

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



Scuola Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Corso di Laurea in
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Classe delle Lauree in Ingegneria Civile e Ambientale, Classe L-7

Presentazione della tesi di laurea

**L'uso delle fonti rinnovabili in Italia: diffusione,
caratteristiche e possibilità applicative**

Relatore

Ch.mo Prof. Ing. Francesco Pirozzi

Candidata

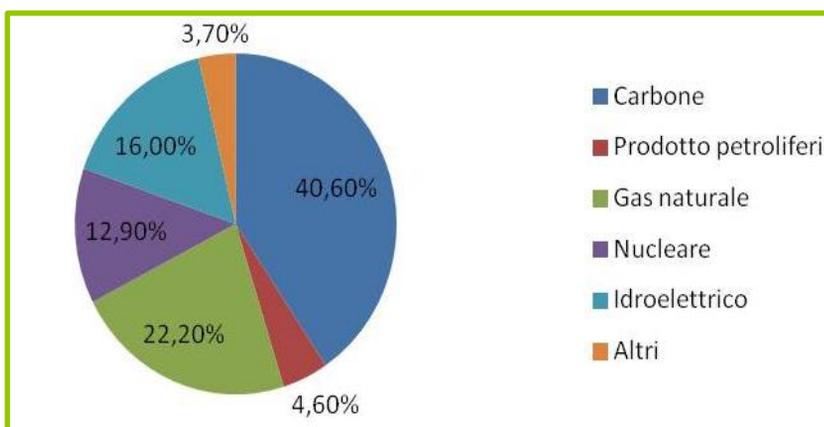
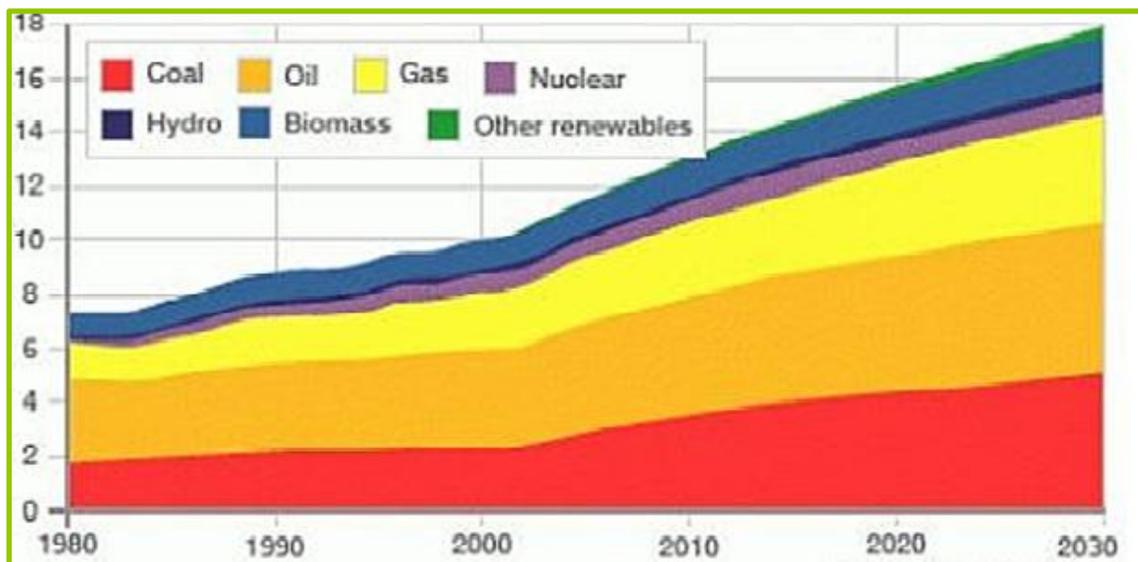
Alessia Cacciapuoti
Matricola N49/420

Anno Accademico 2014/2015

L'uso delle fonti rinnovabili in Italia: diffusione, caratteristiche e possibilità applicative

PROBLEMATICA:

