

Laore
Agenzia regionale
per lo sviluppo
in agricoltura



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Risparmio energetico ed energie rinnovabili in agricoltura

21-22 maggio 2009 – Siamaggiore (OR)

La produzione e l'utilizzo delle biomasse per energie alternative. Prospettive e novità nella politica agricola comunitaria

Gianpietro Venturi
Università di Bologna
Chairman della Piattaforma Nazionale
Biofuels Italia





REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Laore

Agenzia regionale
per lo sviluppo
in agricoltura

Argomenti trattati

- 1) Le Direttive dell'U.E. (3-8)
- 2) Bioenergie e biocarburanti (9-15)
- 3) Perché i biocarburanti (16-31)
- 4) Biocarburanti di prima e seconda generazione (32-34)
- 5) Biocarburanti e produzioni alimentari (35-36)
- 6) Biocarburanti e fame nel mondo (37-43)
- 7) Le colture dedicate (44-48)



Laore
Agenzia regionale
per lo sviluppo
in agricoltura



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

1- Le Direttive U.E.



Il 23 marzo 2009 a Bruxelles è stata approvata la **Direttiva RES** sulla promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili (parte trasporti), che emenda la Dir. 2003/307 CE.

E in pratica la Direttiva sulla sostenibilità dei biocarburanti.

La Direttiva verrà votata dal Parlamento europeo nel Maggio 2009 e dovrà essere recepita dagli Stati Membri entro 18 mesi dalla pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale della U.E.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Sono stabiliti:

- Target nazionali generali, obbligatori al 2020, per l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili (per l'Italia, 17% del consumo energetico totale)
- Target nazionali specifici obbligatori al 2020 (ma da confermare nel 2014) per il settore trasporti (10% dell'energia consumata per autotrazione dovrà provenire da biocarburanti)
- Criteri di sostenibilità dei biocarburanti per poter essere conteggiati per raggiungere gli obiettivi nazionali e per avere sostegni economici.
- Calcolo del 10% = al numeratore: tutta l'energia da fonti rinnovabili usata in tutte le forme di trasporto.
al denominatore: totale energia usata nei trasporti (benzina, diesel, biocarburanti, ed elettricità da fonti rinnovabili usata nei veicoli elettrici).



Contemporaneamente è stata revisionata la Direttiva sulle “SPECIFICHE DEI CARBURANTI” o “QUALITA’ CARBURANTI” 2003/3/CE approvata alla fine del 2008, non ancora pubblicata sulla G.U. delle Comunità Europee, che seguirà lo stesso percorso in sede europea e nei singoli Stati (obbligatoria dal 31/12/2010).

DUNQUE:

Due Direttive sulla promozione e l'uso di bioenergie approvate dall'U.E. che dovranno essere applicate obbligatoriamente nei singoli Stati entro tempi ben stabiliti.

Le Direttive sono molto complesse, riguardano molti aspetti e pongono vincoli e limitazioni.



E' stato difficile raggiungere un accordo (ad es. fra Commissione Ambiente e Commissione Energia) e perciò qualche aspetto non è ben precisato. In particolare le modalità applicative possono lasciare adito a interpretazioni diverse.

Infatti possono sussistere interessi diversi (derivanti da situazioni specifiche) fra Stati Membri e entro gli Stati (ad. es. fra agricoltura, industria, consumatori).

E' perciò molto importante capire bene le Direttive e discuterne le "criticità" per avere, almeno in ambito nazionale, interpretazioni, e poi applicazioni, condivise e non fonte di controversie.

In particolare nella Direttiva RES:

Art. 17 – Criteri di sostenibilità per i biocarburanti e gli altri bioliquidi.

Art. 18 – Verifica del rispetto dei criteri di sostenibilità.

Art. 19 – Calcolo dell'impatto dei gas effetto serra dei biocarburanti e degli altri bioliquidi.

Art. 20-21 – Misure di attuazione e disposizioni.



Laore
Agenzia regionale
per lo sviluppo
in agricoltura



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

2- Bioenergie e biocarburanti



E' intanto opportuno fare chiarezza su alcune definizioni e alcuni termini spesso usati erroneamente come sinonimi.

Energia da fonti rinnovabili: energia proveniente da fonti rinnovabili alternative alle tre tradizionali: carbone, gas, petrolio. (Il nucleare è tradizionale o alternativo?) Oltre alle biomasse e al derivato biogas, comprendono fotovoltaico, solare, eolico, geotermico, aereotermico, idrotermico o oceanico, idraulico, gas di discarica, gas dai processi di depurazione, ecc., cioè fonti anche non bio.

Perciò: **rinnovabili o alternative non sono sinonimi di bioenergie.**

Biomasse: la frazione biodegradabile di prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla selvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali ed urbani.

Bioenergie: forniscono l'11–12% del consumo mondiale di energia primaria (IRGC, 2008) con forti differenze fra i Paesi.

In quelli ad economia di transizione mediamente il 38% con punte del 90%; in quelli industrializzati solo il 3% (in Italia il 2%).

Sono fonti generalmente “sporche” per origine (scarti, sterco, rifiuti) e “povere” per l'impiego (cottura cibo e riscaldamento) che interessa circa 2.5 miliardi di persone.

anni	Consumo mondiale di energia		
	totale	biomasse	
	Mtoe	Mtoe	%
2001	10038	1080	10,76
2010	11752	1291	10,99
2020	13553	1653	12,20
2030	15547	2221	14,29
2040	17690	2843	16,07

Da Rosillo Calle 2007

Il consumo di biomasse dovrebbe avere un incremento maggiore rispetto a quello totale di energia.

Energia da biomasse in alcuni principali areali, anno 2000 (EJ/anno)

	Energia primaria			Impiego di biomasse per produzione energetica su larga scala						
	Biomasse		Totale EJ	Elettricità e calore		Industria		Trasporti		
	EJ	%		EJ	EJ	% del settore	EJ	% del settore	EJ	% del settore
Mondo	423	11	45	9.8	4.1	2.7	5.3	5.8	0.4	0.5
OECD	222	3.4	7.5	5.2	3.7	4.0	1.3	3.0	0.1	0.2
Non-OECD	200	19	38	4.6	0.4	0.6	4.0	8.6	0.3	1.1
Africa	20	49	9.8	1.0	0.0	0.0	1.0	30.0	0.0	0.0
America latina	19	17	3.2	1.9	0.2	3.5	1.5	26.0	0.2	6.3
Asia	94	25	23	1.6	0.1	0.2	1.4	6.3	0.1	0.4

Fonte: Rosillo-Calle, 2007

Le bioenergie per il 70% non interessano l'agricoltura.

Per il restante 30% derivante dall'agricoltura è opportuno distinguere le tipologie, diverse per fonte e per destinazione.

- A) Bioenergie derivate da residui con matrice organica da azienda agricola o agroindustria.
- B) Bioenergie di origine forestale.
- C) Bioenergie da colture dedicate.

Agroenergie: implicano il concetto di imprenditorialità.

Biocarburanti: carburanti liquidi e gassosi per i trasporti, ricavati da biomassa.

Bioliquidi: combustibili liquidi per scopi energetici, compresi l'elettricità, il riscaldamento e il raffreddamento, prodotti a partire dalla biomassa.

Laore
Agenzia regionale
per lo sviluppo
in agricoltura



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

3 - Perché i biocarburanti?



- I biocarburanti sono **una** delle possibili destinazioni d'uso delle bioenergie.
- Assorbono solo lo 0.3% del consumo totale di energia e sono impiegati per **trasporto**, motopesca, macchine agricole.
- Nel mondo (nel 2008 circa 50 Mtep) sono costituiti per circa l'80% da **etanolo** (80 miliardi di litri; 40 Mtep) e 20% da **biodiesel** (oltre 10 miliardi di litri; 10 Mtep, che rappresentano l'11% delle forniture mondiali di olio vegetale).
- I biocarburanti contribuiscono ora a circa l'1% del consumo mondiale di carburanti.
- E' previsto che nel 2050 raggiungano il 23% (11% di prima e 12% di seconda generazione).

