

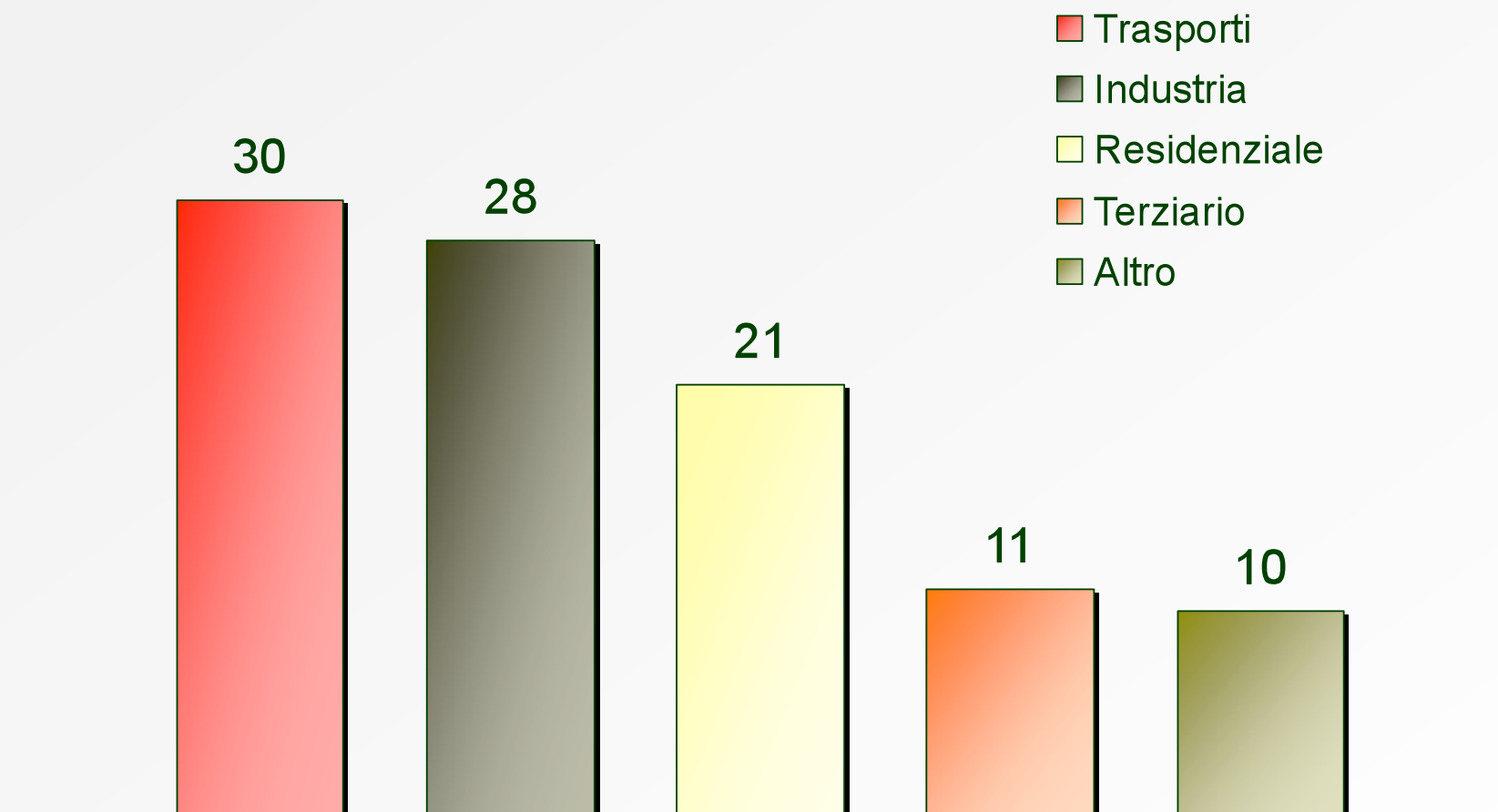
Presente e futuro dei biocarburanti

Vito Pignatelli

ENEA - Dipartimento Biotecnologie,
Agroindustria e Protezione della Salute

Biocarburanti: energia sostenibile?
Caffè Scienza - Roma, 16 dicembre 2008

Consumi finali di energia per settore in Italia nel 2007 (% sui consumi totali pari a ~146 Mtep)



Perché i biocarburanti ?

“I biocarburanti costituiscono oggi l'unico sostituto diretto dei combustibili fossili nel settore dei trasporti disponibile su scala significativa”