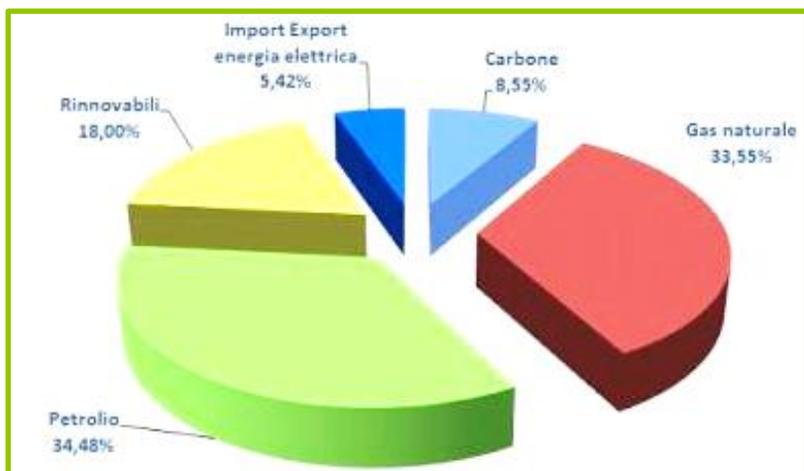
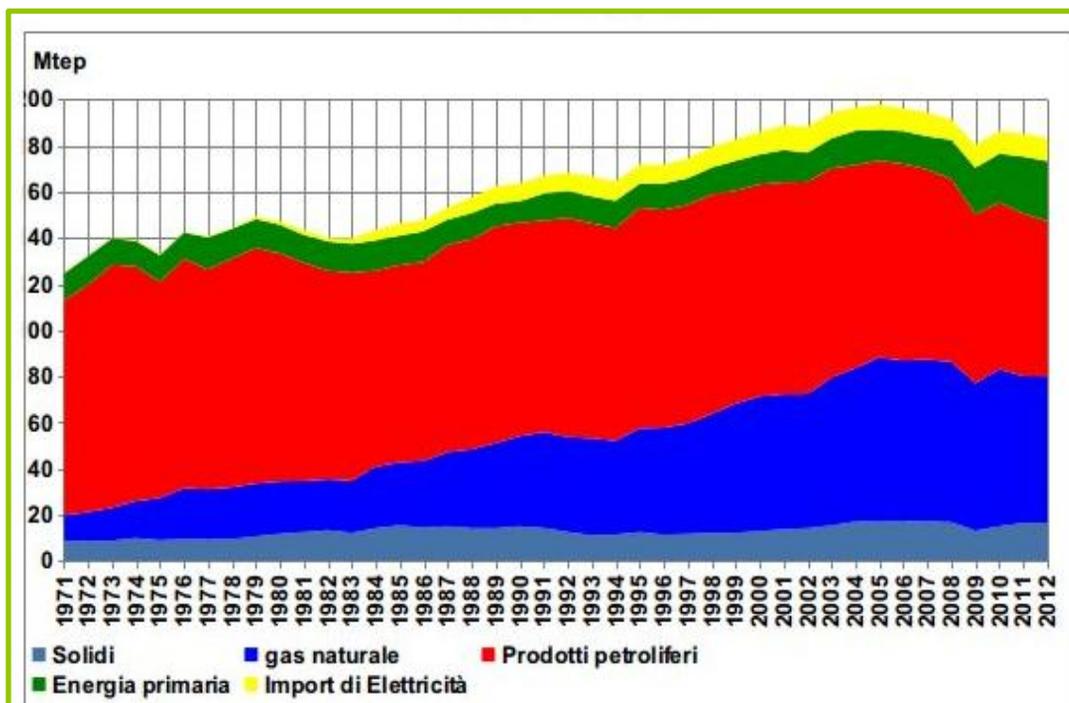
- Domanda energetica in crescita
- Esauribilità dei combustibili fossili
- Incremento dell'effetto serra



L'uso delle fonti rinnovabili in Italia: diffusione, caratteristiche e possibilità applicative

PROBLEMATICA:

- Domanda energetica in crescita
- Esauribilità dei combustibili fossili
- Incremento dell'effetto serra



L'uso delle fonti rinnovabili in Italia: diffusione, caratteristiche e possibilità applicative

SOLUZIONE:

FONTI RINNOVABILI



Giugliano in Campania



Matese



Torino



Lardello



Caivano

Solare Fotovoltaico

Sistema capace di ottenere energia elettrica sfruttando la luce solare.

È composto da:

- Pannelli fotovoltaici o moduli;
- Inverter.

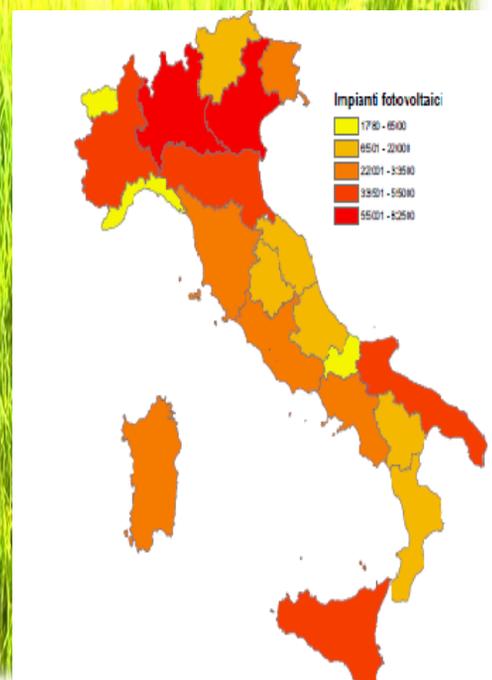
Vantaggi

- Longevità impianto;
- Modifica potenza impianto semplice.