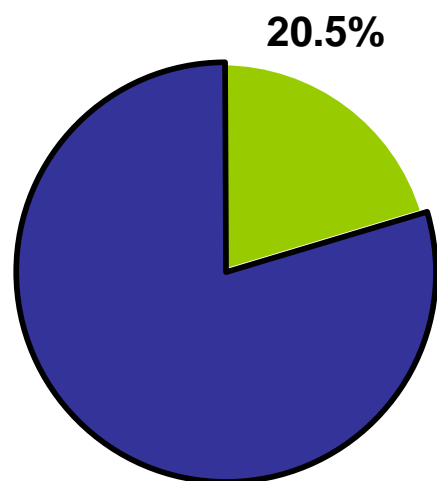




REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nell'U.E. le proporzioni sono circa invertite .

PRODUZIONE DI BIOCARBURANTI IN EU25



79.5%

20.5%

Produzione (2005):

Biodiesel: 3.2 Mt

Bioetanolo: 0.8 Mt

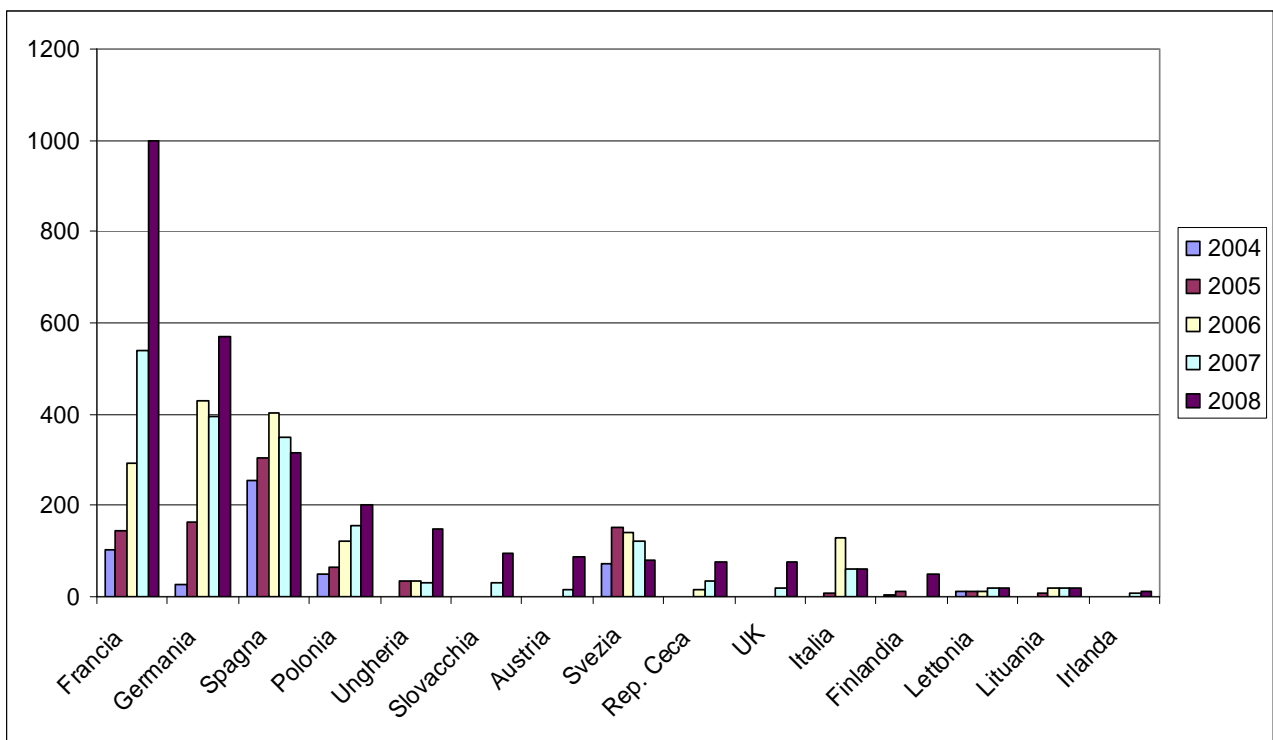
Fonte: **Commissione Europea 2005**



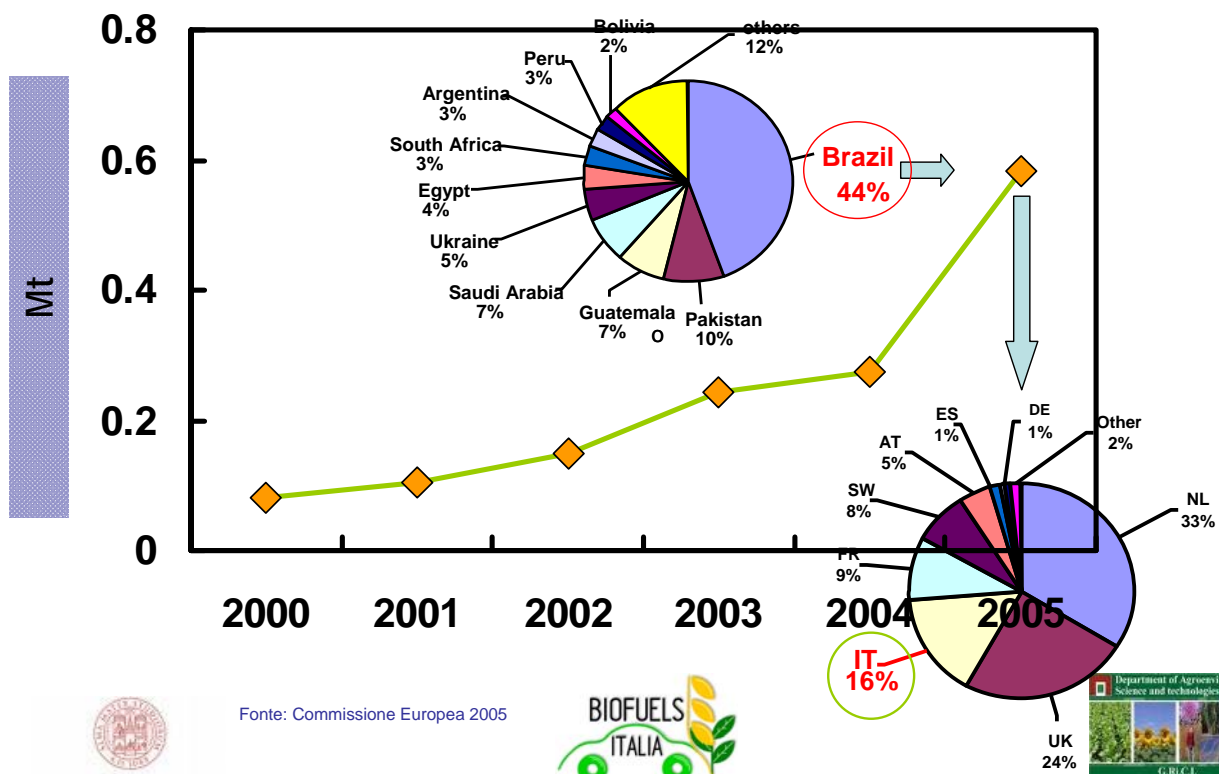
Fra i 25 Paesi dell'Unione i grandi produttori di etanolo sono Francia, seguita, a distanze crescenti, da Germania, Spagna, Polonia e Ungheria. L'Italia è solo undicesima.

In un quinquennio (2004-2008) la produzione dei primi 10 Paesi europei si è più che quintuplicata, ma è rimasta irrilevante rispetto a quella di Brasile e USA.

Produzione europea di etanolo da cereali (70% da mais), Fonte: eBIO, 2009.