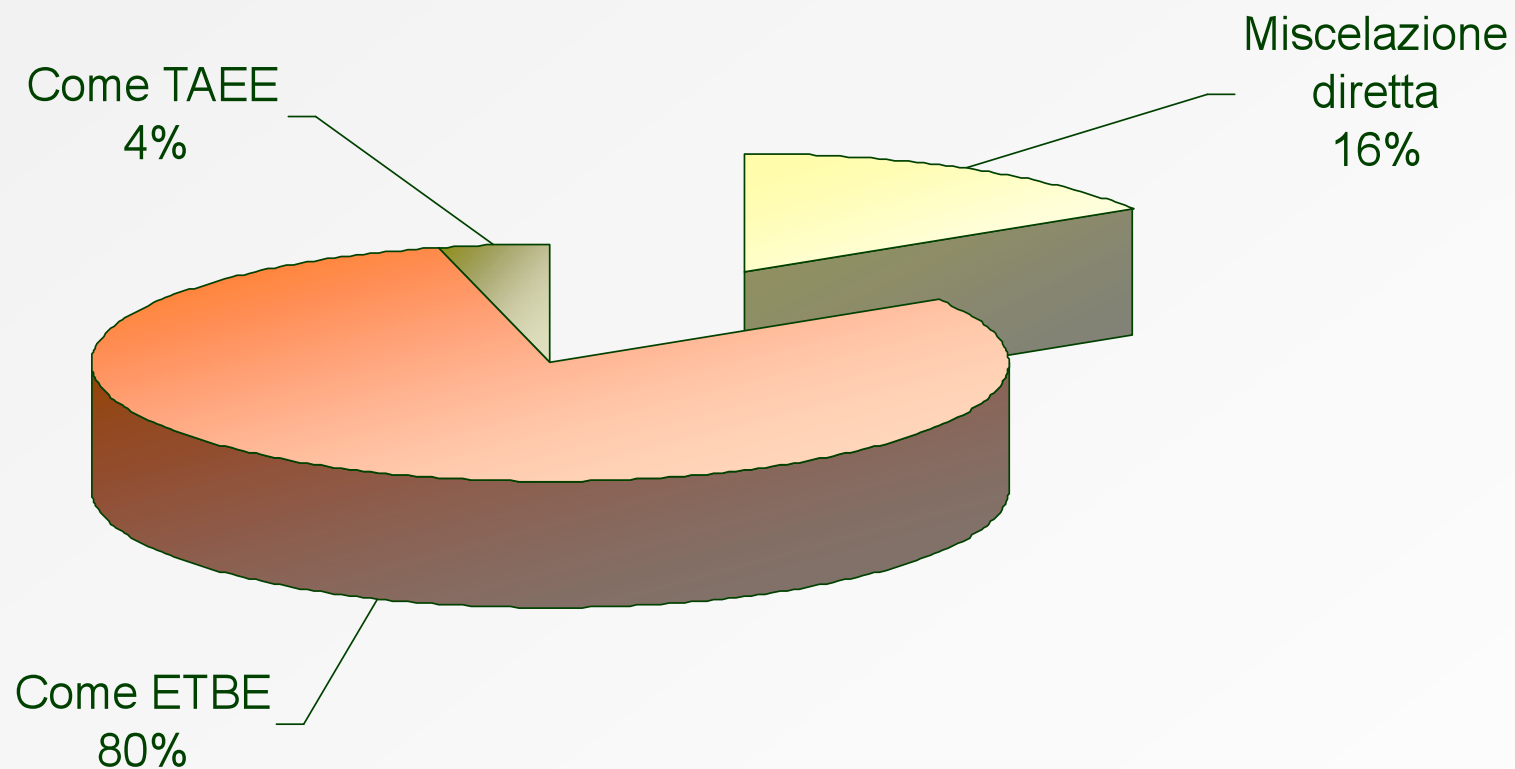
Fonte: Commissione Europea - Biofuels Progress Report, gennaio 2007

Biocarburanti attualmente utilizzati

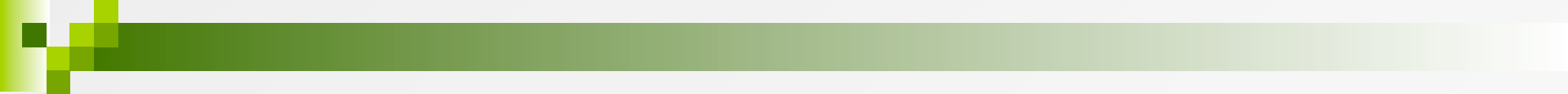
- Oli vegetali, ottenuti a partire da colture oleaginose e utilizzati generalmente sotto forma di derivati modificati chimicamente (esteri metilici) con il nome di **biodiesel**
- Alcool etilico (**bioetanolo**), ottenuto da colture zuccherine o amilacee, e suoi derivati di sintesi chimica come l'etere etil ter-butilico (**ETBE**)
- In misura minore **oli vegetali puri** e **biogas**

Tecnologie di produzione da colture agricole dedicate consolidate e mercato in costante espansione

