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

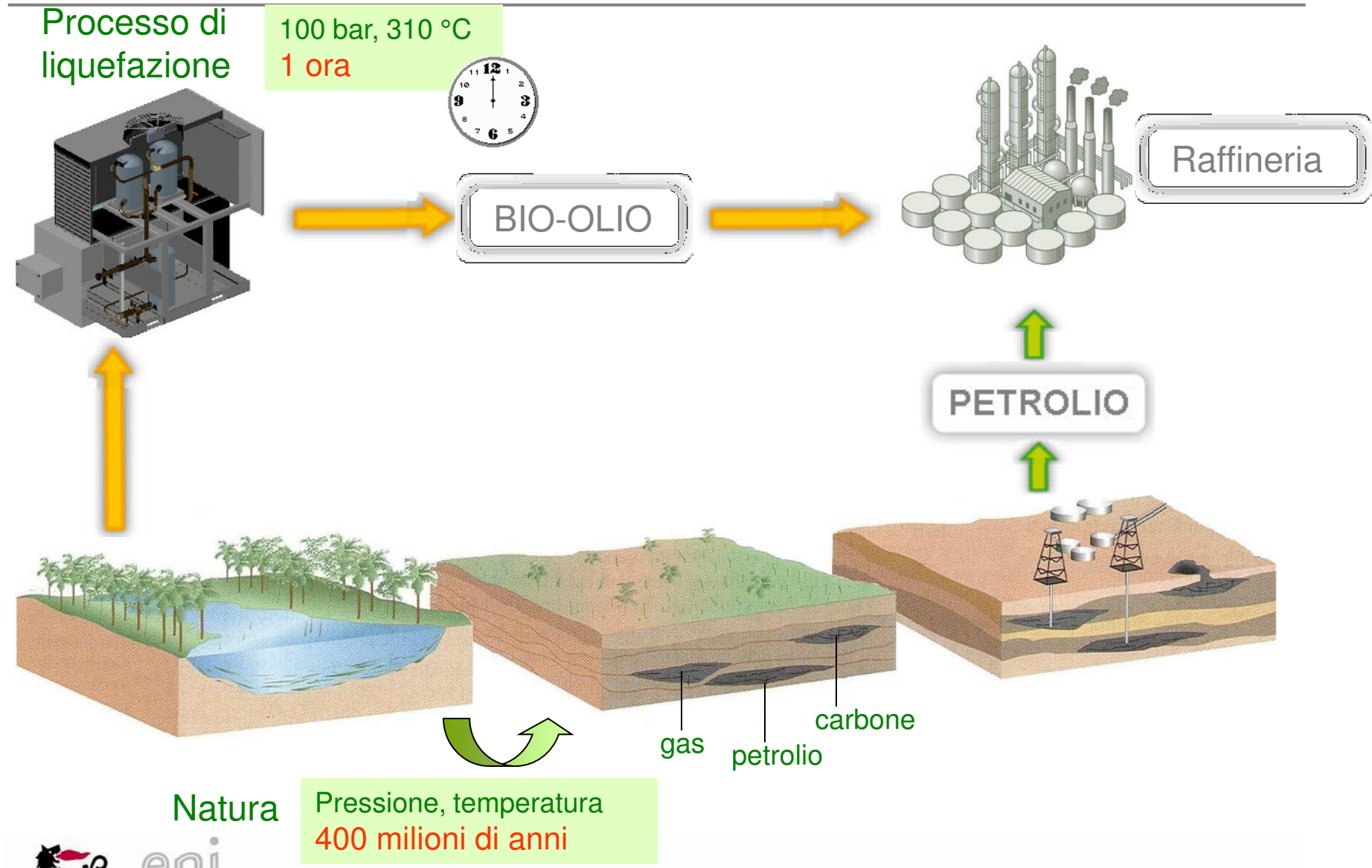
Lo scenario Europeo dei biofuel

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

Processo Waste to Fuel