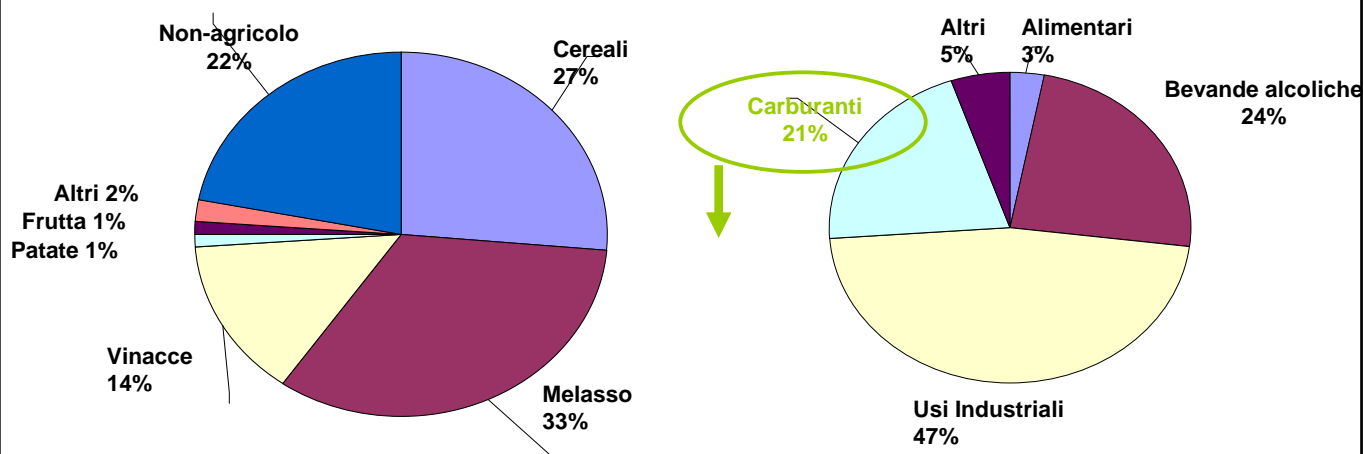
L'U.E. deve perciò importare etanolo, quasi la metà dal Brasile.



Fonte: Commissione Europea 2005



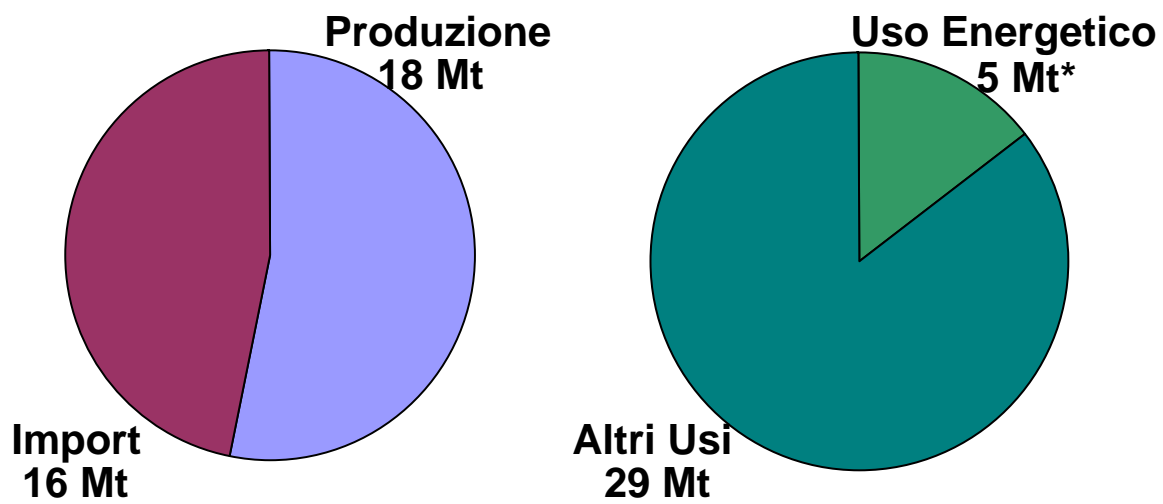
La produzione interna di etanolo è di derivazione agricola per quasi l'80% ed è destinata a carburanti per oltre il 20%.



Fonte: Commissione Europea 2005



Per il Biodiesel invece, l'U.E. produce oltre la metà dell'olio di semi occorrente e ne destina (2005) circa il 15% ad usi energetici.

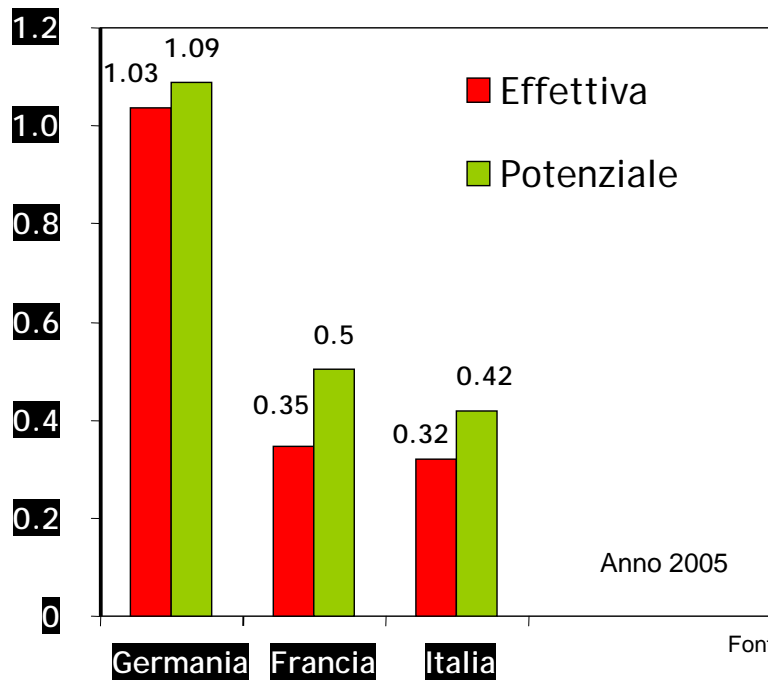


***Uso energetico circa 15% del consumo totale, anche tal quale.**

Fonte: Commissione Europea 2005



Laore
Agenzia regionale
per lo sviluppo
in agricoltura



Fonte: Commissione Europea

➤ I Paesi produttori di biodiesel sono solo tre e tutti avrebbero possibilità di aumentare le produzioni.



- **I biocarburanti sono quindi caratterizzati da:**
 - **modesto contributo al rifornimento energetico globale.**
 - **destinazione d'uso ben definita (il settore del trasporto).**
 - **caratteristiche qualitative specifiche in funzione del loro impiego.**

- **I biocarburanti possono sostituire (in percentuale limitata) il petrolio, da cui dipende il 98% del trasporto su strada.**

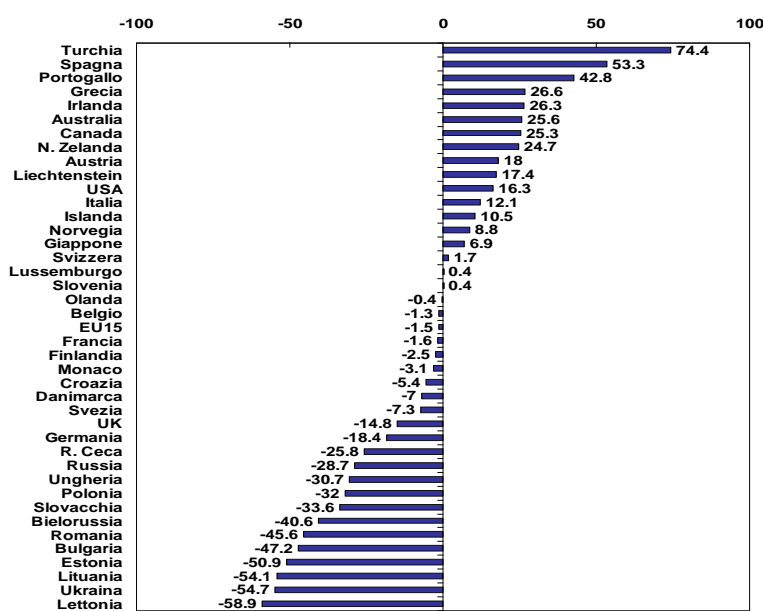
- L'impiego di biocarburanti è una opportunità di diversificare le fonti di energia, ridurre la dipendenza dalle importazioni, incrementare la sicurezza di disponibilità e contribuire al reddito dell'agricoltura, soprattutto nei Paesi dove gran parte della popolazione è dedita a questa attività.
- I maggiori interessi per i biocarburanti derivano però dalla loro valenza ambientale.