Le “forme” del bioetanolo in Europa



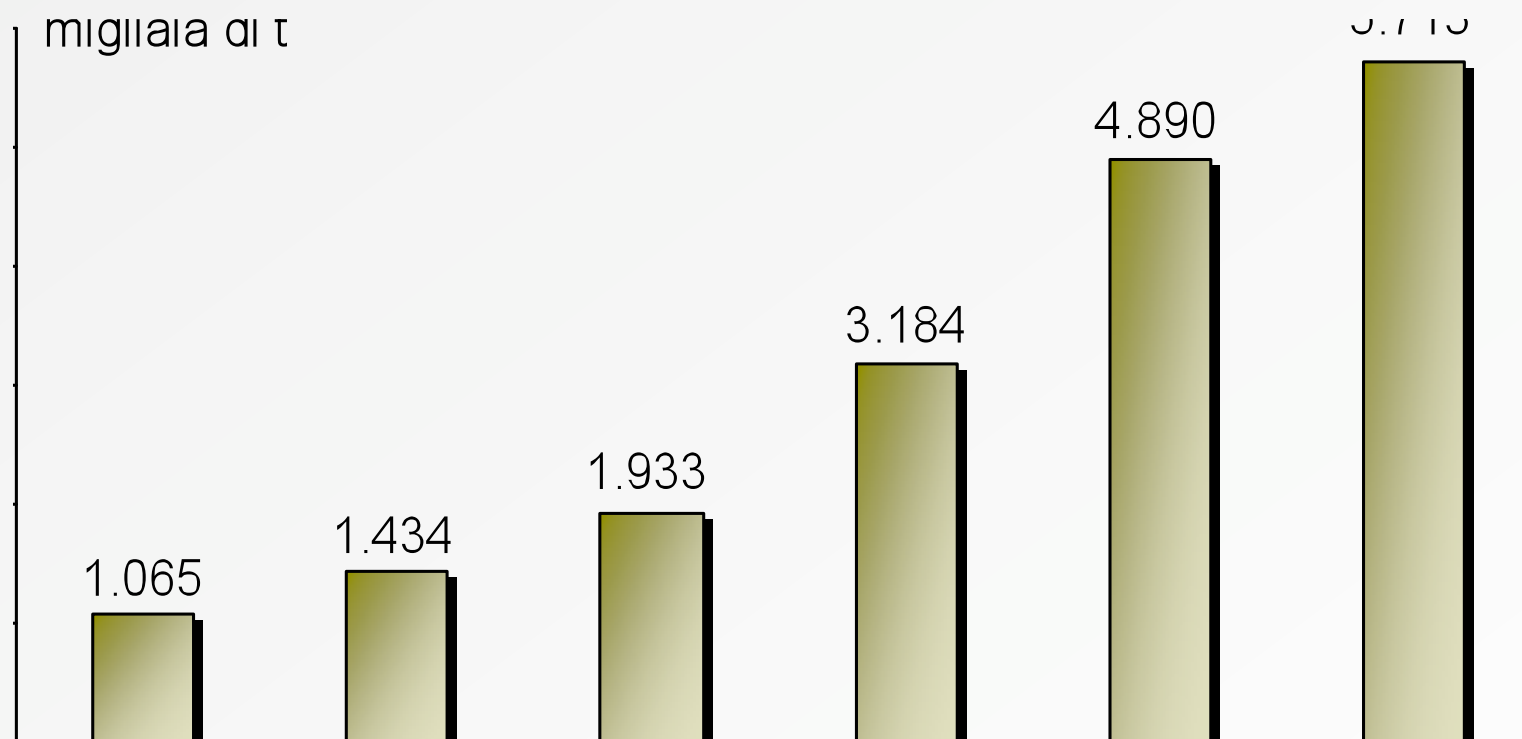
Fonte: Lyondell - 2008



Il mercato mondiale dei biocarburanti

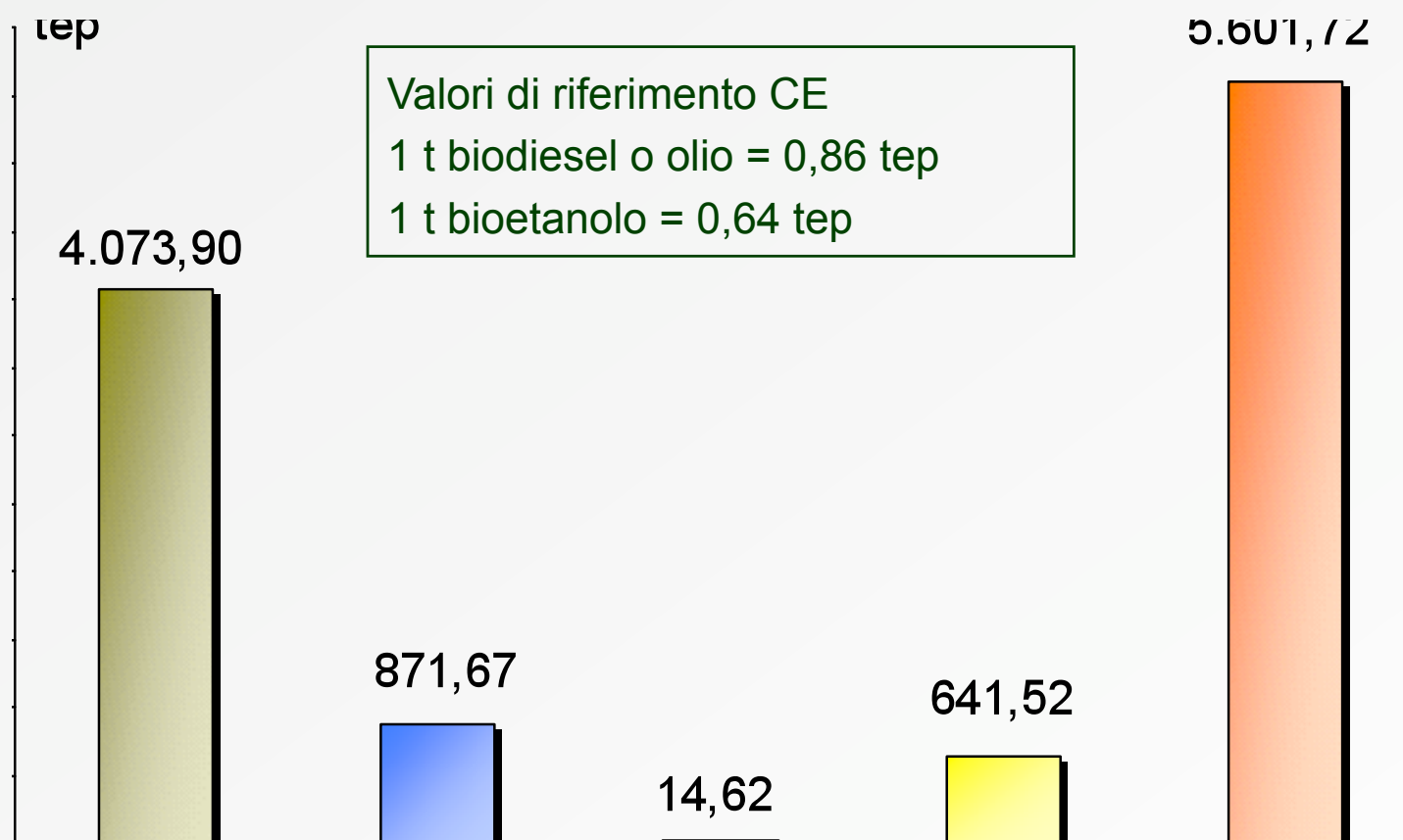
- Il bioetanolo è, a livello mondiale, il biocarburante maggiormente utilizzato: i principali Paesi produttori sono gli **USA (15,8 Mt prodotte nel 2006)** e il **Brasile (13,4 Mt)**
- Il bioetanolo copriva nel 2006 il **3%** circa dei consumi di carburante negli USA e il **16,9%** in Brasile, che è il maggior esportatore sul mercato mondiale
- Nell'Unione Europea, a differenza di quanto avviene a livello mondiale, il bioetanolo rappresenta solo il **15,1 % (1.166.243 tep nel 2007)** del consumo totale di biocarburanti (5,37 Mtep) mentre la parte più consistente (**5.774.207 tep, corrispondenti al 75 % del totale**) è costituita dal biodiesel