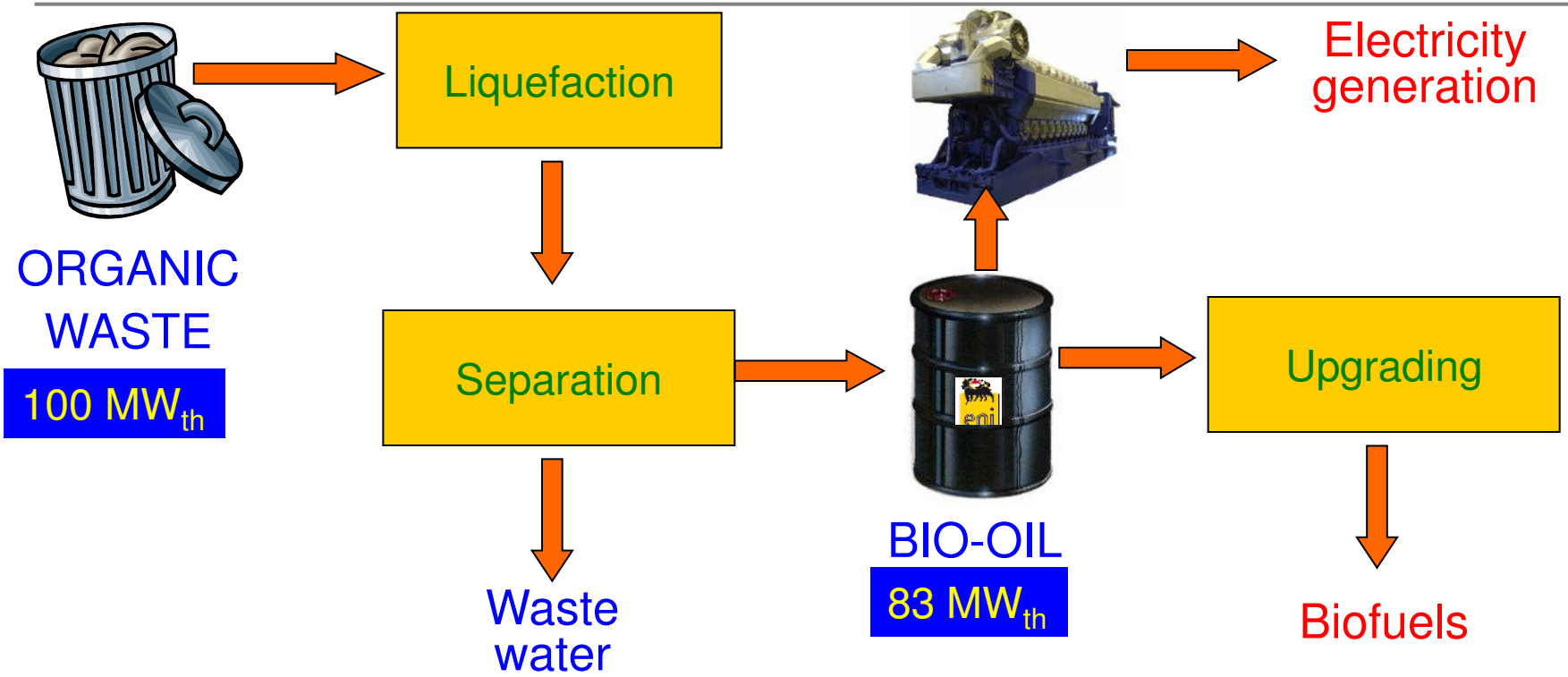


Processo di liquefazione dei rifiuti organici

Biomasse umide
(~65% H_2O)

Pilota Waste to Fuel presso il Centro Ricerche per le Energie non Convenzionali (Novara)