Infatti:



- a) Il settore dei trasporti basato sul petrolio è responsabile nel mondo del 20-25% del consumo di energia; ma di circa un terzo delle emissioni di gas serra.
- b) Tali emissioni sono fra le cause del cambiamento climatico.
- c) Gli impegni di Kyoto prevedono per il 2010 (2008-2012) una riduzione delle emissioni (base 1990) variabile a seconda della nazione.
- d) Rispetto ai carburanti tradizionali, la riduzione delle emissioni di CO₂ per ogni 100 km percorsi può variare da circa 5.5 kg con etanolo da cereali, a 6,8 con biodiesel da oleaginose, fino a 13–14 kg con biocarburanti ottenuti da lignocellulosiche.
- e) La sostituzione del petrolio con biocarburanti è uno delle 14 “zeppe” ritenute in grado di rallentare i cambiamenti del clima.

In realtà gli impegni sottoscritti a Kyoto sono stati disattesi da molti dei firmatari, cosicché le emissioni di CO₂ invece di diminuire sono globalmente aumentate.



Fonte: UNFCCC 2007

L'Italia che avrebbe dovuto diminuire le emissioni del 6.5% (base 1990) le ha invece aumentate di oltre il 12%, con emissione di oltre 62, 5 Mt di CO₂ (ENEA 2008).

Le emissioni di CO₂ si avvicinano perciò a 100 MT, con una "multa" di circa 2 miliardi di euro.





REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

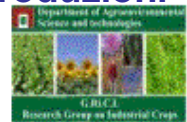
Laore

Agenzia regionale
per lo sviluppo
in agricoltura

- **Alcuni temono che i vantaggi ambientali dei biocarburanti siano inferiori al previsto.**
- **I criteri proposti per garantire la sostenibilità dei carburanti sono perciò molto severi.**
- **Ad es. sono giustificati solo:
se, all'entrata in vigore della Direttiva, il loro impiego consente una riduzione superiore al 35% della CO₂ emessa nell'intero ciclo di vita (50% dal 1 gennaio 2017, se confermato nel 2014);
dopo il 2017 la soglia viene alzata al 60% per i biocarburanti e i bioliquidi prodotti negli impianti entrati in produzione nel 2017;

se vengono rispettati le biodiversità e i suoli ricchi di carbonio;

se non vi è competizione a livello locale con produzioni alimentari e non alimentari.**



Laore
Agenzia regionale
per lo sviluppo
in agricoltura



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



➤ **Il confronto di bioetanolo vs. benzina e biodiesel vs. gasolio fornisce indicazioni positive per i biocarburanti.**



BIOETANOLO vs. BENZINA

- Riduzione emissioni di **CO₂** (25-80% in base alle diverse materie prime);
- Leggero aumento degli **idrocarburi** incombusti e delle **aldeidi**;
- Riduzione sensibile dei **particolati** (fino al 50%);
- Leggero aumento di **NO_x** (10-15%)

Materia prima	Riduzione delle emissioni (CO ₂ Eq)*
Mais	25-30%
Barbabetola	40-50%
Frumento	30%
Ligno-cellulosiche	70-80%

* considerato l'intero ciclo di produzione.



Fonte: Magneti Marelli



BIODIESEL vs. GASOLIO



- Riduzione **emissioni di CO₂** (2,4 kg di CO₂ in meno per kg di gasolio sostituito*);
- Riduzione **idrocarburi incombusti (65 - 90%)**;
- Riduzione **emissioni di monossido di C (40 - 50%)**;
- Riduzione **particolati (30 - 50%)**;
- **Assenza di SO₂**;
- **Leggero aumento di NO_x (10 - 13%)**.

Laore
Agenzia regionale
per lo sviluppo
in agricoltura



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

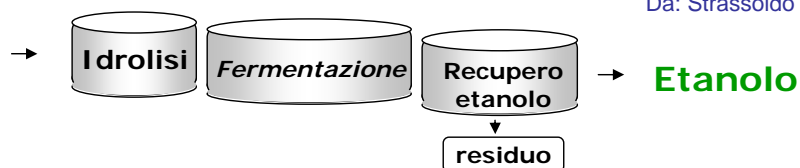
4 - Biocarburanti di prima e seconda generazione



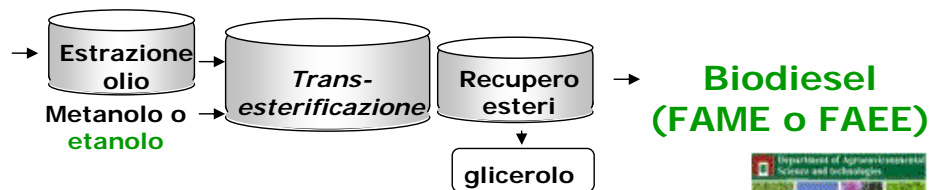
- Carburanti di 1a e 2a generazione o, come suggerito da Riva (2009), carburante da materie prime di 1a e 2a generazione.
- Una prima distinzione è illustrata nelle due seguenti figure:



**Biomassa
(zuccheri)**



**Biomassa
(oleaginose)**



Biofuels seconda generazione

Da: Strassoldo – Venturi 2008



**Biomassa
(oleaginose)**

→ Oli vegetali

Hydro
processing

→ **Green Diesel**

BIOMASSA

Gassificazione

FT

→ **BTL**



**Biomassa
(lignocellulosa)**

Idrolisi

Fermentazione

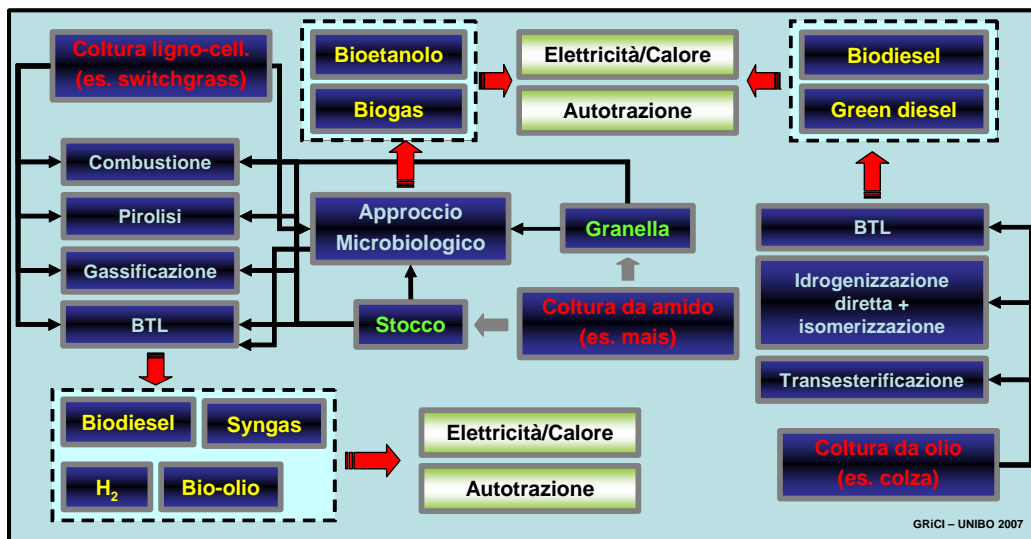
Recupero
alcoli

→ **Etanolo
Butanolo**

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



➤ In realtà il quadro delle possibili destinazioni energetiche delle colture dedicate è più complesso.



