

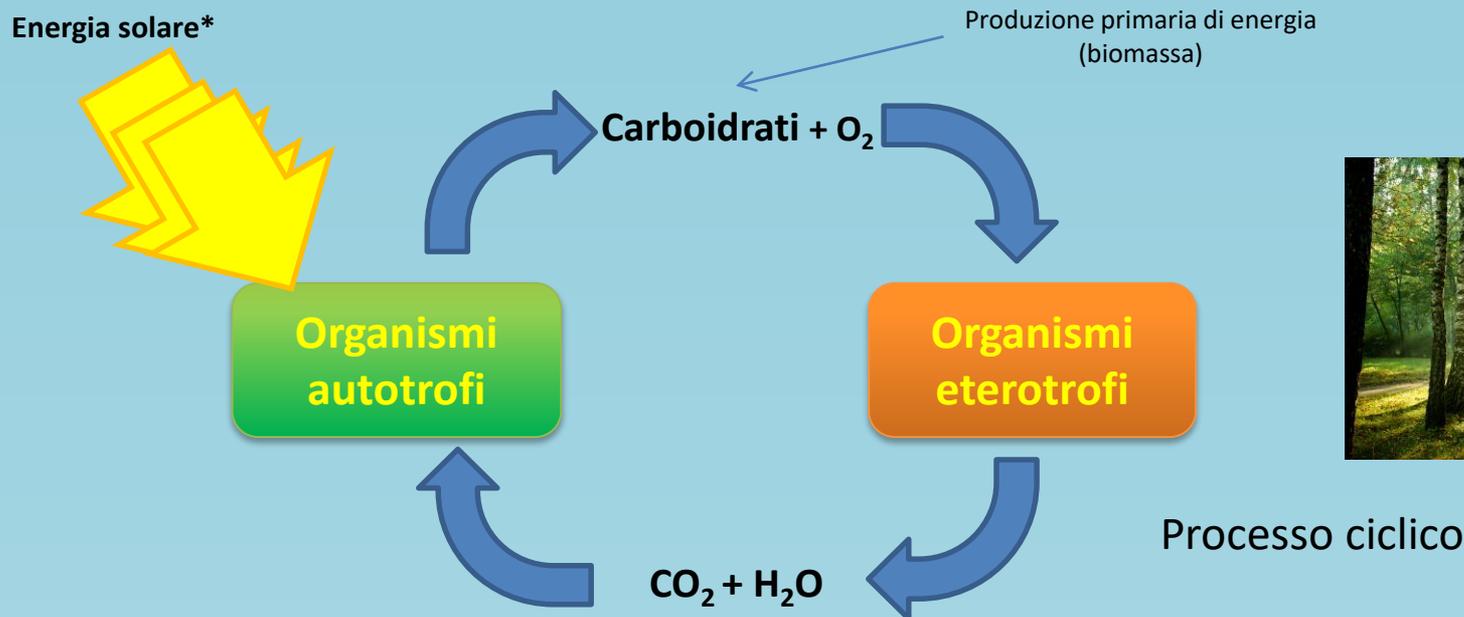
# impiego delle biomasse per mitigare l'impatto dell'uomo sull'ambiente: più dubbi che certezze



Roberto Pellegrino

Coordinamento regionale Umbria Rifiuti Zero

# La biosfera usa l'energia solare (che è infinita) per riciclare la materia



# L'uomo moderno usa la materia (che è finita) per ottenere energia



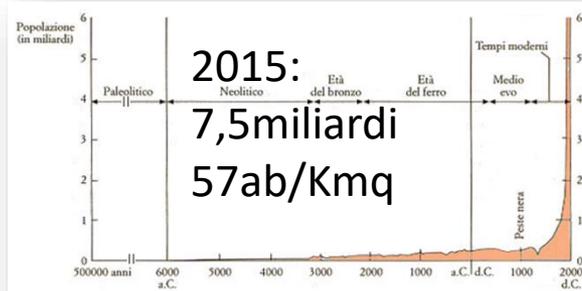
Processo lineare



\*) La biosfera utilizza un millesimo dell'energia solare ricevuta, ma che è una quantità di energia 10-100 volte maggiore di quella utilizzata attualmente dall'uomo.

# I principali fattori antropici che influiscono sulla biosfera

Grazie alla improvvisa disponibilità di energia, la specie umana ha conquistato una posizione di predominio su tutte le altre specie viventi del pianeta, ma ha anche indotto, dalla fine del XIX secolo, modifiche ambientali profonde sulla biosfera.