Svantaggi:

- Investimento iniziale;
- Rendimento non omogeneo.

Distribuzione nazionale non uniforme del fotovoltaico



Eolico

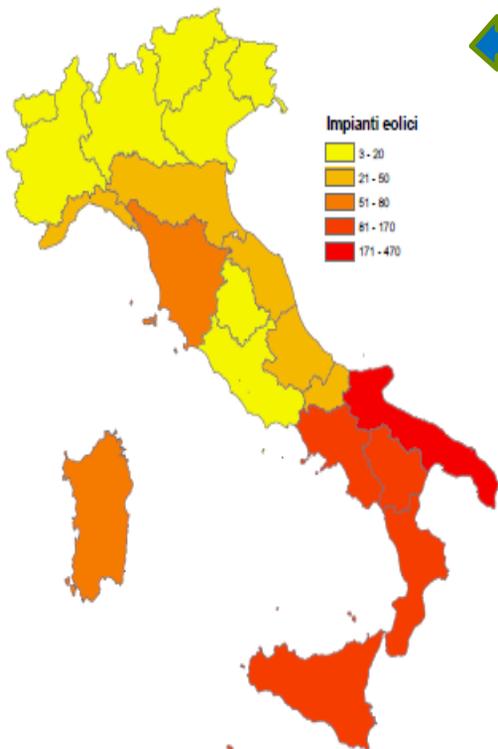
Trasforma l'energia del vento in energia elettrica.

È costituito da :

- Rotore palettato;
- Generatore.

Incentivi stanziati dal D.M. 6 luglio 2012.

La maggior parte dell'eolico è localizzato nel Meridione e nelle isole.

