

GNL e biometano per l'economia circolare

Le gare d'ambito per la concessione delle reti gas
Se non ora quando?

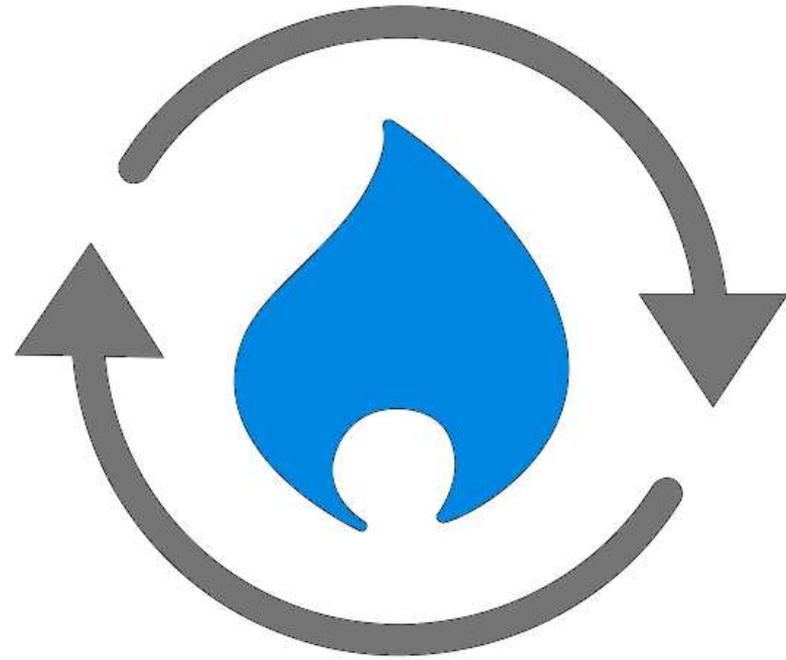
6 dicembre 2018 - Roma

Sabina Di Franco
CNR – Istituto Inquinamento Atmosferico (IIA)



Le sfide

- qualità dell'aria
- cambiamenti climatici
- transizione energetica
- innovazione nei trasporti



... GNL, GNC, GPL



Gas naturale

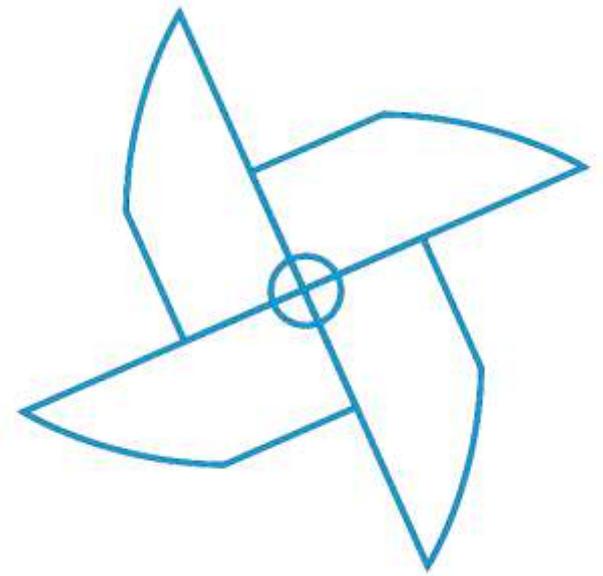
gas naturale liquefatto

gas naturale compresso

-  **Gas naturale:** decomposizione in milioni di anni di materia organica, (es. plancton e alghe). **Metano 95%**. Riserve di gas naturale, sotterranee e sottomarine, distribuite in tutto il mondo
-  **GNL** = forma liquida del gas naturale, al di sotto dei -160° C, Facile da trasportare. Trasparente, inodore, non corrosivo e non tossico. **Metano** tra **90** e il **99%**, inoltre butano, etano e propano.
-  Metano per autotrazione (**CNG** – compressed natural gas): carburante alternativo per automobili, camion e autobus. Diversamente dal **GPL** (gas di petrolio liquefatto) è composto da metano e non da propano e butano