crescita demografica



deforestazione



urbanizzazione



industrializzazione



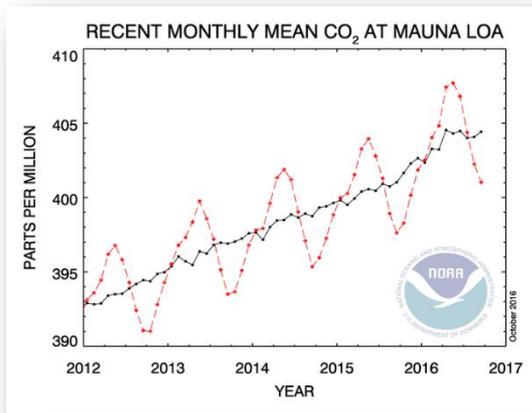
agricoltura



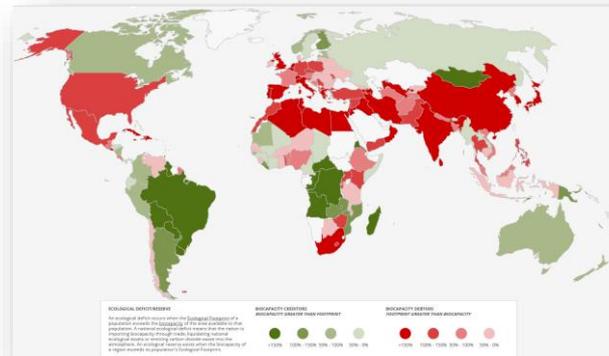
sfruttamento delle risorse minerarie

## Conseguenze negative dei fattori antropici che influiscono sulla biosfera

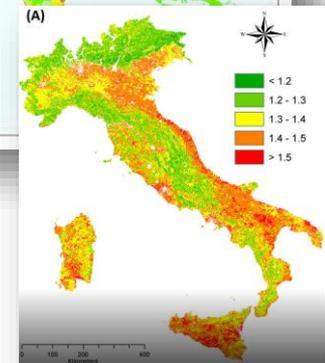
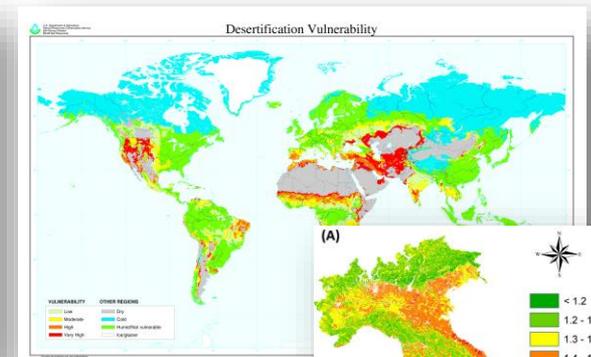
- **Incremento della CO<sub>2</sub> atmosferica** (effetto serra, cambiamenti climatici)
- **Esaurimento delle risorse naturali minerarie** (instabilità politica ed economica)
- Velocità di consumo delle risorse naturali rinnovabili come acqua e foreste, maggiore della naturale velocità di rigenerazione (**impronta ecologica negativa**)
- **Inquinamento generalizzato per immissione nella biosfera di sostanze non biodegradabili** (aumento velocità di estinzione, perdita della biodiversità, distruzione ecosistemi)
- **Desertificazione** (mineralizzazione e degrado del suolo agricolo, minaccia della sicurezza alimentare)



Concentrazione CO<sub>2</sub>



Impronta ecologica



desertificazione

# aprile 2016: ratificato l'accordo COP21



## Articolo 2

1. Questo Accordo, nel rafforzare l'implementazione della Convenzione, inclusi i suoi obiettivi, mira a rafforzare la risposta globale alla minaccia del cambiamento climatico, nel contesto dello sviluppo sostenibile e degli sforzi per sradicare la povertà, incluso attraverso:

- a) il contenimento dell'incremento della temperatura media globale molto al di sotto dei 2 °C sopra i livelli pre-industriali
- b) l'incremento della capacità di adattamento agli impatti avversi del cambiamento climatico e il rafforzamento della resilienza climatica e di uno sviluppo a basse emissioni di gas serra in una modalità che non minacci la produzione di cibo;

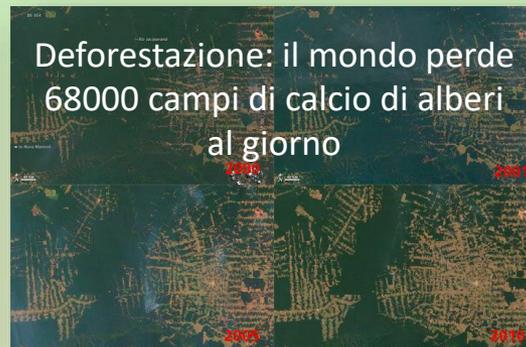
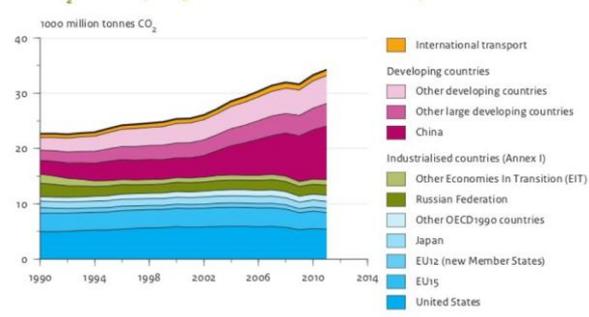
## Articolo 4

1. Al fine di raggiungere l'obiettivo di temperatura a lungo termine di cui all'articolo 2, le Parti intendono raggiungere il picco globale delle emissioni di gas ad effetto serra nel più breve tempo possibile,

## Articolo 5

1. Le Parti dovrebbero intervenire per **conservare** e migliorare, come è opportuno, i **pozzi e i serbatoi di gas ad effetto serra** di cui all'articolo 4, paragrafo 1 (d), della Convenzione, comprese le foreste.

