



Biodiesel di nuova generazione

Carlo Perego

*eni s.p.a., Centro Ricerche per le Energie Non Convenzionali – Istituto
eni Donegani*

Club Donegani, Novara, 19 Maggio 2014

www.eni.it

Indice

Lo scenario Europeo dei biofuel

Invece del gasolio diesel: quali fonti bio?

✓ Oli vegetali e grassi animali

✓ Zuccheri da biomasse lignocellulosiche

✓ Bio-olio da trattamenti termici di biomasse

✓ Bio-gas da gassificazione di biomasse

Conclusioni



Lo scenario mondiale dei biofuel

- ✓ I biofuel soddisferanno l'8% del mercato di carburanti entro il 2035, rispetto al 3% nel 2009. Quindi la domanda di biofuel è attesa crescere a un tasso del 5,5% anno, più grande della CAGR della domanda globale di energia che si stima nel 1,3%. Ciò è dovuto principalmente alle severe normative introdotte in molti paesi.
- ✓ La direttiva europea RED richiede che, entro il 2020 il 10% dell'energia utilizzata nei trasporti dovrà provenire da biofuel, elettricità ed idrogeno prodotti da fonti rinnovabili. I biofuel di seconda generazione, ovvero quelli ottenuti da materie prime non commestibili per l'uomo, e biomasse di scarto, saranno contate il doppio(double counting).

- ✓ Nel 2009, i biofuel erano prodotti quasi esclusivamente da:

- ✓ In futuro



Zuccheri



Mais



Olio vegetale

Lignocellulosic biomass



Algae



Agricultural waste



Organic waste



eni

Lo scenario europeo dei biofuel

E' in corso una revisione della direttiva europea RED che propone:

► un limite del **6% ai biofuel di 1° generazione**

► una quota almeno del **2,5% di biofuel avanzati**



Sustainability assessment	Feedstock
Potentially sustainable (contingent on safeguards)	Algae (4x)
	Biomass fraction of mixed municipal waste (4x)
	Biomass fraction of industrial waste (4x)
	Straw (4x)
	Animal manure and sewage sludge (4x)
	Tall oil pitch (4x)
	Palm oil mill effluent and empty palm fruit bunches (4x)
	Bagasse (4x)
	Grape marc and wine lees (4x)
	Nut shells (4x)
	Husks (4x)
	Cobs (4x)
	Used cooking oil (2x)
	Animal fats (Category 1 and 2) (2x)
Likely unsustainable	Bark, branches, leaves, saw dust and cutter shavings (4x)
	Non-food cellulosic material (2x)
	Ligno-cellulosic material except saw logs and veneer logs (2x)
Unclear	Crude Glycerine (4x)



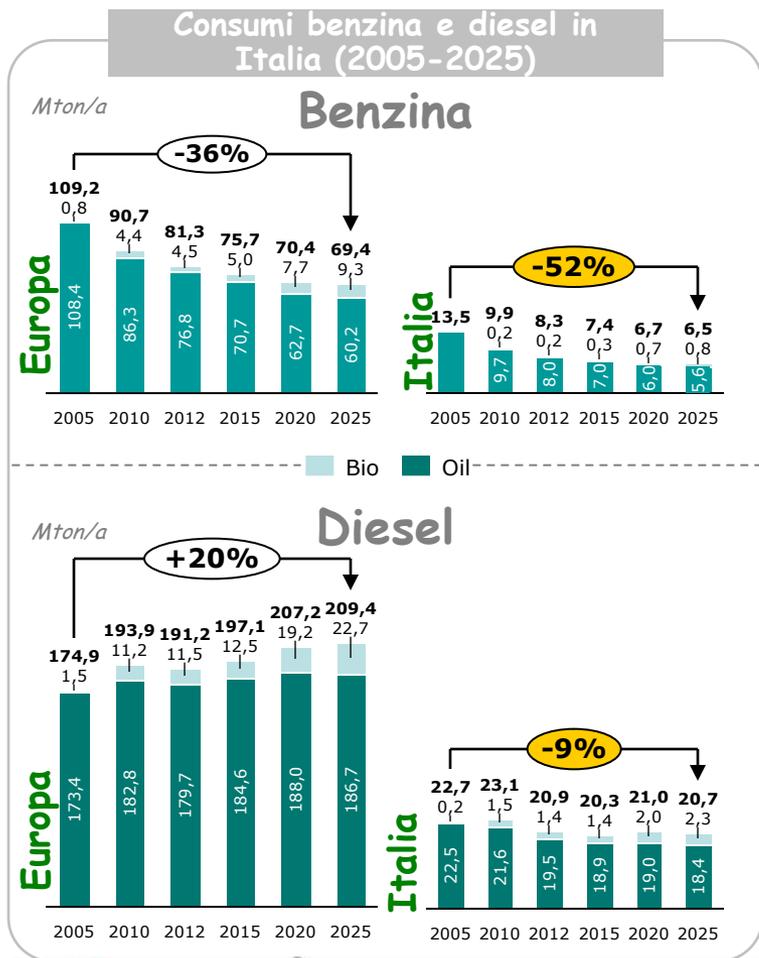
► di considerare anche l'**Indirect Land Use Change (ILUC)**



