

Riduzione delle EMISSIONI antropiche/sviluppo SOSTENIBILE  
*GAS SERRA "non-CO2": CH4 (e N2O)*

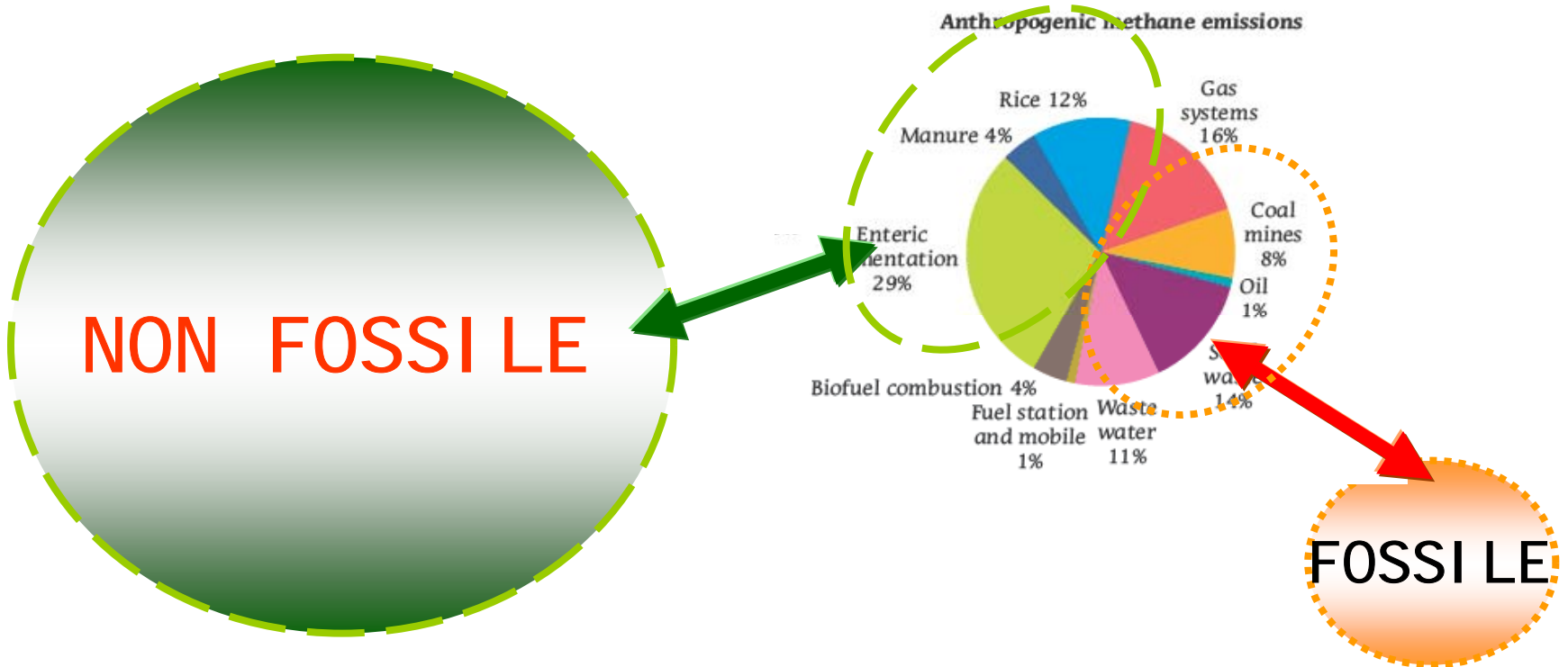
**E' SOLO UNA QUESTIONE  
DI FOSSILI**



*Tiziana Zerlia*



# EMISSIONI antropiche di METANO: Contributo per FONTE - *Stime su scala mondiale*



Energy Sector Methane Recovery and Use The Importance of Policy

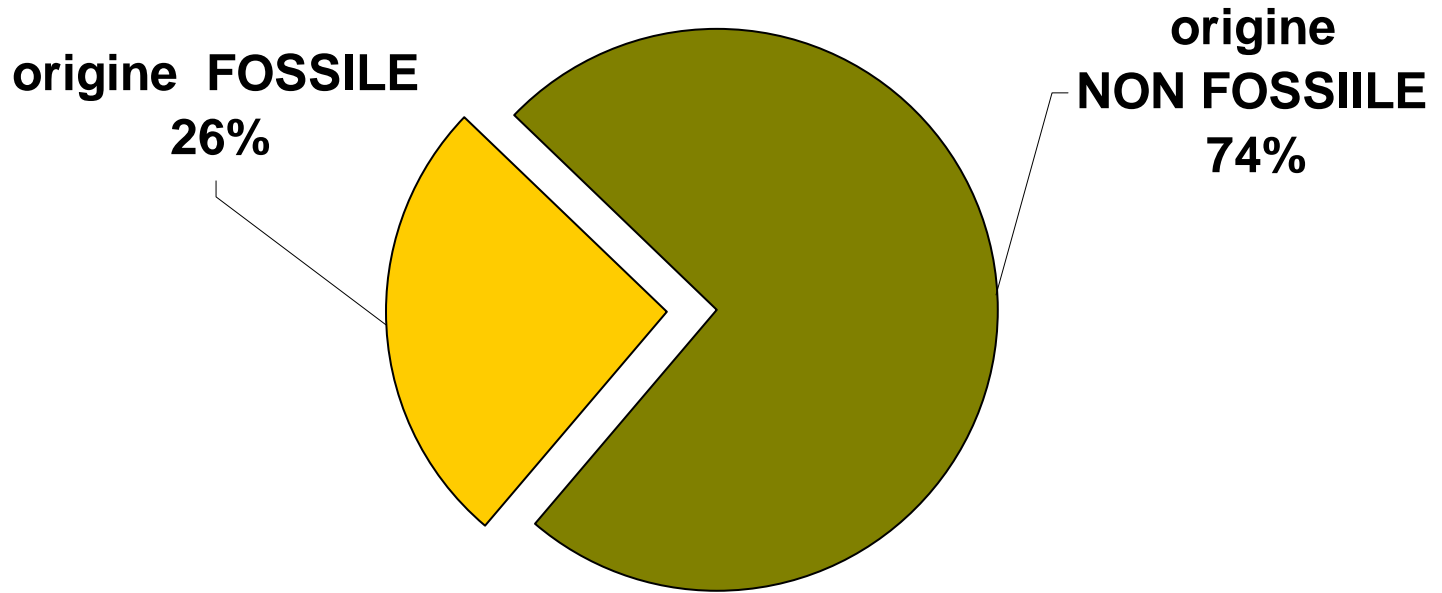
© OECD/IEA, 2009 International Energy Agency (IEA)

