

Biocombustibili



Biocombustibili

- I biocarburanti sono carburanti estratti dalle agroenergie, più precisamente possono essere ottenuti da processi legati all'agricoltura, come la lavorazione delle materie prime agricole (biodiesel e bioetanolo), dalle biomasse e dal legno.
- I biocarburanti sono considerati ormai universalmente una fonte d'energia rinnovabile in quanto possono essere utilizzati in sostituzione del petrolio per alimentare motori, automobili e macchinari.

Biocombustibili

- I biocombustibili sono usati per autotrazione e riscaldamento, utilizzati puri o miscelati con carburanti ottenuti da combustibili fossili. I più comuni biocombustibili sono:
 - Bio-Etano**lo
 - ottenuto da amidi e zuccheri
 - Bio-Diesel**
 - ottenuto da grassi e oli
 - Metano**lo
 - ottenuto dal legno

- I benefici legati ai biocombustibili derivano dal fatto di avere un impatto ambientale più contenuto rispetto ai combustibili di origine fossile e di utilizzare materiali di scarto che solitamente non vengono utilizzati.

■ Biocombustibili: un po' di storia

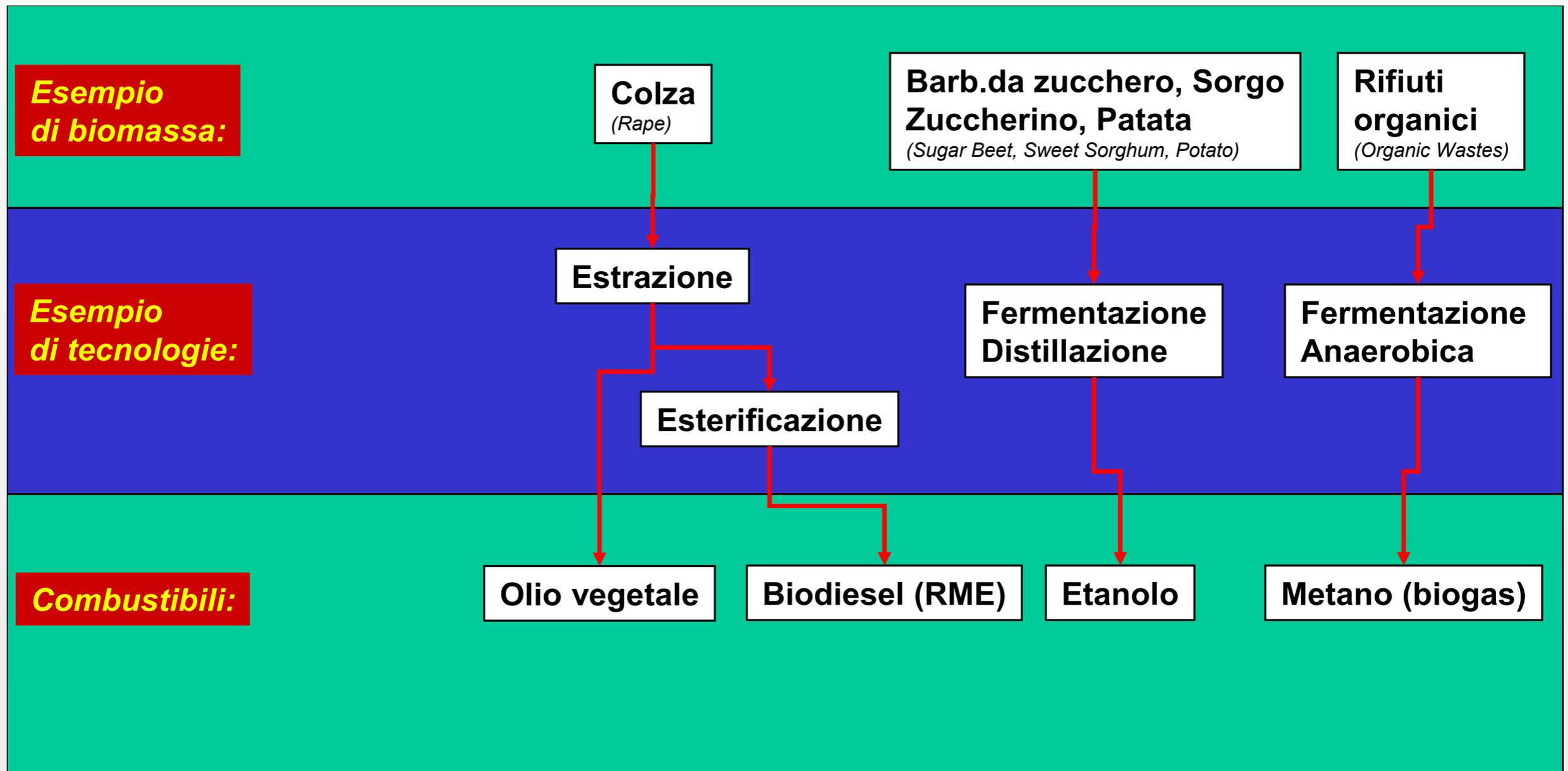
- In un certo senso le automobili nascono con i biocarburanti. Nel 1853 gli scienziati E. Duffy e J. Patrick realizzarono la transesterificazione dell'olio vegetale dal cui processo deriva il biodiesel. L'utilizzo del biodiesel però divenne noto in occasione dell'Esposizione Mondiale di Parigi del 1898, quando Rudolf Diesel lo utilizzò per alimentare il propulsore omonimo di sua invenzione costruito cinque anni prima (10 agosto 1893)
- L'uso di carburanti per autotrazione di origine vegetale risale ai primi del '900 quando Henry Ford ne promosse l'utilizzo, tanto che nel 1938 gli impianti del Kansas producevano già 18 milioni di galloni/anno di etanolo (circa 54.000 t/anno).
- Negli anni '20 del novecento il biodiesel conobbe una fase di decadenza, dettata più da motivi di economicità che di natura tecnica. Il “petro” diesel costava meno rispetto al biodiesel. Le case automobilistiche iniziarono ad adattare i motori alla minore viscosità del carburante fossile e pian piano il biocarburante entrò in una sorta di oblio. La produzione di massa consentì all'industria petrolifera di raggiungere elevate economie di scala e bassi costi medi, viceversa la scarsa produzione di biocarburanti li fece diventare ancora più costosi e poco utilizzati.

■ Biocombustibili: un po' di storia

- I biocarburanti tornarono in auge durante le crisi petrolifere degli anni '70. La preoccupazione per l'esaurimento delle riserve fossili e per il surriscaldamento climatico spinse i governi occidentali alla riscoperta del biodiesel e del bioetanolo.
- Dagli inizi del 2000 l'Unione Europea ha predisposto un piano di rilancio del biodiesel per giungere fino al 20% (nel 2020) del soddisfacimento della domanda interna di carburanti. In paesi come la Francia il biodiesel è conosciuto come diester e prodotto dalla transesterificazione dell'olio di colza. Viene miscelato fino al 5% del carburante diesel e le case automobilistiche nazionali stanno sperimentando propulsori in grado di utilizzare biodiesel fino al 50%.

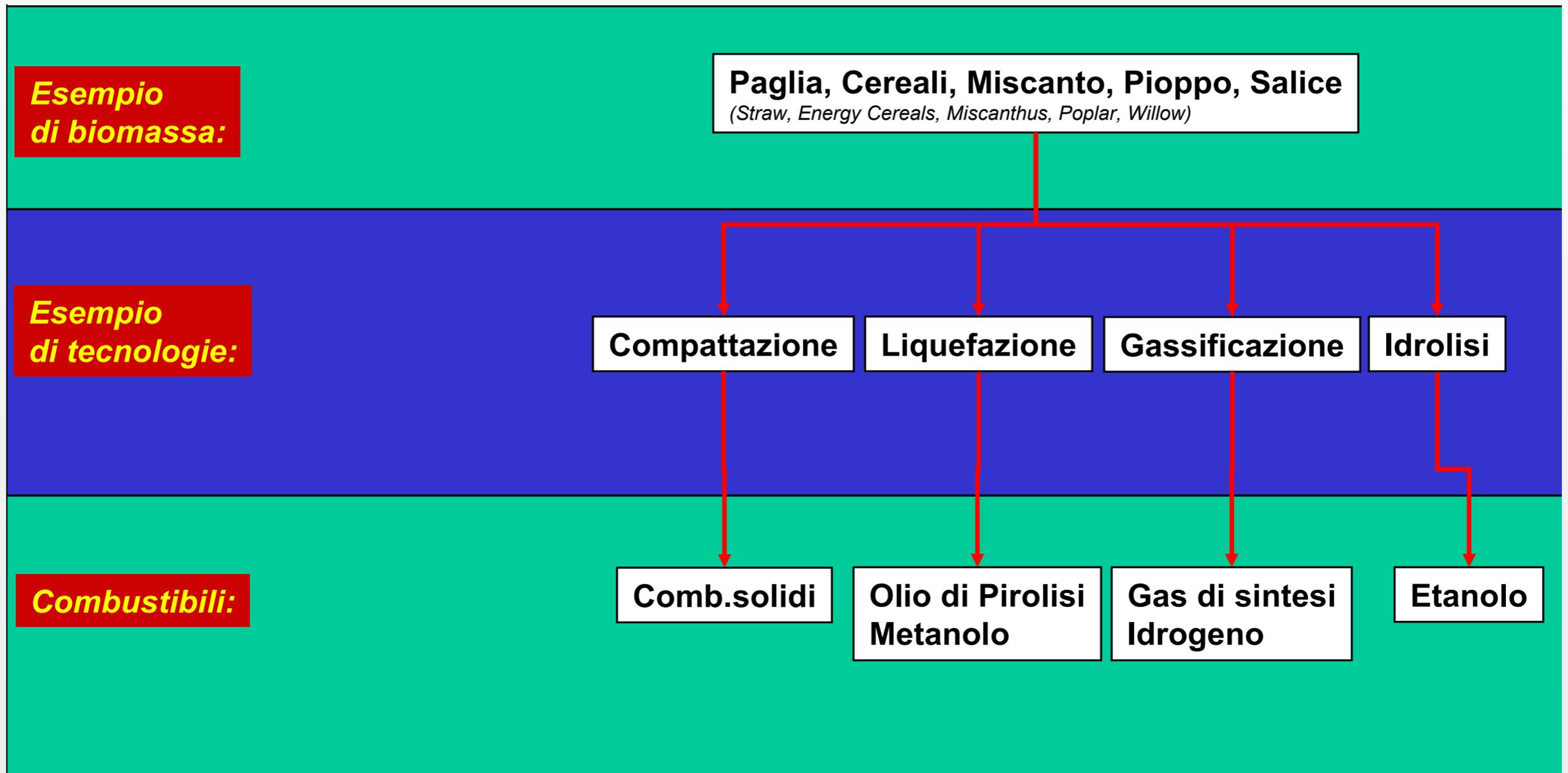
Conversione di biomassa

- Conversione di biomassa (oli, zuccheri, amidi)



Conversione di biomassa

Conversione di biomassa lignocellulosica



■ Colture dedicate (energy crops)

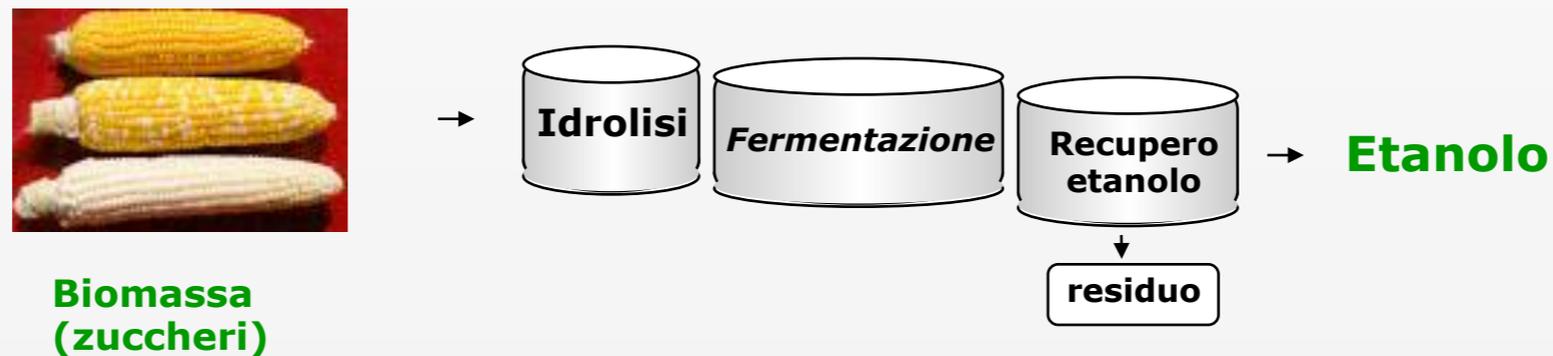
- I biocarburanti possono essere ricavati, oltre che da residui agricoli e forestali e delle aziende connesse e/o dalla frazione organica di residui urbani e industriali, da colture dedicate, cioè effettuate appositamente.
- Colture erbacee Es. Sorgo a fibra, Canapa, Arundo Donax,
- Colture Legnose (SRF)
- Colture zuccherine (ed amidici) Es. Barbabietola da zucchero, Sorgo zuccherino, Patata
- Piante acquatiche
- Piante Oleaginose Es. Colza

Bioetanolo

- È un alcool (etanolo o alcool etilico) ottenuto mediante la fermentazione di diversi prodotti ricchi di carboidrati e zuccheri.
- Le materie prime per la produzione di etanolo possono essere racchiuse nelle seguenti classi:
 - Residui di coltivazioni agricole;
 - Residui di coltivazioni forestali;
 - Eccedenze agricole temporanee ed occasionali;
 - Residui di lavorazione delle industrie agrarie e agro - alimentari;
 - Coltivazioni ad hoc (quelle più sperimentate e diffuse sono la canna da zucchero, il grano, il mais)
 - Rifiuti urbani.
- Il bio-etanolo è tra i biocombustibili quello che mostra il miglior compromesso tra prezzo, disponibilità e prestazioni, in alcuni paesi del sudamerica viene utilizzato puro in normali motori a combustione interna, opportunamente modificati.