Global CO<sub>2</sub> emissions per region from fossil fuel use and cement production

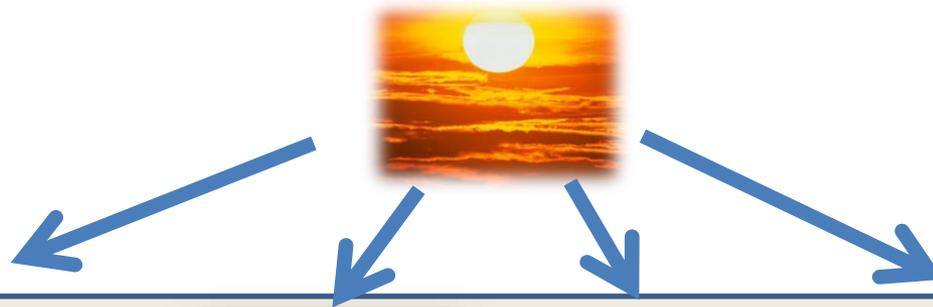


La *International Renewable Energy Agency* ha calcolato che per raggiungere gli obiettivi concordati a Parigi di riduzione dei gas serra, occorrerà **produrre da fonti rinnovabili almeno il 36% dell'energia** utilizzata al mondo

# Energie rinnovabili: cosa sono esattamente?

In ingegneria energetica con il termine energie rinnovabili si intendono le forme di energia prodotte da fonti di energia che per loro caratteristica intrinseca **si rigenerano almeno alla stessa velocità con cui vengono consumate** o non sono "esauribili" nella scala dei tempi "umani" e, per estensione, **il cui utilizzo non pregiudica le risorse naturali per le generazioni future.**

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.



idroelettrico



eolico



fotovoltaico



Biomasse

**FER: Fonte Energia Rinnovabile**

# Possibili origini delle biomasse

**Sottoprodotti** della produzione alimentare umana:  
Scarti della produzione, rifiuti organici, deiezioni, fanghi dei depuratori acque



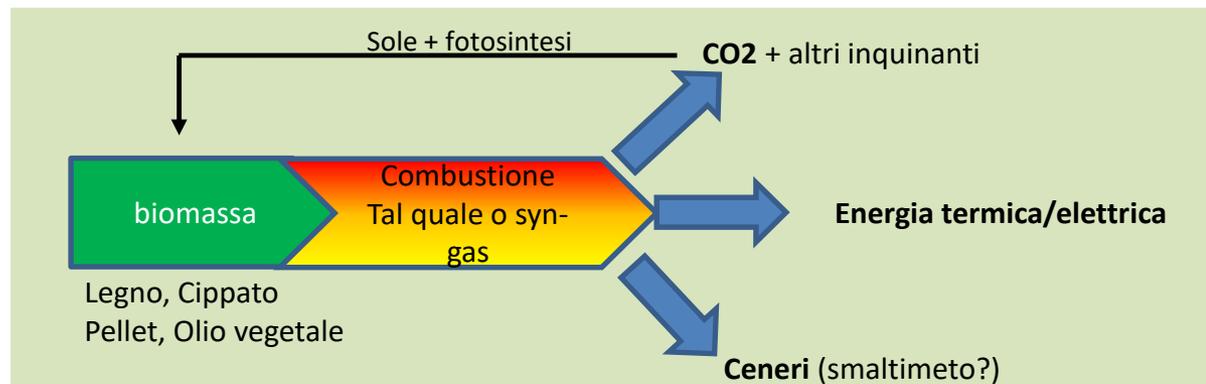
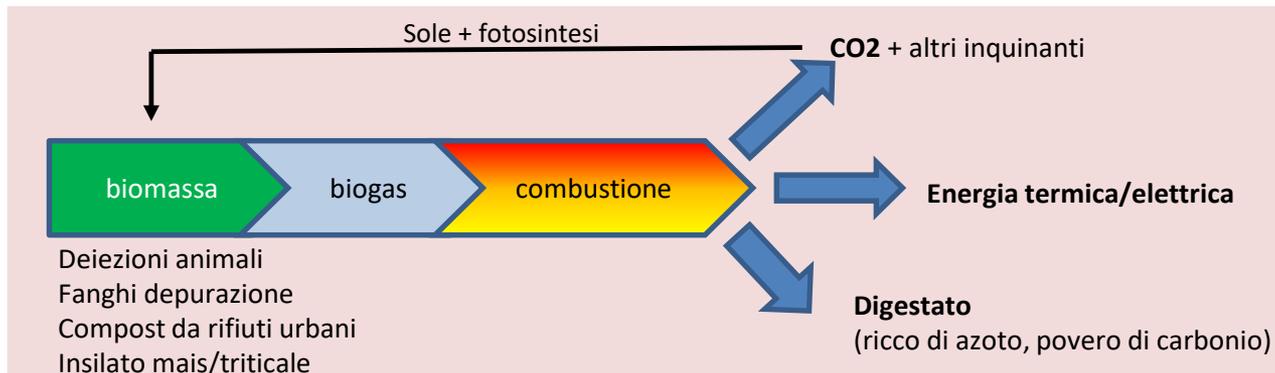
**Colture energetiche:**  
biomasse appositamente prodotte per fini energetici, non destinate alla alimentazione