Global Anthropogenic Non-CO2 Greenhouse Gas Emissions: 1990 – 2020\_ June 2006 Revised - Office of Atmospheric Programs  
Climate Change Division U.S. Environmental Protection Agency



# DETTAGLI EMISSIONI di METANO

*Stime su scala mondiale*



## PRINCIPALI FONTI

**26% FOSSILE**

**OLIO&GAS&CARBONE**

**74% NON FOSSILE**

**AGRICOLTURA (45%)**

**DISCARICHE (14%)**

## *PRIME OSSERVAZIONI*

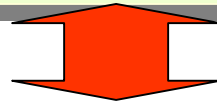
**PRINCIPALE FONTE EMISSIONI globali di METANO**

**~ 74% NON FOSSILE**

**AGRICOLTURA (45%)**

**DISCARICHE (14%)**

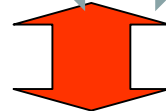
**ALTRO (15%)**



**SVILUPPO SOSTENIBILE**



**RIDUZIONE gas serra**



**NON E' SOLO UNA QUESTIONE DI  
COMBUSTIBILI FOSSILI**

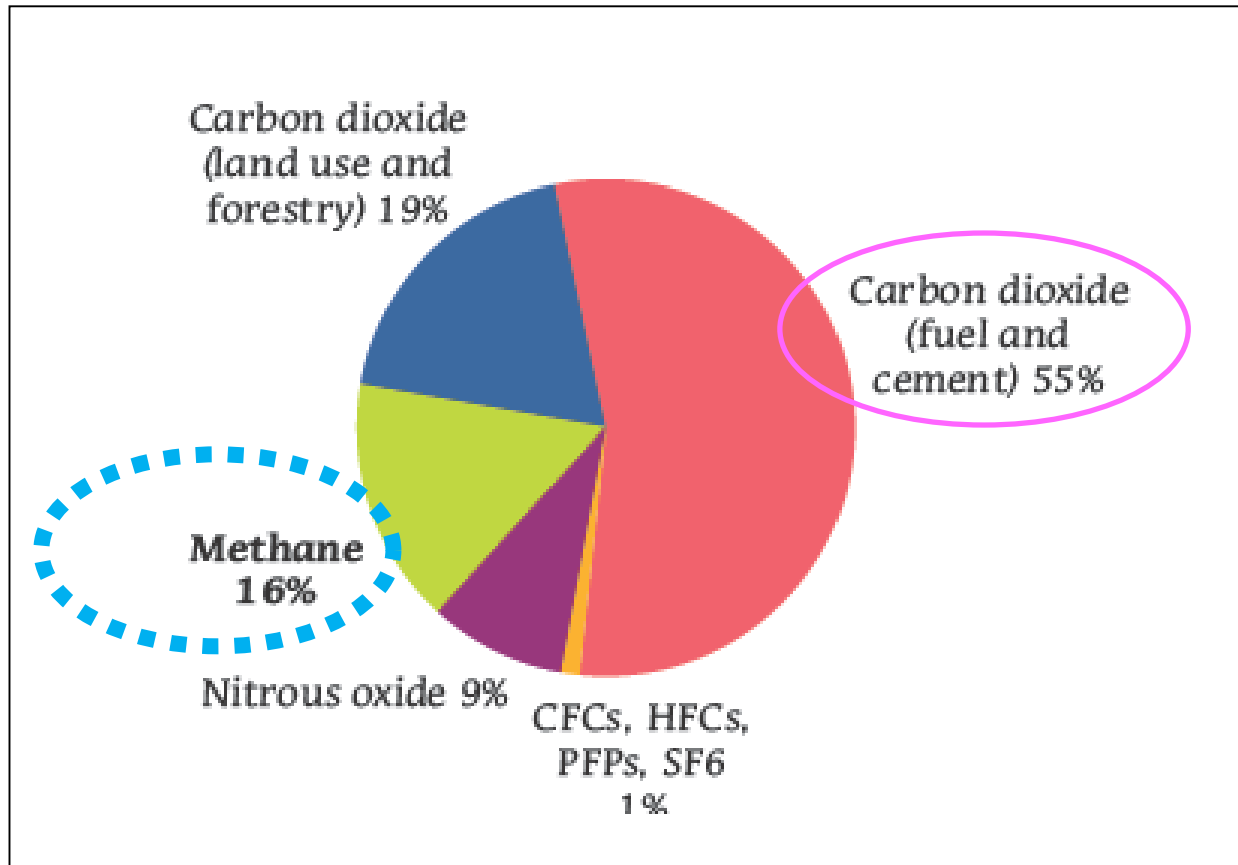


**APPROFONDIAMO**



## I TERMINI DEL PROBLEMA (1)

### GHG PER TIPO DI GAS SERRA (stima su scala mondiale)

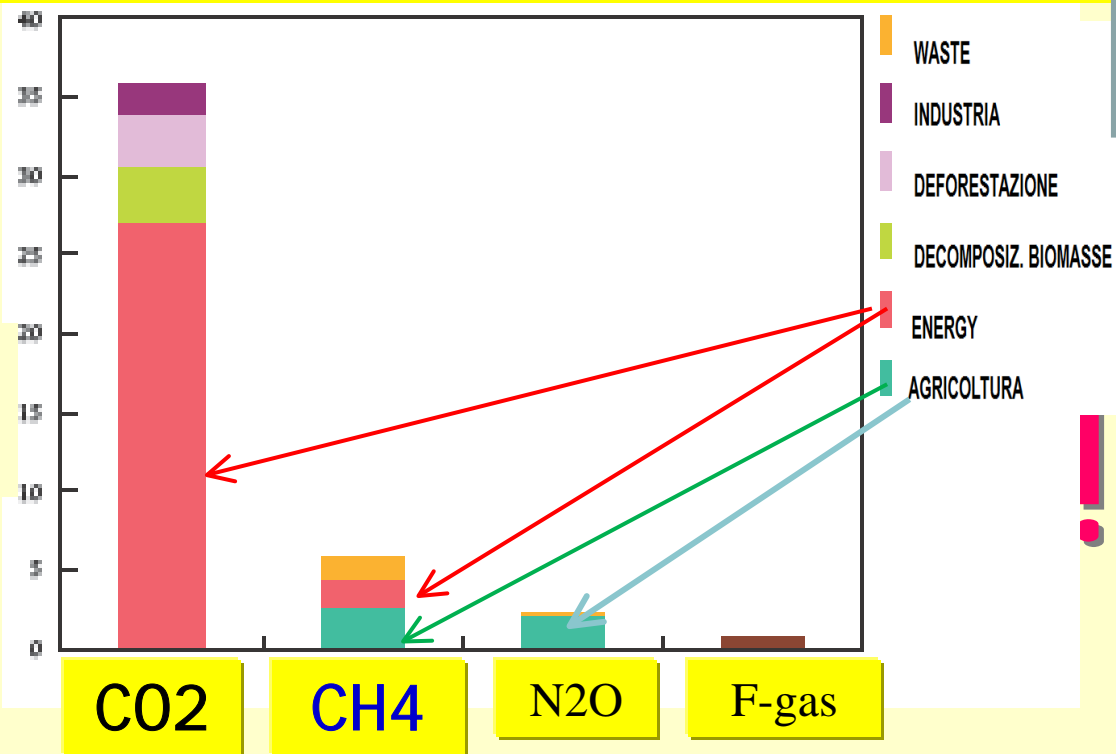


*Energy Sector Methane Recovery and Use \_ The Importance of Policy*  
© OECD/IEA, 2009 \_ International Energy Agency (IEA)- (dati da fonte USEPA)



## I TERMINI DEL PROBLEMA (2)

### METANO vs. ALTRI GAS SERRA & SETTORI COINVOLTI



**DOMINA CO2**

Tuttavia

FORTE  
INTERESSE

**CH<sub>4</sub>** =  
Caratteristiche  
energetiche  
e  
"climatiche"

Gg  
CO<sub>2</sub>-  
equiv

Energy Sector Methane Recovery and Use \_ The Importance of Policy - pag 9  
© OECD/IEA, 2009 \_ International Energy Agency (IEA)- (dati da fonte USEPA )

# APPROFONDIAMO “IL METANO in pillole”: (1) *info generali*

## Metano

- Rappresenta circa il 16% delle emissioni complessive di gas ad effetto serra legate ad attività umane (dato stimato).
- È componente principale del gas naturale
- Può essere presente nelle miniere carbone e/o associato all'olio nei giacimenti petroliferi