eni

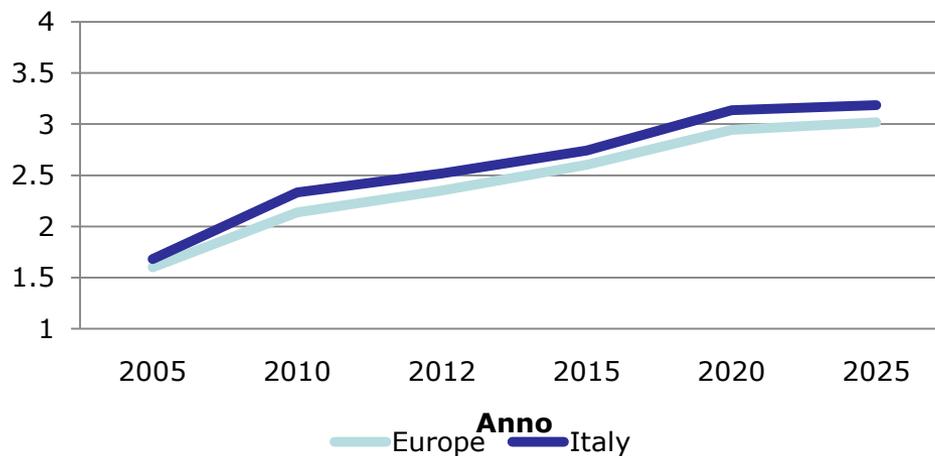
La crisi delle raffinerie europee e il rapporto diesel/benzina

L'industria europea della raffinazione sta attraversando un periodo di forte crisi, già da alcuni anni, a causa del calo strutturale della domanda di prodotti raffinati e del conseguente eccesso di capacità accompagnato da crollo dei margini. La crisi è ancora più spinta per le aree MED e per l'Italia in particolare