**Risorse naturali forestali**  
Sfruttamento delle risorse naturali non appositamente coltivate all'uomo



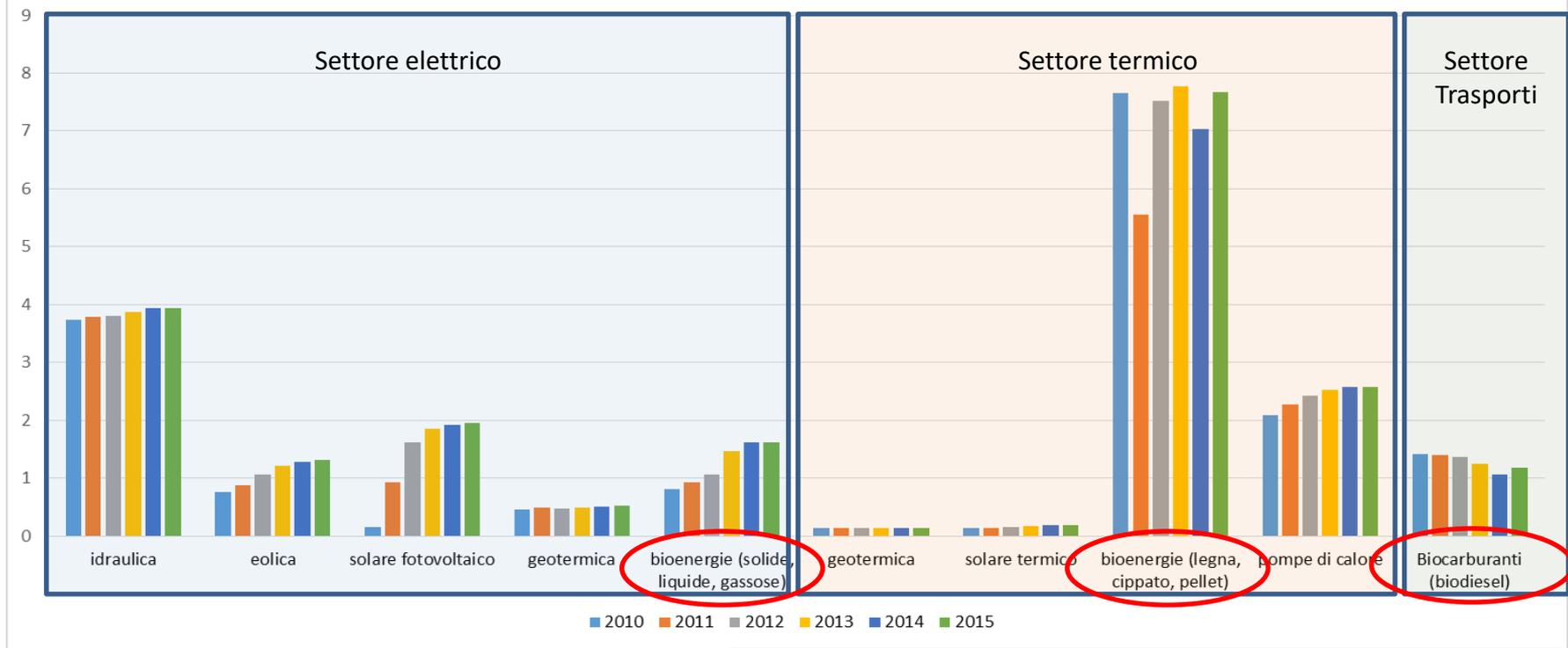
## Utilizzi energetici delle biomasse



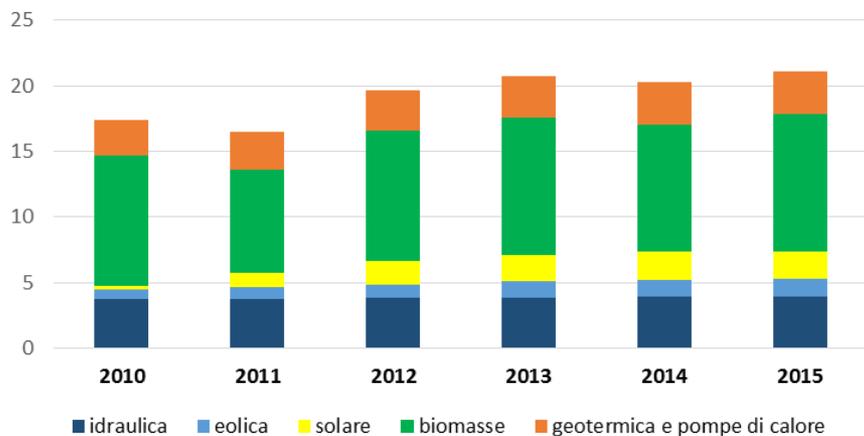
## Utilizzi non energetici delle biomasse



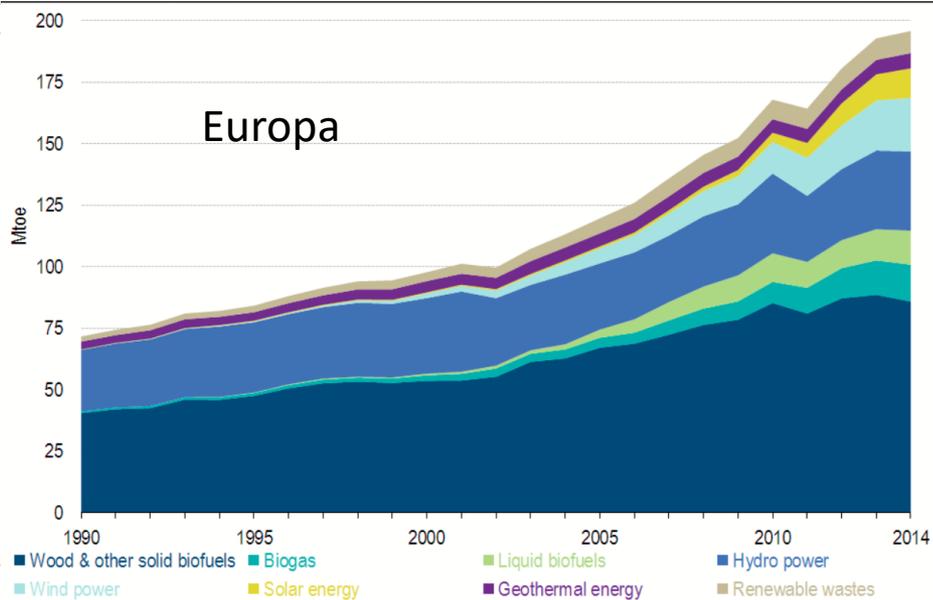
# Consumi Finali Lordi di Energia da Fonti Rinnovabili nel settore elettrico, termico e trasporti (Mtep)