■ Produzione di bioetanolo

- La produzione del bioetanolo (di prima generazione) si ottiene a partire da biomasse contenenti grandi quantità di zuccheri, come la canna e la barbabietola, che possono essere direttamente fermentate.



- Nella produzione a partire dai cereali viene impiegata solo la parte contenente gli amidi, una porzione limitata della biomassa totale prodotta.
- Il processo a partire dalla cellulosa è molto più complesso e, di fatto, non ancora impiegato per la produzione commerciale.

■ **Compatibilità bioetanolo con i carburanti convenzionali**

- L'etanolo presenta le caratteristiche di un eccellente carburante: ha un numero di ottano elevato (Research = 108.6; Motor = 89.7) e può essere miscelato (E5, E10) senza apportare importanti modifiche al motore, mentre per un impiego più consistente (E85) sono necessari motori dedicati.
- Le principali criticità dell'impiego dell'etanolo sono legate alla miscelazione con la benzina. Anche per modeste percentuali di etanolo, aumenta in misura significativa la tensione di vapore (circa 10 kPa) e quindi le emissioni evaporative.
- L'affinità dell'etanolo con l'acqua può generare problemi nella qualità del prodotto finale.
- Occorre evitare la miscelazione di una comune benzina idrocarburica con una benzina contenente etanolo, impiegando per quest'ultima una catena logistico-distributiva separata.

■ ETBE (Ethyl Tertiary Butyl Ether)

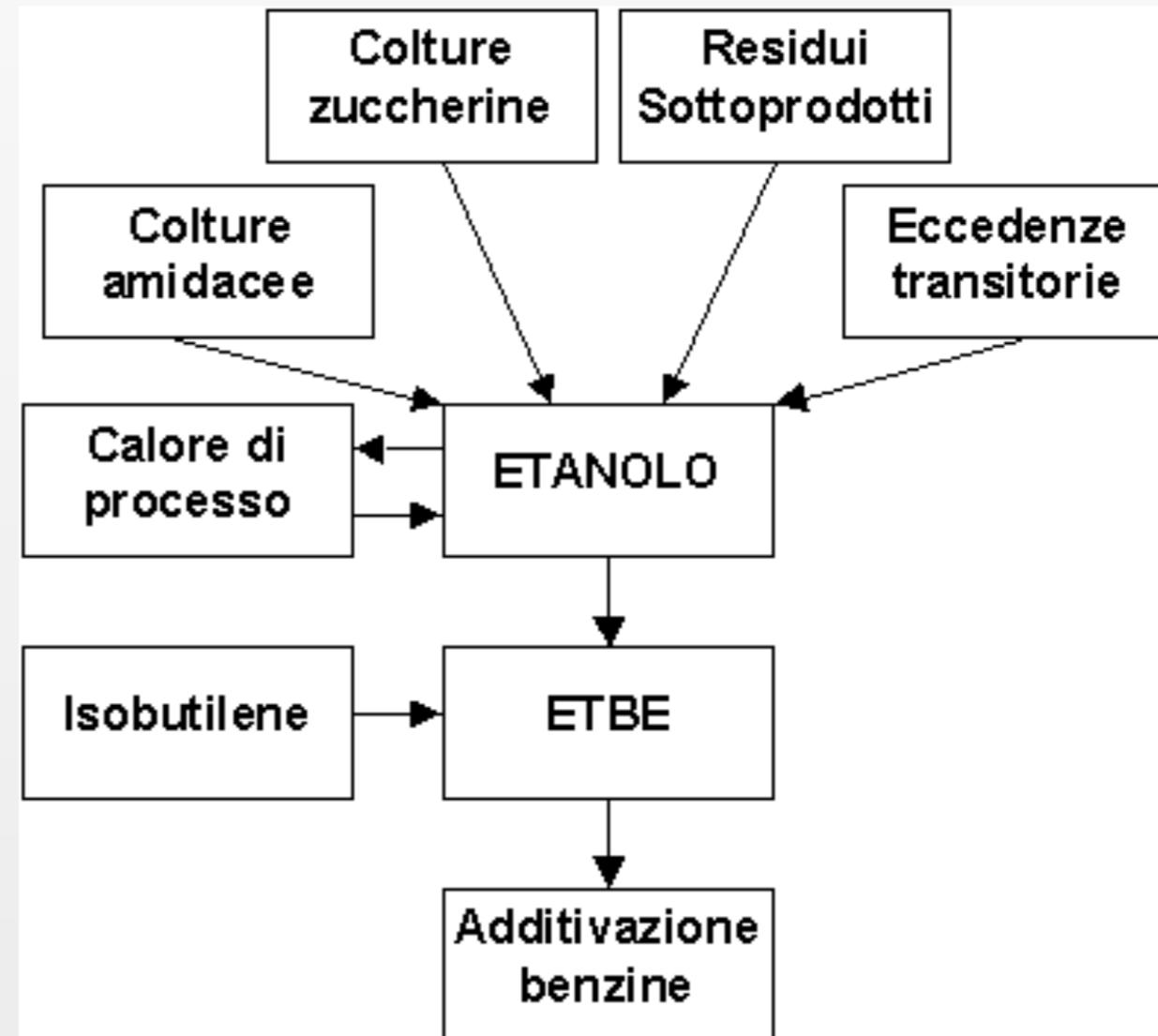
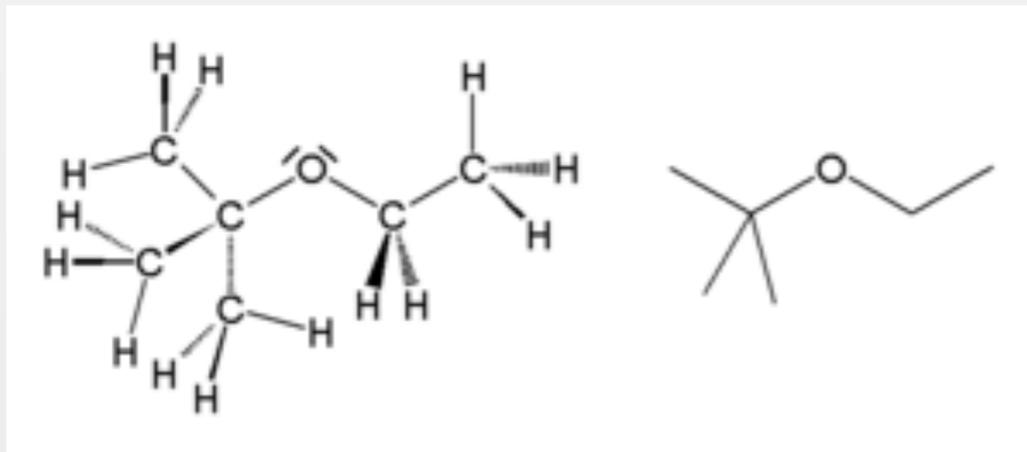
□ L'etanolo viene spesso trasformato in etil-terziario butil-etero, un composto organico derivante dagli alcoli etilico e isobutilico che può essere utilizzato per aumentare il numero di ottano in alcune benzine. L'ETBE offre inoltre gli stessi o persino maggiori benefici di qualità dell'aria dell'etanolo

□ Etere prodotto tramite:

Isobutilene (54 %) + Etanolo (46 %)

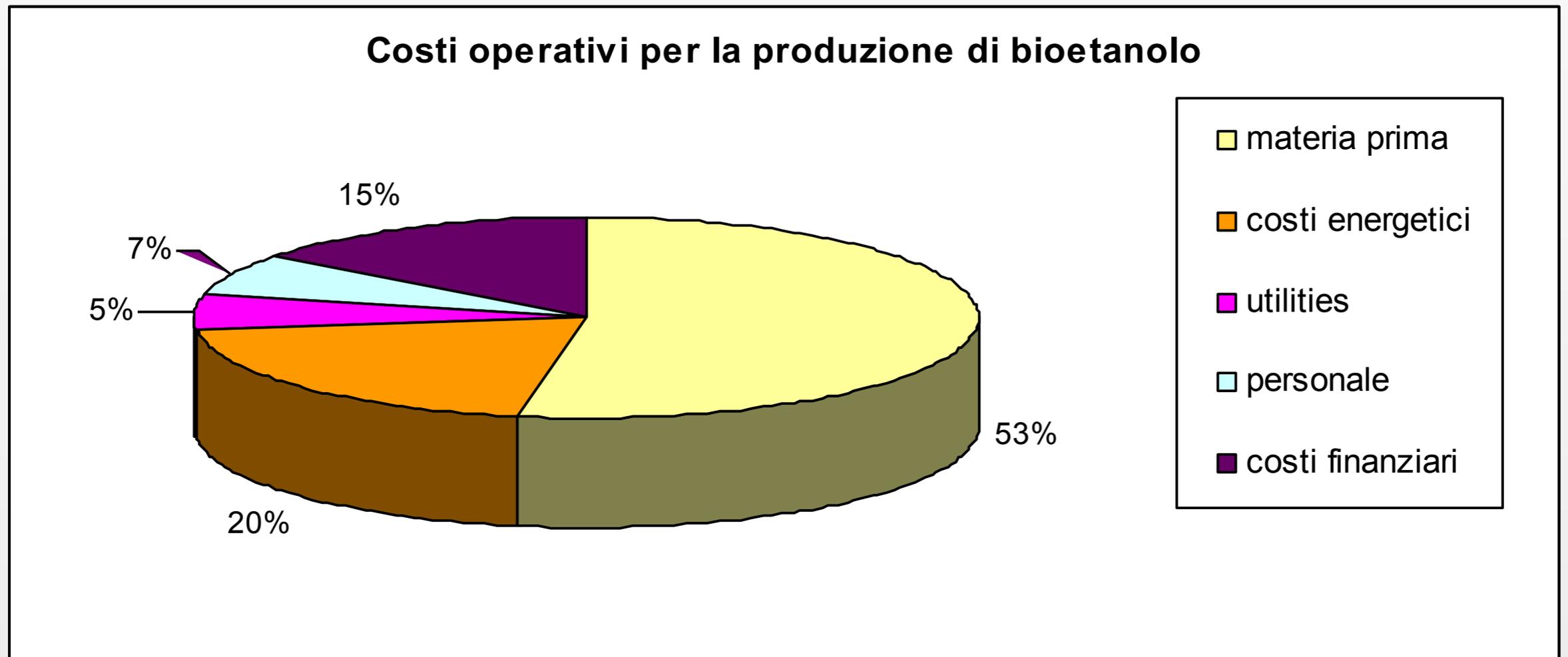
→ ETBE + calore

□ Si utilizza un catalizzatore a $T < 100^{\circ}\text{C}$



■ Costi operativi per la produzione di bioetanolo

- I maggiori costi operativi per la produzione di etanolo sono
 - la materia prima (53%)
 - costi energetici (20%)



Autovetture a bioetanolo

- Oggi si possono acquistare vetture alimentate a bioetanolo. Alcuni esempi:



Chrysler Sebring



Ford Focus Flexi-Fuel 1.8



Dodge Stratus



Fiat Siena TetraFuel (in Brasile)