Da: Monti - Venturi 2008

Laore
Agenzia regionale
per lo sviluppo
in agricoltura



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

5 - Biocarburanti e produzioni alimentari



Concorrenza reale o falsa?

- Degli 11 miliardi di ettari di terre emerse, gli arativi (1.4 miliardi) ne occupano il 13% e i pascoli (circa 3 miliardi) il 27%.
- Nel 2007 le superfici dedicate a colture da energia sono stati 20 milioni di ettari pari all'1.5% degli arativi e allo 0.4-0.5% di quelle destinate complessivamente all'alimentazione umana e alla zootecnia.

Forte rialzo dei prezzi nel 2007 e crollo nel 2008.

Colpa dei Biocarburanti (incrementati anche nel 2008) o della speculazione?



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Alcuni hanno affermato che nei Paesi ad economia di transizione i biocarburanti possono ridurre la già scarsa disponibilità di cibo.

Alcune considerazioni e un esempio: L'AFRICA

- La resa media dei cereali a livello mondiale (2005-2007) è di 3.3 t ha⁻¹ (4.4 il mais e 2.8 il frumento).



- In Africa la resa media è di 1.4 t ha^{-1} .
- In America nord-centro ed Europa-ovest è di $8.4\text{--}8.7 \text{ t ha}^{-1}$, superiore cioè di circa 6 volte, ma le differenze sono anche di 10-12 volte se si considerano singoli areali.

In Africa (Commissione Economica ONU, 2004), nonostante le condizioni climatiche simili, la produttività media è pari al 42% e al 50% di quelle di Asia e America Latina.

La meccanizzazione è inferiore di circa 3 volte rispetto all'Asia e di 8 volte rispetto all'America Latina.

L'uso di fertilizzanti è pari all'8% e al 15% di quella dell'America Latina e dell'Asia.

I terreni irrigati sono solo il 5-7%.

I terreni coltivabili sono quindi mal usati. Soprattutto non vengono applicate le tecniche in grado di rimediare all'acidità e alla scarsa fertilità dei suoli tropicali.

Quindi i terreni dopo essere stati coltivati devono essere lasciati lungamente a riposo. Si calcola che il 90% dei terreni arabili non vengano utilizzati per la maggior parte del tempo (*Turay, 2008*).

Di conseguenza "solo il 2-3% del terreno e dell'acqua disponibili in Africa sono usati per soddisfare i differenti fabbisogni" (*ONU, Commissione Economica, 2004*).

Secondo la FAO, in Africa su un totale di 2400 milioni di ettari solo 160 sono normalmente usati per l'agricoltura.

Il potenziale è invece stimato in 1050 milioni di ettari al netto di foreste, infrastrutture e abitazioni.

Circa 750 milioni di ettari sarebbero terreni arabili in condizioni accettabili di suolo e clima.

Quindi in sintesi:

- 1) Le risorse potenziali sono enormi.
- 2) E' necessario recuperare terreni incolti e mal coltivati.
- 3) Condizione ineludibile è la sostenibilità economica ed ambientale (limitazioni già ben definite e altre che potranno prospettarsi).
- 4) Ciò potrà essere ottenuto solo con l'applicazione puntigliosa delle conoscenze tecniche generali e la messa a punto di quelle specifiche per le diverse condizioni di coltura.

Nei Paesi industrializzati nell'ultimo trentennio l'incremento medio annuale delle rese areiche ha superato 1 t/ha per il mais e mezza tonnellata per il frumento.

Nei Paesi ad economia di transizione, pur partendo da valori molto più bassi, solo 9 e 12 kg/ha rispettivamente.

Questo semplice confronto non suggerisce la risposta e la soluzione all'interrogativo sulla surrettizia competizione fra alimenti e biocarburanti?

Laore
Agenzia regionale
per lo sviluppo
in agricoltura

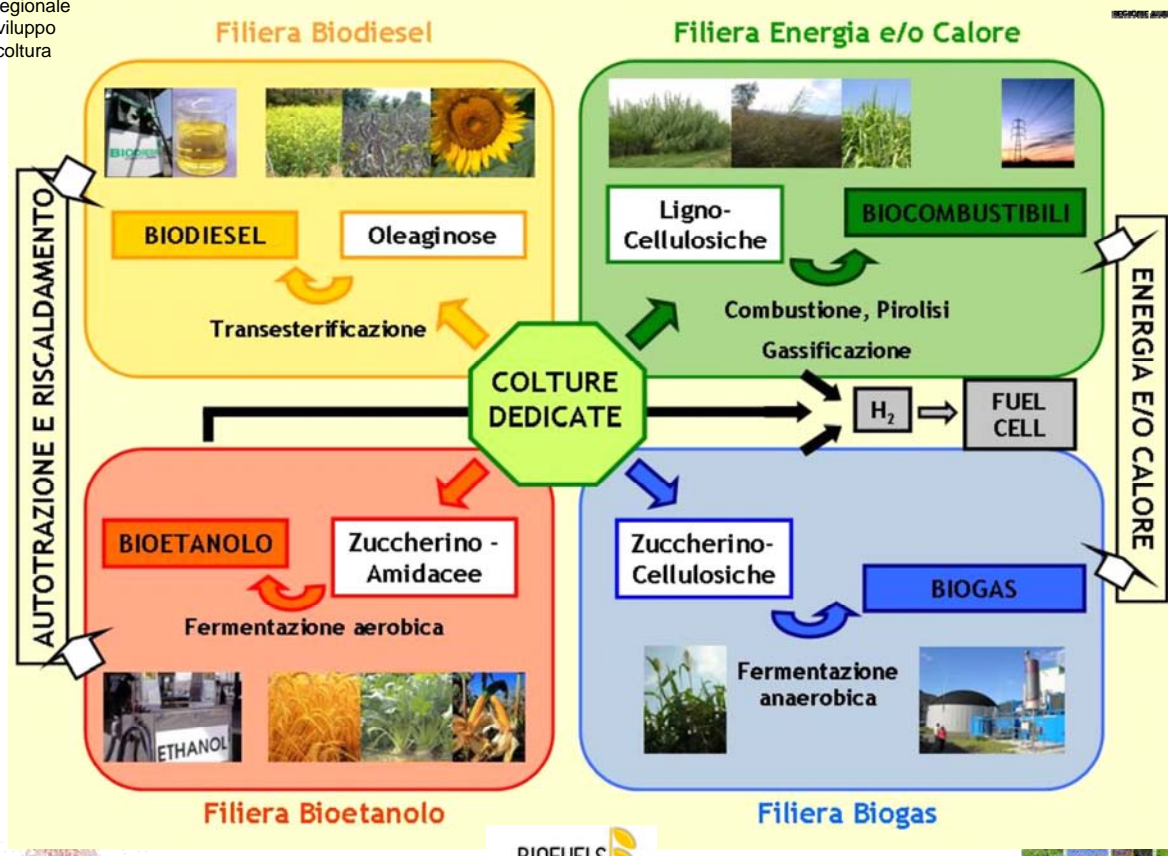


REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

7- Le colture dedicate



Laore
 Agenzia regionale
 per lo sviluppo
 in agricoltura



ALMA MATER STUDIORUM
 UNIVERSITA DI BOLOGNA





Alcune caratteristiche delle colture dedicate adattabili alle situazioni pedoclimatiche italiane sono riportate nelle due tabelle seguenti:



Specie	Biomassa			Consumo idrico	
	tal quale (t ha ⁻¹)	Sostanza Secca (%)	Sostanza Secca (t ha ⁻¹)	ETc (l kg ⁻¹)	(mm) *
<i>Etanolo</i>					
Mais	8-13	85	7-11	350-550	320-500
Fruento	3.5-7	87	3-6	750-1000	300-550
	6-9	86	5-8	350-500	220-450
Barbabietola	45-60	26	12-14	350-650	600-750
<i>Biodiesel</i>					
Colza	2.2-3.5	90	2-3	600-800	140-210
Girasole	2.7-4.4	90	2.5-4	500-800	165-270
<i>Lignocellulosiche</i>					
Sorghi F e Z	75-120	20	15-25	130-170	220-370
Mais	40-60	25	10-15	250-350	300-450
Canapa	16-48	30	5-15	400-600	250-750
Kenaf	30-45	30	10-15	350-550	450-670
Canna Comune	30-150	25-60	15-35	100-200	220-870
Miscanto	15-100	30-60	10-30	110-230	170-500
Switchgrass	15-70	30-70	10-20	150-250	200-400
Cardo	7-20	70	5-15	150-300	110-340
Pioppo	15-30	65	10-20	180-350	270-550
Salice	15-22	65	10-15	220-350	290-430
Robinia	12-20	65	8-12	200-350	220-330
Eucalipto	7-22	65	5-15	200-350	140-420



*consumo idrico comprensivo di precipitazioni, irrigazione e apporti di falda

Fonte: Dati bibliografici e risultati sperimentali DiSTA, Università di Bologna

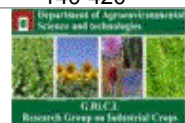


Tabella 5. Produzione di biocarburanti, bilanci energetici e della CO₂ di diverse specie a differenti destinazioni d'uso energetiche

Specie	Biocombustibile (O)			Input (I) (GJ ha ⁻¹)	Bilancio Energetico		Bilancio CO ₂ (t ha ⁻¹)			
	(GJ t ⁻¹)	(GJ ha ⁻¹)	(t ha ⁻¹)		OI	O-I (GJ ha ⁻¹)	* Emessa	** Fissata	Netta	*** Evitata
Etanolo										
Mais	27	32-125	1-4.5	25-40	1.5-3	8-85	2.2	0.5	1.7	2-8
Frumento	27	12-64	0.5-2.5	15-30	0.8-2	-3-35	1	0.2	0.8	1-4
Sorgo da granella	27	18-90	0.7-3.5	18-35	1-3.5	6-60	1.3	0.3	1	1-6
Barbabetola	27	72-170	3-6	25-60	2.8-3	50-110	2.5	0.3	2.2	4-11
Biodiesel										
Colza	37.5	4-45	0.1-1.2	13-27	0.3-1.7	-10-20	1.1	0.2	0.9	0.2-2.5
Girasole	37.5	12-70	0.3-1.8	20-38	0.6-1.8	-10-30	1.4	0.5	0.9	0.6-4
Lignocellulosiche										
Sorghi F e Z	16.8	330-420	15-25	20-25	17-26	320-400	1.3	0.3	1	30-35
Mais	16.7	150-380	10-15	25-40	4-8	120-340	2.2	0.5	1.7	12-35
Canapa	17.9	90-270	5-15	25-35	7-11	65-250	2	0.5	1.5	8-24
Kenaf	15.9	150-330	10-15	25-35	12-13	130-300	2	0.5	1.5	12-30
Canna Comune	16.5	240-600	15-35	7-22	25-35	230-580	0.7	5	-4.3	22-53
Miscanto	17.5	250-530	10-30	7-22	25-35	250-510	0.7	4	-3.3	22-47
Switchgrass	17.6	170-430	10-20	7-22	20-25	170-410	0.7	4	-3.3	15-38
Cardo	16.2	120-250	5-15	7-22	11-17	120-230	0.7	3	-2.3	11-22
Pioppo	18.5	160-390	10-20	11-16	15-25	150-370	1.1	7	-5.9	14-35
Salice	18.5	180-280	10-15	11-16	16-17	170-260	1.1	7	-5.9	16-25
Robinia	17.8	180-230	8-12	11-16	14-16	170-220	1.1	6	-4.9	16-21
Eucalipto	19.0	90-310	5-15	11-16	8-19	80-290	1.1	5	-3.9	8-27

* durante la fase di coltivazione (materie prime e mezzi tecnici impiegati)

** nel suolo (umificazione e organizzazione del carbonio negli apparati radicali)

*** somma dell'energia netta più i crediti dovuti alla sostituzione (dati CONCAWE) delle fonti fossili con i biofuels.

Per la maggior parte dei parametri riportati si può notare una forte variabilità fra le specie ed entro le specie:

-quindi, a seconda del parametro considerato (e non sono stati riportati quelli qualitativi!), le decisioni operative saranno diverse anche per singola specie e per specifico luogo di coltivazione;

-ciò da un lato rende difficili le scelte, dall'altro le rende efficaci se ben mirate.

La conclusione è una sola: oltre agli aspetti economici e logistici, spesso prevalenti, esiste una (o poche) soluzione tecnica ottimale per ogni specifica situazione di coltura.

Compito dei bravi Tecnici, compito Vostro, è trovarla ed applicarla.



- 146** - 1983 - CAVAZZA, L., VENTURI, G., AMADUCCI, M.T. Possibilità tecniche di colture da etanolo in Italia. Riv. di Agron., XVII, Suppl. 1, 238-260.
- 208** - 1988 - VENTURI, G. Colture alcoligene: aspetti agronomici. Gruppo di studio sullo sviluppo di colture per la produzione di bioetanolo. Bologna, Accademia Nazionale Agricoltura, 61-100.
- 215** - 1989 - VENTURI, G., AMADUCCI, M.T. Topinambur. In Coltivazioni Erbacee, Patron Editore, 2^a edizione completa, 537-542.
- 262** - 1992 - VENTURI, G. Colture da energia alternative al set aside. L'Informatore Agrario, XLVIII, 5, 27-30.
- 274** - 1992 - AMADUCCI, M.T., MOSCA, G., VENTURI, G. Potential yield of energy oil seed crops in Italy. "7th European conference on biomass for energy and environment, agriculture and industry", 5-8 October, Florence, 501.
- 285** - 1993 - VENTURI, G., AMADUCCI, M. T., VECCHIETTINI, M. Aspetti agronomici delle colture alcoligene e areali di coltivazione. In "Programma di indagini, prove pratiche e analisi economiche relative alla produzione di etanolo da biomasse agricole". Accademia Nazionale Agricoltura, Bologna, 29-67.
- 286** - 1993 - VENTURI, G. Research, development and demonstration needs in the bio-oil system. Proc. of the seminar on: "Vegetable oils as transport fuels", Pisa, 14-15 May, 107-108.
- 288** - 1993 - AMADUCCI, M.T., VENTURI, G., ROSSO, F. Cultures alternatives pour la filière energie. Journée européennes sur la politique commune, Cordoba, 5-6 ottobre, 2-6.
- 295** - 1994 - AMADUCCI, M.T., VENTURI, G., ROSSO, F. Colture alternative per la "filiera energia". L'Informatore Agrario, L (27), 1994, 25-28.
- 318** - 1996 - DOLCIOTTI, I., MAMBELLI, S., GRANDI, S., VENTURI, G. A comparative analysis of the growth and yield performances of sweet and non sweet Sorghum genotypes. First European Seminar on Sorghum for Energy and Industry, Tolosa Francia, 1-3 aprile, 207-212.
- 319** - 1996 - VENTURI, G. Sorgho à sucre et sorgho à fibre: Problèmes généraux de la culture. First European Seminar on Sorghum for Energy and Industry, Tolosa, Francia, 1-3 aprile, 363-375.