Produzione di biodiesel nei Paesi dell'Unione Europea. Anni 2002-2007



Fonte: European Biodiesel Board, 2007

Consumi di biocarburanti nell'Unione Europea nel 2006



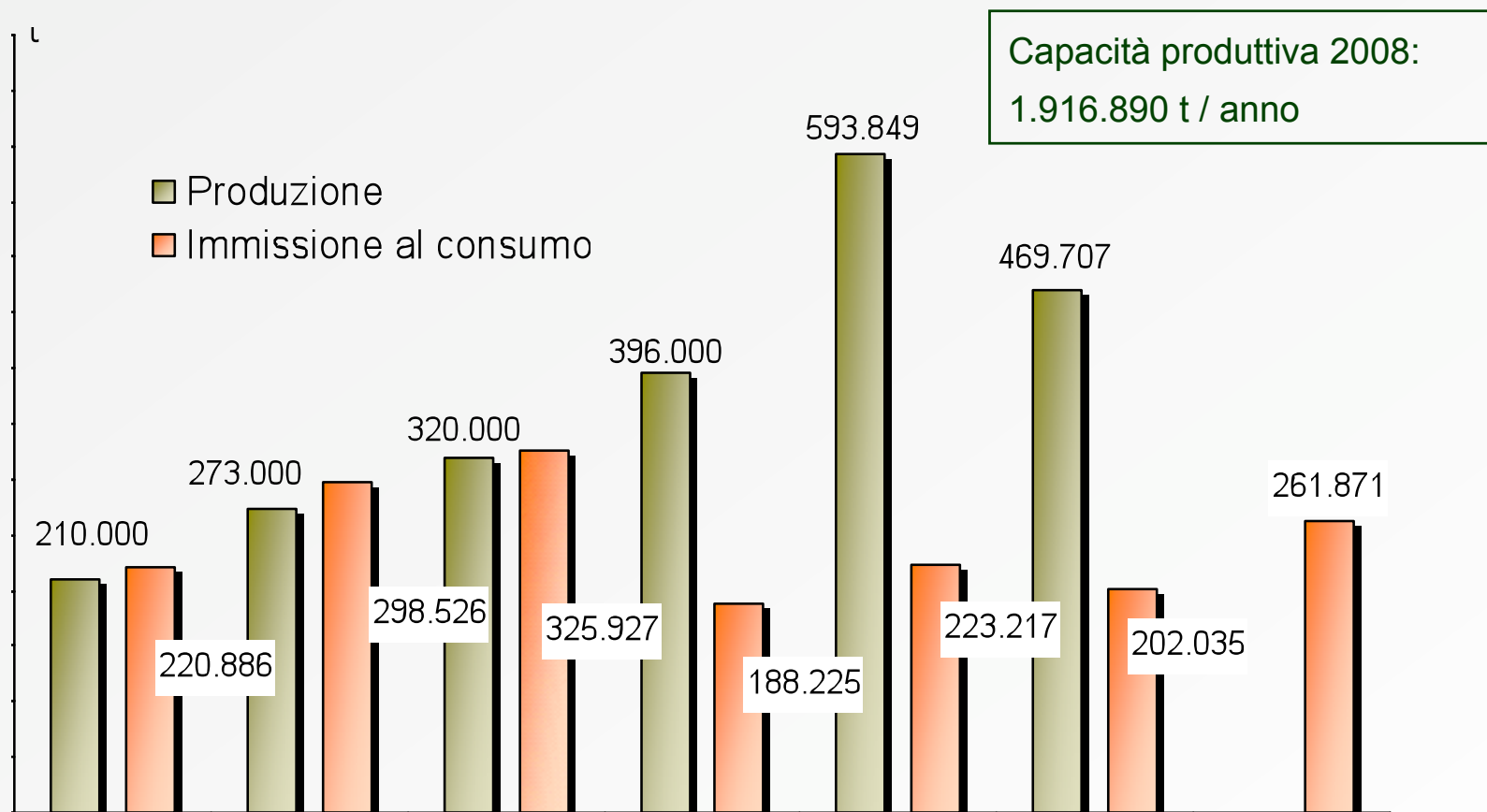
Fonte: Elaborazione ENEA su dati EurObserv'ER - Biofuels Barometer, 2008

Il biodiesel in Italia

- Produzione industriale avviata dal 1993, con una capacità produttiva stimata pari a circa 1.917 t/anno nel 2007 (produzione 2007: 470.000 t)
- Materie prime (oli vergini di colza, soia, girasole e palma, oli esausti di varia natura) provenienti quasi esclusivamente da importazioni e solo in piccola parte dall'agricoltura (o da raccolta differenziata) italiana
- Mercato garantito in passato dall'esistenza di un "contingente" defiscalizzato, in futuro dall'obbligo di incorporazione di percentuali crescenti di biodiesel nel gasolio per autotrazione