Mercedes C320 Sedans



Renault Megane 1.6 16v



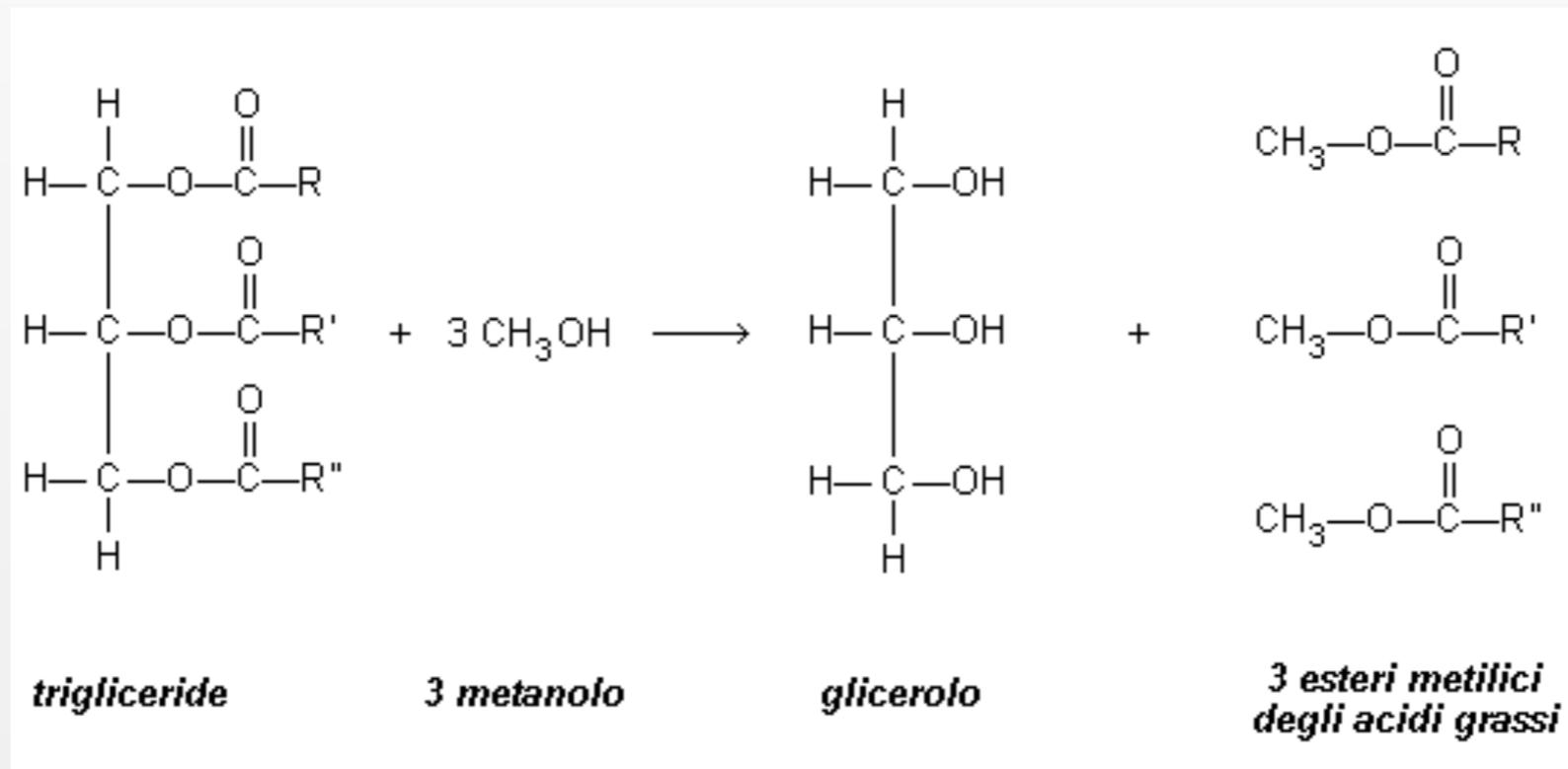
Saab 9-5 BioPower da 210 cv

■ Il bioetanolo nel mondo

- In Brasile, il crescente prezzo del petrolio e la disponibilità di vastissime coltivazioni di canna da zucchero dalle quali ricavare bioetanolo, hanno incentivato la produzione di auto con motore appositamente progettato.
- Sebbene durante gli anni '80 l'aumento del prezzo della canna da zucchero abbia rallentato la tendenza, **il Brasile è ancora il maggior produttore e utilizzatore di bioetanolo**, con 14 miliardi di litri (30% del consumo nazionale di carburanti) e le vetture flex-fuel (a benzina-etanolo) vendute nei primi mesi del 2006 ammontano a 1.300.000 (80% di tutte le auto).
- In questa classifica, seguono Stati Uniti con 12 miliardi (2% del consumo nazionale di carburanti), Cina con 3 miliardi ed Europa con 600 milioni

Biodiesel

- Si ottiene dagli oli vegetali, dai grassi di cucina riciclati, dalla spremitura di semi oleoginosi di colza, soia, girasole attraverso una reazione detta di transesterificazione, che semplificando può essere rappresentata:



- Il glicerolo o più comunemente glicerina che si ottiene come prodotto secondario può essere usata per la produzione di creme per uso cosmetico.

Biodiesel

- I prodotti e gli oli utilizzati per la produzione del biodiesel devono subire vari processi prima di essere convertiti:
- ESTRAZIONE**
 - Meccanica (normalmente a pressione)
 - Chimica (solvente, normalmente esano. Rapporto fino a 1:18)
 - Combinati
 - Girasole, Colza: circa 1 ha 1 tolio (girasole: ~ 2.6 t/ha 15 %)
- RAFFINAZIONE:** rimozione sostanze estranee (proteine, gomme, resine, fosfatidi, chetoni, aldeidi)
 - Depurazione (sedimentazione, filtrazione, demucillaginazione, centrifugazione)
 - Raffinazione (neutralizzazione o deacidificazione, decolorazione, deodorazione, demargarinazione)

Biodiesel

- Il bilancio di massa semplificato dell'intero processo è il seguente:
1000 kg di olio + 100 kg metanolo = 1000kg biodiesel + 100 kg glicerolo
- Il biodiesel produce più energia di quanta ne è necessaria per la sua produzione:

Caratteristica	Quantità (t/ha)	Consumo Energetico Specifico (MJ/t)	Consumo Energetico Totale (MJ/ha)
Spese di Energia			
Coltivazione Colza	3	7.615	22.844
Estrazione Olio	3	1.245	3.735
Raffinazione Olio	1,2	1.660	1.992
Trasformazione in Biodiesel	1,08	388	419
Alcool Necessario	0,13	20.000	2.662
Totale			31.612
Ricavi di Energia			
Biodiesel	1,04	36.500	37.930
Pannello Proteico	1,6	15.000	24.000
Altri Sottoprodotti	0,06	38.181	2.291
Residui Colturali	4,8	12.500	60.000
Glicerina	0,09	17.500	1.540
Totale			125.761

Biodiesel

- L'uso del biodiesel nei motori
- Il biodiesel può essere utilizzato in tutti i motori Diesel oggi sul mercato senza alcuna modifica, se miscelati con il gasolio fino al 20-30%, o solamente con piccoli accorgimenti nel caso si utilizzasse biodiesel puro.
- La sperimentazione migliore nel settore dell'autotrazione con biodiesel si è osservata nel pubblico trasporto (autobus urbani); le cosiddette "flotte" percorrono un elevato numero di chilometri ogni anno e quindi consentono di ricavare dati statisticamente attendibili.

Biodiesel

- Può essere impiegato nei motori diesel in miscela con il gasolio. Nei paesi europei viene comunemente miscelato in una percentuale fino al 5% (B5) in gasolio di qualità standard e la miscela non presenta problemi di compatibilità.
- Un gasolio con un elevato contenuto di biodiesel (più del 30%) può causare inconvenienti su veicoli con guarnizioni in materiale polimerico non compatibile. Per questo motivo, mentre alcuni costruttori hanno già adeguato le caratteristiche dei veicoli, altri limitano il mantenimento delle garanzie alle miscele B5.

Vantaggi Biodiesel

- Il Biodiesel è un prodotto naturale utilizzabile come carburante e come combustibile, con le caratteristiche indicate rispettivamente nelle norme UNI 10946 ed UNI 10947.
- è rinnovabile, in quanto ottenuto dalla coltivazione di piante oleaginose di ampia diffusione;
- è biodegradabile, perchè può essere decomposto (trasformato) da organismi viventi, normalmente batteri e miceti nell'arco di pochi giorni, mentre gli scarti dei consueti carburanti permangono molto più a lungo;

■ Sicurezza ed uso biodiesel

- Flash Point (FP): T minima alla quale i vapori di un combustibile si accendono se esposti a fiamma o scintilla.
- FP basso corrisponde ad un alto pericolo di incendio

- FP di miscele di Biodiesel aumenta all'aumentare della % di Biodiesel nella miscela
- Il Biodiesel è più sicuro da utilizzare, maneggiare e stoccare

- Il biodiesel puro è pressoché privo di zolfo:
 - Nessuna emissione di SO₂ ed aerosol di solfati sul particolato
 - Aumento della vita del veicolo e del catalizzatore

Biodiesel vs diesel

Un piccolo confronto

Biodiesel	Diesel
Produzione semi, fertilizzanti e pesticidi	Estrazione petrolio
Produzione piante oleaginose	
Trasporto	Trasporto
Estrazione dell'olio	Operazioni di raffineria
Transesterificazione in biodiesel Distribuzione	Distribuzione

INDICI DI EMISSIONI DELLE SOSTANZE INQUINANTI E RISCALDAMENTO DOVUTO ALL'EFFETTO SERRA DEI VARI COMBUSTIBILI
(Minore è il valore minore è l'emissione/pericolosità dei gas emessi)

Carburante	Utilizzo urbano		Utilizzo extra urbano	
	Emissioni	Grado di rischio	Emissioni	Grado di rischio
Diesel	24	8	13	4
Diesel basso tenore di Zolfo	28	10	20	7
Diesel basso tenore Zolfo+add.	23	7	17	6
Diesel bassissimo tenore di Zolfo	31	11	N.D.	N.D.
Diesel bassissimo tenore di Zolfo+add.	27	9	N.D.	N.D.
Gas naturale liq.	20	6	23	8
Biodiesel miscelato 20-35%	9	3	16 (?)	5 (?)
Biodiesel puro	5	2	3	1

Fonte: Life-cycle Emissions Analysis of Alternative Fuels for Heavy Vehicles; CSIRO Atmospheric Research Report C/0411/1.1/F2 to the Australian Greenhouse Office - March 2000

■ Metanolo

- Noto anche come alcool metilico o alcool del legno, venne scoperto nel 1661 da Boyle nei prodotti di distillazione del legno. Nel 1812 Taylor notò che le proprietà chimiche dell'alcool metilico e quelle dell'alcool etilico erano molto simili. Da qui la frode alimentare che portò all'uso del metanolo nella vinificazione, con esiti spesso mortali essendo questo in forti dosi tossico per l'uomo. È prodotto di solito dal gas naturale, ma può essere sintetizzato dalla biomassa. Il processo più diffuso è la gassificazione della biomassa, che consiste nel vaporizzare la biomassa ad alta temperatura e rimuovere le impurezze dal gas caldo e farlo passare su un catalizzatore che accelera la formazione del metanolo.
- Produrre 1 lt di metanolo richiede
- 2 - 2.2 kg di biomassa
- 4.35 kg di carbone

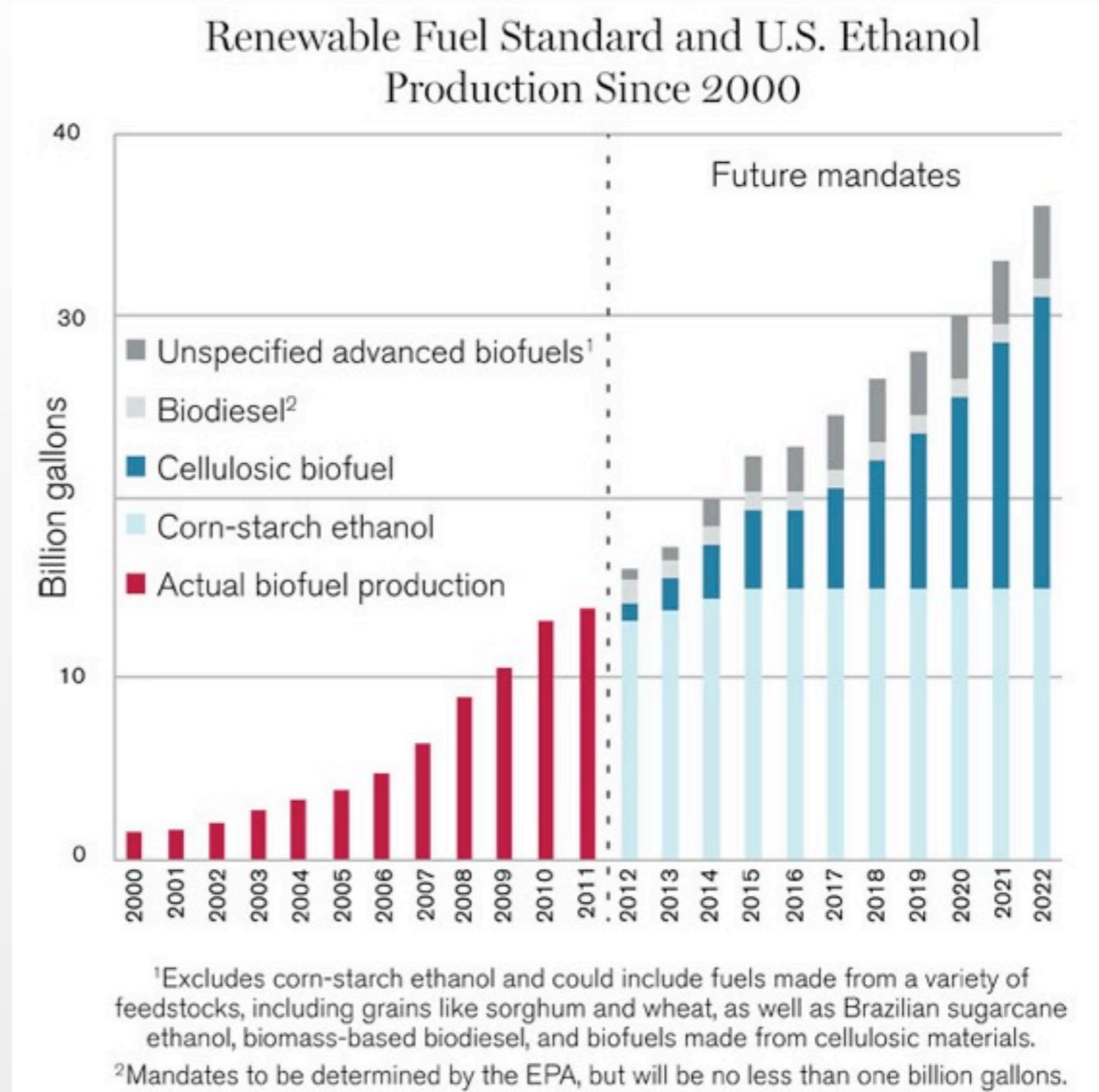
■ Confronto poteri calorifici

□ Confronto tra i maggiori carburanti

combustibile	Hi (kJ/kg)
Idrogeno	121500
Metano	50000
Diesel	47000
Etilene	46300
Gpl (Butano)	45800
Olio Combustile (Riscaldamento)	42000
Estere Metilico	39000
Biodiesel	38000
Olio Vegetale	37000
Etanolo	26900
Carbone	25000
Metanolo	21300