Rapporto diesel/benzina

Rapporto diesel/benzina



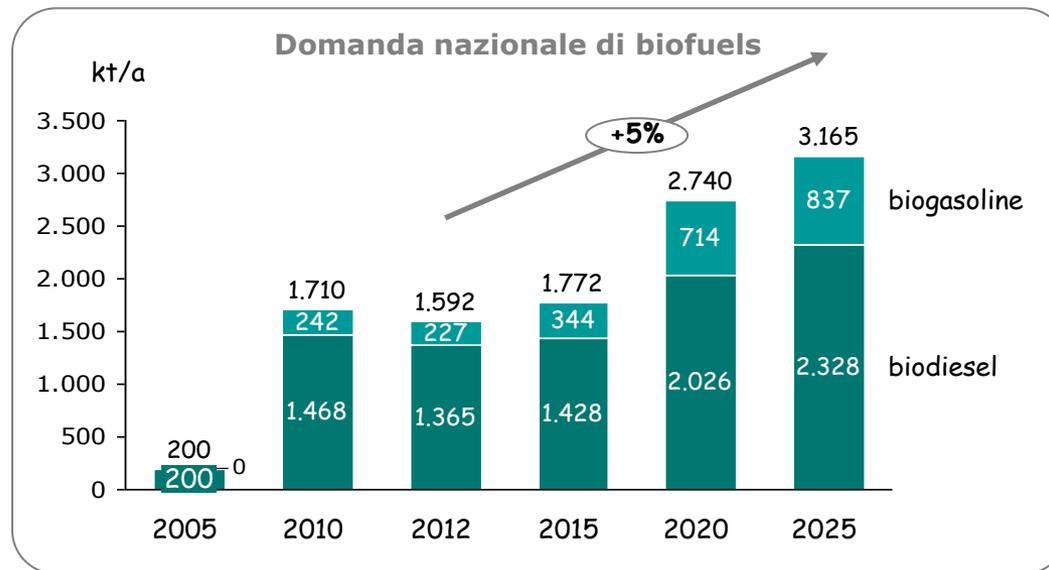
Fonte: Wood Mackenzie



eni

Domanda di biocarburanti in Italia

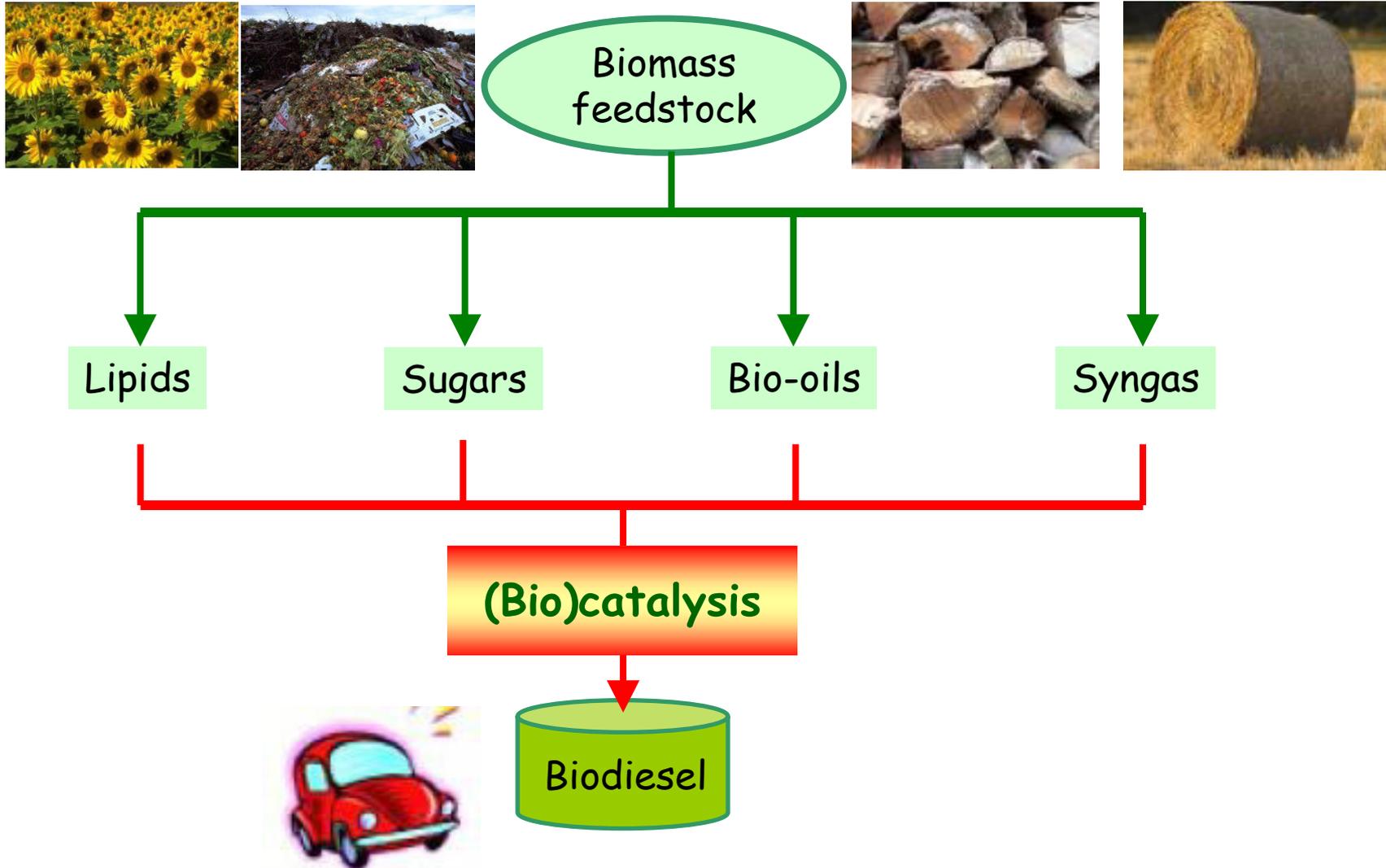
- Come nel resto d'Europa, il consumo di biofuel in Italia è atteso in sensibile crescita nei prossimi 10 anni.
- In particolare, il biodiesel si conferma il biocarburante più richiesto dai consumatori italiani che mantengono la propria "predilezione" per i mezzi alimentati a diesel