- Viene prodotto per digestione anaerobica nel gas (“biogas”) che si sviluppa ANCHE SPONTANEAMENTE per degradazione di materiale organico (*prodotto in agricoltura, nell'allevamento del bestiame, nelle discariche*) in atmosfera povera di ossigeno.



## (a) Caratteristiche energetiche

- fonte di **energia pregiata** (v. alto potere calorifico)



Dunque, **RIDUZIONE** emissioni di CH<sub>4</sub>

- Intervento + **RAPIDO** & + **EFFICACE** sull'ambiente
- **RECUPERO** di **ENERGIA PREGIATA**
- **RIDUZIONE RISCHI** sito-specifici di esplosione.

> GWP; < vita media in atm

Sfruttabile anche localmente  
(calore e/o e En. Elettrica)

## (b) Caratteristiche "climatiche"

Capacità di trattenere il calore in atmosfera (effetto serra) = Global Warming Potential (GWP)\*

$$\text{GWP}_{\text{CH}_4} = 25$$

$$\text{GWP}_{\text{CO}_2} = 1$$

Ha vita relativamente breve in atmosfera:

**12 anni** rispetto ai 100 ~ della CO<sub>2</sub> [1]

\*(100-yr time horizon)

Settembre 2010- [1] [http://cdiac.ornl.gov/pns/current\\_ghg.html](http://cdiac.ornl.gov/pns/current_ghg.html)

**Nota!** Valori di GWP del Consiglio Europeo per l'Ambiente sono CO<sub>2</sub>=1, CH<sub>4</sub>=21, N<sub>2</sub>O=310.

# RIDUZIONE delle EMISSIONI di METANO

↓  
RECUPERO = POTENZIALE OPPORTUNITA'

INIZIATIVE AVVIATE

Nota positiva

↓  
ADESIONE ad AZIONI VOLONTARIE  
da parte di **vari SETTORI COINVOLTI**

↓  
FOSSILE

NON FOSSILE



# INIZIATIVE/OPPORTUNITA' DI RECUPERO

## SETTORI FOSSILI

INIZIATIVE VOLONTARIE  
internazionali di  
RIDUZIONE GHG

*Panorama internazionale, vedi ad es.:*  
[www.ssc.it/pdf/2008/meccanismi\\_opportunit%E0\\_kyoto-rev\\_2-nov081.pdf](http://www.ssc.it/pdf/2008/meccanismi_opportunit%E0_kyoto-rev_2-nov081.pdf)

RECUPERO METANO  
in progetti CDM/JI  
(KYOTO)  
secondo metodologie  
standardizzate messe a  
punto *ad hoc*