■ Produzione di biocombustibili

□ Dato Stati Uniti



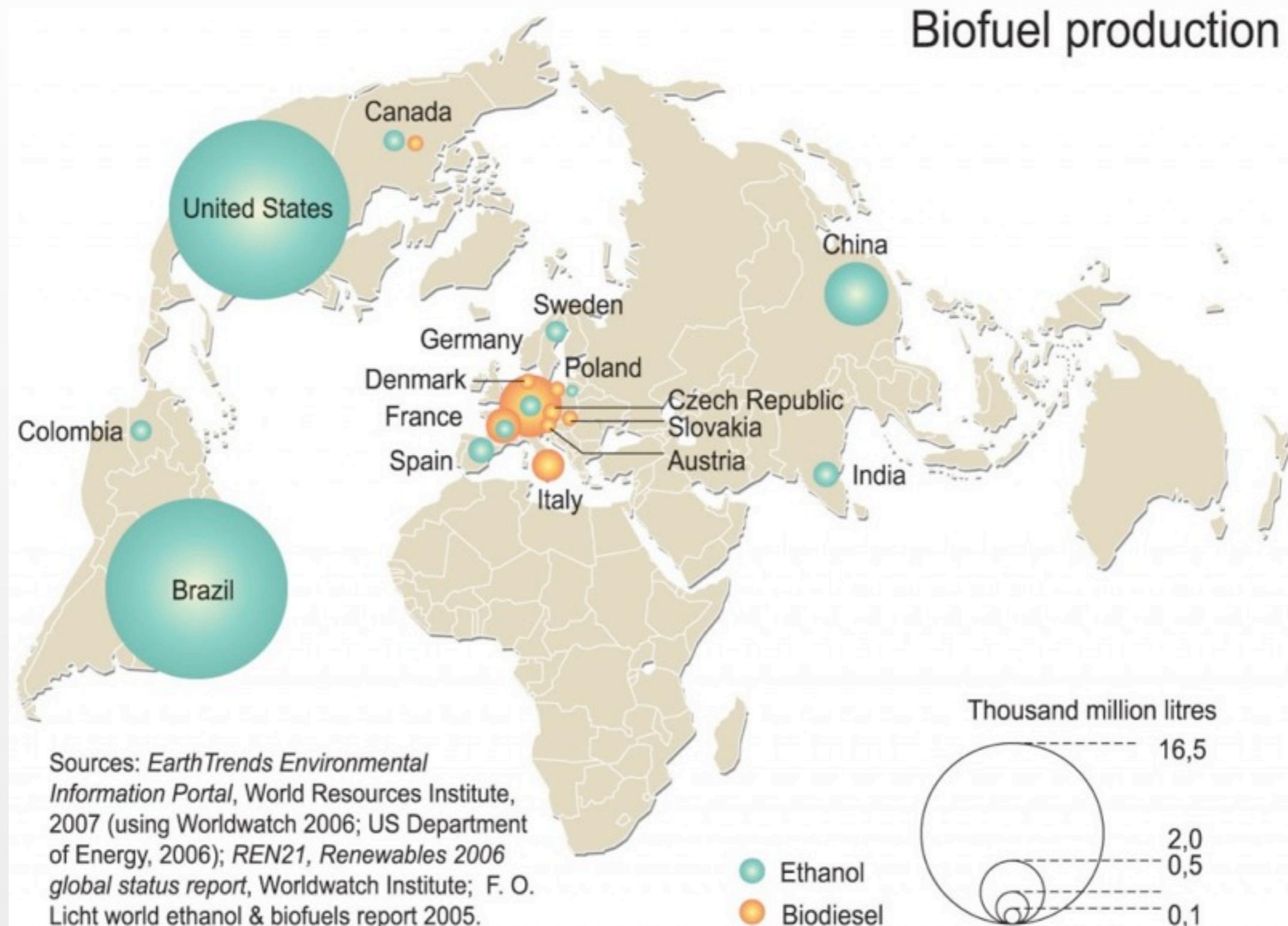
□ <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=79&pid=79&aid=2>

■ Produzione mondiale totale biocombustibili

Table: Total Biofuels Production (Thousand Barrels Per Day)

	2006	2007	2008	2009	2010
North America	340,15054	472,83005	666,47907	768,71809	914,4242
United States	334,95054	457,33005	649,67907	746,51509	887,6242
Central & South America	330,53949	425,88543	533,67376	533,48639	588,25312
Brazil	307,30919	395,67613	486,34876	477,52839	527,32212
Europe	123,66	153,6	196,95	231,48	248,311
Czech Republic	2,5	2,2	2,8	5	6
France	16,6	28	50,4	58	55
Germany	59,4	63,8	65	58	62
Italy	13,8	10,2	14,1	16,6	16,5
Spain	8,2	10,5	10,3	22	24
Sweden	2,3	3,7	4,5	6,5	7,5
United Kingdom	5	8,3	6,7	5,3	5,3
Eurasia	0,82	1,37	3,2	5,1	4,36
Africa	0,3	0,2	0,345	0,51	0,99
Asia & Oceania	44,9005	49,222	75,573	93,7671	99,2105
China	32	30,7	39,4	43	43
India	4,5	4,7	5,2	7	7
Thailand	2,6	4,2	13,4	17,4	18,5
World	840,37053	1103,10749	1476,22083	1633,06158	1855,64882

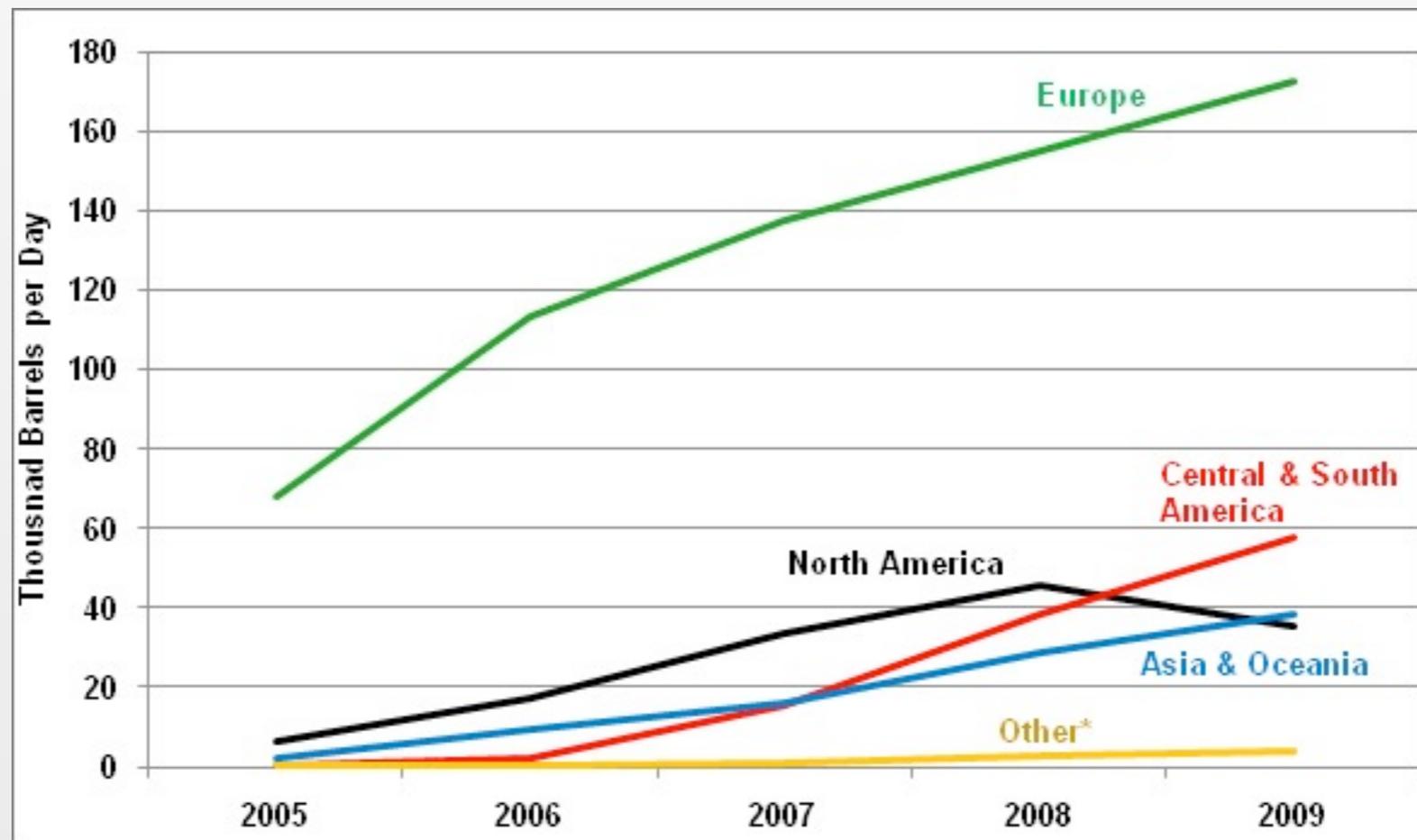
■ Produzione mondiale biocombustibili



http://www.biofuelstp.eu/global_overview.html

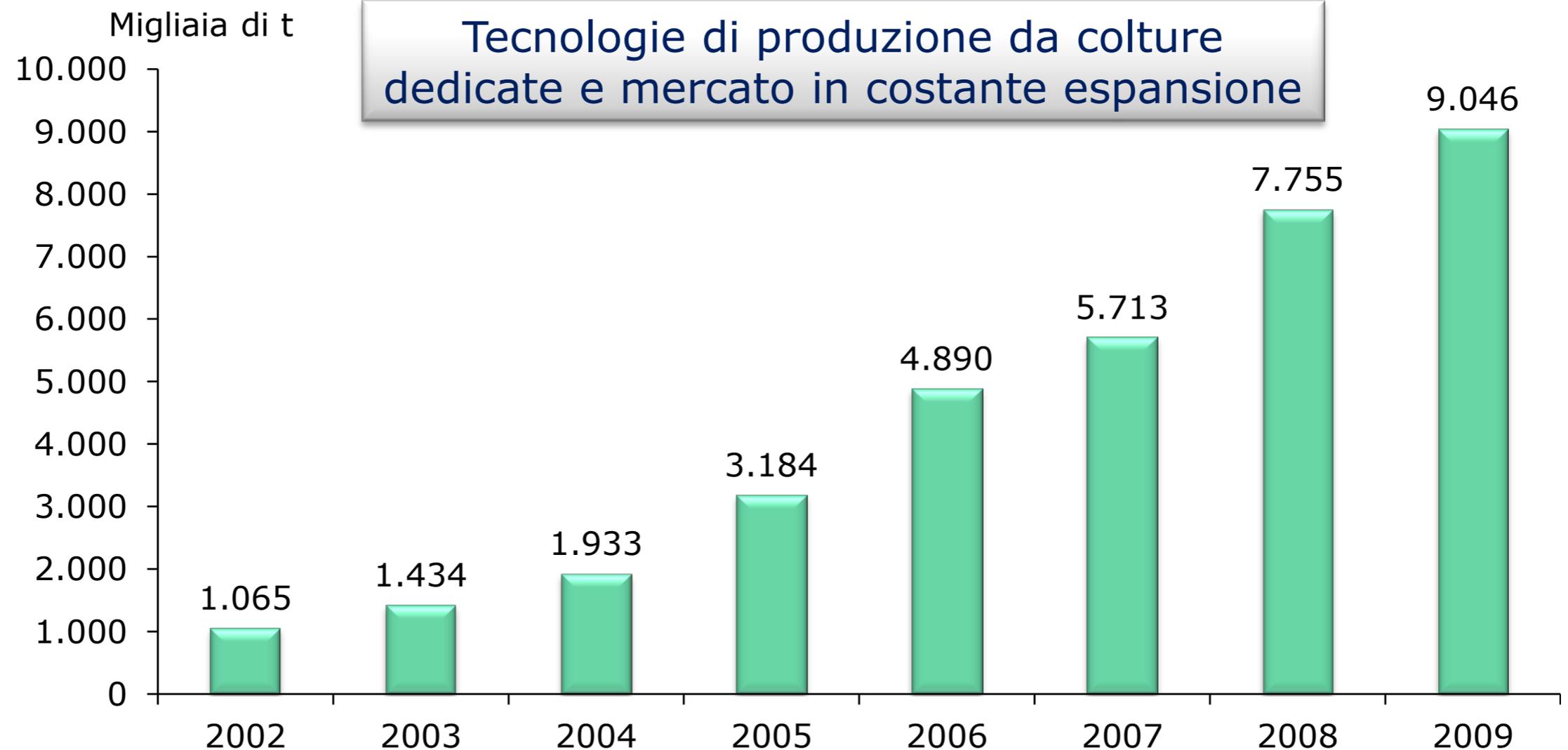
■ Produzione mondiale biodiesel

- Europe has been the dominant region for biodiesel production with increased production each year since 2005. North America has been a distant second led by the United States until 2009. In 2009, U.S. biodiesel production fell by over 10 thousand barrels per day while continued growth in Central & South America and Asia & Oceania surpassed North America in production of biodiesel for the first time. The declining biodiesel production in the United States beginning in 2008 is likely due to changes in Federal subsidies for biodiesel as well as changes in foreign trade policy and the downturn of the economy.