L'Italia nel 2012 ha consumato circa 1,5 Mt di biocarburanti, prevalentemente importati da paesi extra europei, previsti in raddoppio al 2025



Invece del gasolio diesel: le fonti bio



eni

L'olio vegetale è un carburante diesel?

- L'utilizzo di oli vegetali nei motori diesel risale allo stesso Rudolf Diesel che dimostrò la capacità del motore diesel di funzionare con olio di arachidi già agli inizi del 1900.
- Negli USA negli anni settanta, la crisi petrolifera riportò alla ribalta l'idea di utilizzare gli oli vegetali. Ma le esperienze furono negative (formazione di incrostazione nella camera di scoppio e sugli iniettori, diluizione del lubrificante).
- Anche in Italia si è proposto una decina di anni fa l'uso dell'olio di semi direttamente nel diesel. "Se si usa l'olio di semi in un moderno diesel si provocano, presto o tardi, danni molto costosi da riparare all'impianto iniezione (pompa e iniettori) e al motore: per risparmiare un centinaio di euro si provocano danni per migliaia di euro." (Quattroruote 2005)



Sir Rudolf Diesel

"The use of vegetable oils for engine fuels may seem insignificant today. But such oils may in the course of time become as important as petroleum and the coal tar products of present time."

Jacopo Fo
olio di colza
e altri 30 modi per risparmiare,
proteggere l'ambiente e
salvare l'economia italiana

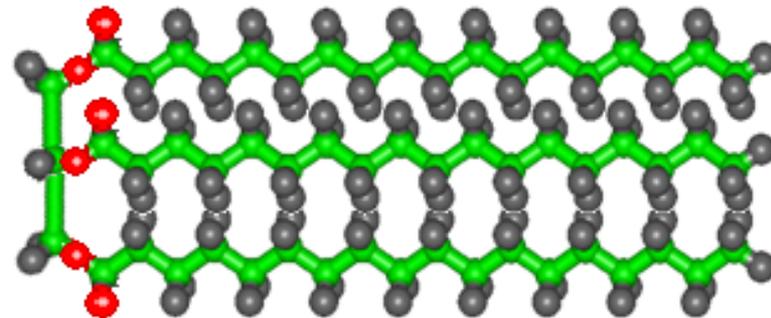


con contributi di Dario Fo,
Franca Rame, Simone Canova.



Bio-diesel da piante oleaginose

L'olio vegetale è un trigliceride di acidi grassi. Dalla fine degli anni '90 è la fonte principale per la produzione di Biodiesel e in tempi più recenti anche di Green Diesel.



Oleaginous crops

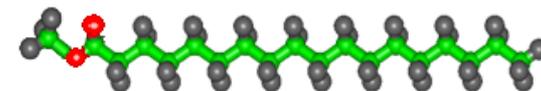


Vegetable Oil

Transesterification

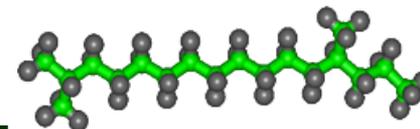
biodiesel

(FAME, FAEE)



Hydroprocessing

Green Diesel



La produzione mondiale di FAME nel 2011 è stata di 20.6 Mton, 9.1 dei quali in EU.