### Oil and gas methodologies

- |                |   |
|----------------|---|
| AM9 (ver 3.3)  | Recovery and utilisation of gas from oil wells that would otherwise be flared or vented                                 |
| AM37 (ver 2.1) | Flare reduction and gas utilisation at oil and gas processing facilities  |
| AM77           | Recovery of gas from oil wells that would otherwise be vented or flared and its delivery to specific end-users (as CNG) |
| AM23 (ver 2)   | Leak reduction from natural gas pipeline compressor or gate stations  |
| AM43 (ver 2)   | Leak reduction from a natural gas distribution grid by replacing old cast iron pipes with polyethylene pipes            |
| AM74           | Methodology for new grid connected power plants utilizing permeate or associated gas, previously flared and/or vented   |

### Coal mine methane methodologies

- |              |  |
|--------------|--|
| ACM8 (ver 5) | Coal bed methane and coal mine methane capture and use for power (electrical or motive) and heat/or destruction by flaring |
| AM64 (ver 2) | Methodology for mine methane capture and destruction in underground, hard rock, precious and base metal mines              |



# INIZIATIVE/OPPORTUNITA' DI RECUPERO

## SETTORI NON FOSSILI

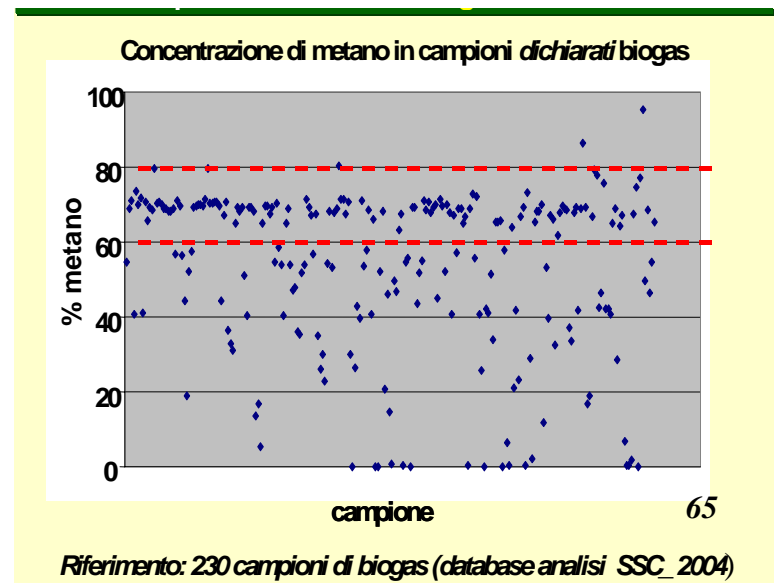
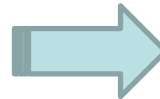
**AGRICOLTURA (45%)**  
**DISCARICHE (14%)**



# BIOGAS

(**CH<sub>4</sub>** + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, altre impurezze..)

Percentuale di metano  
in campioni di BIOGAS



[www.ssc.it/pdf/2004/biomass\\_panoramica.pdf](http://www.ssc.it/pdf/2004/biomass_panoramica.pdf)



## COME RECUPERARE *bioCH4* ?

### Esempi di PROCESSI di recupero e utilizzo di metano prodotto da BIOGAS

#### Principali Processi Biochimici: **digestione anaerobica**

##### Digestione anaerobica

*trasformazione di materiale organico ad opera di microrganismi in assenza di ossigeno*

- Richiede ambiente povero di ossigeno
- Avviene anche spontaneamente
- É favorito in ambiente chiuso
- C/N biomassa ~ 20- 30
- umidità > 50%

discarica

digestori anaerobici

**BIOGAS**

purificazione

**CH4**

Calore e/o elettricità

autotrazione

rete gas

#### Principali Processi Biochimici: **digestione anaerobica**

Residui vegetali putrescibili, reflui animali

Digestione anaerobica

prodotti

residuo solido

**BIOGAS**

liquido chiarificato

CH4 ~50-70% , CO2 ~30-35%  
tracce di H2S, NH3  
(H2, CO, HC saturi)  
PCI ~ 5300-5800 kcal/Nm3 (22-24 MJ/m3)

Fertilizzante

(fosforo, potassio, azoto mineralizzato)

Purificazione

- **combustibile** (calore e/o elettricità)
- **motori** a combustione interna (energia elettrica)

- riciclato
- zone di lagunaggio per colture energetiche
- per la fertirrigazione.

[www.ssc.it/it/documentazione/documentazione\\_tecnica/comb\\_alternativi/bio\\_ssc\\_conversione.pdf](http://www.ssc.it/it/documentazione/documentazione_tecnica/comb_alternativi/bio_ssc_conversione.pdf)

# SETTORI NON FOSSILI

## COME viene RECUPERATO il *bioCH4* ?

Es. ITALIA: produzioni energetiche



Produzione lorda degli impianti da fonte rinnovabile in Italia dal 2003 al 2007

GWh	2003	2004	2005	2006	2007	'07 / '06 %
Idrica	36.669,9	42.337,8	36.066,7	36.994,4	32.815,2	-11,3
0_1	1.456,3	1.731,3	1.525,7	1.520,9	1.416,7	-6,9
1_10 (MW)	5.731,8	7.127,8	6.090,6	6.354,1	6.684,4	-10,5
> 10	29.482,8	33.478,7	28.460,6	29.119,4	25.716,1	-11,7
Eolica	1.458,4	1.846,5	2.343,4	2.970,7	4.034,4	35,8
Solare*	22,6	27,3	31,0	35,0	39,0	11,4
Geotermica	5.340,5	5.437,3	5.324,5	5.527,4	5.569,1	0,8
Biomasse e rifiuti	4.493,0	5.637,2	6.154,8	6.744,6	6.953,7	3,1
- Solidi	3.460,1	4.466,9	4.956,9	5.408,3	5.506,4	1,8
- rifiuti solidi urbani	1.811,9	2.276,6	2.619,7	2.916,6	3.024,9	3,7
- da colture e altri rifiuti agro-industriali	1.648,2	2.190,4	2.337,2	2.491,7	2.481,5	6,6
- Biogas	1.033,0	1.170,2	1.198,0	1.336,3	1.447,3	8,3
- da discariche	910,5	1.038,4	1.052,3	1.176,8	1.247,3	6,0
- da fanghi	2,7	1,2	3,2	3,3	9,0	172,7
- da deiezioni animali	13,2	18,5	25,7	44,7	53,3	19,2
- da colture e altri rifiuti agro-industriali	106,5	112,1	116,8	111,5	137,7	23,5
Totale	47.984,4	55.286,1	49.920,4	52.272,1	49.411,3	-5,5