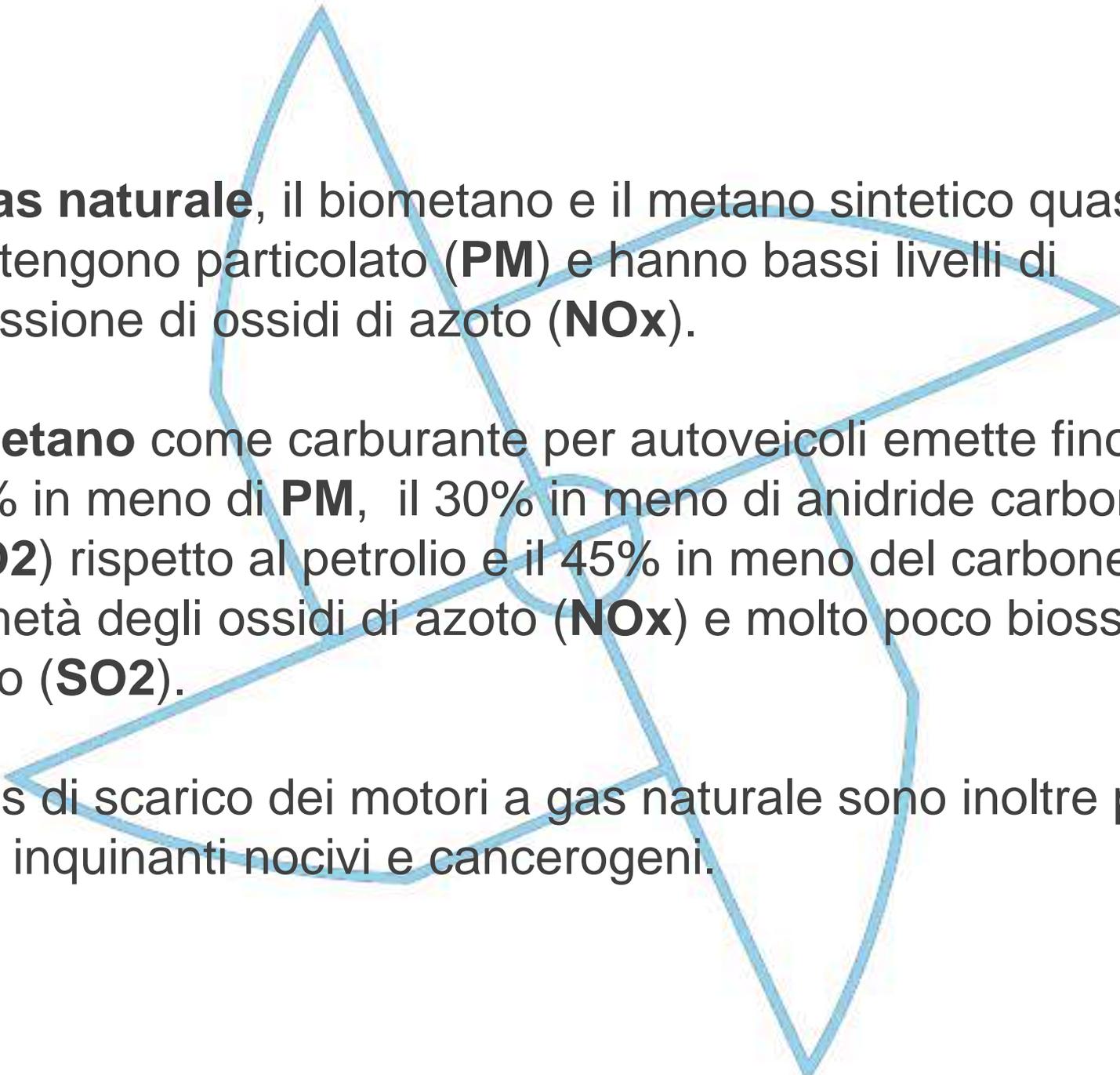
Biogas e biometano

La conversione a livello locale di materia organica fermentabile da rifiuti agricoli, industriali e di ristorazione, rifiuti domestici, ecc. produce biogas. Una volta odorizzato, controllato, dosato e regolata la pressione, il biogas diventa "biometano" o "gas verde". Ha la stessa qualità del gas naturale, può essere iniettato nella rete di alimentazione, poiché è perfettamente adatto a tutti gli usi: riscaldamento, cottura, riscaldamento dell'acqua, ecc.