Come valorizzarte il bio-olio

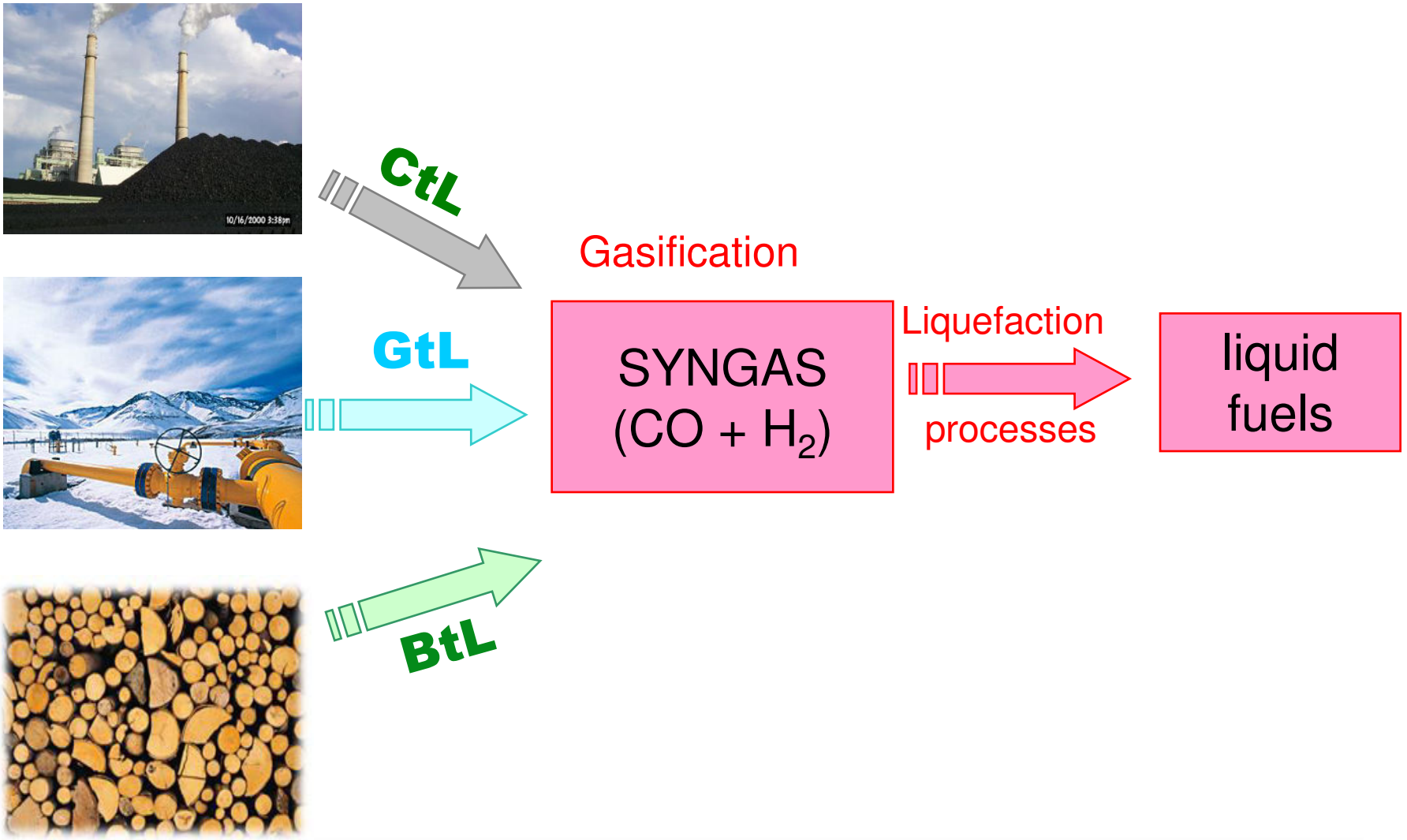


Typical process overall yield :

15 kg bio-oil / 100 kg wet biomass (35% dry)

Patent application WO 2011/030196 (A1) to eni SpA: liquefaction process

La produzione di combustibili liquidi da Syngas (XTL)



Biomasse a liquidi (BTL) via Fischer-Tropsch

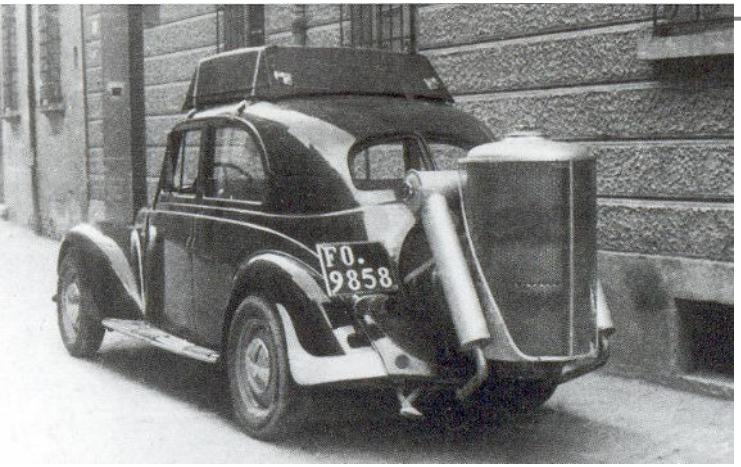
Acqua, ossigeno

Reattore Fischer-Tropsch

Hydro-cracking

Diesel

Da legno o carbone di legna a gas d'aria: $CO + H_2$



Auto a carbonella durante l' autarchia (1938)

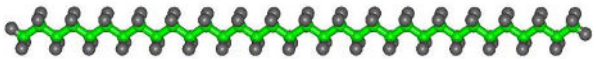
Trattore adattato a legna col relativo gassogeno

Moderno gassificatore a trucioli di legno (Austria)