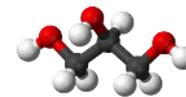
Processi per Biodiesel di 1° generazione



MeOH

Transesterificazione

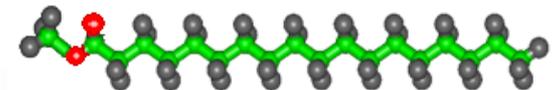
Purificazione



Glycerol



FAME



eni

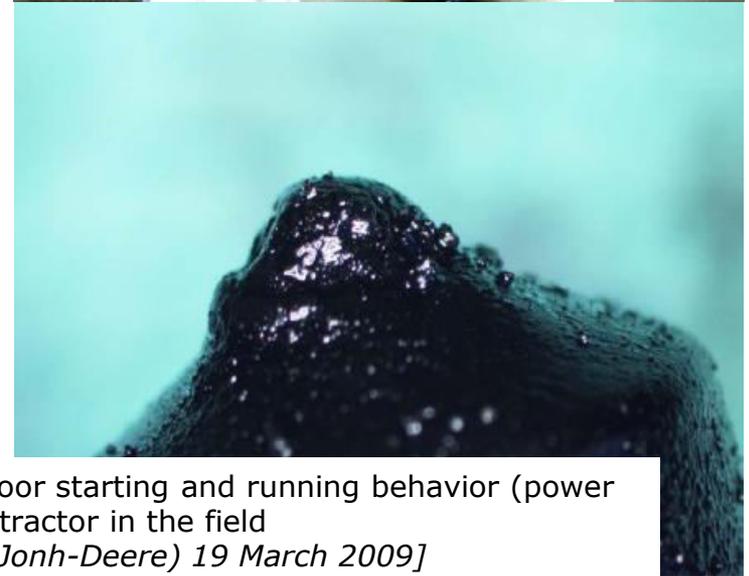
Il biodiesel come fuel

I vantaggi del biodiesel

- ▶ Processo semplice con bassi costi di investimento

Gli svantaggi

- ▶ Utilizza oli di elevata qualità e quindi costosi
- ▶ Proprietà a freddo non ottimali
- ▶ Limitata stabilità all'ossidazione (presenza di doppi legami)
- ▶ E' biodegradabile (può causare problemi di biofouling)
- ▶ Ha proprietà solventi (degrada parti in gomma ed elastomeri)
- ▶ Emissioni di NOx superiori al diesel convenzionale
- ▶ **Limiti nel blending (max 7%) : Impossibile soddisfare target 2020** (10% in termini energetici)