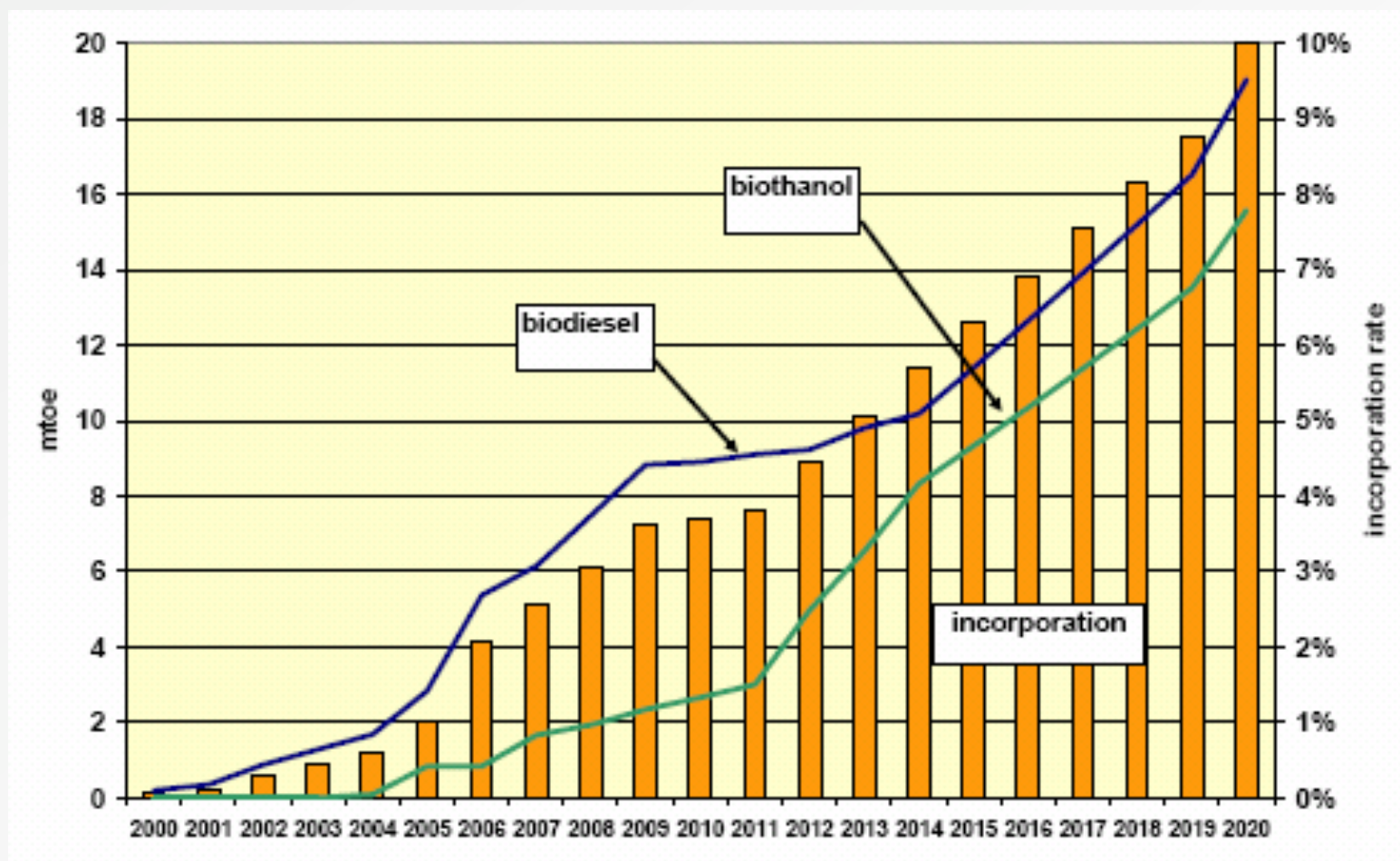


Produzione e immissione al consumo di biodiesel in Italia



Fonte: Elaborazione ENEA su dati Assobiodiesel, 2006 e Assocostieri - Unione Produttori Biodiesel, 2008

Crescita prevista della domanda di biodiesel e bioetanolo fino al 2020 (UE-27)



Fonte: Commissione Europea - The impact of a minimum 10% obligation for biofuel use in the EU-27 in 2020 on agricultural markets, aprile 2007

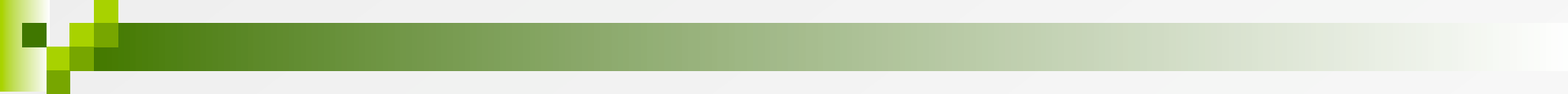
Il mercato potenziale dei biocarburanti in Italia (kt/anno) (*)

Consumi previsti	2007	2008	2009	2010	2015	2020
Benzine autotrazione	12.200	11.800	11.440	11.100	9.360	9.000
Gasolio autotrazione	26.300	26.800	26.950	27.050	25.900	25.350
Percentuali sostituzione	1,00%	2,00%	3,00%	5,75%	7,00%	10,00%
Bioetanolo	196	379	551	1.024	1.051	1.444
ETBE (**)	290	562	817	1.520	1.560	2.143
Biodiesel	308	628	947	1.822	2.123	2.969

(*) nell'ipotesi di incorporazione della stessa percentuale di biocarburanti in gasolio e benzina

(**) 47% in peso da considerare rinnovabile

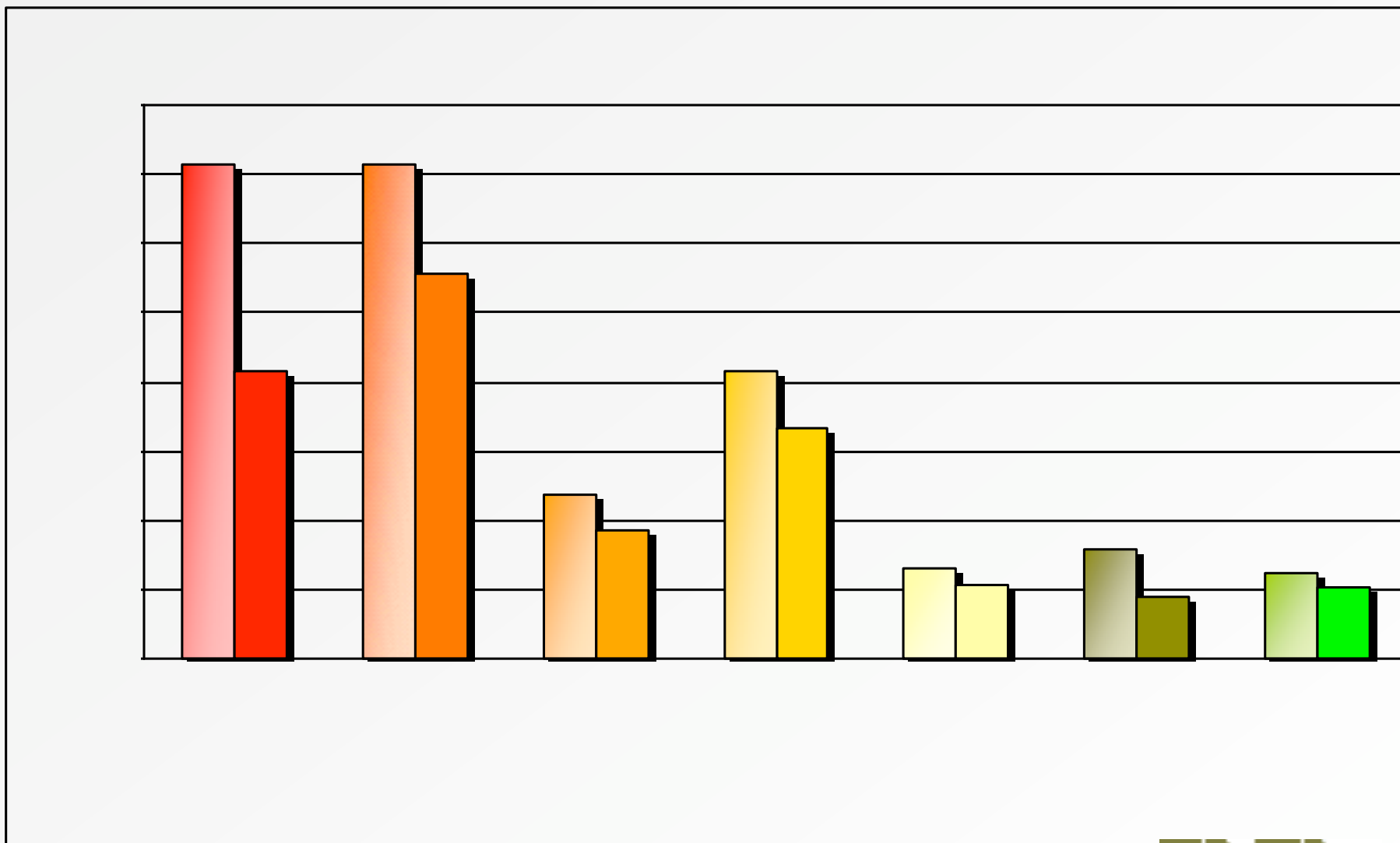
Fonte: Elaborazione ENEA su dati Unione Petrolifera - 2007