## Italia CFL-FER per tipo di fonte (Mtep)



## Europa



## Domande sull'uso energetico delle biomasse ai fini del raggiungimento degli obiettivi COP21

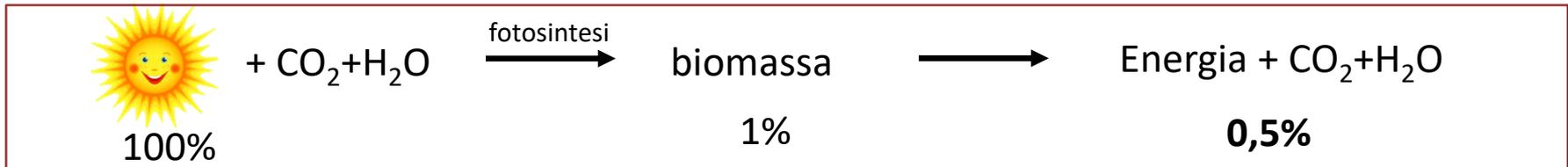
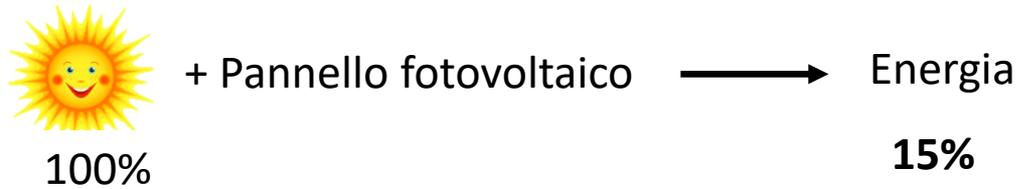
L'uso energetico delle biomasse è un mezzo efficace per conservare le fonti fossili e produrre energia rinnovabile?

L'uso energetico delle biomasse contribuisce alla riduzione dei gas serra e alla conservazione delle foreste?

L'uso energetico delle biomasse riduce l'immissione di sostanze inquinanti nella biosfera?

L'uso energetico delle biomasse minaccia la produzione di cibo?

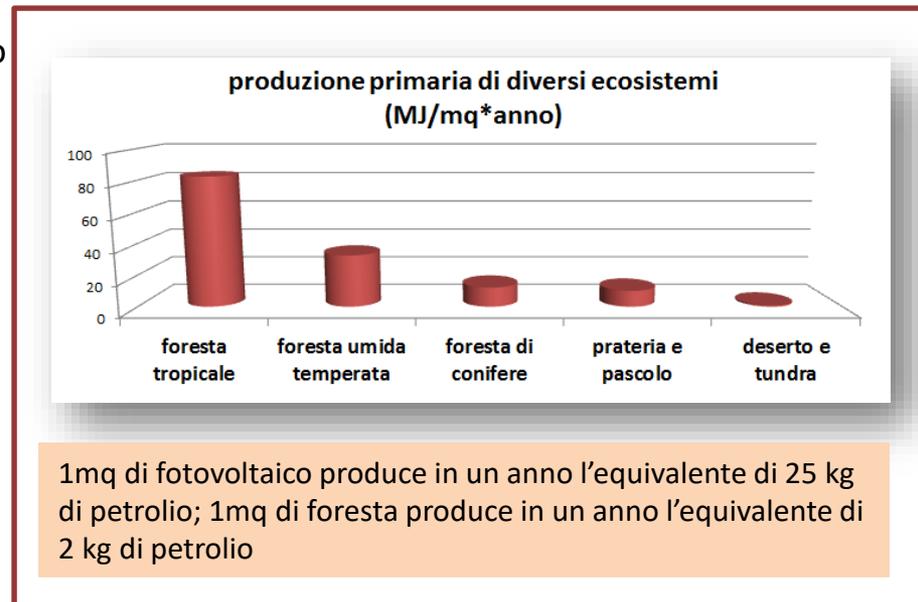
# L'uso energetico delle biomasse è un mezzo efficace per conservare le fonti fossili e produrre energia rinnovabile?



Superficie (agricola) necessaria per alimentare diversi tipi di impianti energetici da 1MW



Per soddisfare la richiesta di energia elettrica italiana (314000 GWh) tramite il biogas, occorrerebbero 41000 impianti da 1MW, e considerando 300ha di terreno agricolo a impianto, occorrerebbe dedicare alle colture energetiche l'intera SAU italiana



# L'uso energetico delle biomasse contribuisce alla riduzione dei gas serra e alla conservazione delle foreste?

La foresta tropicale assorbe 1,2 Kg di carbonio/mq x anno  
E' il sistema più economico ed efficace noto fino ad oggi

il mondo perde 68000 campi di calcio di alberi al giorno

Correcting a fundamental error in greenhouse gas accounting related to bioenergy

*Helmut Haberla et al., Energy Policy, Volume 45, June 2012*

La CO<sub>2</sub> riemessa non è «neutra» rispetto all'effetto serra perché **l'uomo ha ridotto notevolmente la capacità del pianeta di assorbire nuova CO<sub>2</sub>** (deforestazione, acidificazione dei mari)

2005

2010

# L'uso energetico delle biomasse riduce l'immissione di sostanze inquinanti nella biosfera?

Confronto emissioni per **combustione di Biomasse solide** (legno, paglia) e metano (50MW)