# SETTORI NON FOSSILI

## COME viene RECUPERATO *bioCH4* ?

Es. ITALIA: produzione energetica

Produzione lorda degli impianti da fonte rinnovabile  
in Italia dal 2003 al 2007

GWh	2003	2004	2005	2006	2007	'07 / '06 %
Idrica	36.669,9	42.337,8	36.066,7	36.994,4	32.815,2	-11,3
0_1	1.455,3	1.731,3	1.525,7	1.520,9	1.416,7	-6,9
1_10 (MW)	5.731,8	7.127,8	6.090,5	6.354,1	5.684,4	-10,5
> 10	29.482,8	33.478,7	28.460,5	29.119,4	25.715,1	-11,7
Eolica	1.122,1	1.212,5	1.210,1	1.272,7	1.221,1	-5,2
Solare						
Geotermica						
Bioenergie						
- Biogas	1.033,0	1.170,2	1.198,0	1.336,3	1.447,3	8,3
- da discariche	910,5	1.038,4	1.052,3	1.176,8	1.247,3	6,0
- da fanghi	2,7	1,2	3,2	3,3	9,0	172,7
- da deiezioni animali	13,2	18,5	25,7	44,7	53,3	19,2
- da colture e altri rifiuti agro-industriali	106,5	112,1	116,8	111,5	137,7	23,5
- da colture e altri rifiuti agro-industriali	106,5	112,1	116,8	111,5	137,7	23,5
Totale	47.984,4	55.286,1	49.920,4	52.272,1	49.411,3	-5,5

SETTORI NON FOSSILI



COME viene RECUPERATO *bioCH<sub>4</sub>*



Es. ITALIA biogas e teleriscaldamento

Da segnalare:

➤ **FIPER** Federazione Italiana di Produttori fa Fonte Rinnovabile:  
24 impianti di **teleriscaldamento - biogas agricolo** in  
Lombardia e Toscana

<http://www.fiper.it/it/chi-siamo/associazione.html>

➤ ***"Biogas e Biometano: la sfida delle energie intelligenti"***

SCHEDE TECNICHE CONVEGNO (gennaio 2010) al link:

[http://www.ssc.it/pdf/2010/la\\_rivista\\_dei\\_combustibili/2010/Rivista\\_combustibili\\_n\\_1\\_2010.pdf](http://www.ssc.it/pdf/2010/la_rivista_dei_combustibili/2010/Rivista_combustibili_n_1_2010.pdf)



# INIZIATIVE/OPPORTUNITA' DI RECUPERO CH4

Da segnalare: iniziative internazionali COORDINATE

Coordinamento =  
>scambio info; >condivisione; >trasparenza; >ottimizzazione risorse

Ad es.: **METHANE TO MARKETS PARTNERSHIP**



The Methane to Markets Partnership includes countries with large sources of methane and/or special expertise and interest in developing methane projects. Founding partner countries account for approximately 60 percent of global methane emissions from the targeted sources.

<http://www.methanetomarkets.org/index.aspx>

**SCHEDA INFO\_ [http://www.methanetomarkets.org/documents/partnership\\_fs\\_itl.pdf](http://www.methanetomarkets.org/documents/partnership_fs_itl.pdf)**



# METHANE TO MARKETS PARTNERSHIP (US\_EPA)

## Paesi aderenti

Members of the Partnership

Argentina	Italy
Australia	Japan
Brazil	Kazakhstan
Bulgaria	Mexico
Canada	Mongolia
Chile	Nigeria
China	Pakistan
Colombia	Philippines
Dominican Republic	Poland
Ecuador	Republic of Korea
Ethiopia	Russia
European Commission	Thailand
Finland	Ukraine
Georgia	United Kingdom
Germany	United States
Ghana	Vietnam
India	