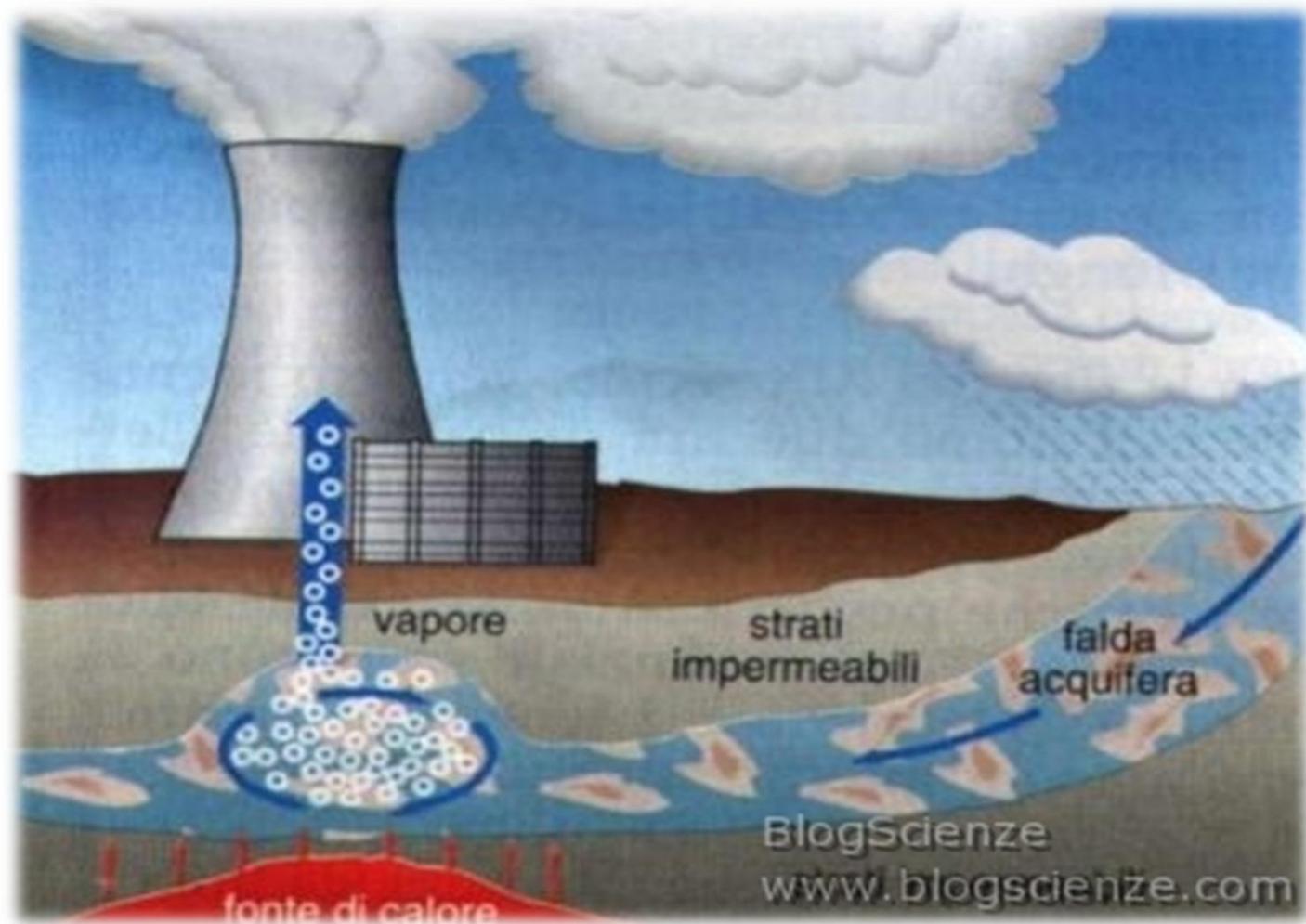


Geotermoelettrico

Sfrutta il calore presente negli strati più profondi della crosta terrestre per la produzione di energia.

L'energia geotermica viene utilizzata per la produzione di energia elettrica solo in alcune zone.

Le sorgenti geotermoelettriche, in Italia, sono localizzate solo in Toscana.



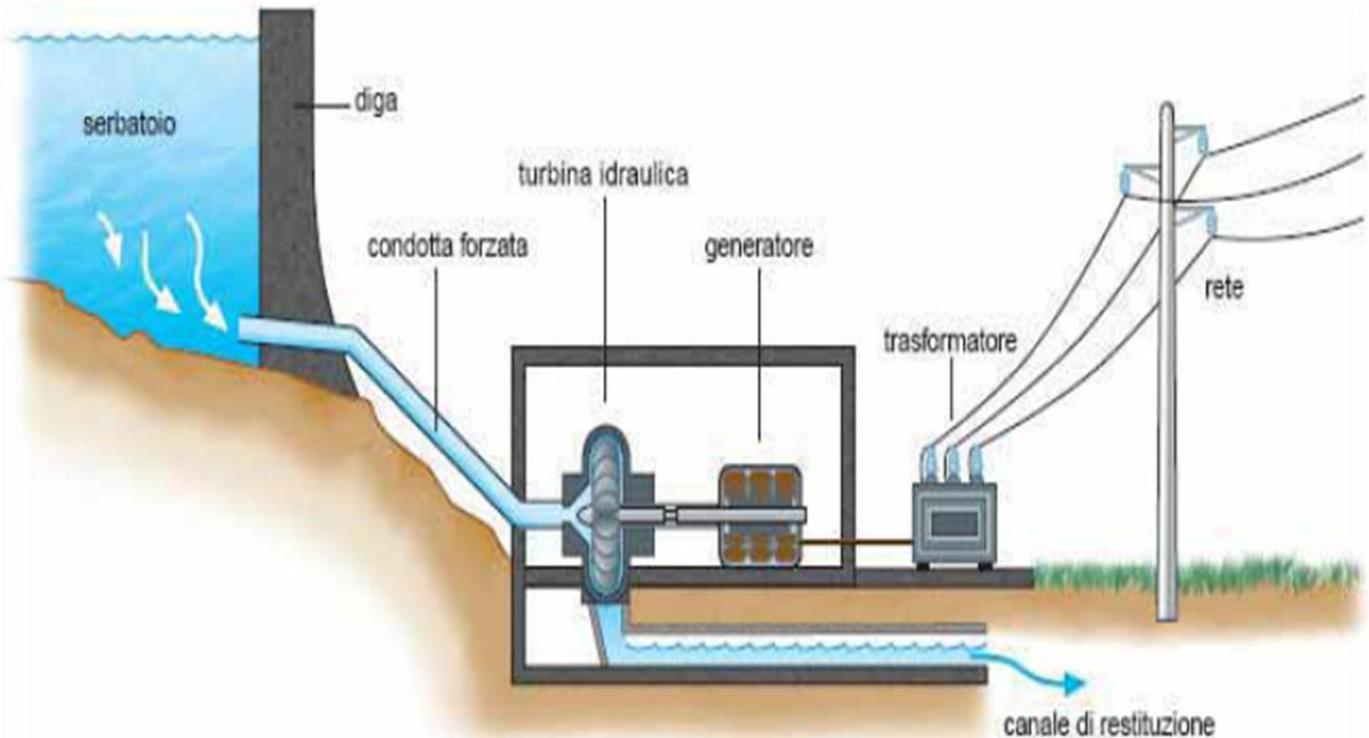
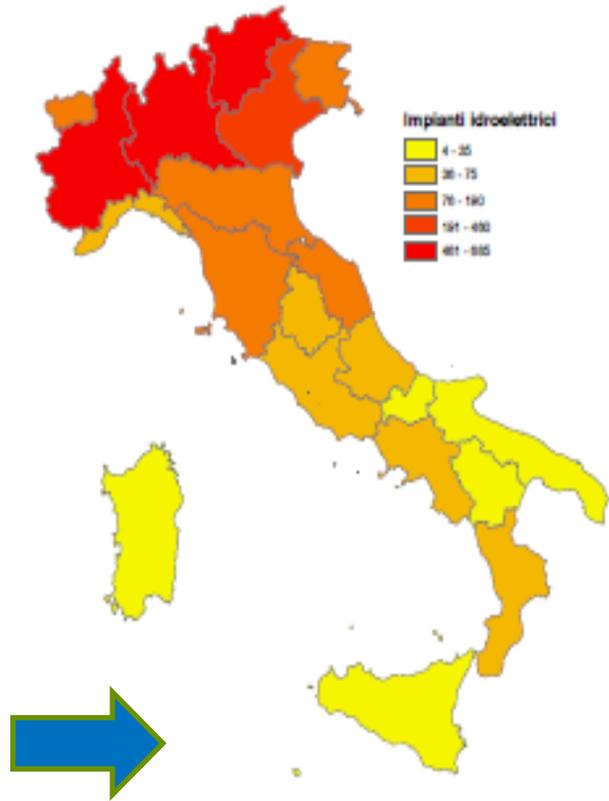
Idroelettrico