- 353** - 1998 - AMADUCCI, S., BENATI, R., VENTURI, G. Comparison of 4 annual fibre crops (Hemp, Kenaf, Sorghum and Maize) in different environments of Northern Italy. 10th European Conference and Technology Exhibition: "Biomass for Energy and Industry", Würzburg, Germany 8-11 June, 468-471.
- 367** - 1999 - MONTI, A., VENTURI, G. Risposta della canna comune (*Arundo donax* L.) alla concimazione azotata. 33° Convegno SIA, Padova, 20-23 settembre, 51-52.
- 368** - 1999 - MONTI, A., AMADUCCI, M.T., VENTURI, G. Confronto tra specie da biomassa, *Miscanthus x giganteus* (Andersson), *Hibiscus cannabinus* (L.) e *Sorghum bicolor* (L. Moench) in funzione della disponibilità idrica e azotata. 33° Convegno SIA, Padova, 20-23 settembre, 53-54.
- 369** - 1999 - AMADUCCI, S., MONTI, A., VENTURI, G. Efficienza di utilizzazione della luce e bilancio radioattivo di sorgo da fibra e zuccherino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). 33° Convegno SIA, Padova, 20-23 settembre, 86-87.
- 370** - 1999 - MONTI, A., AMADUCCI, S., PRITONI, G., VENTURI, G. Valutazione di tecniche a basso impatto ambientale in sorgo da fibra e zuccherino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). 33° Convegno SIA, Padova, 20-23 settembre, 88-89.
- 371** - 1999 - GRANDI, S., MAMBELLI, S., AMADUCCI, M.T., VENTURI, G. Caratteristiche qualitative del sorgo da fibra in relazione all'apporto azotato. 33° Convegno SIA, Padova, 20-23 settembre, 122-123.
- 382** - 1999 - VENTURI, G. Colture erbacee da biomassa. In: Biomasse Agroforestali e Sviluppo Energetico Sostenibile. Avenue Media, 17-27.
- 385** - 1999 - AMADUCCI, S., AMADUCCI, M.T., BENATI, R., VENTURI, G. Crop yield and quality parameters of 4 annual fibre crops (Hemp, Kenaf, Maize and Sorghum) in the North of Italy. Fourth European Symposium on Industrial Crops and Products, 23-25 March, Bonn-Germany, 17.
- 389** - 2000 - AMADUCCI, S., AMADUCCI, M.T., BENATI, R., VENTURI, G. Crop yield and quality parameters of 4 annual fibre crops (Hemp, Kenaf, Maize and Sorghum) in the North of Italy. Industrial crops and products, Vol. 11, 179-186.
- 390** - 2000 - STRUIK, P.C., VENTURI, G. An integrated approach in evaluation of production of energy from biomass. *Mediterranean Journal of Economics, Agriculture and Environment*, 4, 35-38.
- 399** - 2001 - VENTURI, P., VENTURI, G. Choices of species and techniques of energy crops in relation to agricultural systems. *Accademia Polacca delle Scienze*, Varsavia, 27 september.



- 410** - 2002 – MONTI, A., VENTURI, G., AMADUCCI, M.T. Confronto fra sorgo, kenaf e miscanto a diversi livelli di disponibilità idrica e azotata per la produzione di energia. *Rivista di Agronomia*, 36, 3, 213-220.
- 411** - 2003 – MONTI, A., VENTURI, G. Comparison of the energy performance of fibre sorghum, sweet sorghum and wheat monocultures in northern Italy. *European Journal of Agronomy*, 19, 35-43.
- 413** - 2003 – VENTURI, P., VENTURI, G. Analysys of energy comparison for crops in European agricultural systems. *Biomass & Bioenergy*, 25, 235-255.
- 430** - 2004 – MONTI, A., PRITONI, G., VENTURI, G. Effects of nitrogen fertilization on biomass productivity of a six year plant of Giant reed. 2nd World Conference on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection, Rome, may 10-14, 231-233.
- 431** - 2004 – VENTURI, P., MONTI, A., PIANI I., VENTURI, G. Evaluation of harvesting and post-harvesting chains for energy destination of switchgrass. 2nd World Conference on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection, Rome, may 10-14, 234-236.
- 432** - 2004 – MONTI, A., PRITONI, G., VENTURI, G. Evaluation of the productivity of 18 genotypes of switchgrass for energy destination in Northern Italy. 2nd World Conference on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection, Rome, may 10-14, 240-243.
- 434** - 2004 - GRIGATTI, M., PRITONI, G., VENTURI, G. Perennial and annual energy crops comparison in two different nitrogen fertilization regimes. - 2nd World Conference on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection, Rome, 195-198.
- 436** - 2004 - GRIGATTI, M., BARBANTI, L., PRITONI, G., VENTURI, G. Comparison of switchgrass (*Panicum virgatum* L.) genotypes as potential energy crop. - 2nd World Conference on Biomass for energy, Industry and Climate Protection, Rome, May 10-14, 261-264.
- 437** - 2004 - CHRISTOU, M., FERNANDEZ, J., GOSSE, G., VENTURI, G., BRIDGWATER, A., SCHEURLEN, K., OBERNBERGER, I., VAN DE BELD, B., SOLDATOS, P., REINHARDT, G. Bio-energy chains from perennial crops in South Europe. - 2nd World Conference on Biomass for energy, Industry and Climate Protection, Rome, May 10-14, 604-607.
- 440** - 2004 - DI VIRGILIO N., MONTI A., VENTURI G. Development of a G.I.S. to evaluate the yield spatial variability of switchgrass as affected by environmental factors in hill field in northern Italy. - Proc. of the VIII ESA Congress, Copenhagen, 733-734.



- 441 - 2004 - GRANDI, S., VECCHI, A., BARBANTI, L., VENTURI, G. Yield and quality features of fiber sorghum as related to nitrogen rate and harvest time. - Proc. of the VIII ESA Congress, Copenhagen, 513-514.
- 452 - 2005 - VENTURI G., MONTI A. Energia da colture dedicate: aspetti ambientali ed agronomici. - Prima conferenza nazionale sulla politica energetica a cura di Ateneo di Bologna, AIGE Bologna. 18-19 aprile. **Presentazione orale**
- 454 - 2005 - VENTURI P., VENTURI G. Potenziali areali italiani per colture dedicate da energia. – Rivista di Ingegneria Agraria, 2, 1-16.
- 457 - 2005 - COSENTINO S., FOTI S., VENTURI G., GIOVANARDI R., COPANI V., MANTINEO M., D'AGOSTA G., BEZZI G., TASSAN MAZZOCCO G. Colture erbacee annuali e poliennali da biomassa per energia di possibile coltivazione in Italia. Agroindustria, 4, 35-48.
- 463 - 2005 – CHRISTOU, M., FERNANDEZ, J., GOSSE, G., VENTURI, G., BRIDGWATER, A., SHEURLEN, K., OBEMBERGER, I., VAN DE BELD, B.,SSOLDATOS, P., REINHARDT, G. Bio-energy chains from perennial crops in South Europe. 14th European Biomass Conference, Paris (France), 17-21 october, 182-184.
- 465 - 2005 – MONTI, A., FAZIO, S., SOLDATOS, P., LYCHNARAS, V., VENTURI, G. The cultivation of switchgrass as energy crop in Italy: agronomic and economic evaluations. 14th European Biomass Conference, Paris (France), 17-21 october, 258-260.
- 466 - 2005 – MONTI, A., VENTURI, G., AMADUCCI, M.T. Biomass potential and ash content of switchgrass, giant reed and cardoon in North Italy. 14th European Biomass Conference, Paris (France), 17-21 october, 261-263.
- 468 - 2005 – DI VIRGILIO, N., MONTI, A., VENTURI, G. Quantitative characterization, understanding and prediction of spatial phenomena of switchgrass yield in a hill field by the use of a GIS. 14th European Biomass Conference, Paris (France), 17-21 october, 469-472.
- 472 - 2006 – PANOUTSOU, C., VENTURI, G., et al., Session 2. Agroforestry and crop combination options. Proceeding “Sustainable Bioenergy cropping systems for the Mediterranean”. Madrid, 9-10 february 2006.
- 473 - 2006 – VENTURI, G., MONTI, A., FAZIO, S. Bioenergy in Mediterranean Region: Environment and sustainability. Proceeding “Sustainable Bioenergy cropping systems for the Mediterranean”. Madrid, 9-10 february 2006.
- 475 - 2006 – MONTI, A., VENTURI, G. *Panicum virgatum* (L.): una nuova coltura per energia in Italia. Aspetti generali. Dal seme, 3, 46-56.
- 476 - 2006 – VENTURI, G., FAZIO, S., MONTI, A. Energy crops in EU and Italy: perspectives for bio-ethanol. DCIM: “The EU challenge in the fuel production from biomass”, Bologna 3 aprile, **Oral presentation**.
- 477 - 2006 – FAZIO, S., VENTURI, G., CAPRARA, C., GABELLINI, G., MARTELLI, R. Metodologie per lo studio delle potenzialità energetiche delle biomasse vegetali: aspetti agroterritoriali e di sistema. Seminario CRPV “Agroenergie – Fonti energetiche rinnovabili nel settore agricolo”, Cesena, 6 aprile, **Comunicazione orale**.