(g/Gj)	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	VOC	CH <sub>4</sub>	CO	N <sub>2</sub> O	PM-2,5	CO <sub>2</sub> (Kg/Gj)
<b>legno</b>	25	90	7,3	30	240	4	10	102
<b>paglia</b>	130	90	7,3	30	325	4	12	102
<b>metano</b>	0,3	42	2	0,1	28	0,1	0,1	57

CEEH Scientific Report No 10, Centre for Energy, Environment and Health Report series, November 2011

# L'uso energetico delle biomasse riduce l'immissione di sostanze inquinanti nella biosfera?

## Metalli pesanti nelle ceneri

La concentrazione di metalli pesanti nelle ceneri derivanti dalla combustione di legname (rovere, faggio, abete) è simile a quella riscontrabile nelle ceneri prodotte dalla combustione di carbone, lignite e RSU. (valori in mg/Kg)

combustibile	Arsenico	Cadmio	Cromo	Rame	Piombo	Mercurio
carbone	5,16	2,84	8,23	23,50	64,10	0,21
lignite	8,54	6,18	9,40	72,80	80,70	0,43
legno di abete	3,48	0,92	2,56	42,70	33,20	0,12
legno di faggio	4,12	0,84	4,38	29,30	35,00	0,13
legno di rovere	1,98	1,06	3,51	37,90	28,40	0,09
rifiuti solidi urbani	2,46	0,86	2,73	52,80	36,20	0,11
paglia di grano	0,18	0,20	3,08	25,10	5,68	0,06
nocciola (guscio)	0,12	0,23	4,15	32,30	6,62	0,05
noce (guscio)	0,26	0,18	2,18	23,60	5,09	0,08
Peanut (guscio)	0,09	0,16	1,16	34,30	3,55	0,09
Almond (guscio)	0,16	0,13	1,04	12,80	1,16	0,05
Girasole (guscio)	0,06	0,10	0,95	13,30	1,63	0,03

Demirbas A: Potential applications of renewable energy sources, biomass combustion problems in boiler power systems and combustion related environmental issues. Progress in Energy and Combustion Science 2005, 31(2):171-192.

## L'uso energetico delle biomasse riduce l'immissione di sostanze inquinanti nella biosfera?



Motore a 4 tempi  
20 cilindri  
Cilindrata: 48.670 cc  
(equivale a circa 7 autobus urbani)  
1500 giri/minuto

Cogeneratore Jenbacher mod. J-320 GS C-25

**Trasporti biomasse/liquami entro 30km**

**2955 movimentazione/anno**

- 107 viaggi/anno carribotte (liquame)
- 998 viaggi/anno carribotte (digestato)
- 1850 viaggi/anno carri agricoli (biomasse vegetali)

# L'uso energetico delle biomasse riduce l'immissione di sostanze inquinanti nella biosfera?

di **Alessandro Antonini**

► PERUGIA - L'impianto a biomasse di Avigliano Umbro? Può bruciare solo legno vergine, prodotto in loco. Nessun altro materiale, tanto meno rifiuti di diversa natura. Non emette polveri sottili (1,5 milligrammi al metro cubo quando il limite è di 30) né ossido d'azoto (la metà di quello autorizzato). Arpa dixit. Produce quasi un megawatt di energia elettrica e altrettanto in ter-

**LA REPUBBLICA**

ti Marciano e Bevagna, quest'ultimo caso anche giudiziario. La fattoria Luchetti di Collazzone, con un impianto da 3 milioni di euro (e 360 kilowatt, ossia l'equivalente di due o tre auto a metano) si "mangia" per l'80% i reflui dell'allevamento annesso di 500 mucche chianine e per il 20% insilato di mais e triticale, coltivati nei 300 ettari dell'azienda.

«Il motore che brucia biogas equivale a 2-3 automobili a mentano»

PM 10: **1,5mg/mc X 4000mc/h X 24h = 144000mg/giorno = 144g/giorno**

NOx: **200 mg/mc X 4000mc/h X 24h = 1920000mg/giorno = 19,2 Kg/giorno**

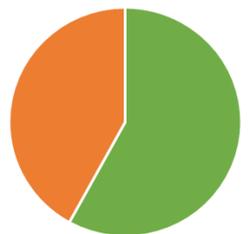
## INQUINAMENTO EQUIVALENTE dell'impianto di AVIGLIANO

Pm10: **2500 automobili** diesel (euro 5) che percorrono 12 km al giorno nello stesso posto

NOx: **4600 automobili** diesel (euro 5) che percorrono 12 km al giorno nello stesso posto

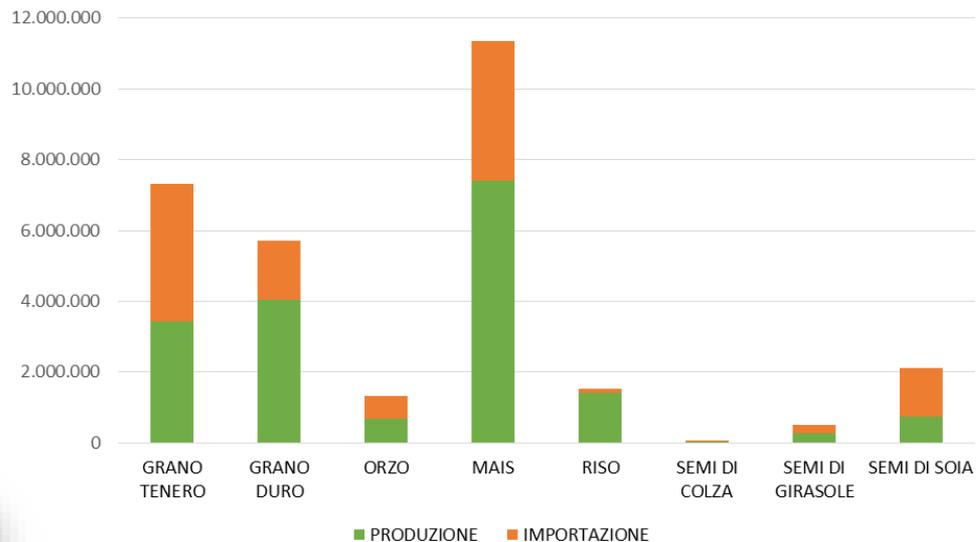
# L'uso energetico delle biomasse minaccia la produzione di cibo?