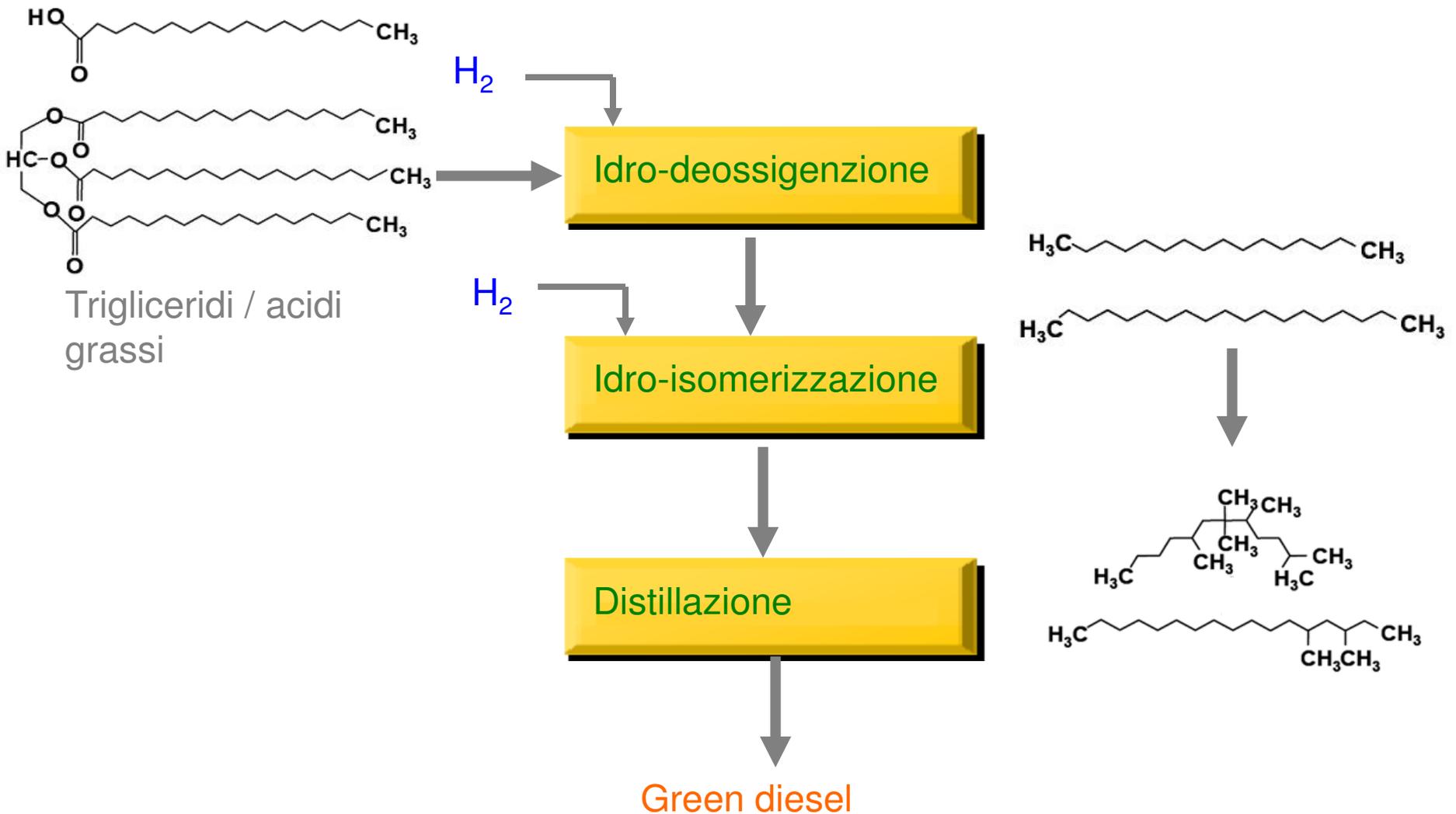
Deposits at injector tips on a HPCR fuel system, leading to poor starting and running behavior (power loss, instability, smoke). Engine operated on RME B100 in a tractor in the field

[Biodiesel, ULSD and Engine Performance, V. Stiffler-Claus (Jonh-Deere) 19 March 2009]



eni

II GREEN DIESEL: Hydrogenated Vegetable Oil (HVO)



eni

La tecnologia di idrogenazione (HVO)