Il futuro dei biocarburanti in Italia e in Europa: i problemi aperti

- **Capacità produttiva** e adeguamento delle infrastrutture industriali
- **Approvvigionamento della materia prima**
 - possibile competizione con le produzioni alimentari
 - rapporto bilanciato fra produzione da materie prime locali e importazioni
- **Problematiche tecnologiche e ambientali**
 - bilanci energetici
 - impiego di miscele con contenuto elevato di biocarburanti
 - adeguamento della normativa
 - chiusura delle filiere produttive con la piena valorizzazione dei co-prodotti e sottoprodotti

Superficie necessaria per la produzione di 100.000 t/anno di biodiesel o bioetanolo



Fonte: Elaborazione ENEA su dati di Bonari e Fernández - 2006



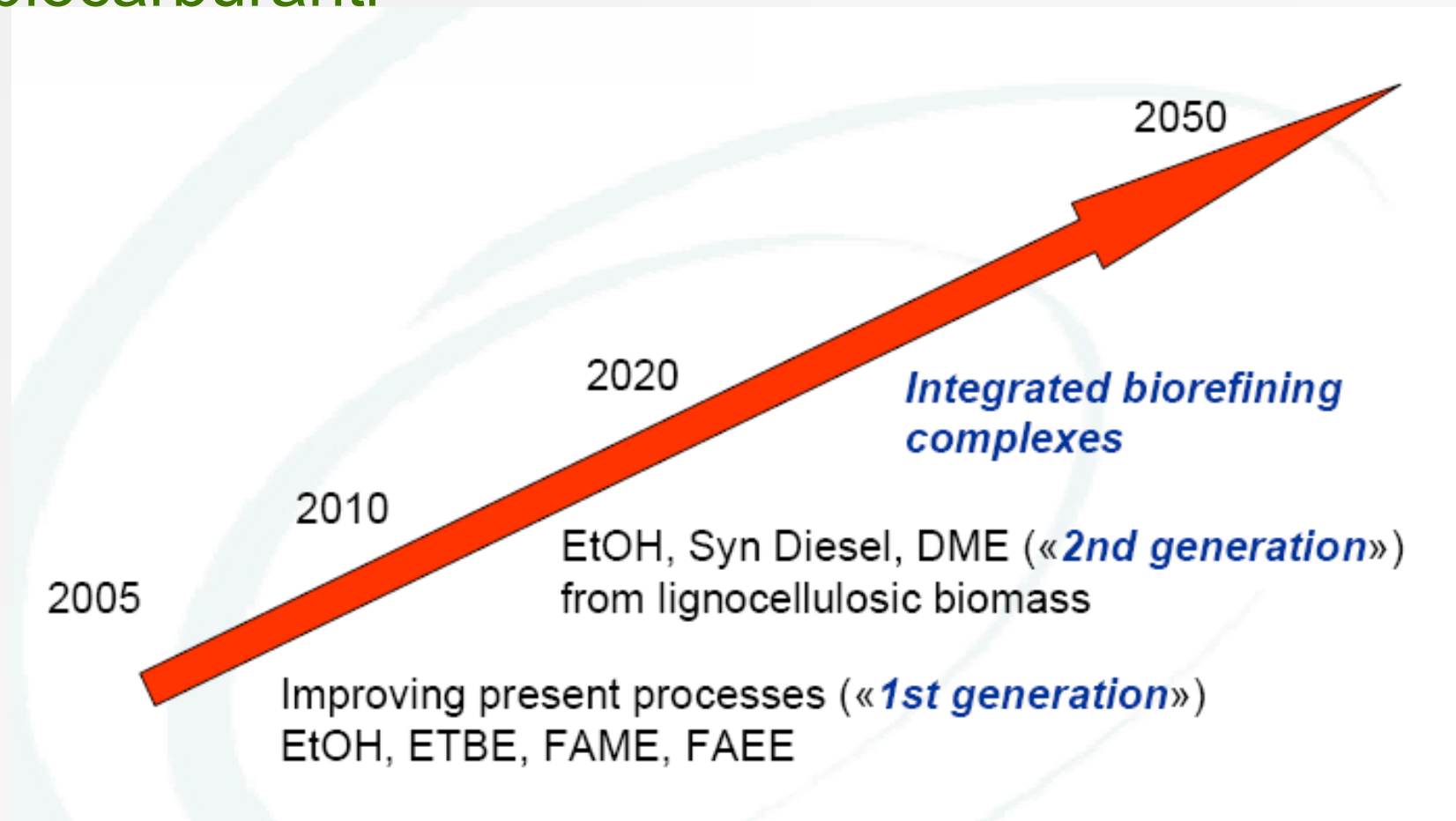
Il futuro dei biocarburanti in Italia e in Europa: obiettivi e sviluppi attesi

- **Obiettivo (indicativo) della legislazione attuale (Direttiva 2003/30/CE):** 5,75% di biocarburanti nel 2010 (4,2% raggiungibile con il trend attuale)
- **Obiettivo proposto:** 10% incorporazione obbligatoria nel 2020 (benzina e gasolio, 55% consumi previsti per diesel)
 - corrispondente a 34,6 milioni di t di biocarburanti liquidi
 - filiere produttive sostenibili (valore minimo 35-45% risparmio emissioni CO₂ all'entrata in vigore della direttiva)
- **Previsioni:**
 - 30% della domanda di biocarburanti coperto da biocarburanti di seconda generazione (produzione industriale prevista a partire dal 2013-2014)
 - importazioni (materie prime e prodotti finiti) stimate intorno al 20% del totale richiesto