La reazione di Fischer-Tropsch

$nCO + 2nH_2 \rightarrow n(-CH_2-) + n\,H_2O$

Bio-Syngas → Gas pretreatment → Fischer Tropsh synthesis

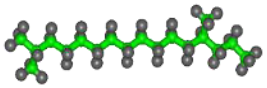


high molecular weight linear waxes

Wax upgrading

70-85% → High quality Diesel

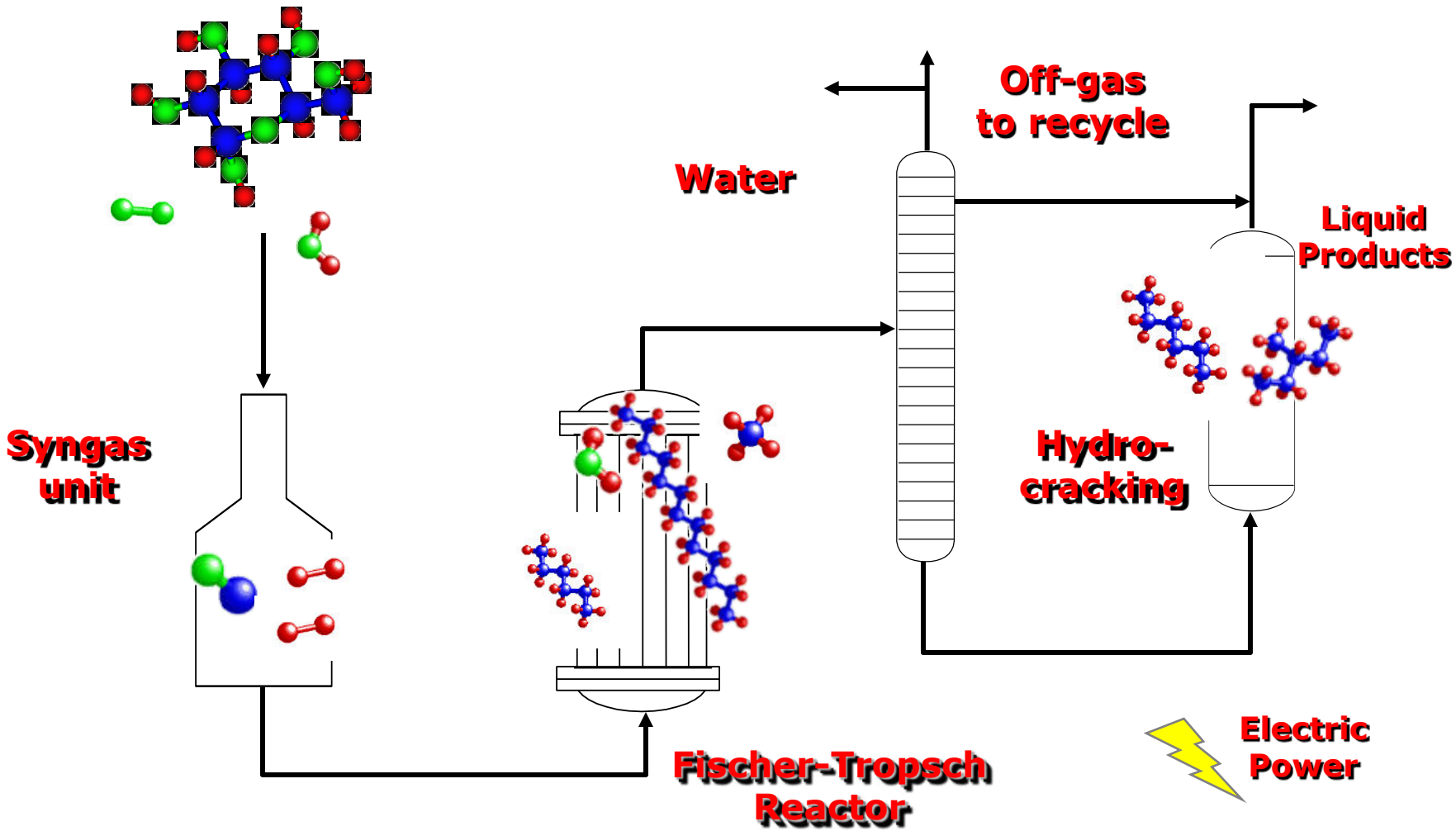
15-30% → N-paraffinic naphtha



Typical process overall yield :

21 kg liquid fuels / 100 kg dry biomass

La tecnologia BTL



Benefits of BTL (Biomass to Liquids)