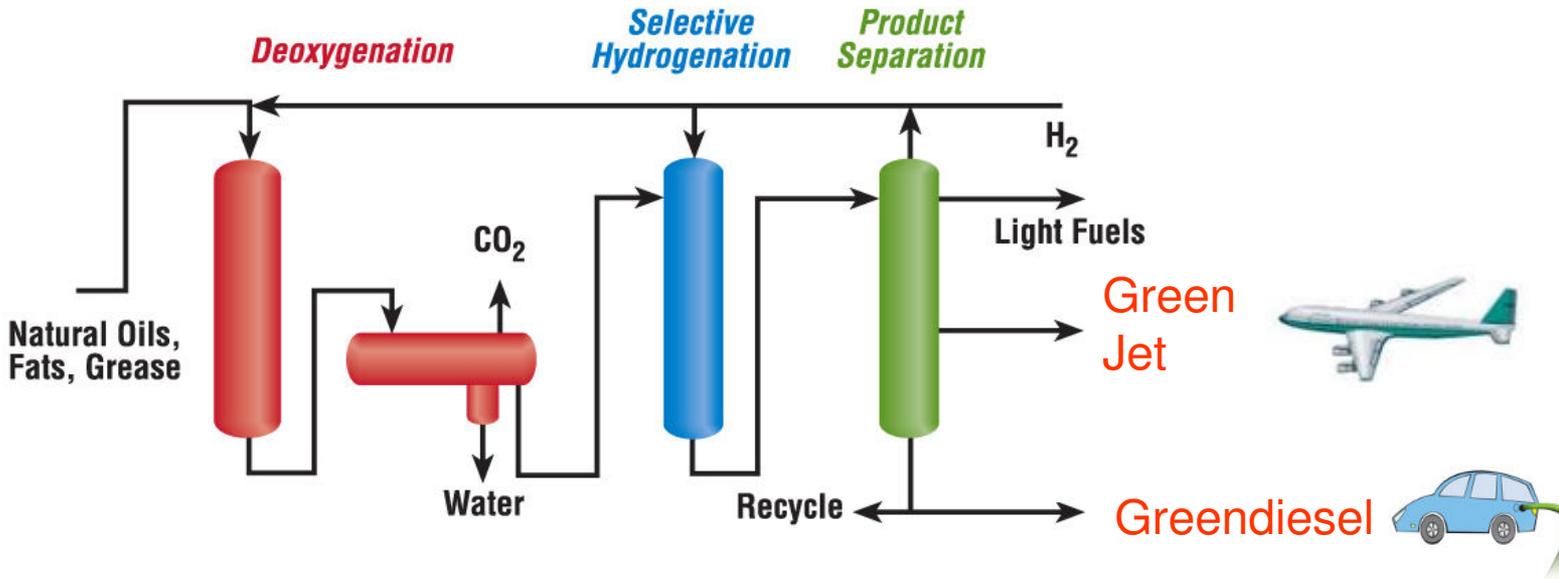
- ▶ Non sottoprodotte glicerina ma propano
- ▶ Può usare grassi e oli vegetali con alto contenuto di acidi grassi liberi

Molte società (Neste Oil, BP, Petrobras, Syntroleum/Tyson Foods, ConocoPhillips/Tyson Foods, Axens and eni/UOP) hanno sviluppato tecnologie proprietarie HVO per green diesel e green jet. Neste Oil è attualmente leader mondiale con quattro impianti con una produzione totale di 2 milioni di tonnellate anno di green diesel e green jet.



Rotterdam Next BTL plant started up Sept. 2011.





- ▶ Processo a due stadi catalitici (**DeCO₂ - HDO** e **idroisomerizzazione**)
- ▶ Il prodotto è un **diesel** ad alto numero di cetano
- ▶ Può coprodurre **jet fuel**
- ▶ Molto flessibile alla carica: olio di colza, soia, brassica carinata, palma, crescione, jatropha, camelina, sego, lardo, olio usato e olio da alghe.

Vantaggi del Green diesel

	Olio vegetale	Olio di palma	Olio usato	Grasso animale
				
Biodiesel				
Green diesel				



eni

La tecnologia UOP/ENI Ecofining™: il primo impianto

DARLING
INTERNATIONAL INC.

VALERO

UOP
A Honeywell Company

Diamond Green Diesel (Darling-Valero JV), Louisiana USA:

- 500 kt/y di grassi animali e olio usato a 400 kt/y di green diesel and 65 kt/y LPG e Naphta.
- Realizzato accanto ad una raffineria in modo da valorizzarne gli assets.
- In produzione dal giugno 2013.



Il progetto Green Refinery di Venezia

- Il progetto *Green Refinery*, è incentrato sulla **conversione** delle due unità di **idrodesolforazione gasoli** esistenti in un'unità **ECOFINING™**.
- La bioraffineria processerà cariche costituite da biomasse oleose producendo biocarburanti di elevata qualità, principalmente *Green Diesel*, ma anche altre basi bio come *Green Nafta* e *Green GPL*.
- La Bioraffineria è in marcia da Aprile 2014, producendo globalmente circa 360.000 ton/anno di biocarburanti.
- Nella prima metà del 2015 raggiungerà la sua massima capacità produttiva, producendo circa 500.000 ton/anno di biocarburanti.
- Il nuovo assetto "bio" porterà ad un significativo miglioramento del quadro ambientale.