GNL: qualità dell'aria e sostenibilità





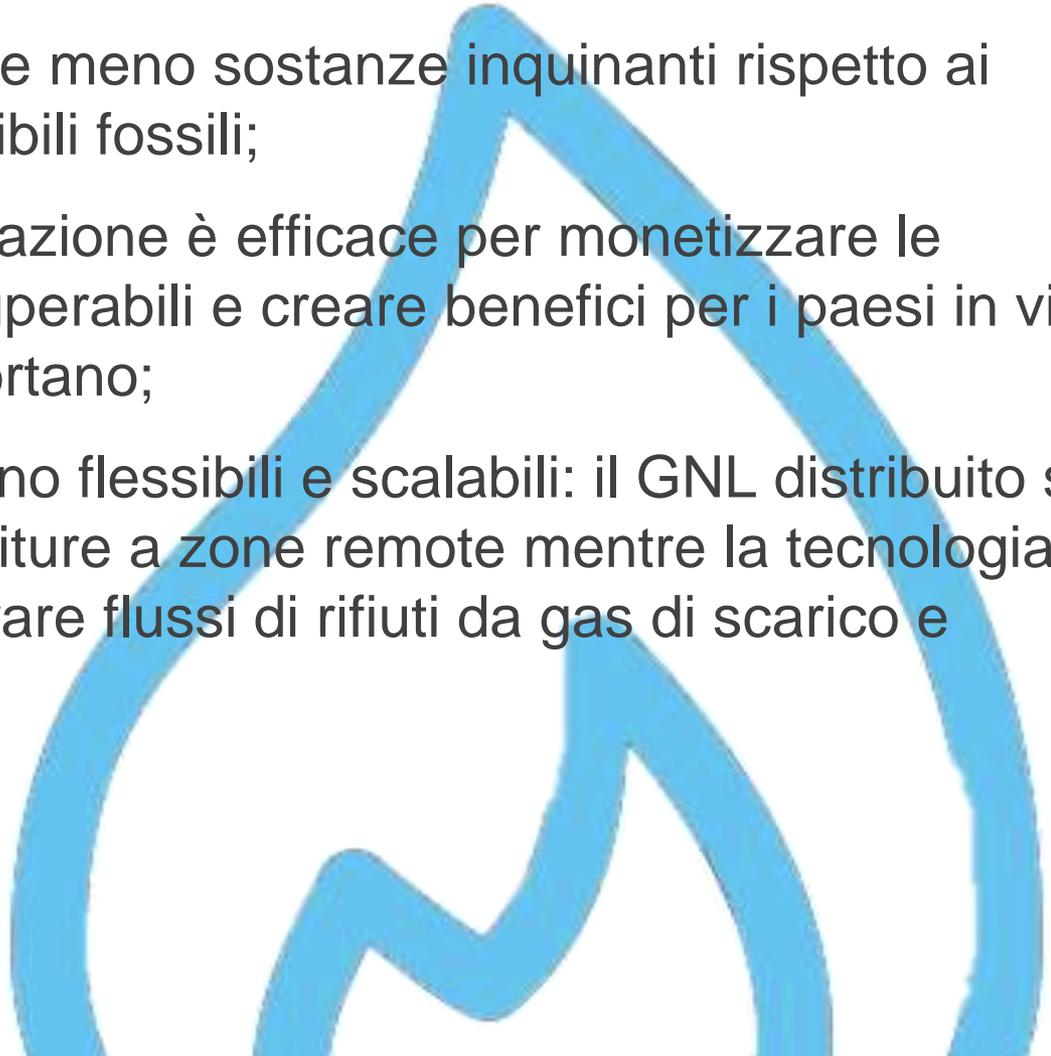
Il **gas naturale**, il biometano e il metano sintetico quasi non contengono particolato (**PM**) e hanno bassi livelli di emissione di ossidi di azoto (**NOx**).

Il **metano** come carburante per autoveicoli emette fino al 95% in meno di **PM**, il 30% in meno di anidride carbonica (**CO2**) rispetto al petrolio e il 45% in meno del carbone, circa la metà degli ossidi di azoto (**NOx**) e molto poco biossido di zolfo (**SO2**).

I gas di scarico dei motori a gas naturale sono inoltre privi di altri inquinanti nocivi e cancerogeni.

GNL e sostenibilità

- il **gas naturale** emette meno sostanze inquinanti rispetto ai «tradizionali» combustibili fossili;
- la tecnologia di liquefazione è efficace per monetizzare le riserve di gas non recuperabili e creare benefici per i paesi in via di sviluppo che lo esportano;
- le soluzioni fornite sono flessibili e scalabili: il GNL distribuito su piccola scala offre forniture a zone remote mentre la tecnologia di liquefazione può catturare flussi di rifiuti da gas di scarico e discariche

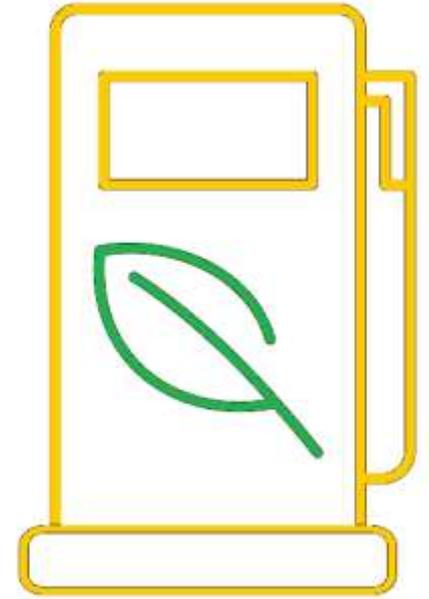


Alcune criticità

- 🔥 Emissioni fuggitive nelle reti di distribuzione – il metano è un potente gas serra
- 🔥 Questioni relative alla sicurezza dello stoccaggio , distribuzione e trasporto
- 🔥 Problemi nelle sedi di estrazione – es. fracking e i giacimenti di «shale gas»



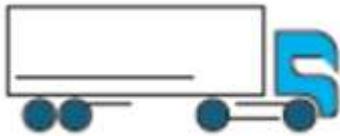
GNL e i trasporti



Gas naturale e trasporti



Veicoli con carburanti diversi da diesel, benzina e oli pesanti, obsoleti ed inquinanti



Trasporto stradale leggero, pesante, la navigazione e l'industria praticamente senza emissioni di zolfo, con bassi livelli di biossido di azoto e particolato

