comporta un maggiore risparmio di risorse fossili rispetto al processo di produzione di FAME.

19

CONCLUSIONI

- ENI e UOP hanno sviluppato un nuovo e sostenibile processo (**ECOFINING™**) per convertire gli oli vegetali in diesel di alta qualità.
 - Composizione paraffinica analoga al Diesel minerale
 - Ottima Stabilità
 - Basso potere solvente e bassa solubilità H₂O
 - Proprietà a freddo modulabili
 - Assenza S, Aromatici
 - Alto cetano
- Processo integrato con ciclo raffinazione
- Verificato, su impianto pilota, impiego di feedstocks non appartenenti alla catena alimentare quali:
 - Oli di scarto da industrie alimentari
 - Oli e grassi animali
 - Olio vegetale Jatropha