produzione / importazione totale cereali e semi oleaginosi in Italia (ISTAT 2014)

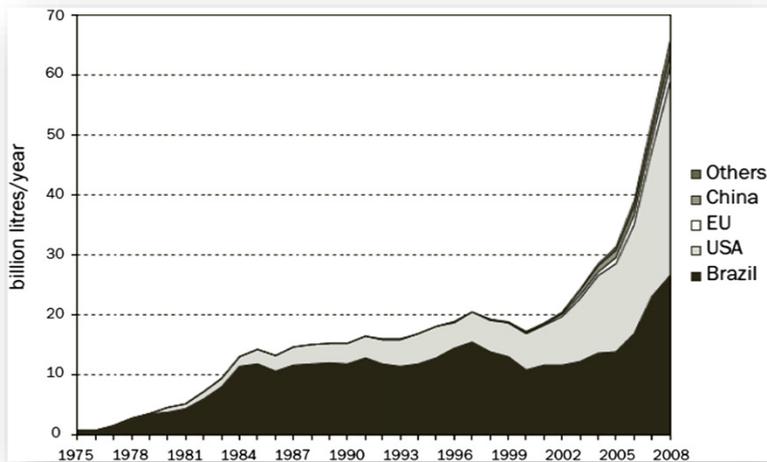


■ PRODUZIONE ■ IMPORTAZIONE

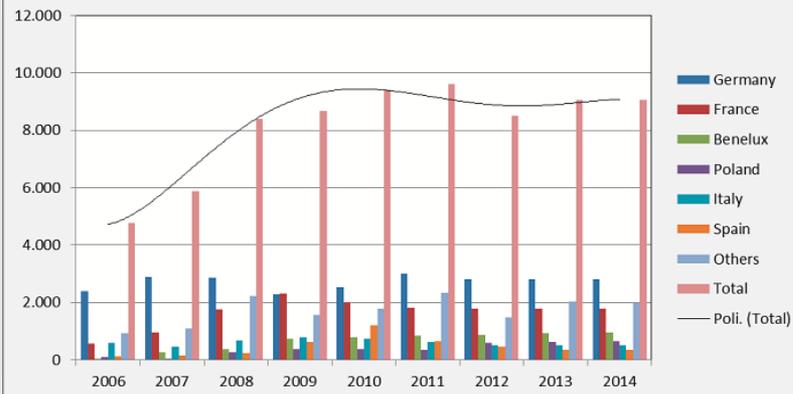
produzione/importazione cereali e semi oleaginosi in Italia (ISTAT 2014)



■ PRODUZIONE ■ IMPORTAZIONE



EU Biodiesel Production – Main Producers (000, toe)



# Utilizzi non energetici delle biomasse



**Restituzione al terreno  
agricolo della componente  
organica e minerale**

Frazione Organica Umida dei Rifiuti urbani  
Fanghi depurazione  
Scarti lavorazioni alimentari