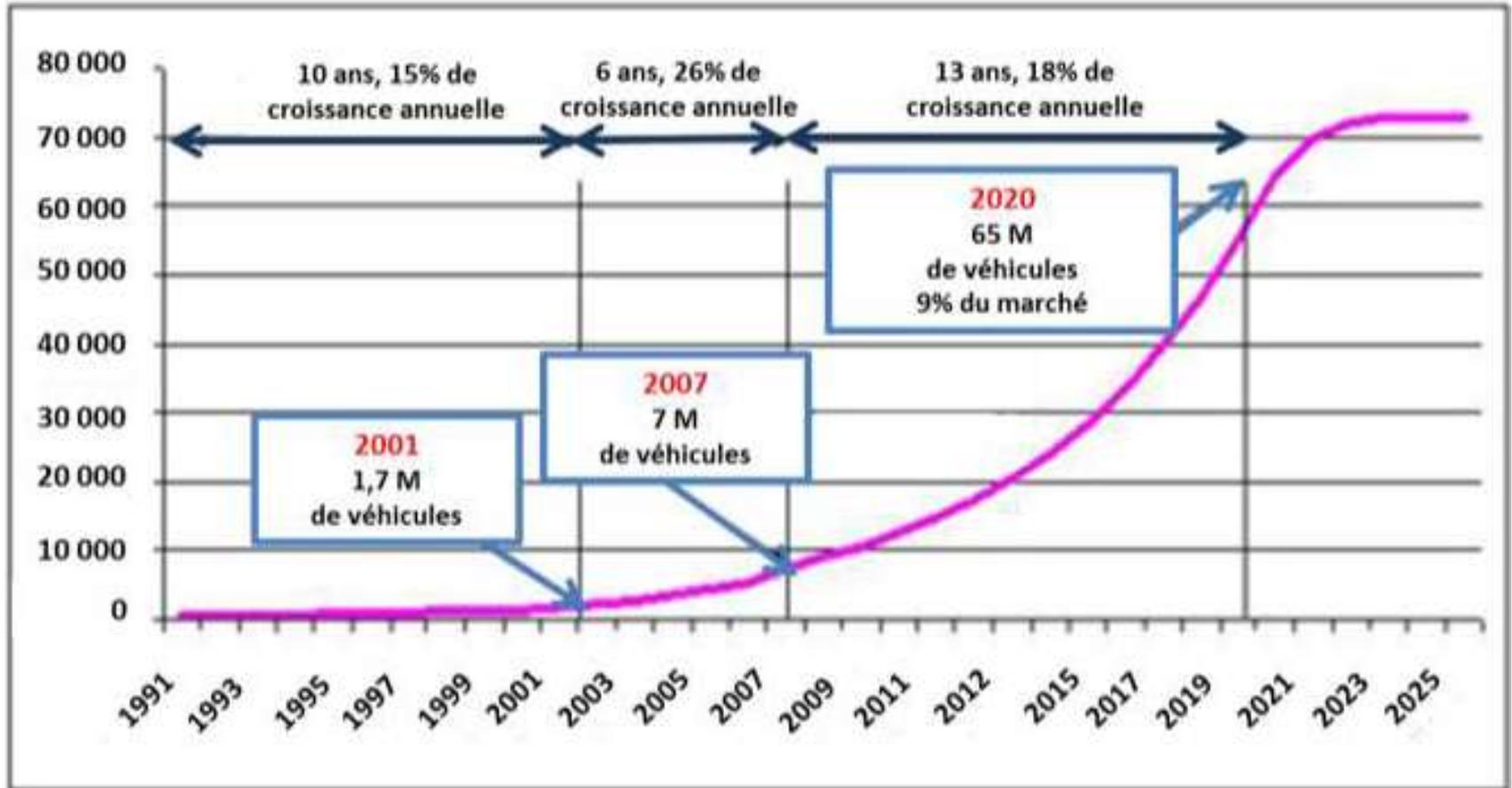


Combustibile «ponte» transizione tra i combustibili fossili e le energie alternative



Nel trasporto marittimo, il GNL è già utilizzato come combustibile per le navi sulle vie d'acqua interne e costiere