CHOREN

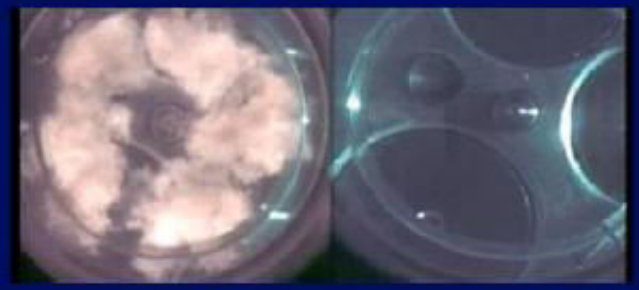
BTL is a great fuel…

- ✓ Compatible with existing infrastructure
- ✓ Can be used in existing engines, but also in more sophisticated engines
- ✓ Renewable and largely CO_2-neutral
- ✓ Extremely clean: no sulphur and no aromatic hydrocarbons
- ✓ High cetane number
- ✓ Significantly fewer exhaust gas emissions than traditional fossil fuels
- ✓ High fuel yield per acre if energy crops are used as feedstock

Emission reduction in comparison to conventional diesel*

Greenhouse gases CO_2	60%…90%
Summer smog	approx. 90%
Acidification SO_2	3%…30%
Eutrophication NOx	5%…40%

Extraordinary clean combustion



Conventional Diesel BtL / SunFuel®

* Source: Volkswagen AG

2

M. Rudloff (Choren), XtL Summit, London, June 2011

Lo schema di processo BTL

Feed preparation

Feedstock

Lignocellulosic Biomass

Grinding Drying

Torrefaction

Pyrolysis

ASU - Gasifier

Air

Air Separation Unit

N_2

O_2

Feeding system Gasifier

FT Tail Gas

Quench or Boiler

Fischer Tropsch Up-grading

Fischer Tropsch

Upgrading Hydrocracking

Axens IFP Group Technologies

eni

Biofuels : Bio Diesel + Bio Kerosene

Final purification

Acid Gas Removal

Filtration

Water Gas shift

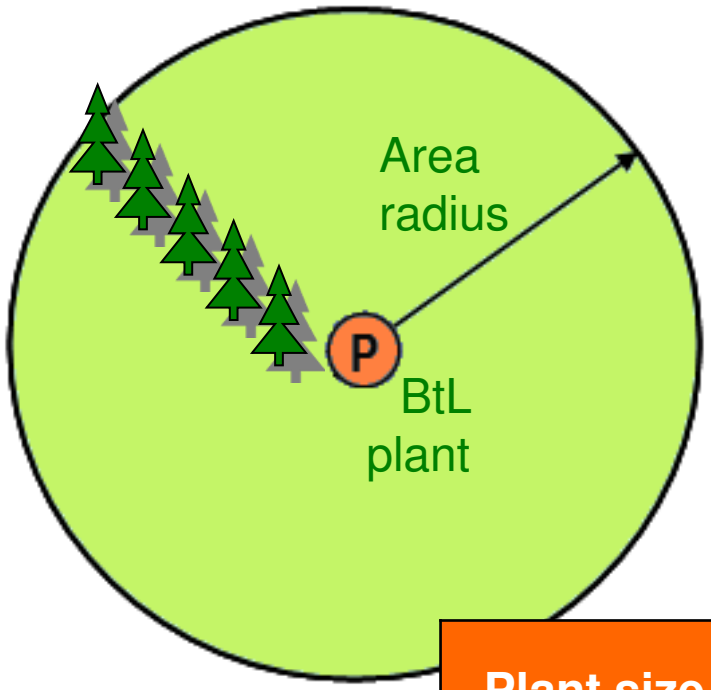
Water scrubbing

Syngas conditioning

L.Bournay et al. (IFP): IFP session December 9th 2009

•La tecnologia FT svilluppa ta congiuntamente da eni-IFP/Axens e commercializzata con nome Gasel™ , è alla base di due progetti europei BTL: BioTfueL in Francia e Forest BTL in Finlandia (quest'ultimo è stato recentemente congelato).

Aspetti economici del BTL (H. Boerrigter, ECN, May 2006)



Biomass production area with BtL plant

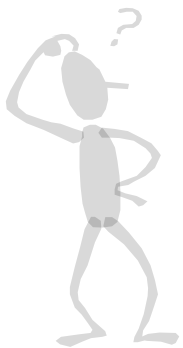
- Gli impianti BTL costano il 60% in più dei corrispondenti GTL.
- Il costo di investimento risente fortemente dell'economia di scala: per scale inferiori a 20,000 bpd aumentano vertiginosamente.
- La scala ottimale per il BTL è compresa tra 16,000 e 32,000 bpd (0,8 – 1,6 milioni ton/a)