## SETTORI aderenti

*Agriculture*  
*Coal Mines*  
*Landfills*  
*Oil and Gas*

**Numero & Settori dei Progetti 2010 per il RECUPERO di METANO da gas/biogas:**

FONTIFOSSILI (OIL&GAS & COAL)	72
AGRICOLTURA	62
DISCARICHE	113

Progetti al 2010 <http://www.methanetomarkets.org/projects/index.aspx>



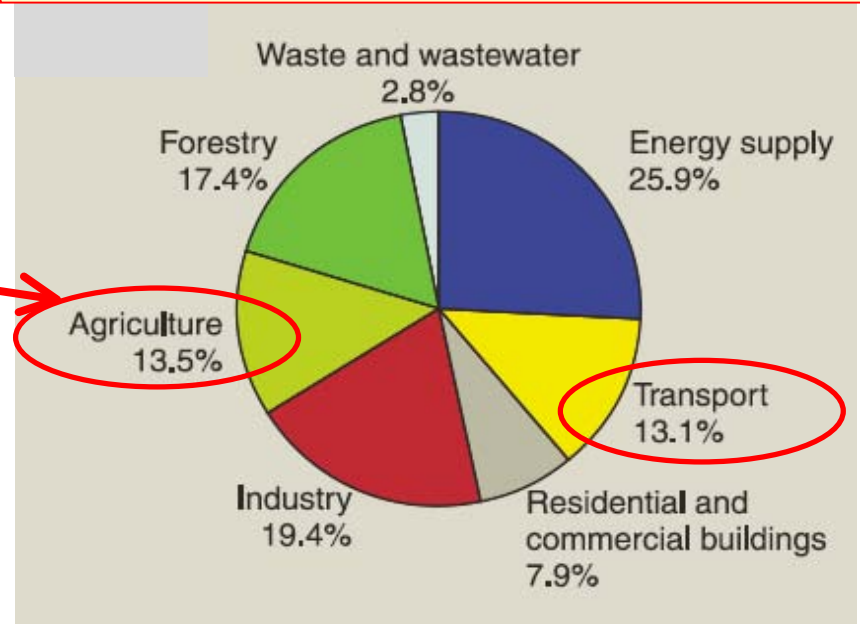
# APPROFONDIAMO

# QUANTO "PESA" L'AGRICOLTURA SU SCALA MONDIALE ?

## AGRICOLTURA vs. TRASPORTI (stime GHG tot)

Share of different sectors in total anthrop. GHG in 2004 in terms of CO<sub>2</sub>-eq  
(Forestry includes deforestation.)

LE STIME IPCC evidenziano la CONSISTENZA del comparto AGRICOLTURA in termini di GHG complessive (scala mondiale)



IPCC Climate Change 2007\_Synthesis Report  
[http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_spm.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_spm.pdf)

**GHGs** are weighted by their 100-year Global Warming Potentials

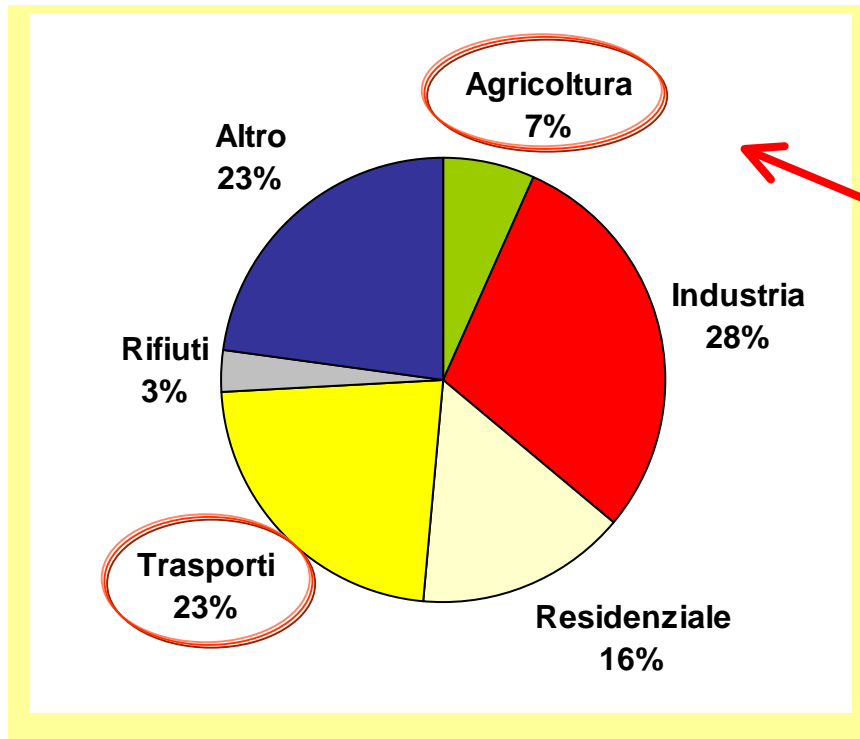


# APPROFONDIAMO

QUANTO "PESA" L'AGRICOLTURA SU base NAZIONALE ?

## ITALIA: AGRICOLTURA vs. TRASPORTI (stime)

ITALIA: Distribuzione GHG nei principali settori IPCC (2008)



Per l'Italia LE STIME evidenziano un minor contributo del comparto agricolo

GHG  
TRASPORTI / AGRICOLTURA  
Valori indicati

Italia: ~ 3:1

Base mondiale: ~ 1:1

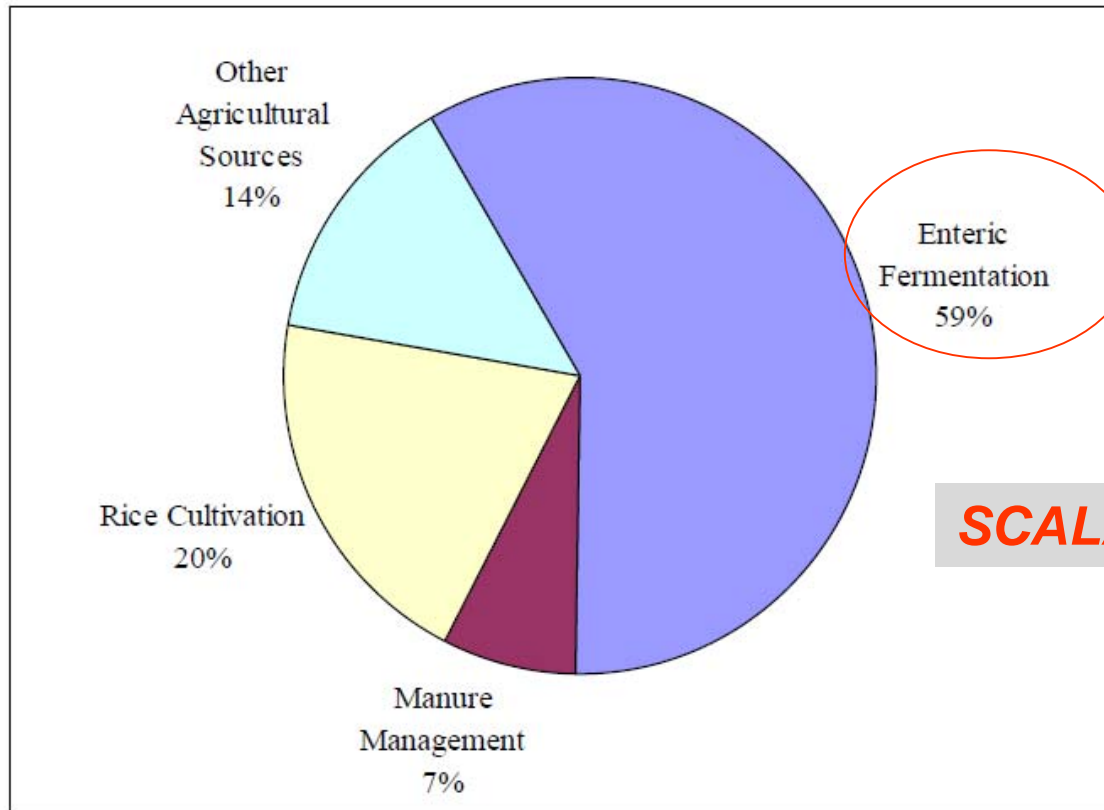
Elab. da ISPRA\_ tab pag 19-20 [http://www.apat.gov.it/./158102\\_rapporto\\_113\\_2010.pdf](http://www.apat.gov.it/./158102_rapporto_113_2010.pdf)