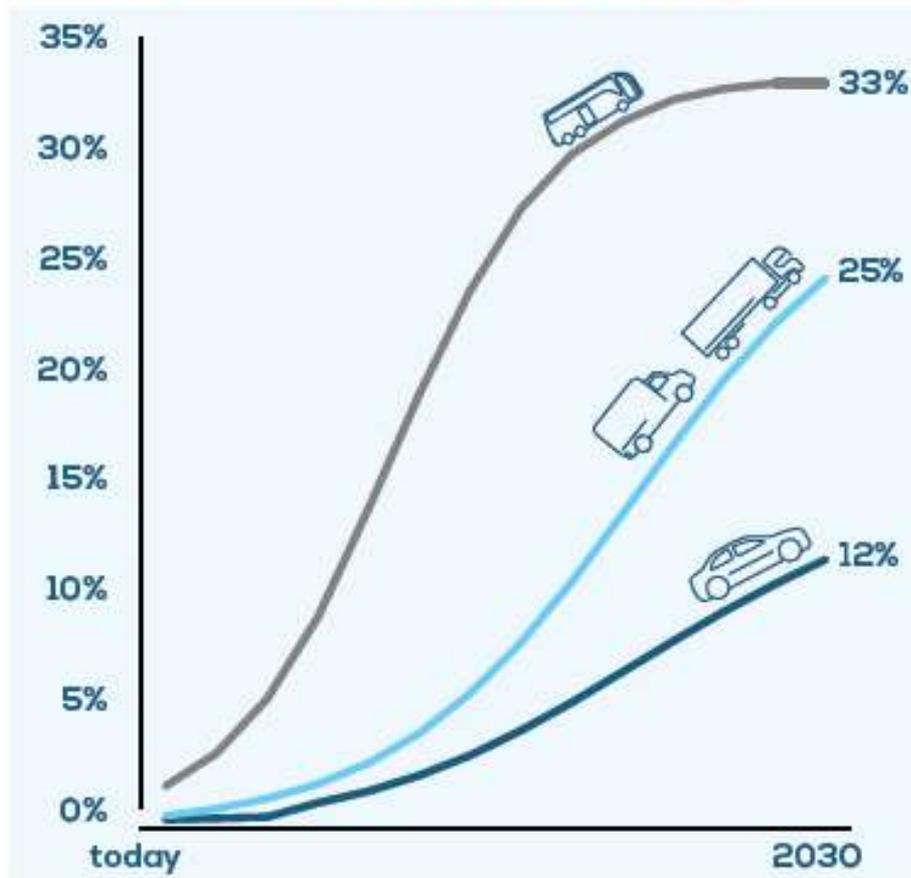
Veicoli a gas naturale nel mondo



Veicoli a gas naturale in Europa

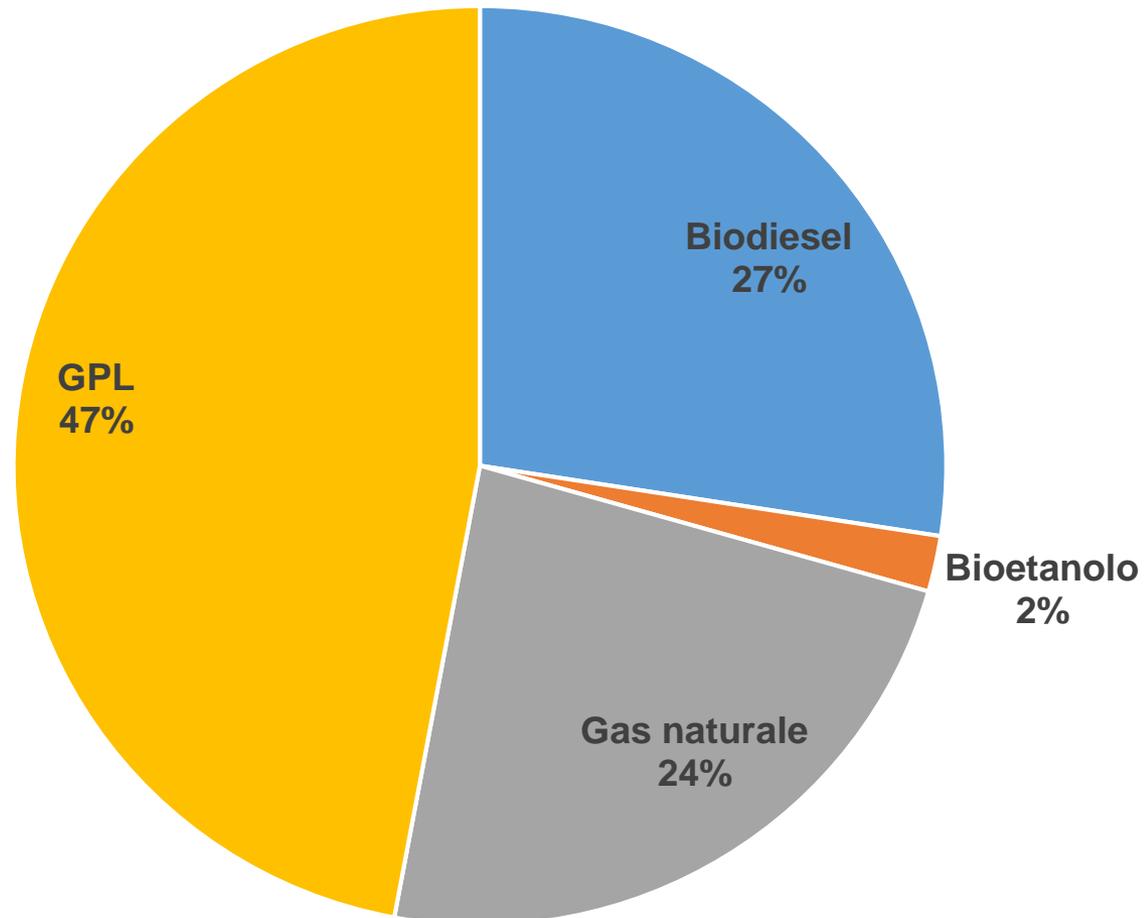
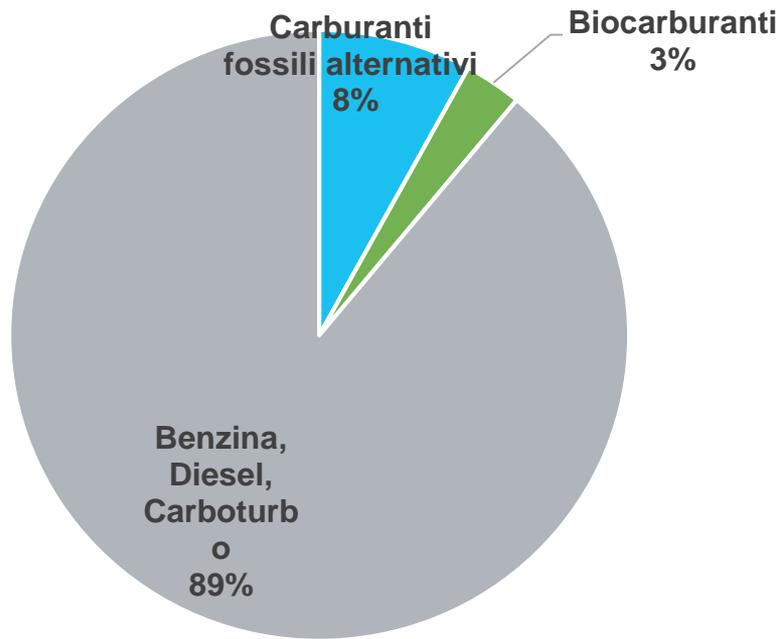