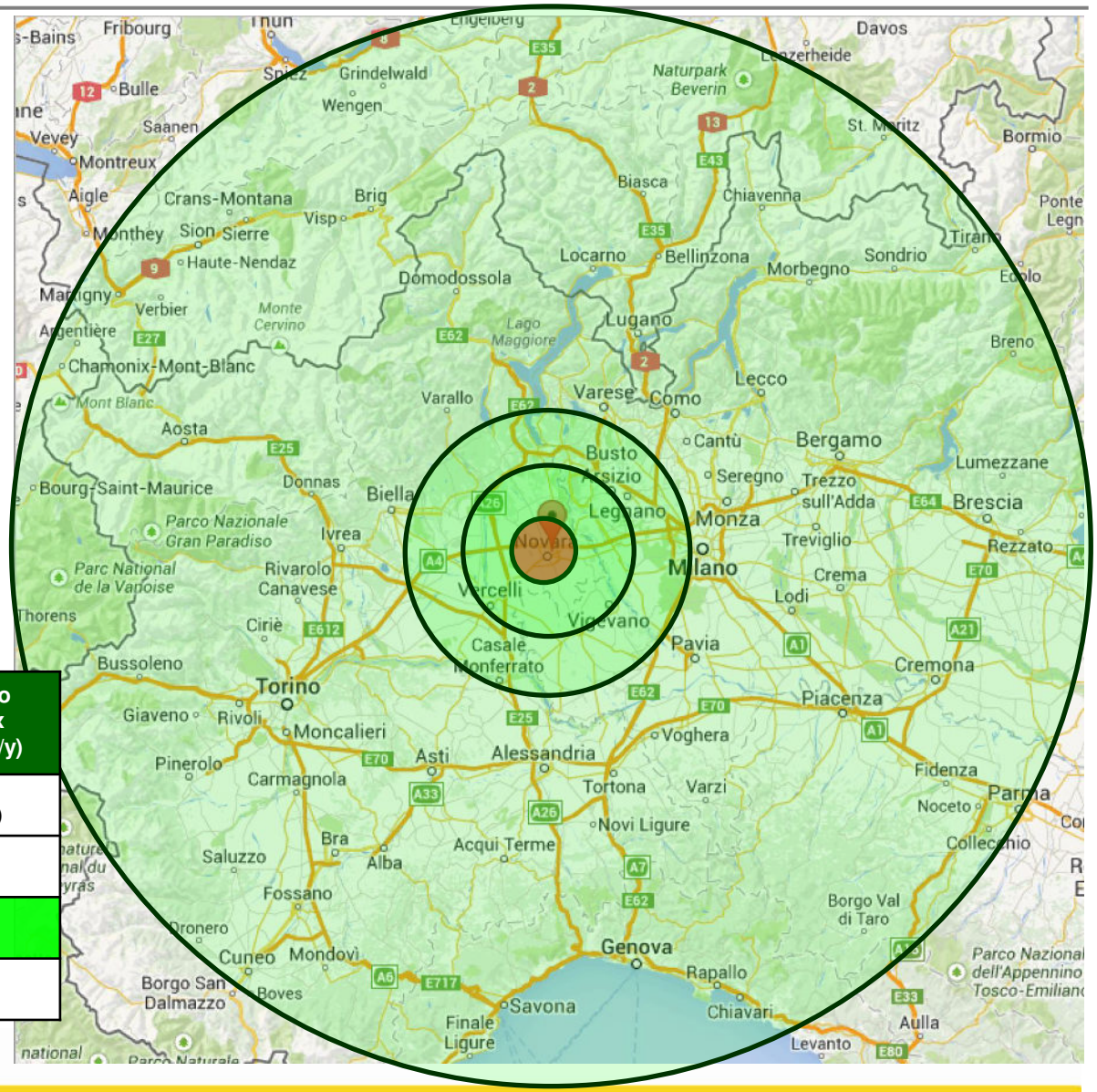
Area radius

Plant size	N. Eu Forest (1 t/ha/y)	Switchgrass (15 t/ha/y)	Arundo donax (40 t/ha/y)
(Bpd)	km	km	km
11-16000	109	28	17
22- 32000	154	40	24
3200	55	14	9