Produce energia elettrica a partire dal movimento della massa d'acqua.

È costituito da:

- Sistema di raccolta d'acqua;
- Condotta forzata di convogliamento e adduzione dell'acqua;
- Turbina;
- Alternatore o generatore.

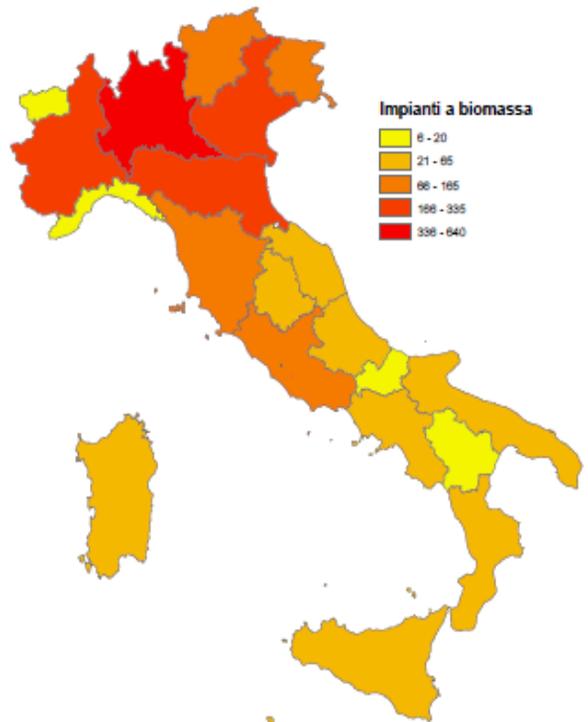
La maggior parte del parco idroelettrico è collocato nel Nord Italia.



Le Biomasse

Insieme di sostanze di origine biologica in forma non fossile.

La maggior parte degli impianti alimentati a biomassa sono localizzati al Nord Italia.