Market share natural gas vehicles in Europe



Da G-mobility NGVA – EBA: <https://www.ngva.eu/> 2017

Consumi energetici dei carburanti usati nei trasporti minor impatto ambientale





GNL verso l'economia circolare – il biogas



“The goods of today are the resources of tomorrow at the resource prices of yesterday”

WALTER STAHEL

economia lineare

chain economy

economia circolare

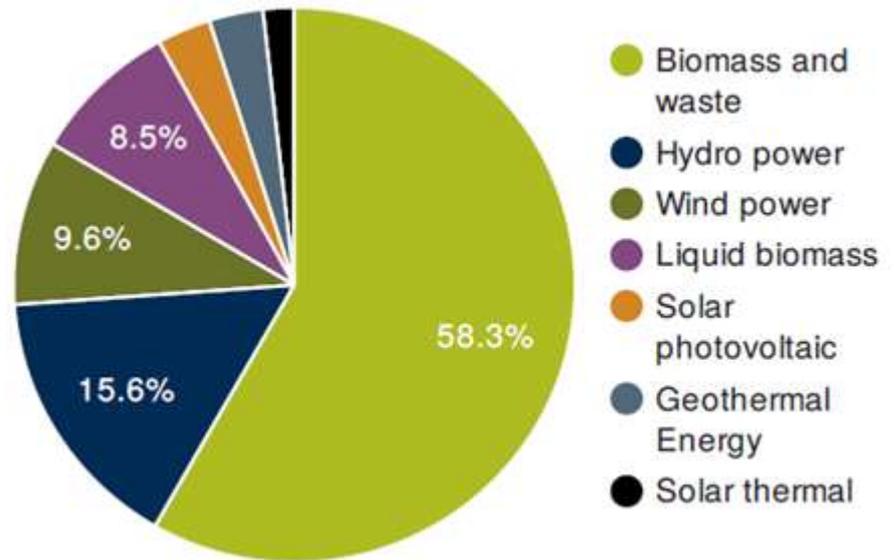


Biometano

energie rinnovabili

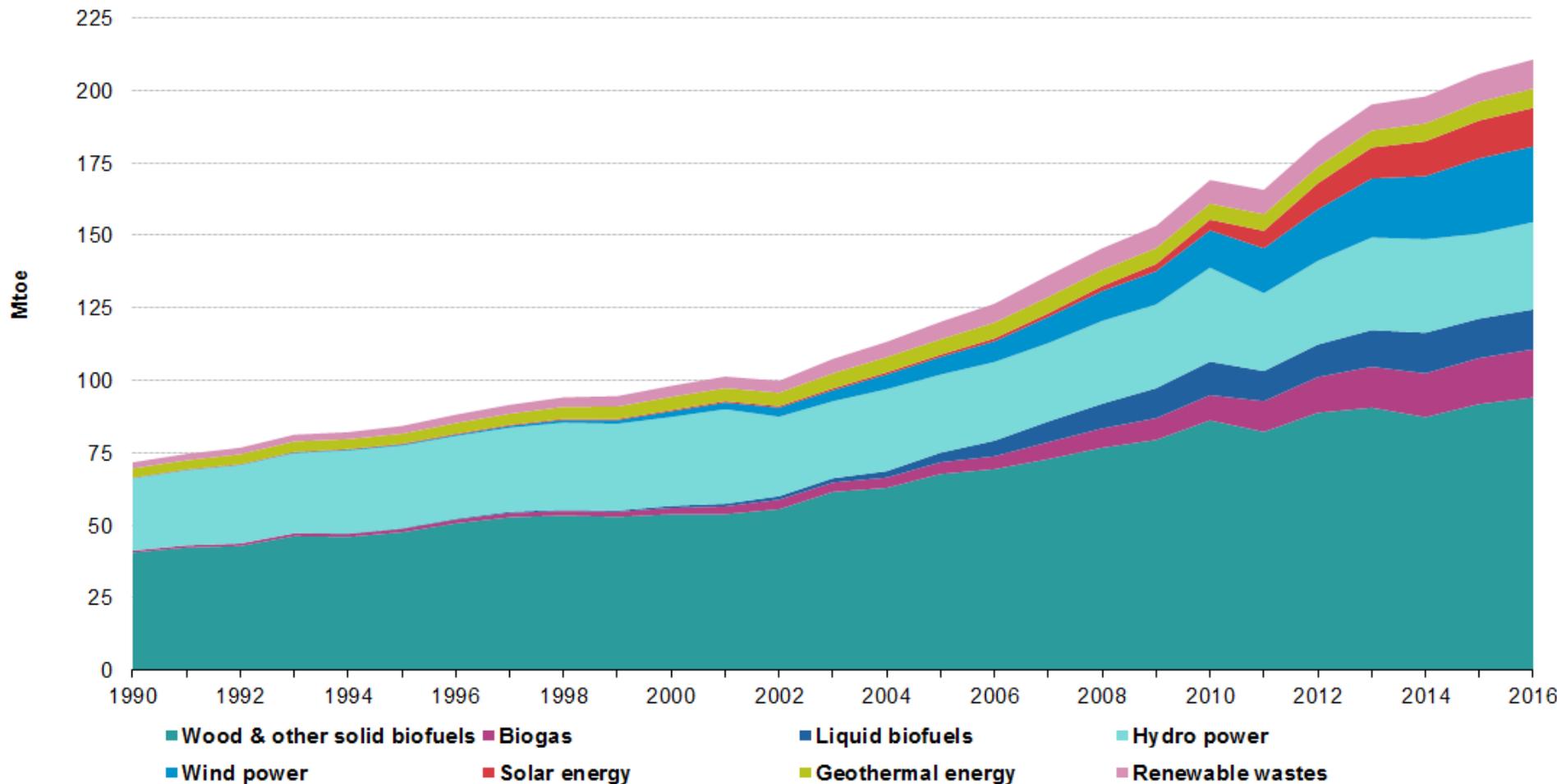


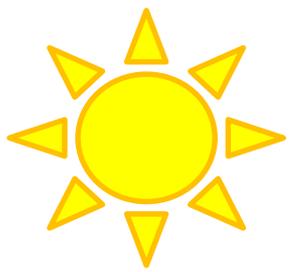
Da bioenergytoday.net



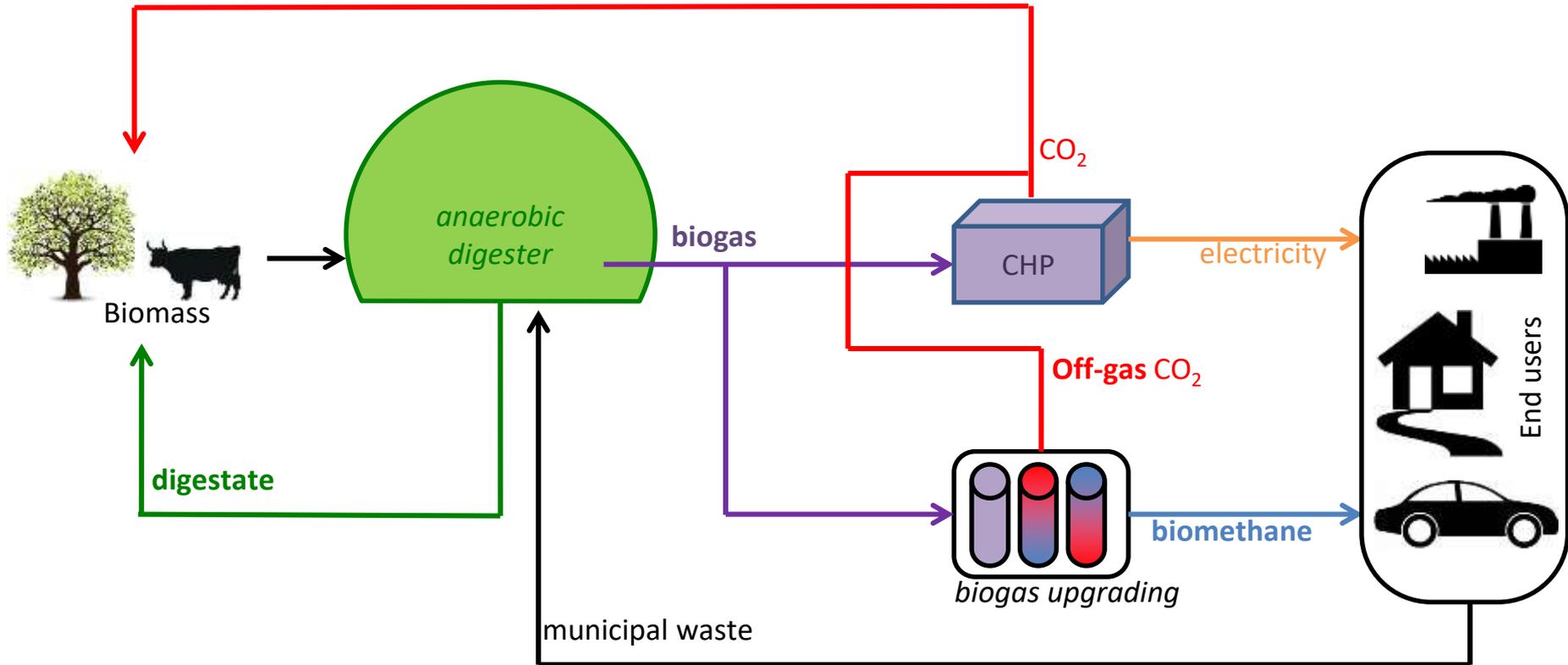
Fonte: EEA European Environmental Agency

Quanta energia rinnovabile produciamo?