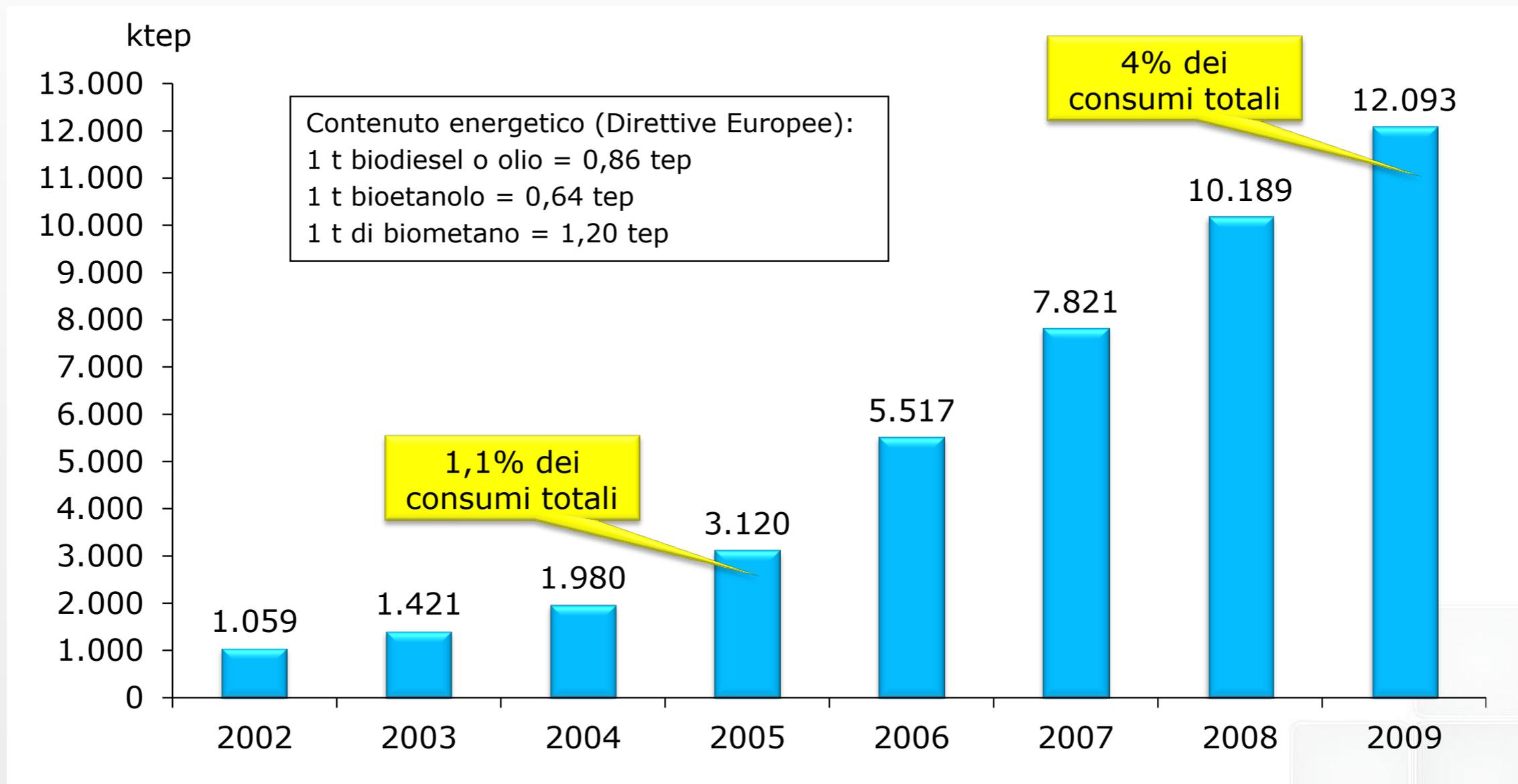
■ Produzione biodiesel in Europa

□ Produzione biodiesel in Europa dal 2002 al 2009



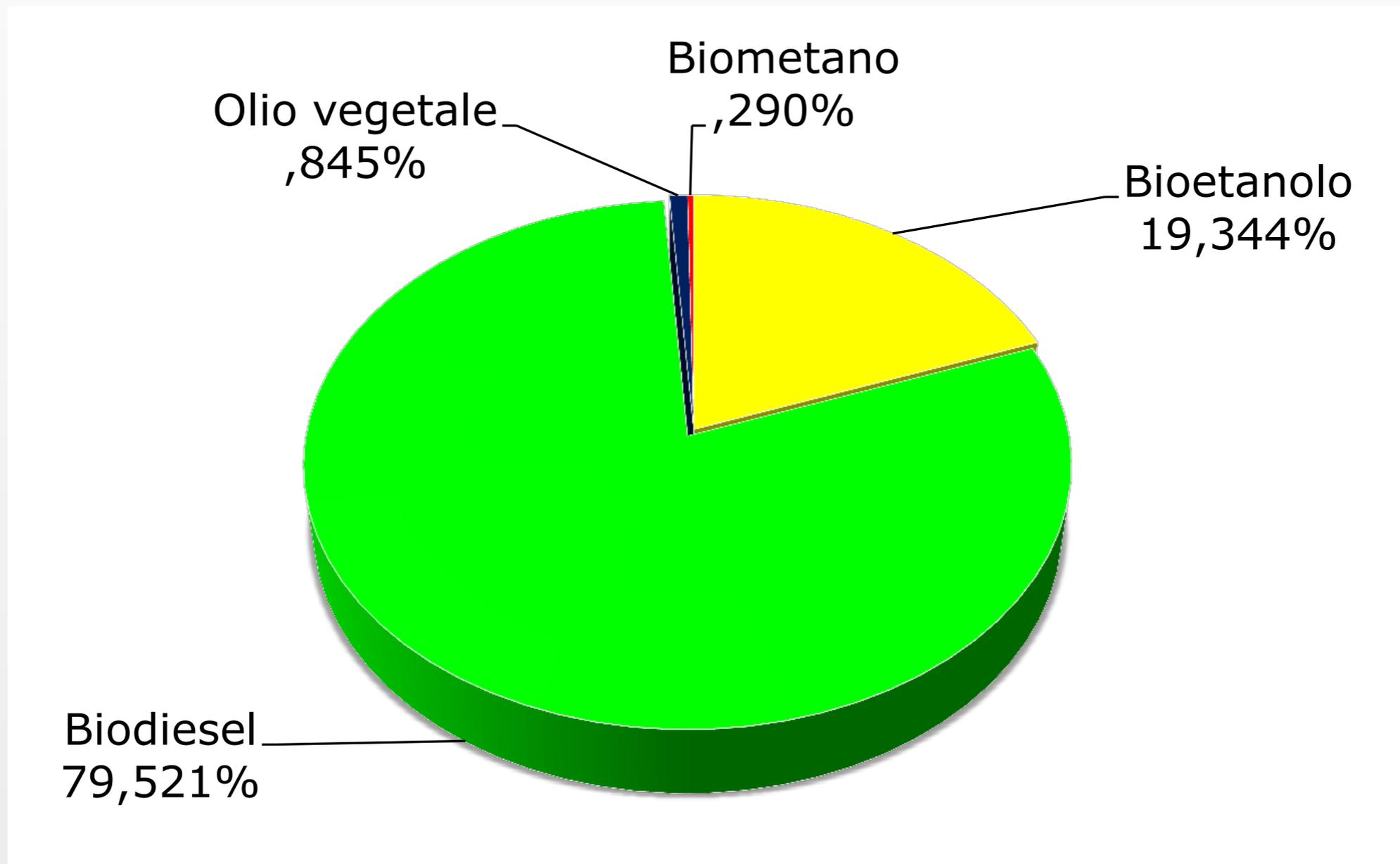
Consumi dei biocarburanti

Consumo biocarburanti in Europa



■ Consumi biocarburanti in Europa

□ Consumo biocarburanti in europa



■ Mercato biocarburanti in Italia

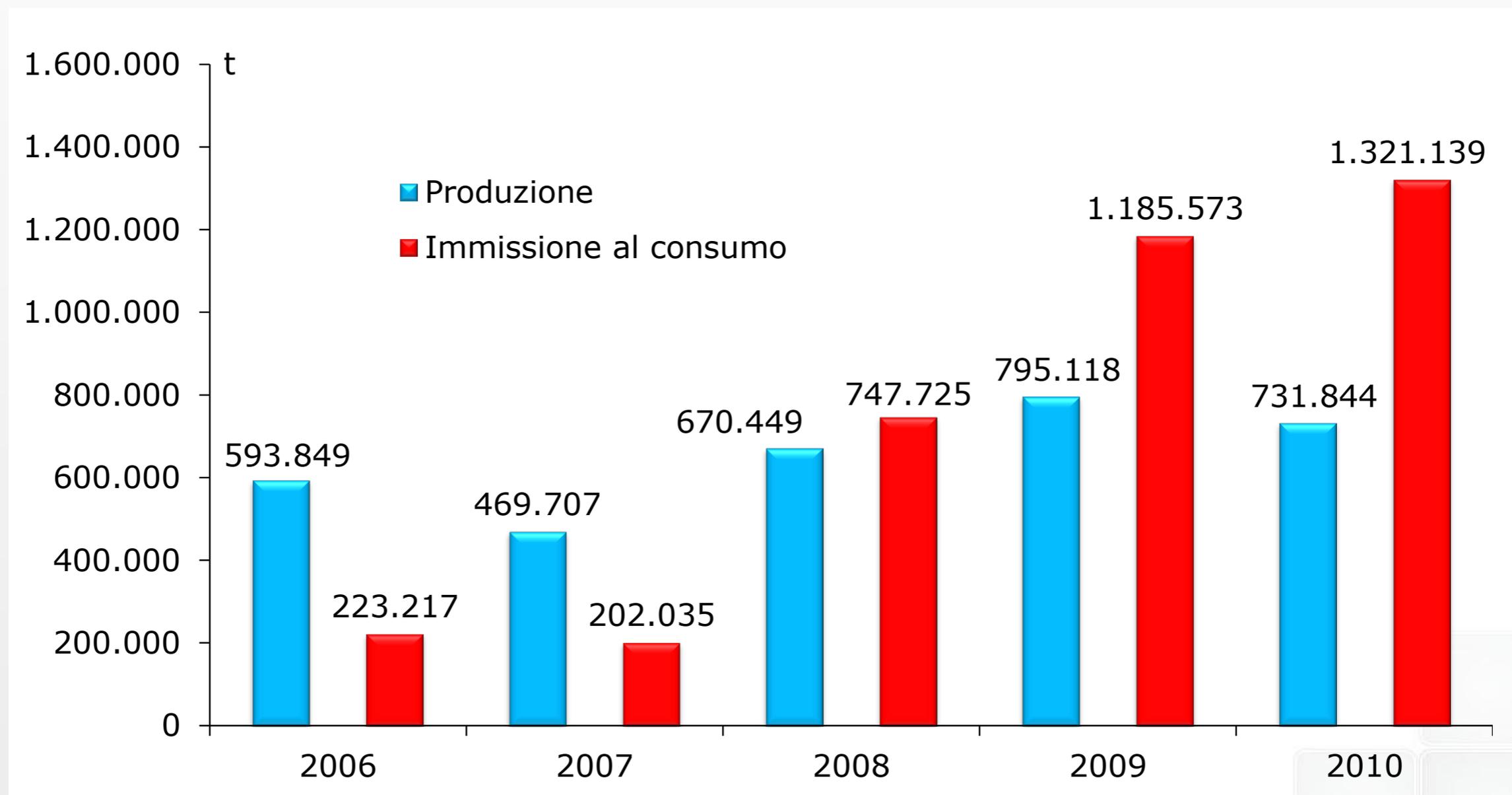
□ Consumo biocarburanti in Italia

	Consumi totali (t)	B/A (% in peso)	B/A (% in valore energetico)
Gasolio (incluso biodiesel)	25.418.000		
Biodiesel	1.187.000		
Benzina (incluso ETBE)	10.592.000		
ETBE (47% etanolo)	183.000		
A - Totale carburanti fossili	36.010.000		
B - Totale biocarburanti	1.370.000	3,95	3,47 (*)

(*) obbligo incorporazione energia rinnovabile per il 2009: 3% (4% per il 2011)