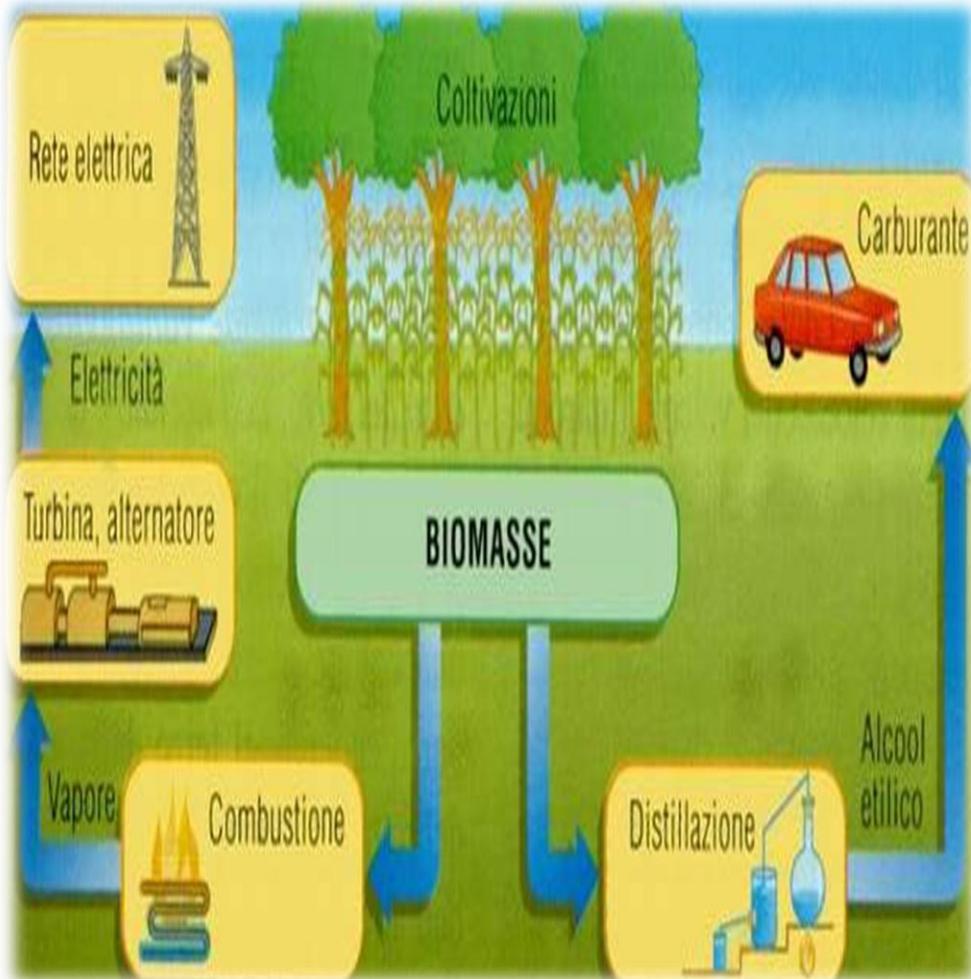


Il più diffuso processo di conversione della biomassa in biogas e, successivamente, in energia elettrica è:



DIGESTIONE ANAEROBICA

Processo di degradazione della sostanza organica attuato da specie microbiche in condizioni di anaerobiche.