La nuova Direttiva Europea sui biocarburanti

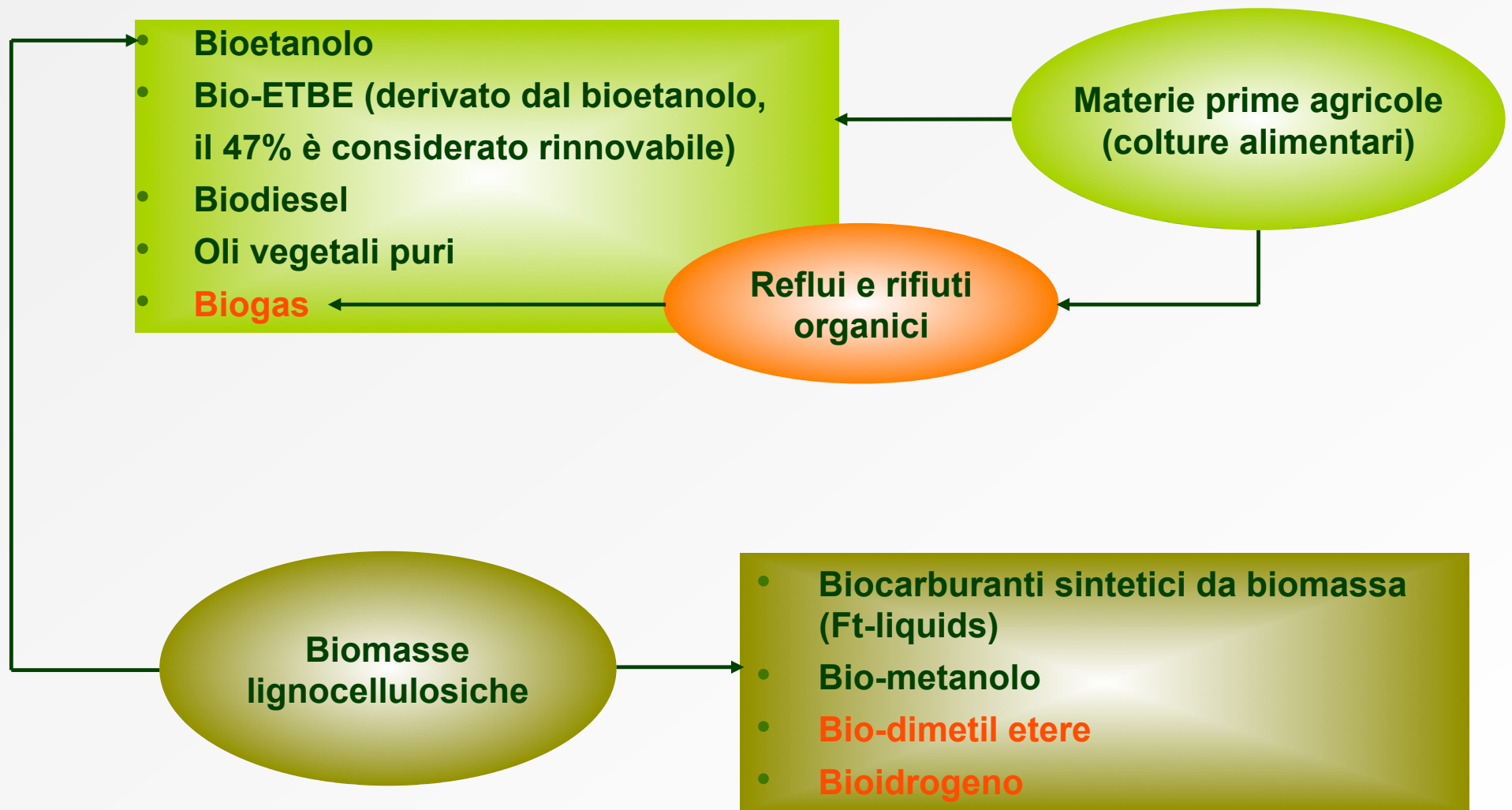
	Proposta in discussione al Parlamento Europeo			Proposta del Consiglio Europeo		
	All'entrata in vigore della Direttiva	2015	2020	All'entrata in vigore della Direttiva	2017	2020
% di incorporazione (obbligatoria)		5%	10% (*)			10%
% minima di biocarburanti di 2° generazione, elettricità e/o idrogeno		1%	4%			
Riduzione minima emissioni CO ₂	45%	60%		35%	50% (*)	
(*) obiettivi suscettibili di revisione nel 2014						