---

## Compostaggio industriale



---

## Compostaggio di comunità



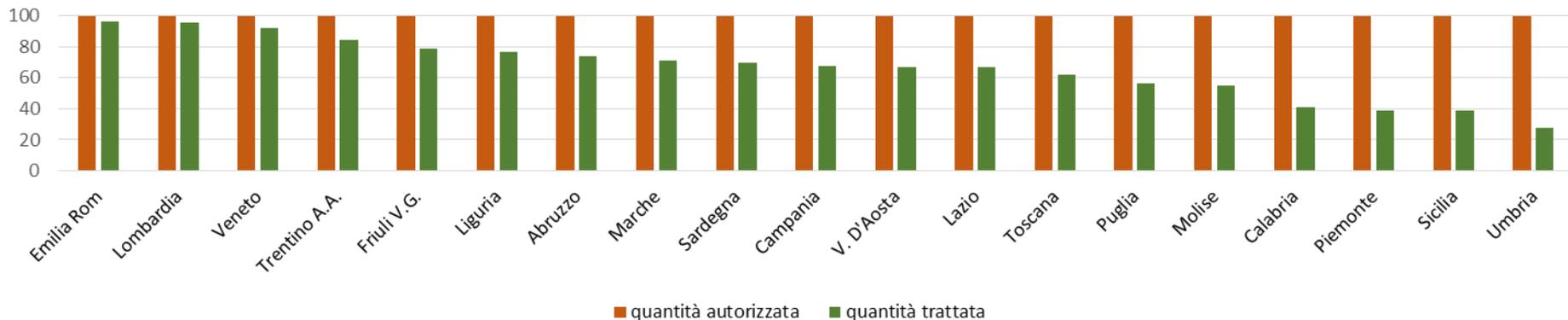
---

## Compostaggio domestico

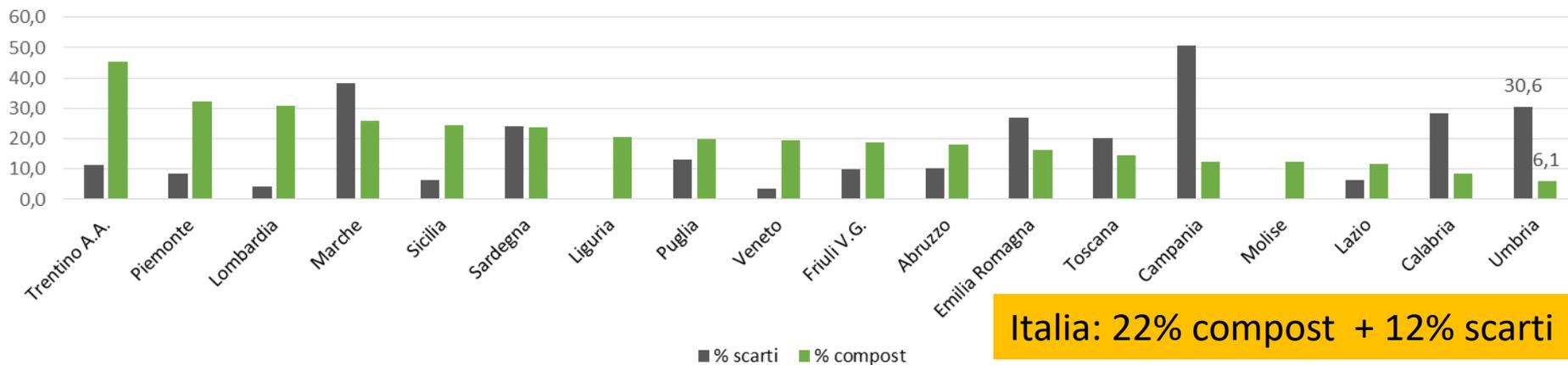


# I numeri del compostaggio (industriale) in Italia della frazione organica umida (CER 200108) e del verde (CER 200201)

compostaggio regioni italiane  
capacità impiantistica autorizzata e quantità trattata (ISPRA 2015)



efficienza compostaggio regioni italiane  
elaborazione dati ISPRA - rapporto rifiuti 2015



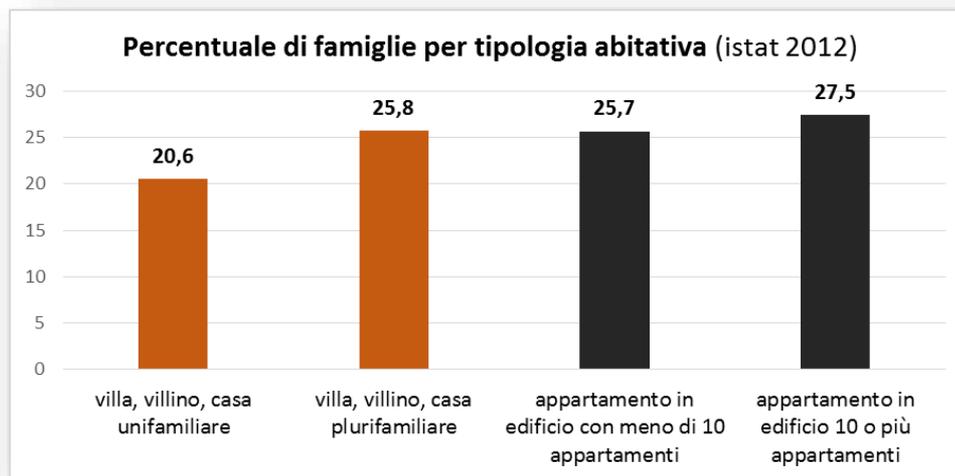
Italia: 22% compost + 12% scarti

## Potenzialità del compostaggio domestico e di comunità in Italia

**Dispersione insediativa in Italia:** «Nella frangia urbana e peri-urbana di molte città ha preso piede un certo sviluppo urbano, il più delle volte disordinato e incontrollato, venendosi così sempre più a diffondere, dal centro urbano verso l'esterno, insediamenti a bassa densità, un tessuto edilizio disaggregato, frammisto ad aree rurali o produttive».

da: *Territorio e città risorse da vivere (regione Veneto - 2012)*

**Il compostaggio domestico e di comunità potrebbe essere adottato per i tre quarti delle famiglie italiane** dato che abitano in ville mono e bi-familiari, o in palazzine con meno di 10 appartamenti con i seguenti vantaggi:  
Nessuno scarto, nessun trasporto, nessuna pre-fermentazione, nessun percolato, e la sostanza organica complessa tornerebbe alla terra direttamente...



# sfruttamento delle biomasse e obiettivi COP21



## Utilizzi energetici delle biomasse

Sottoprodotti della Produzione alimentare Deiezioni animali	Digest. anaerobica
	Combustione
Colture energetiche	Digest. anaerobica
	Combustione
Risorse naturali forestali	Combustione

●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●

## Utilizzi non energetici delle biomasse

Sottoprodotti della Produzione alimentare, Sfalci, verde	Compost. industriale
	Compost. di comunità
	Compost. domestico

●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●



**Grazie per l'attenzione**

Grafico 13 – D.M. 11/5/2015 - Verifica del grado di raggiungimento degli obiettivi regionali in termini di quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili  
 Confronto tra dati rilevati nel 2012 e nel 2013 e previsioni del D.M. 15/3/2012 ("burden sharing") per il 2012 e il 2020