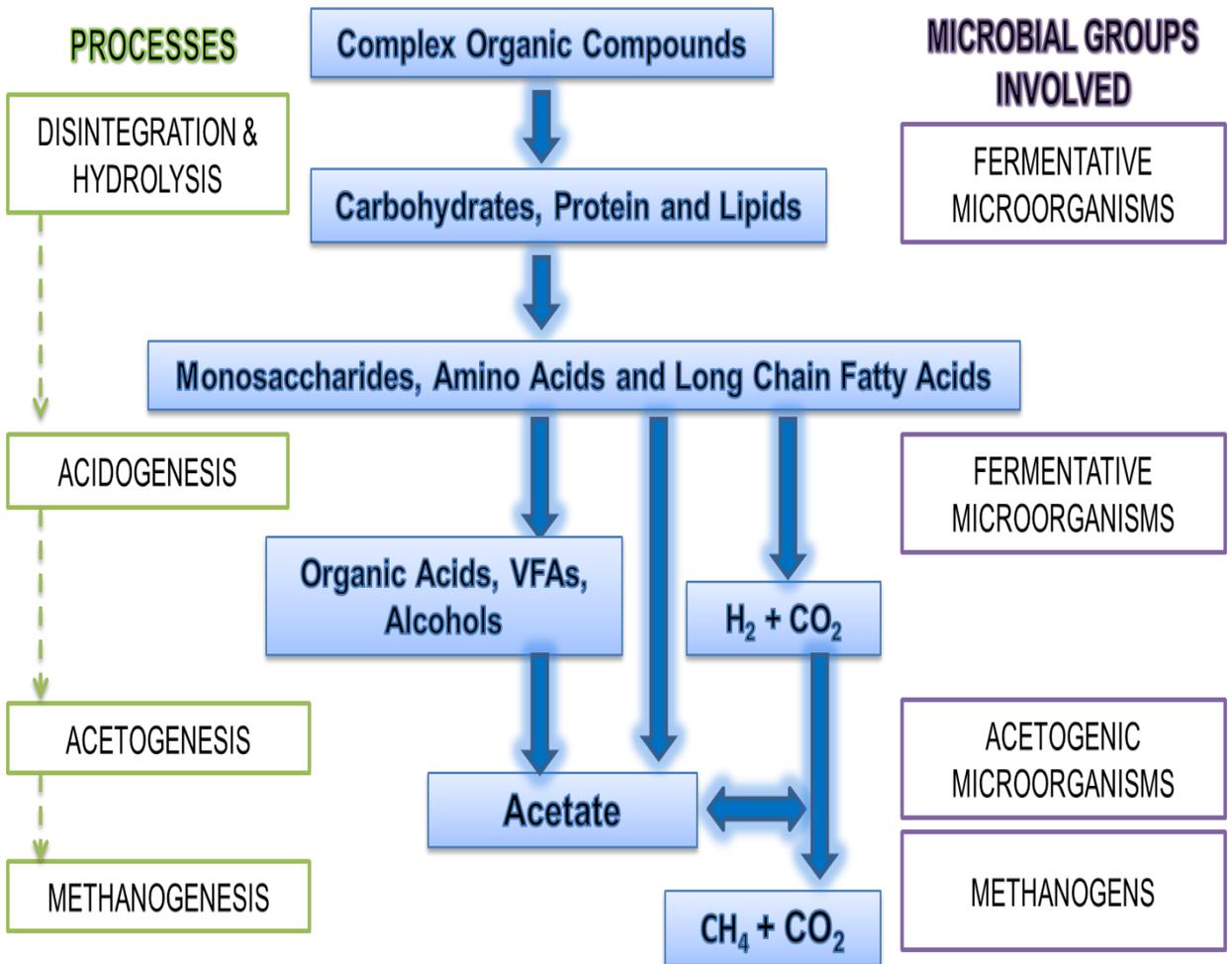
DIGESTIONE ANAEROBICA

1. **DISINTEGRAZIONE:** riduzione delle grosse e complesse molecole del substrato iniziale in carboidrati, proteine e lipidi. Gli inerti, non soggetti all'azione biologica, formano digestato;
2. **IDROLISI:** ulteriore semplificazione delle molecole organiche con formazione di monosaccaridi, amminoacidi e acidi grassi a catena lunga;
3. **ACIDOGENESI:** trasformazione di questi ultimi in acido acetico e idrogeno;
4. **ACETOGENESI:** conversione biologica anche degli acidi grassi a catena corta in acido acetico e idrogeno;
5. **METANOGENESI:** trasformazione di acido acetico e idrogeno in metano e anidride carbonica.

N.B.

Con l'inibizione del processo di metanogenesi, è possibile ottenere bioidrogeno.

DIGESTIONE ANAEROBICA



Maggiore efficienza Processo:

- pH inalterato nel range [6 - 8];
- Esposizione ad elevate temperature della frazione solida;
- Riduzione delle dimensioni della frazione solida.

BIOGAS

(DM 6/7/2012)



USO DIRETTO

Si utilizza come combustibile nei sistemi di nuova cogenerazione.

Recupero di calore residuo.

USO INDIRETTO

Ciclo di conversione per la produzione di biometano (incentivazioni fissate dal DM 5/12/2013).



TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE

- Classificazione in base al numero di stadi del trattamento:
 1. *Reattori monostadio;*
 2. *Reattori a doppio stadio.*
- Classificazione in base alle temperature di esercizio:
 1. *Processo Psicrofilo, temperature tra 10-15 °C;*
 2. *Processo Mesofilo, temperature tra 35-40 °C;*
 3. *Processo Termofilo, temperature tra 50-55 °C.*
- Classificazione in base al grado di umidità della miscela in digestione:
 1. *Wet (umido): umidità > 90% in peso;*
 2. *Semi-dry (semi secco): umidità compresa tra 80-90% in peso;*
 3. *Dry (secco): umidità < 80% in peso.*

I vantaggi della digestione anaerobica

1. Riduzione dei rifiuti in discarica e dei reflui da smaltire

↳ Proprietà di suolo, acqua e aria inalterate

2. Riutilizzo del digestato

↳ Possibile produzione di compost

3. Stabilizzazione dell'effetto serra

↳ Prevenzione dal riscaldamento globale

4. Produzione e utilizzo di biogas o di biometano, da utilizzare come combustibile in vari ambiti.



Fattori di emissione di CO₂

- Combustibili per la produzione di energia
- Sei categorie di combustibili:
 1. gas naturale
 2. gas derivati
 3. prodotti del petrolio
 4. combustibili solidi
 5. combustibili rinnovabili
 6. combustibili non rinnovabili