Una "Roadmap" per lo sviluppo futuro dei biocarburanti

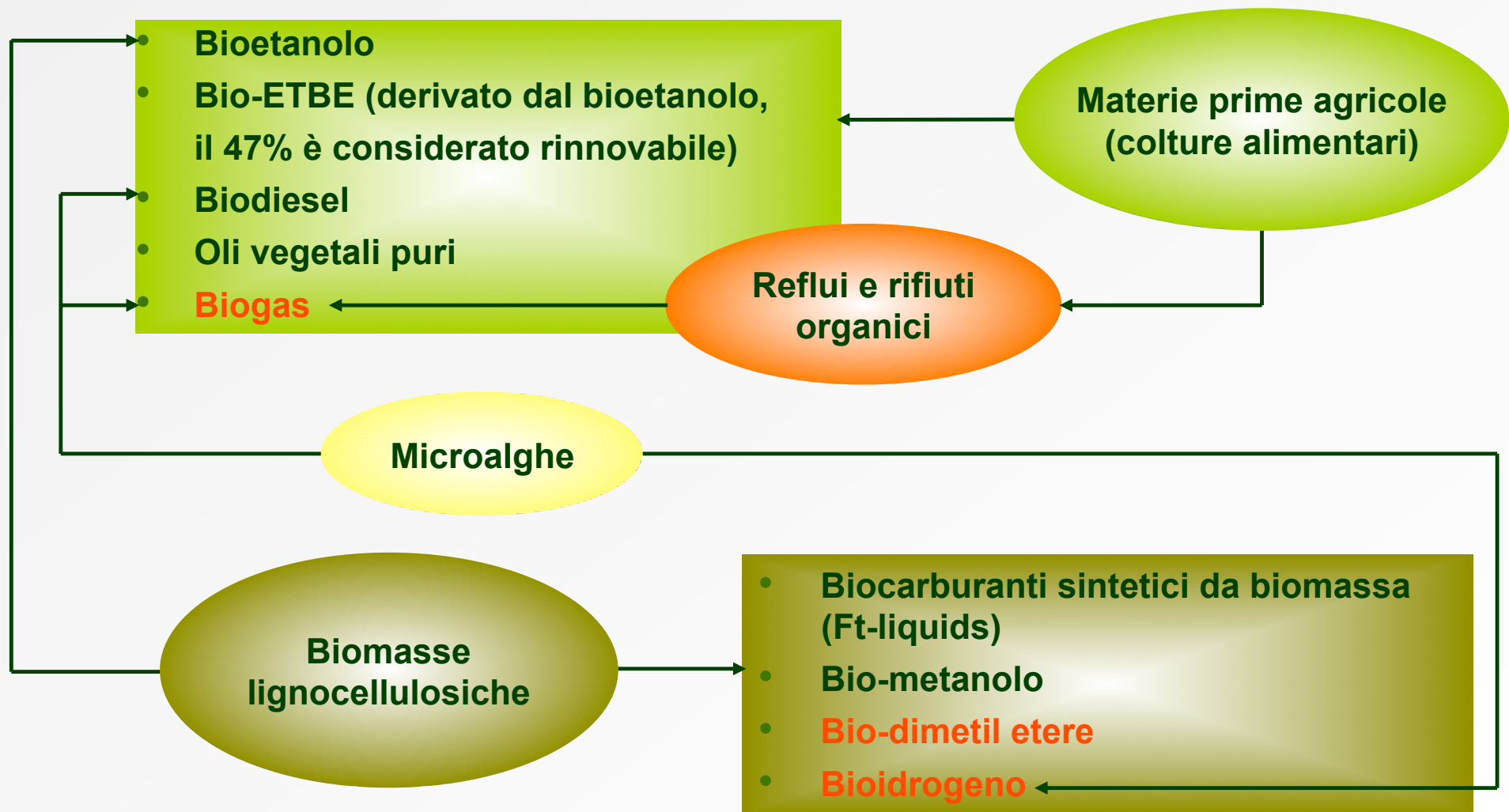


Fonte: Commissione Europea - 2006

Le filiere produttive dei biocarburanti di I^a e II^a generazione



Le filiere produttive dei biocarburanti di I^a e II^a generazione



Nuove tecnologie per la produzione di biocarburanti liquidi di seconda generazione

- Idrolisi enzimatica di materiali lignocellulosici e fermentazione alcolica (etanolo da cellulosa)
- Fermentazione aceton-butilica (biobutanolo)
- Hydrotreating di oli e grassi vegetali e/o animali - Processi H-Bio (Petrobras), NExBTL (Neste Oil), Ecofining (ENI)
- Gassificazione di materiali cellulosici e sintesi di Fischer-Tropsch (Processi BTL - Biomass To Liquids)



Freiberg, 17 April 2008

Potenziali vantaggi di una “seconda generazione” di biocarburanti

- Produzione da **materie prime non destinabili al mercato alimentare** (residui o colture dedicate lignocellulosiche, oli e grassi di scarto, colture di microalghe ecc.)
- Migliore **bilancio energetico e impatto ambientale**
- Nuove tipologie di processi a carattere fortemente innovativo (biotecnologie, sintesi catalitica ecc.) con potenziali benefici in termini di **sviluppo ed esportazione di know-how**



Superficie agricola utilizzata e prevista per la produzione di biocarburanti in Europa (UE-27)

	2006		Previsioni 2020	
	Superficie (Mha)	% sul totale	Superficie (Mha)	% sul totale
Superficie per bioetanolo	1,0	1	12,9	11
Superficie per biodiesel	2,1	2	4,6	4
Totale superficie biocarburanti	3,1	3	17,5	15
Superficie a cereali	59	52	62,5	55
di cui bioetanolo 1 ^a generazione	0,9	1	7,1	6
Colture cellulosiche per bioetanolo 2^a gen.	—	—	5,2	5
Superficie a oleaginose	8,8	8	8,5	8
di cui biodiesel	2,1	2	2,9	3
Superficie a barbabietole	1,9	2	1,43	1
di cui bioetanolo 1 ^a generazione	0,1	0	0,6	1
Superficie a colture legnose per BTL	—	—	1,7	1
Superficie agricola a riposo	7,2	6	4,7	4
Altre colture	36,9	32	36,6	32
Totale superficie arabile	113,8	100	113,8	100

Fonte: Commissione Europea - The impact of a minimum 10% obligation for biofuel use in the EU-27 in 2020 on agricultural markets, aprile 2007



Riduzione delle emissioni di CO₂ per alcune filiere di produzione di bioetanolo

Filiera	Riduzione % emissioni CO ₂ (valori tipici)	Riduzione % emissioni CO ₂ (valori di default)
Etanolo da grano (calore da lignite in cogenerazione)	21	0
Etanolo da barbabietola	48	35
Etanolo da mais (calore da metano in cogenerazione)	56	49
Etanolo da grano (calore da paglia)	69	67
Etanolo da canna da zucchero	74	74
Etanolo II generazione da paglia	87	85
Etanolo II generazione da SRF	76	70

Fonte: Commissione Europea - Proposal for a Directive on the promotion of the use of energy from renewable sources, gennaio 2008

Riduzione delle emissioni di CO₂ per alcune filiere di produzione di biodiesel, hydrodiesel e BTL

Filiera	Riduzione % emissioni CO ₂ (valori tipici)	Riduzione % emissioni CO ₂ (valori di default)
Biodiesel da colza	44	36
Biodiesel da girasole	58	51
Biodiesel da palma senza emissioni di metano in oleificio	57	51
Biodiesel da oli e/o grassi di recupero	83	77
Hydrodiesel da colza	49	45
Olio di colza puro	57	55
BTL da residui legnosi	95	95
BTL da SRF	93	93

Fonte: Commissione Europea - Proposal for a Directive on the promotion of the use of energy from renewable sources, gennaio 2008

Grazie per l'attenzione



Dr. Vito Pignatelli

ENEA - Dipartimento Biotecnologie,
Agroindustria e Protezione della Salute
C.R. Casaccia
Via Anguillarese, 301
00123 S.M. di Galeria, Roma

Tel. 0630484506

e-mail: vito.pignatelli@casaccia.enea.it