■ Produzione ed immissione di biodiesel in Italia

□ Valori dal 2006 al 2010



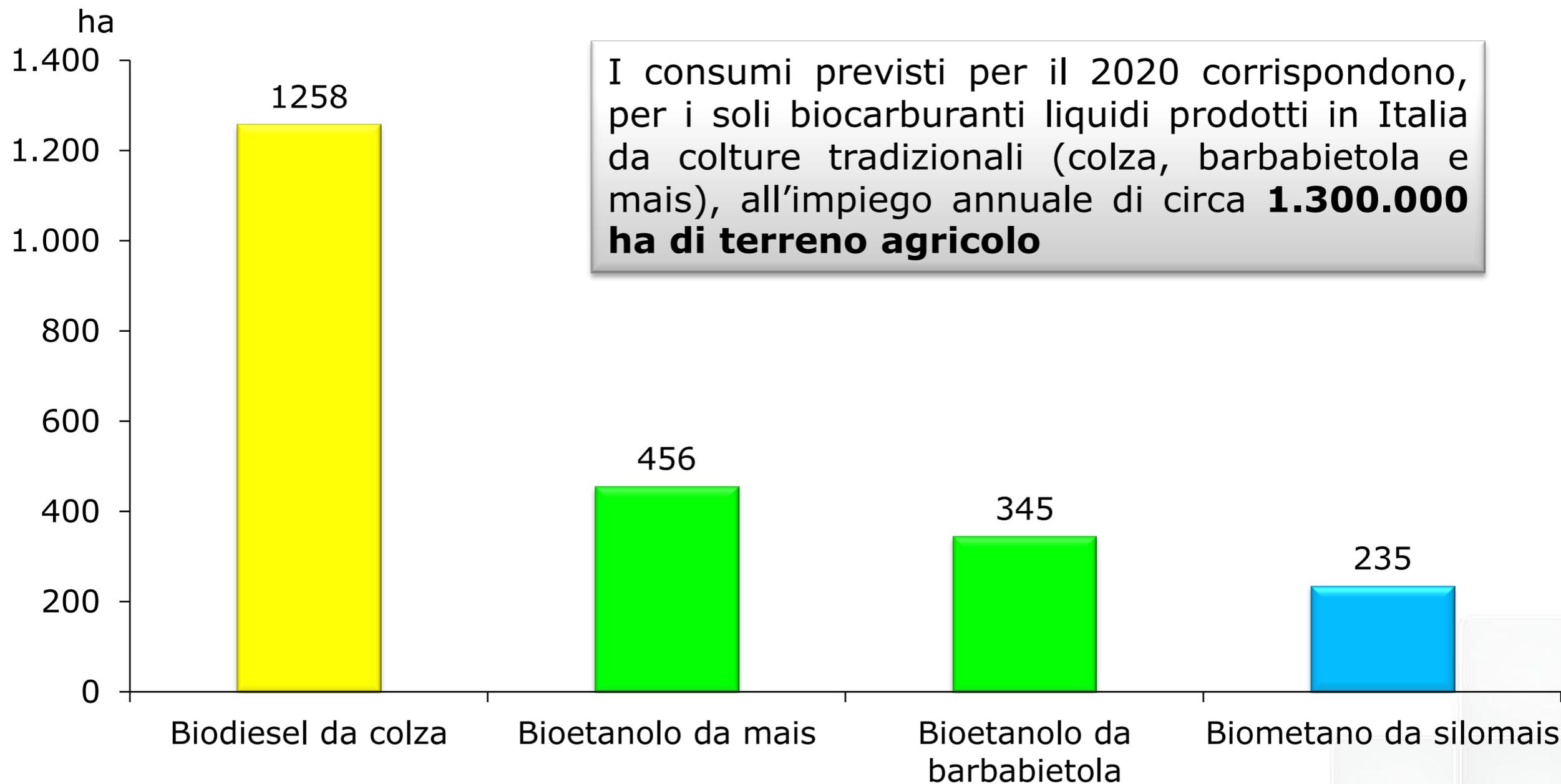
■ Consumo biocarburanti nel 2020

□ Elaborazione ENEA sul consumo di biocarburanti nel 2020

	Consumi lordi FER (Ktep)	ai fini dell'obiettivo 10% (Ktep)	% sui consumi totali previsti (33.972 ktep) *
Bioetanolo / bio-ETBE	600	700	2,06
- di cui di II generazione	100	200	
- di cui importati	200	200	
Biodiesel	1.880	2.130	6,27
- di cui di II generazione	250	500	
- di cui importati	800	800	
Idrogeno da FER	-	-	-
Elettricità da FER	369	922	2,71
- di cui nel trasporto su strada	98	245	
- di cui nel trasporto non su strada	271	677	
Altri (oli vegetali puri, biometano)	50	100	0,29
- di cui di II generazione	50	100	
Totale rinnovabili nei trasporti	2.899	3.419	11,33

* Elaborazione ENEA

■ Superficie necessaria per raggiungere obiettivi 2020



■ Biocombustibili I generazione

- I biocarburanti di 1° generazione erano quelli che potevano contare su colture alimentari come materia prima. Mais, soia, palma e canna da zucchero sono tutte ottime fonti facilmente accessibili di zuccheri, amidi e olii.
- I problemi maggiori con i biocarburanti di prima generazione sono numerosi e ben documentati dai vari media, che vanno dalle perdite di energia al netto delle emissioni di gas serra ad un aumento dei prezzi dei prodotti alimentari

vantaggi

- Il bilancio interminidi emissioni di CO₂, è nell'arealtà più favorevole di quanto si creda. in quanto il ciclo completo prevede un arricchimento organico del terreno e quindi un accumulo in esso di carbonio.
- Annullamento delle emissioni di biossido di zolfo (SO₂) in quanto il biodiesel contiene zolfo solo in tracce (< 0.001%) [9].
- Diminuzione dell'emissione di altri gas serra nell'atmosfera, quali monossido di carbonio (CO) e ossidi di azoto (NO_x) e diminuzione delle polveri sottili e del particolato incombusto. Questo però dipende molto dalla percentuale di presenza del biodiesel e dal tipo di motori usati.
- Non contiene benzene o altri componenti cancerogeni, quali idrocarburi policiclici aromatici (PAH), che sono componenti estremamente dannosi per l'uomo, con effetti citotossici, cancerogeni, mutagenici e respiratori cronici.

vantaggi

- Elevata biodegradabilità, data dalla sua catena lineare di atomi di carbonio con atomi di ossigeno ad un'estremità, e quindi facilmente attaccabile da parte dei microrganismi. Al contrario, il gasolio di origine fossile, che oltre a numerosi alcani ed alcheni a catena lunga (C10 – C20) privi di ossigeno, include anche idrocarburi ciclici alifatici, idrocarburi policiclici aromatici e alchilbenzeni, è in generale tossico per i microrganismi. Il biodiesel invece viene degradato per il 99,6% dopo 21 giorni e, in caso di dispersione accidentale, non inquina né acque né suolo.
- Possiede un alto potere lubrificante e diminuisce l'usura del motore.
- Presenta un elevato punto di infiammabilità (>1100°C), per cui non è classificato come materiale pericoloso ed è facile e sicuro da utilizzare.
- Non contiene metalli nocivi quali cadmio, piombo e vanadio.

vantaggi

- La possibilità di utilizzare come materia prima anche gli oli usati di frittura, consente di sottrarre ai rifiuti 500.000 t/anno di materiali per la cui depurazione si spendono 1.500.000 kWh/anno.
- Il riutilizzo previsto dei residui organici della raffinazione degli oli usati ed i fanghi del processo industriale insieme a rifiuti organici urbani per la produzione di compost di qualità consente di invertire il processo di desertificazione causato dall'agricoltura intensiva e di conseguire un aumento della produzione di biomassa, sia energetica che alimentare.
- L'aumento del contenuto organico dei terreni e la loro copertura con vegetazione per un periodo più lungo dell'anno, consente un suo arricchimento biologico e un conseguente risparmio di acqua per l'irrigazione
- La sottrazione di massa organica al ciclo dei rifiuti evita che questa venga incenerita emettendo CO₂ e consente un beneficio energetico ben più significativo attraverso la produzione del biodiesel.
- E' stato stimato che se si dedicasse a tale ciclo il 10% del territorio italiano si avrebbe una riduzione delle emissioni di CO₂ di 54Mt/anno, pari ad oltre il 50% degli obiettivi complessivi italiani.

■ Biocarburanti: vantaggi e svantaggi

- Fonte di Energia Rinnovabile
- Non emette (emissioni nette) CO₂
- Immagazzinabile-Stoccabile
- Può essere convertita in combustibili solidi, gassosi o liquidi
- Numerose tecnologie di conversioni ben sviluppate e note
- Tecnologie di conversione disponibili in un ampio campo di potenze a differenti livelli di sofisticazione
- La produzione produce più lavori domestici degli altri sistemi ad energia rinnovabili della stessa taglia
- La produzione genera competizione nell'uso del territorio
Necessarie grandi aree a causa della bassa densità energetica
- La produzione può richiedere elevati volumi di fertilizzanti ed irrigazione
Sistema di gestione (logistica) complesso per assicurare la costante fornitura della risorsa
- Problemi di trasporto, stoccaggio e movimentazione a causa della bassa densità (bulk density)
Produzione soggetta a variazioni legate alle condizioni ambientali/meteo Alcune tecnologie di conversione non sono ancora completamente sviluppate
- Produzione non costante durante l'anno
- Contenuto di umidità variabile

Food or Fuel? Food vs Fuel!

- Sicuramente il problema principale legato alla produzione di biocombustibili di prima generazione è la competizione con la produzione di cibo

FOOD OR FUEL?

Nearly a billion people will go hungry tonight, yet this year the U.S. will turn nearly 5 billion bushels of corn into ethanol. That's enough food to feed 412 million people for an entire year.

8 BUSHELS OF CORN = 21.6 GALLONS OF ETHANOL FUEL OR ENOUGH FOOD TO FEED A PERSON FOR A WHOLE YEAR



Food vs oil

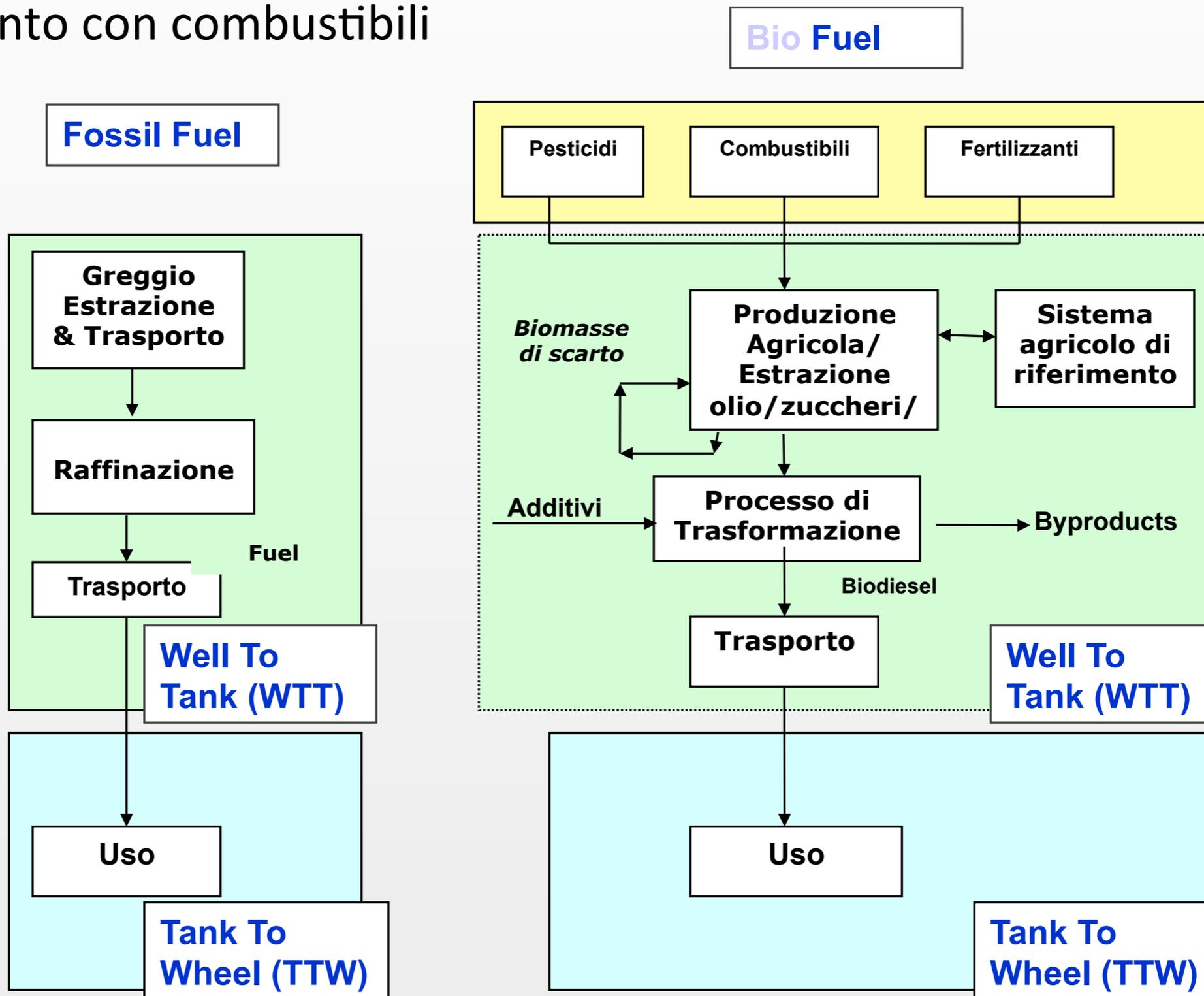
- L'utilizzo di carburanti estratti da agroenergie, ha generato in quest'ultimo periodo un dibattito acceso fra i suoi sostenitori perché, pur valido sul piano ambientale, ha modificato sostanzialmente le scelte di politica agricola in molti Paesi Emergenti e in via di Sviluppo soprattutto nel Terzo Mondo;
- In questi paesi i terreni fertili destinati all'uso alimentare si stanno riducendo a favore di quelli destinati alla produzione di vegetali ad uso energetico, con la conseguenza di un aumento del costo delle materie prime alimentari indispensabili per soddisfare la fame di queste popolazioni, le cui condizioni di vita sono a volte al limite della sopravvivenza.
- Report, 18/12/2011 "La corsa alla terra".
- <http://www.youtube.com/watch?v=GpF5izac5uo>