## Distribuzione GHG nei segmenti AGRICOLTURA

Figure 1. Worldwide Methane Emissions from Agricultural Sources (2005)



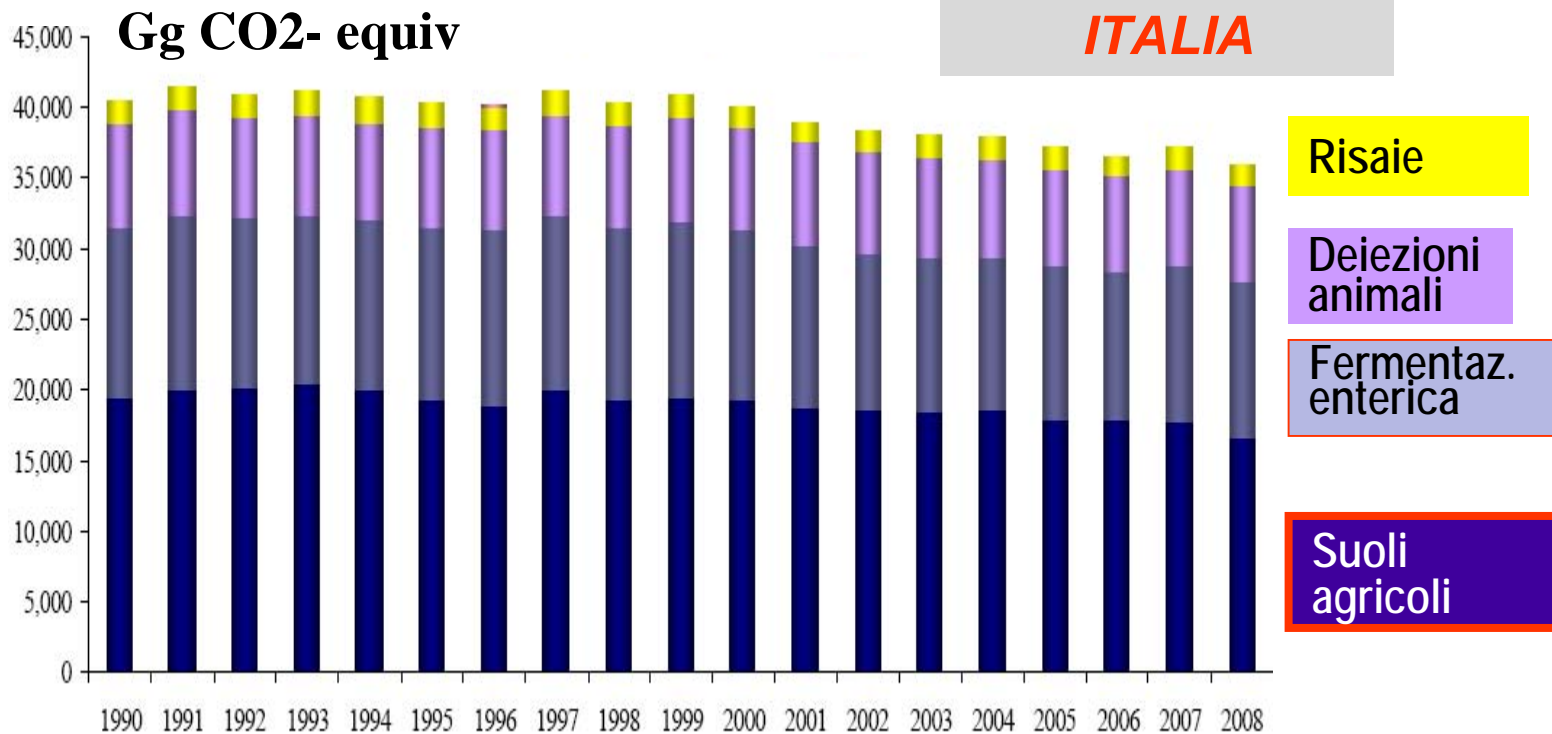
Source: EPA 2006a

[http://www.methanetomarkets.org/documents/events\\_steer\\_20090127\\_nonmanure\\_mitigation.pdf](http://www.methanetomarkets.org/documents/events_steer_20090127_nonmanure_mitigation.pdf)

# SETTORI NON FOSSILI



## Distribuzione e trend GHG nei segmenti AGRICOLTURA



### Andamento GHG complessive\_ ITALIA\_ settore AGRICOLTURA

Elab. da ISPRA\_ [http://www.apat.gov.it/.../158102\\_rapporto\\_113\\_2010.pdf](http://www.apat.gov.it/.../158102_rapporto_113_2010.pdf)



# OSSERVAZIONI (1)

## 1) PRINCIPALE FONTE DI EMISSIONI di METANO su scala mondiale

~ 74% FONTE NON FOSSILE

AGRICOLTURA (45%)

DISCARICHE (14%)

ALTRO (15%)