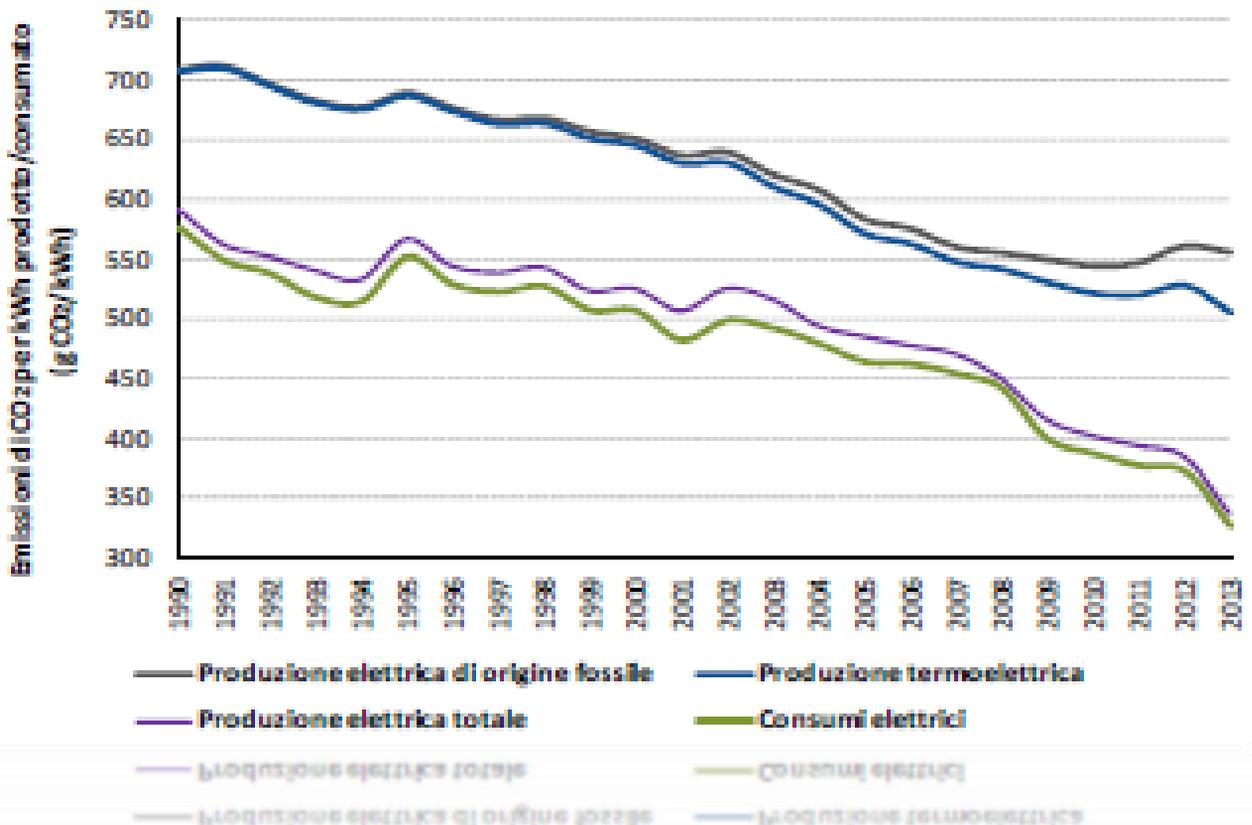


| |
|----------------------------------|
| Combustibili solidi |
| Carbone |
| Lignite |
| Carbone sub-bituminoso |
| Gas naturale |
| Gas naturale |
| Gas derivati |
| Gas da acciaieria a ossigeno |
| Gas da estrazione |
| Gas d'altoforno |
| Gas di cokeria |
| Prodotti petroliferi |
| Cherosene |
| Coke di petrolio |
| Distillati leggeri |
| Gas di petrolio liquefatto (GPL) |
| Gas di raffineria |
| Gasolio |
| Nafta |
| Olio combustibile |
| Orimulsion |
| Petrolio grezzo |

^[1] il 50% è biodegradabile

| |
|---|
| Altri combustibili non rinnovabili |
| Gas di sintesi da processi di gassificazione |
| Gas residui di processi chimici |
| Idrogeno |
| Rifiuti industriali non biodegradabili |
| Altri combustibili, gassosi |
| Altri combustibili, solidi |
| Combustibili rinnovabili |
| Biodiesel |
| Biogas da attività agricole e forestali |
| Biogas da deiezioni animali |
| Biogas da fanghi di depurazione |
| Biogas da rifiuti solidi urbani (smaltiti in discarica) |
| Biogas da FORSU (frazione organica RSU) |
| Biogas da rifiuti non RSU |
| Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili |
| Biomasse solide |
| Oli vegetali grezzi |
| CDR (Combustibile Derivato da Rifiuti) ^[1] |
| Rifiuti liquidi biodegradabili |
| RSU/RSAU, rifiuti solidi urbani o assimilabili ^[1] |
| Altri combustibili, bioliquidi |

Andamento dei fattori di CO₂ dal 1990 al 2013



Riduzione dei fattori di emissione per la produzione di energia da fonti rinnovabili.