■ Life Cycle Analysis (LCA)

- L'analisi del ciclo di vita (LCA) è una metodologia che si propone di valutare l'impatto ambientale di attività antropiche confrontando prodotti e processi produttivi.
- Gli studi LCA sui biocarburanti, confrontano gli impatti ambientali che derivano da produzione e utilizzo autotrazione di questo tipo di carburante con quelli similari di origine fossile
- Gli indicatori principali considerati in questo caso sono:
 - Energia primaria risparmiata(MJ/Km)
 - CO₂ risparmiata (Kg/Km)

Life Cycle Analysis (LCA)

Confronto con combustibili

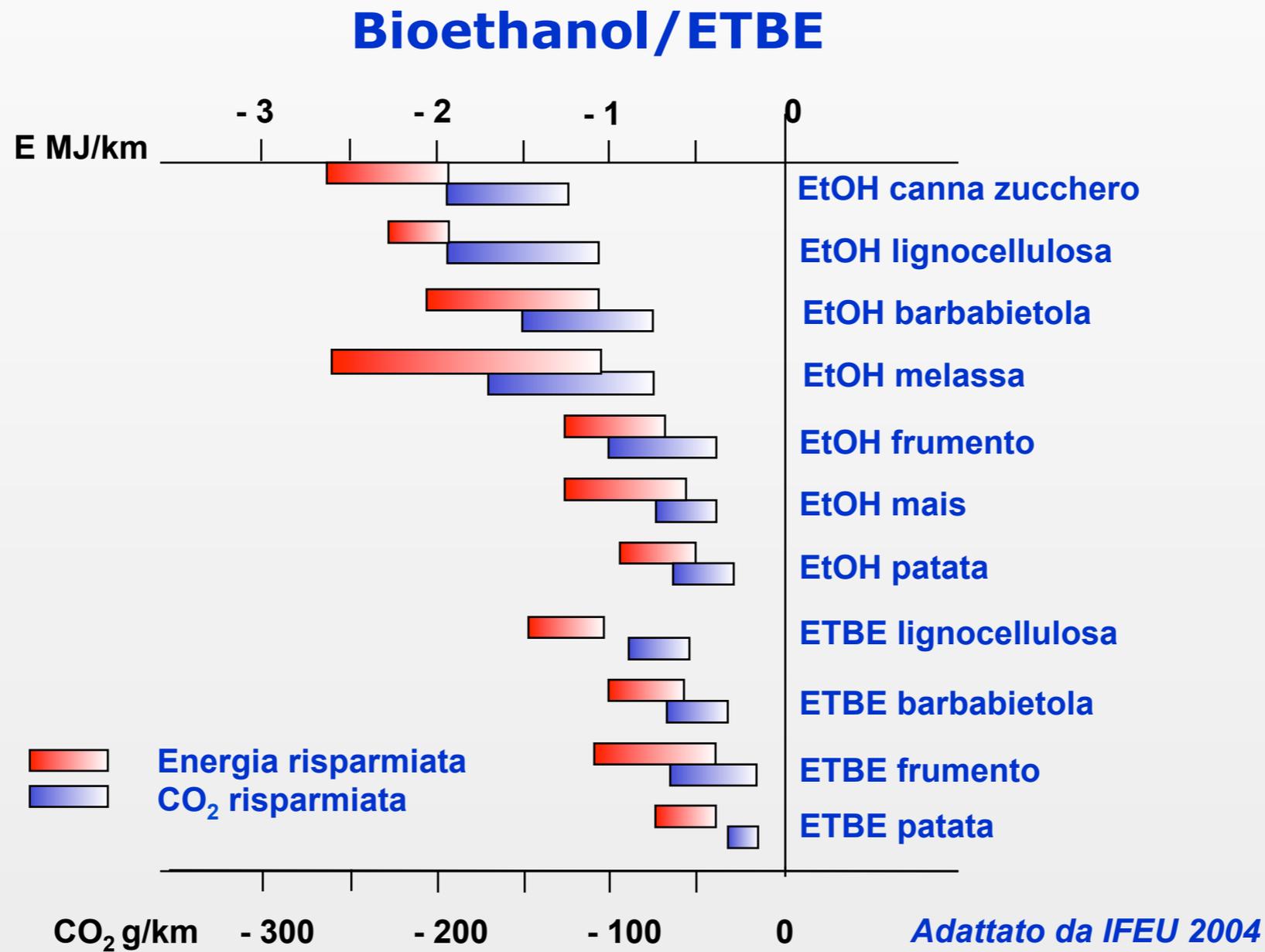


■ Life Cycle Analysis (LCA)

- Nell'attuale decennio si possono contare più di 800 studi LCA sui diversi biofuels. Vengono qui presi a riferimento i lavori più recenti e particolarmente qualificati dei seguenti organismi:
- **IFEU** (Institute for Energy and Environmental Research di Heidelberg)
- **IEA** (International Energy Agency)
- **EUCAR/JRC/CONCAWE** (European Council for Automotive R&D/ Joint Research Center-European Commission/ Conservation of Clean Air and Water in Europe)