Impianti più piccoli sono auspicabili

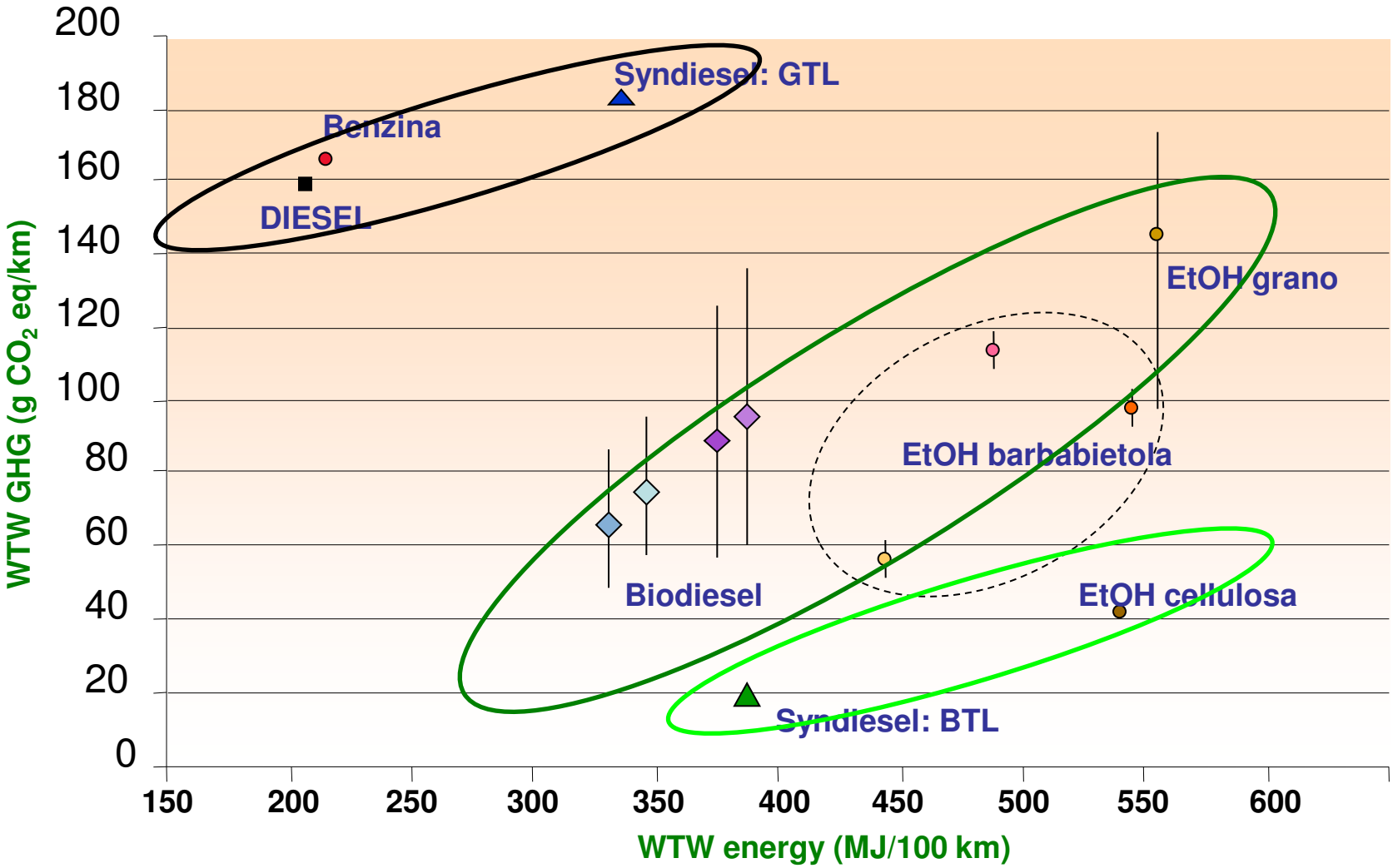
I limiti del BTL





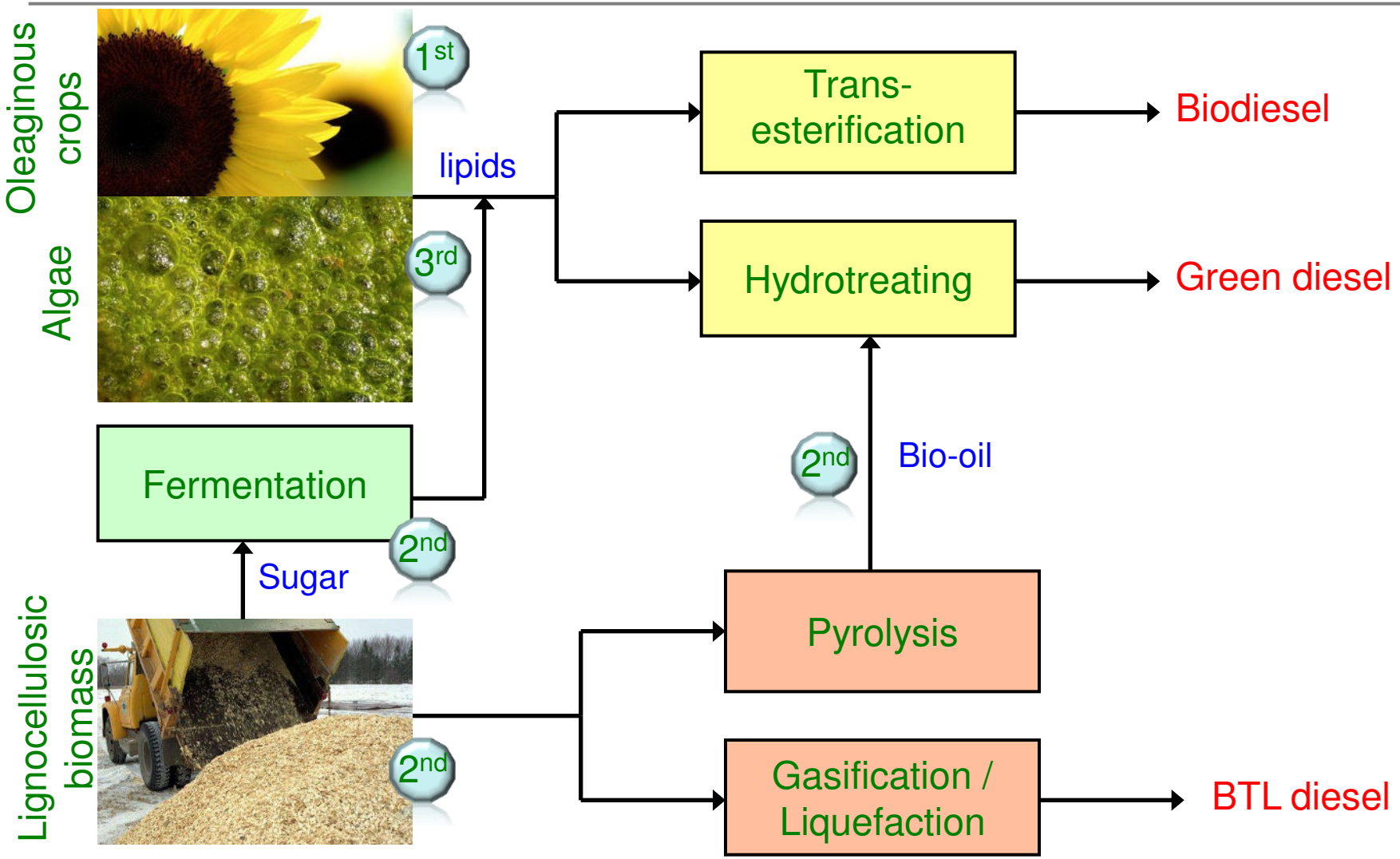
Plant size	N. Eu Forest (1 t/ha/y)	Switchgrass (15 t/ha/y)	Arundo donax (40 t/ha/y)
(Bpd)	r (km)	r (km)	r (km)
11-16000	109	28	17
22- 32000	154	40	24
3200	55	14	9

Emissione di CO2 per i carburanti



Adapted from WTW study JRC/EUCAR/Concawe 9.2005

Verso una nuova generazione di Biodiesel



Conclusioni

- ✓ Regole nazionali e internazionali, finalizzate a ridurre le emissioni di CO_2 stanno promuovendo la diffusione di biocarburanti. Tuttavia, ad oggi la maggior parte delle produzioni è caratterizzata da una bassa resa, se valutata sotto il profilo delle emissioni sull'intero ciclo di vita. Inoltre ci sono dei problemi legati alla competizione con il ciclo alimentare e con l'utilizzo dei terreni e dell'acqua.
- ✓ Servono quindi nuove tecnologie sostenibili per lo sfruttamento di biomasse non alimentari di scarto o prodotte da culture dedicate. Anche l'uso di acqua dolce e terreni agricoli di buona qualità deve essere ridotto al minimo.
- ✓ Per ragioni di mercato, l'interesse principale di eni e sul biodiesel. In questo ambito la ricerca eni ha messo a punto alcune tecnologie innovative, che hanno raggiunto diversi stadi di sviluppo.
- ✓ Il successo di queste tecnologie e di quelle sviluppate da altri soggetti attivi nel settore, dipende da diversi fattori, tra cui la disponibilità e la qualità delle materie prime, la complessità del processo e la qualità del biocarburante finale.

La ricerca dovrà continuare a giocare un ruolo determinante in questo ambito.

Thank you!

carlo.perego@eni.com