- 478 - 2006 – VENTURI, G., FAZIO, S. Sostenibilità delle colture dedicate da energia. Settimana ecologica WWF “Per una corretta pianificazione della produzione energetica da biomasse”, Forlì, 16 maggio, **Presentazione orale**.
- 479 - 2006 – MONTI, A., VENTURI, G. Biomasse ad uso energetico. “L’agricoltura bolognese e la progettualità per filiera nella nuova programmazione per lo sviluppo rurale”, Bologna 19 maggio, **Comunicazione orale**.
- 480 - 2006 – MONTI, A., VENTURI, G. Il potenziale delle biomasse. QualEnergia, 3, 18-21.
- 481 - 2006 – VENTURI, G., BARBANTI, L., BEZZI, G., FAZIO, S., MONTI, A. I biocombustibili. “Energy for Europe”, FAST, Milano, 5 giugno, **Comunicazione orale**.
- 482 - 2006 - BEZZI, G., MONTI, A., VENTURI, G. Le colture da energia: tecniche di coltivazione e gestione economica. Agricoltura, 30, 24-30.
- 484 - 2006 - MONTI, A., DI VIRGILIO, N., VENTURI, G. Mineral Composition and Ash Content of Six Energy Crops. IX ESA Congress, 4-7 sept., Warsaw Poland, 687-688.
- 485 - 2006 - MONTI, A., PRITONI, G., VENTURI, G., CANESTRALE, R. Colture da biomassa: Panico e canna comune, performance a confronto. Agricoltura, 11, 80-82.
- 486 - 2006 - VENTURI, G., FAZIO, S. Colture da biomassa ai fini energetici: stato dell'arte. ECOMONDO 2006: "Le biomasse per l'energia. dal prodotto agricolo al servizio energia. Rassegna delle tecnologie e dei possibili modelli di sviluppo agroenergetico". Rimini, 9 novembre, **Comunicazione orale**.
- 487 - 2006 – VENTURI, G., FAZIO, S. Colture agroenergetiche: tecniche agronomiche, risposte produttive. Seminario: “Colture agroenergetiche: tecniche agronomiche, risposte produttive” S. Matteo della Decima (BO), 20 novembre. **Comunicazione orale**.
- 489 - 2006 – MONTI, A., VENTURI, G. *Panicum virgatum* (L.): una nuova coltura per energia in Italia. Agrotecnica. Dal seme, 4, 57-65.
- 490 - 2007 – FAZIO, S., VENTURI, G. Nuovi materiali. “Materie prime per l’industria provenienti dall’agricoltura non food”, Imola 18 gennaio, **Presentazione orale**.
- 491 - 2007 – DI VIRGILIO, N., MONTI, A., VENTURI, G. Spatial variability of switchgrass (*Panicum virgatum* L.) yield as related to soil parameters in a small field. Field Crops Research, 101, 232-239.
- 492 - 2007 – MONTI, A., FAZIO, S., LYCHNARAS, V., SOLDATOS, P., VENTURI, G. A full economic analysis of switchgrass under different scenarios in Italy estimated by BEE model. Biomass Bioenergy, 31, 177-185.
- 493 - 2007 – BARBANTI, L., MONTI, A., VENTURI, G. Improved agronomy and management of crop plants for industrial end uses. In: Ranalli P. (ed) Improvement of Crop Plants for Industrial End Uses, Springer, 83-127.



503 - 2007 - FAZIO S., MONTI A., VENTURI G. Life Cycle Assessment of Switchgrass under Variable Scenarios from “Cradle to Farm Gate”. In: 15th European Conference & Exhibition, 7-11 May 2007, Berlin (D). ETA-Renewable Energies (Ed), ISBN 978-88-89407-59-X 568-570, pp. 657-653.

504 - 2007 - BEZZI G., MONTI A., PRITONI G., VENTURI G. How Single or Double Cut Systems Can Influence Switchgrass Productivity and Ash Content. In: 15th European Conference & Exhibition, 7-11 May 2007, Berlin (D). ETA-Renewable Energies (Ed), ISBN 978-88-89407-59-X 568-570, pp. 695-697.

505 - 2007- BEZZI, G., MONTI, A., VECCHI, A., PRITONI, G., VENTURI, G. Confronto fra specie annuali e poliennali da energia: ripartizione della biomassa e aspetti qualitativi. Atti XXXVII Convegno della Società Italiana di Agronomia, SIA, Catania, 13-14 settembre, 129-130.

506 - 2007 – VENTURI, G., MONTI, A., BENTINI, M. Aspetti agronomici e meccanizzazione delle colture a destinazione energetica. “Tecnologia meccanica ed evoluzione dei percorsi produttivi in Agricoltura”, Accademia Nazionale Agricoltura, Mirandola (MO), 28 settembre, **Comunicazione orale**.

508 - 2007 – VENTURI, G., FAZIO, S. Le possibili colture per biocarburanti. Giornata di studio: “Combustibili alternativi per veicoli stradali”, Università di Genova, 18 ottobre, **Presentazione orale**.

509 - 2007 - FAZIO S., MONTI A., VENTURI G. Life cycle assessment of giant reed, switchgrass, miscanthus and cynara from “cradle to farm-gate. 1st SIBA Congress, 22-23 october, Salerno, AGROINDUSTRIA, 6, 92-93.

510- 2007 – VENTURI, G., BONARI, E. Agronomic achievements in crops for biomass production in Italy. 1st SIBA Congress, 22-23 october, Salerno, **Oral presentation**.

512 - 2007 - VENTURI G., BARBANTI, L. Le diverse colture per produrre materie prime per carburanti. CIA – Chimica, Industria & Ambiente, Milano, 25-28 ottobre, **Presentazione orale**.

516 - 2007 - MONTI A., VENTURI G.. Il contributo delle colture da energia alla sostenibilità ambientale. In ACCADEMIA NAZIONALE DI AGRICOLTURA. *Annali - Edizione Straordinaria CXXVII*. (pp. 115 - 132).

518 - 2008 – MONTI, A., DI VIRGILIO, N., VENTURI G. Mineral composition and ash content of six major energy crops. *Biomass & Bioenergy*, 32, 3, 216-223.

522 - 2008 - MONTI A., BEZZI G., PRITONI G., VENTURI G. Long-Term Productivity of Lowland and Upland Switchgrass Cytotypes as Affected by Cutting Frequency. *BIORESOURCE TECHNOLOGY*. vol. 99, pp. 7425 - 7432.



Laore
Agenzia regionale
per lo sviluppo
in agricoltura



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

[GRiCI: www.dista.agrsci.unibo.it/grici/](http://www.dista.agrsci.unibo.it/grici/)

[BIOFUELSITALIA: www.biofuelsitaliatp.it](http://www.biofuelsitaliatp.it)