## 2) In termini di GHG COMPLESSIVE su scala mondiale

AGRICOLTURA  $\approx$  TRASPORTI

DUNQUE

SVILUPPO SOSTENIBILE

RIDUZIONE gas serra

NON sono SOLO UNA QUESTIONE DI  
COMBUSTIBILI FOSSILI



## OSSERVAZIONI (2)

PARLARE di **AGRICOLTURA** SIGNIFICA  
CHIAMARE DIRETTAMENTE IN CAUSA

**BINOMIO UOMO-CIBO**  
**CATENA ALIMENTARE**  
**PROCESSI E EQUILIBRI DINAMICI BIOLOGICI E CHIM.FIS.**  
**CICLO DEL CARBONIO, DELL'AZOTO, .**  
**ACQUA, SUOLO, ATMOSFERA,..., BIOENERGIA**

Qual'è il potenziale ruolo attivo del **SUOLO**  
(**ASSORBITORE/EMETTITORE**)

**Che affidabilità hanno le stime?**

**EMERGONO COMPLESSITA' e CRITICITA'**

E' indispensabile chiarire i **PUNTI CHIAVE**  
**PER ORIENTARE** le scelte tra **FOOD/FEED/BIOFUEL/FOREST**  
e per puntare su modelli di  
**SVILUPPO ECONOMICO** per uno **SVILUPPO SOSTENIBILE**

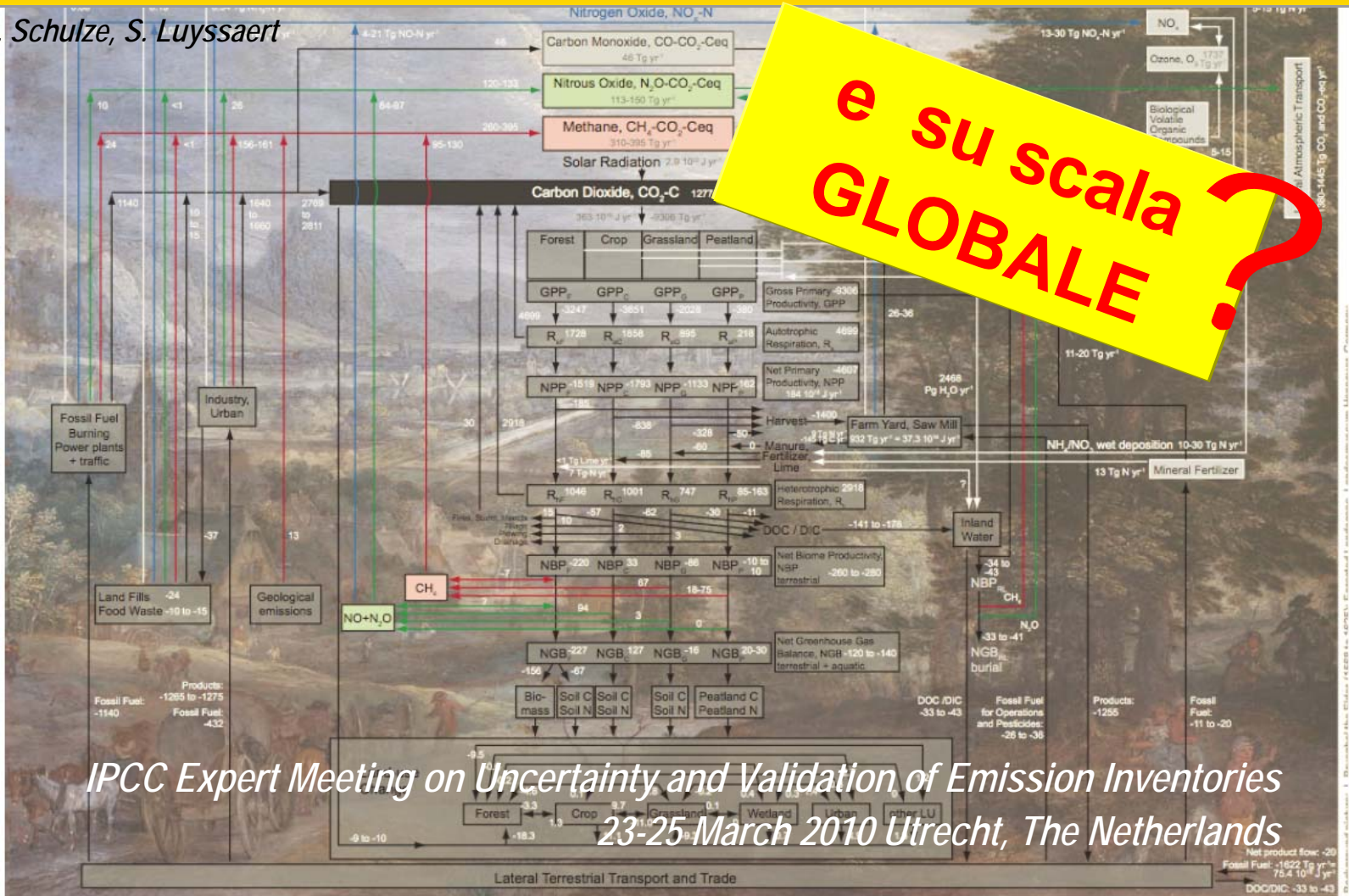


# EUROPA: complessita' della stima del bilancio GHG



Top down atmospheric and bottom up estimates of the European GHG balance

P. Ciais, D. Schulze, S. Luyssaert



IPCC Expert Meeting on Uncertainty and Validation of Emission Inventories  
23-25 March 2010 Utrecht, The Netherlands



## *OSSERVAZIONI (3)*

**La “PARTITA” per lo SVILUPPO SOSTENIBILE  
si gioca su SCALA GLOBALE**

**➔ NON E' solo una “QUESTIONE” di COMBUSTIBILI FOSSILI**

**.....E FORSE.....**

**➔ Non e' NEMMENO SOLO UN PROBLEMA DI  
AGRICOLTURA.....**

***A breve: un approfondimento sull'argomento***