■ Energia/CO₂ Risparmiata

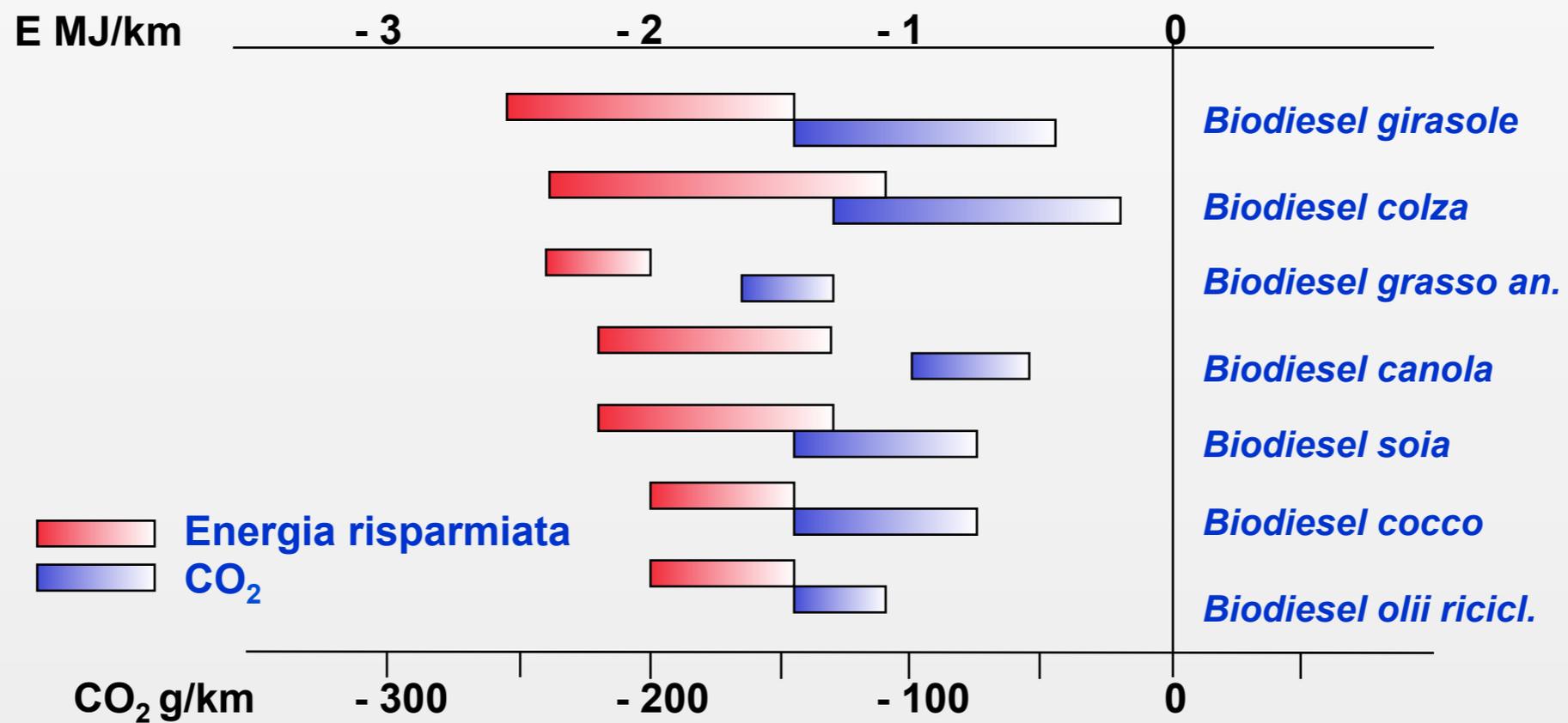
□ Bioetanolo / ETBE



■ Energia/CO₂ Risparmiata

□ Biodiesel

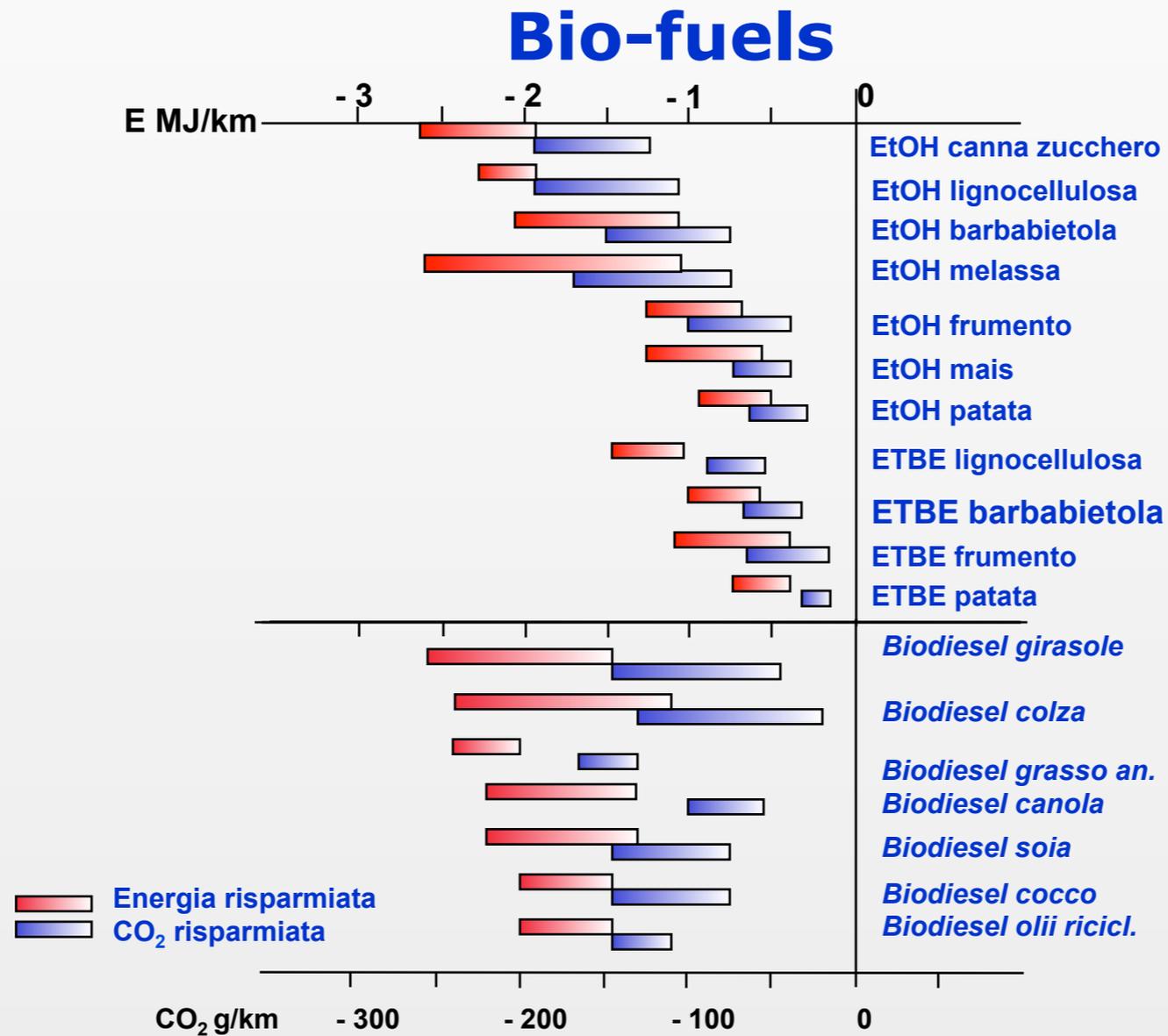
Bio-diesel



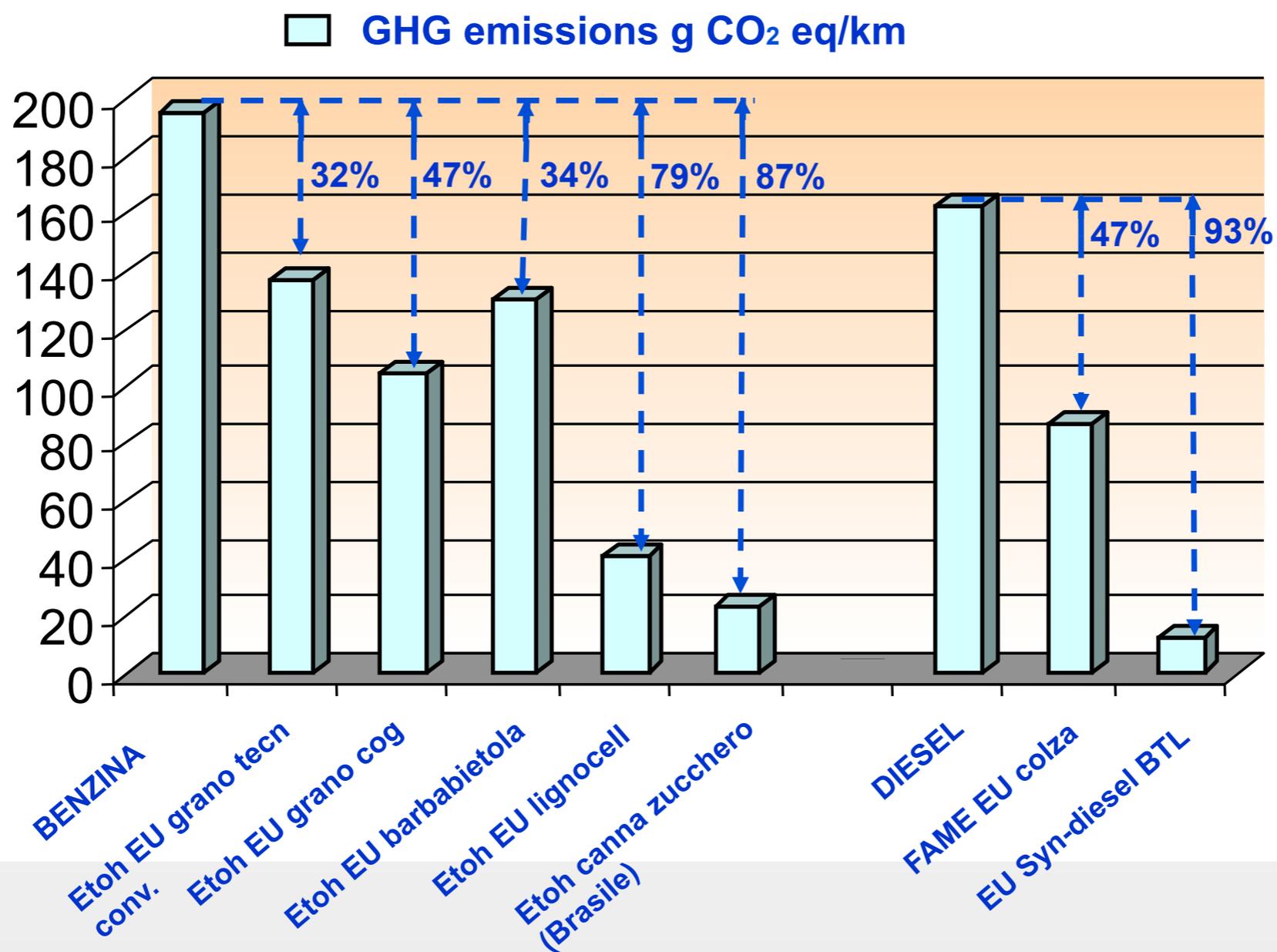
Adattato da IFEU 2004

■ Energia/CO₂ Risparmiata

□ Biocombustibili vari



■ Emissioni combustibili / biocombustibili

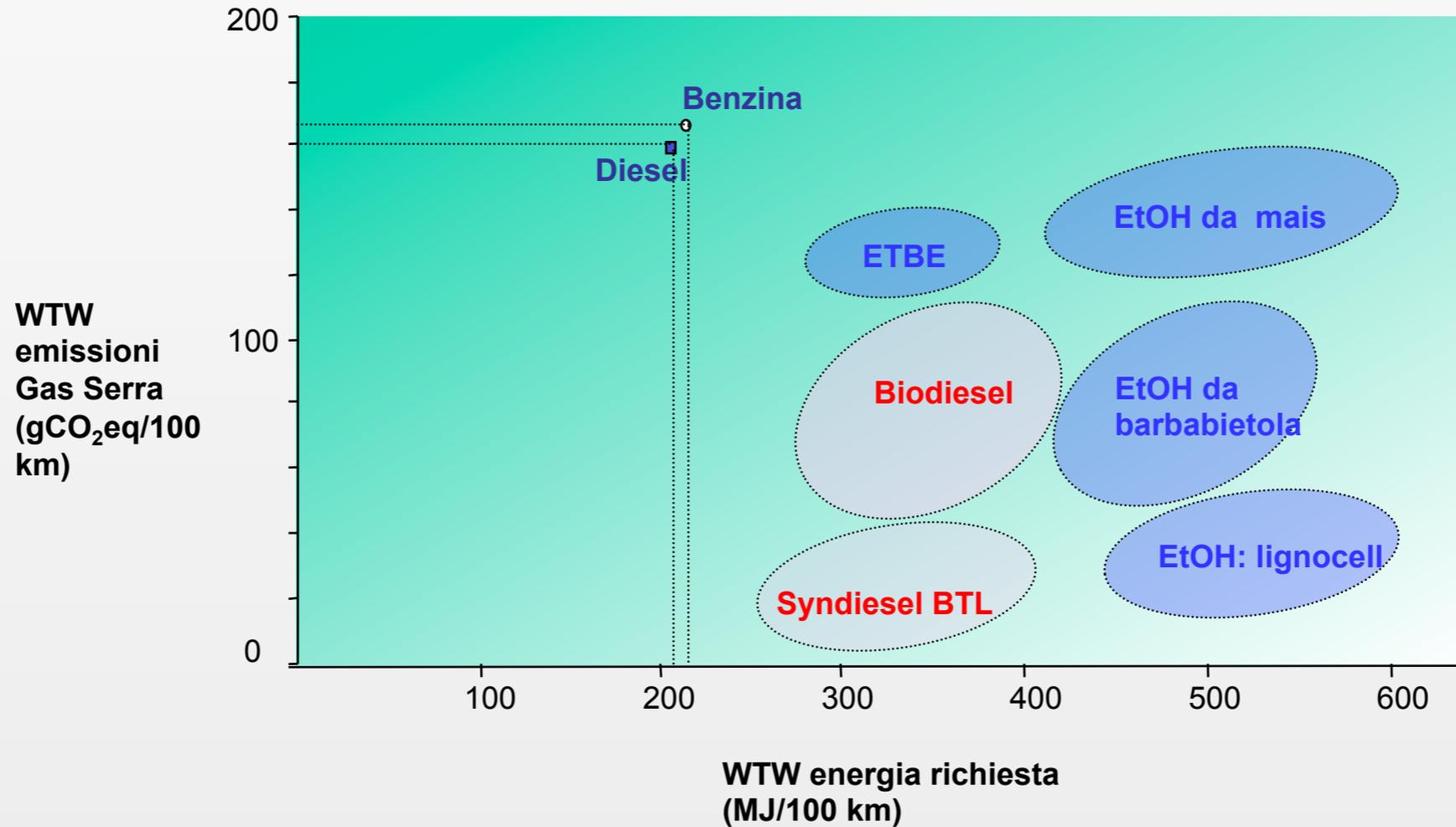


Adattato da Europa – WTW study JRC/EUCAR/Concawe 9.2005

■ Confronto biocarburanti

- Emissioni gas serra vs energia richiesta

Confronto biofuels

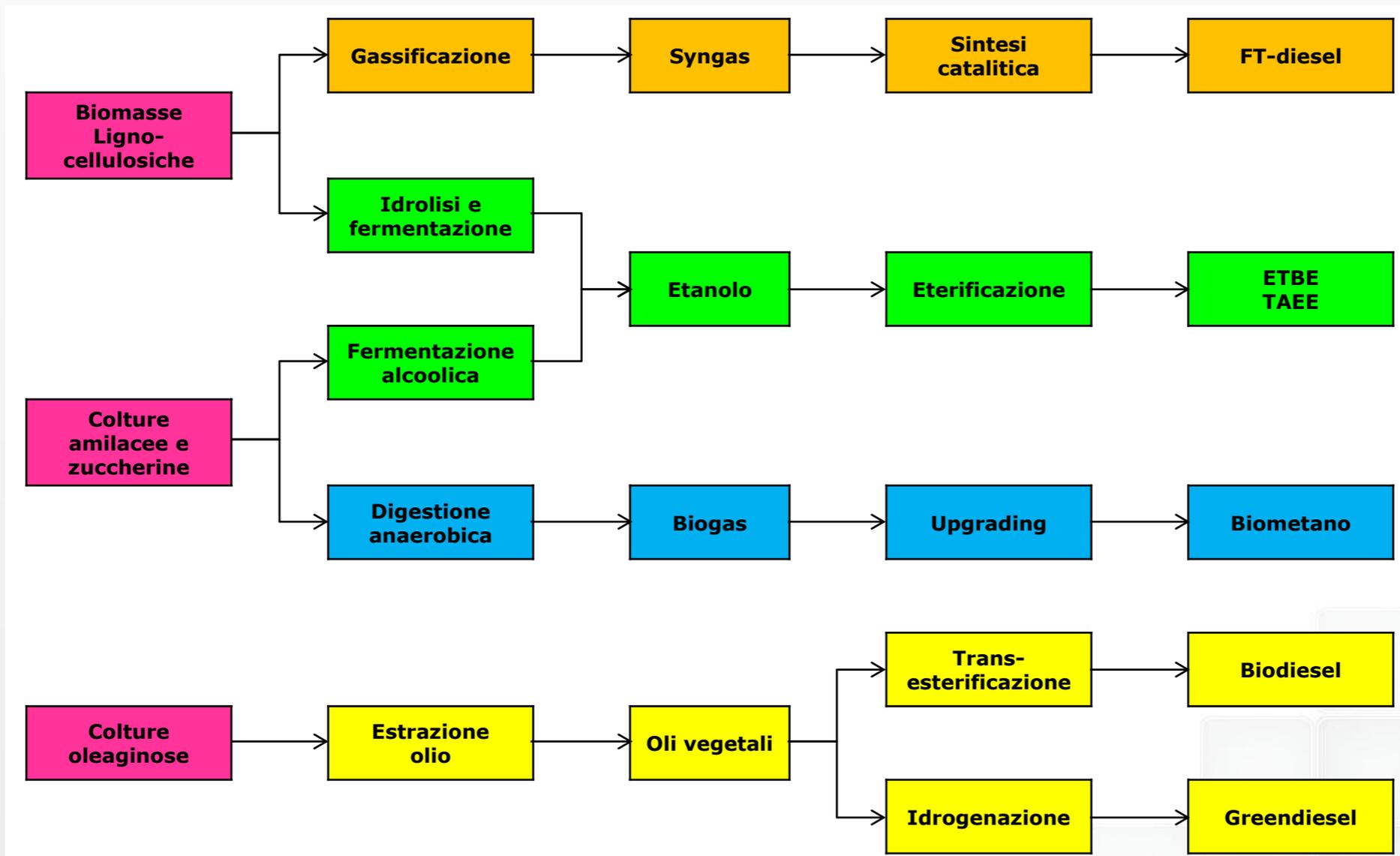


■ Biocombustibili II generazione

- La Direttiva CE n. 28/2009 sulla promozione delle fonti di energia rinnovabili non dà una definizione di biocarburanti di seconda generazione, ma parla di:
 - “Futuri biocarburanti che non erano presenti sul mercato o erano sul mercato solo in quantità trascurabili nel gennaio 2008”
 - Prevedendo specifiche agevolazioni (doppio conteggio) per favorire la produzione e l’impiego di
 - “biocarburanti prodotti a partire da rifiuti, residui, materie cellulosiche non alimentari e materiali lignocellulosici”

■ Biocombustibili II generazione

□ Processi e trasformazioni legati ai biocombustibili di II generazione



■ Biocombustibili di III generazione

- La 3° generazione di biocarburanti invece cerca di migliorare la qualità delle materie prime. Progettare colture in grado di aumentare la resa. Sono stati creati dagli scienziati alberi di pioppo con bassi contenuti di lignina per rendere il processo di lavorazione più facile. I ricercatori mappato il genoma di sorgo e di mais sono in grado poter consentire modifiche genetiche per gli agronomi per affinare il controllo della produzione di olio.
- Monsanto e ADM lavorano alla modificazione genetica, insieme alla ArborGen in gradi di rendere il “design” degli alberi più facilmente lavorabile. Le facili critiche incorrono nell’eticità delle operazioni di modifica genetica.

■ Biocombustibili di IV generazione

- Quando si parla invece di 4° generazione di biocarburanti, si parla di microrganismi geneticamente modificati in grado di catturare grandi quantità di CO₂, microbi, in modo tale che questi come rifiuto producano combustibile. La chiave per l'intero processo è l'utilizzo del gas serra CO₂, un sistema che rende la produzione di biocarburante di 4° generazione un processo davvero in "negativo". Tuttavia, l'anello debole ancora della catena risulta nella tecnologia in grado di catturare la CO₂ pura per fornirlo ai microbi.
- Craig Venter, con la sua Synthetic Genomics spiega che è in grado di progettare organismi in grado di inalare le emissioni di CO₂ eliminando combustibili utilizzabili dall'uomo. Vedremo in questi 18 mesi se questa opportunità possa diventare veramente una realtà in termini di efficienza e di risparmio.