Il ciclo del biogas



Da cosa si produce il biogas?

 FORSU (=umido)

 Acque reflue

 Deiezioni animali

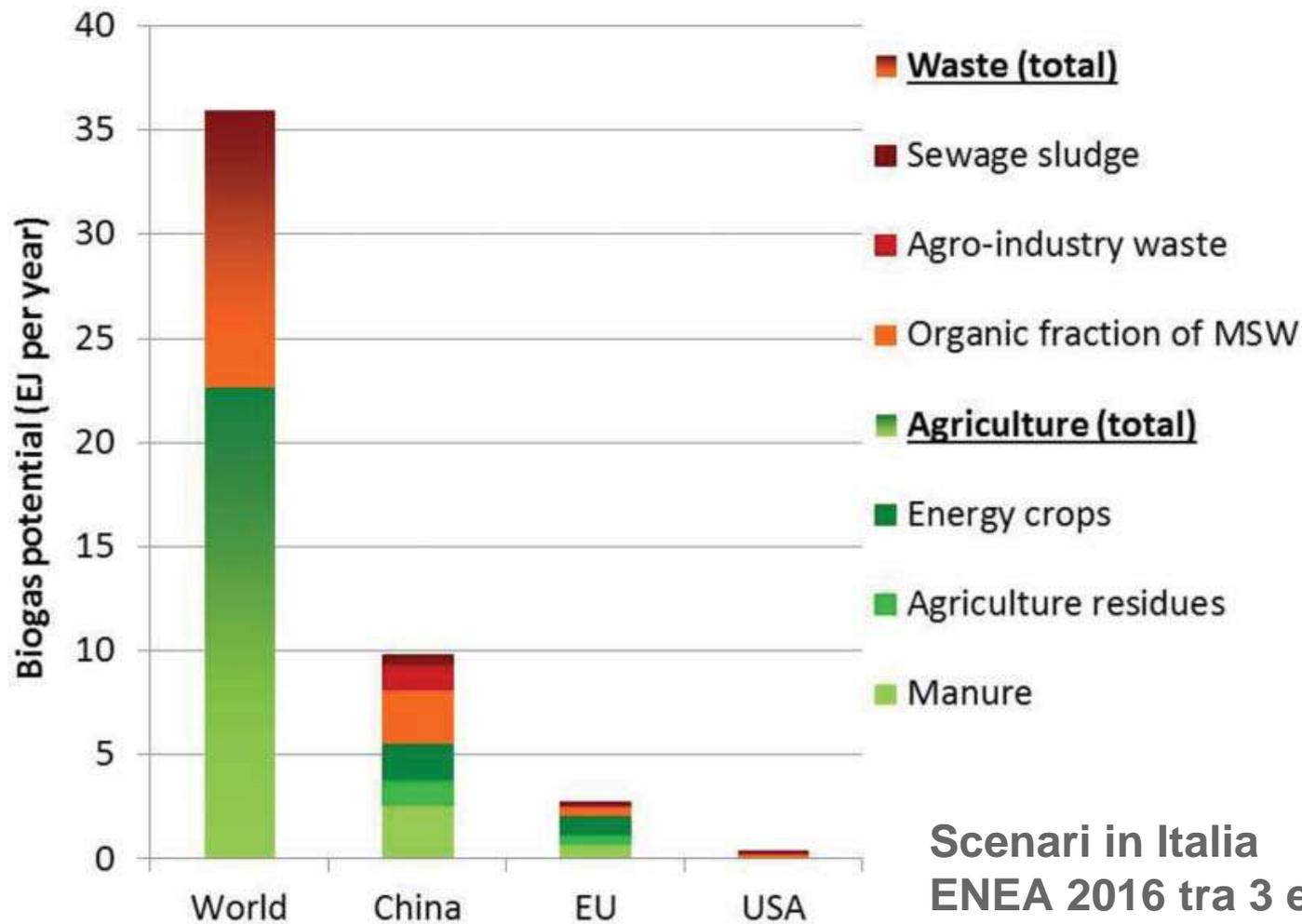
 Biomasse vegetali

 Reflui dell'industria alimentare (frantoi, caseifici)

materiali da cui ricavare **energia e nutrienti**

	Alta temperatura	Ossigeno (aer/anaer)	Recupero energia	Recupero nutrienti
Compostaggio	No (biologico)	Sì	No	Sì
Digestione anaerobica	No (biologico)	No	Sì	(sì)
Combustione	Sì	Sì	Sì	No
Gassificazione	Sì	No	Sì	(sì)

Energia potenziale da biogas



Paolini et al (2018) J Environ Sci Health A 53:899–906

Scenari in Italia
ENEA 2016 tra 3 e 7 miliardi
di m³/anno
Confagricoltura, SNAM e CIB
= 8 miliardi di m³/anno

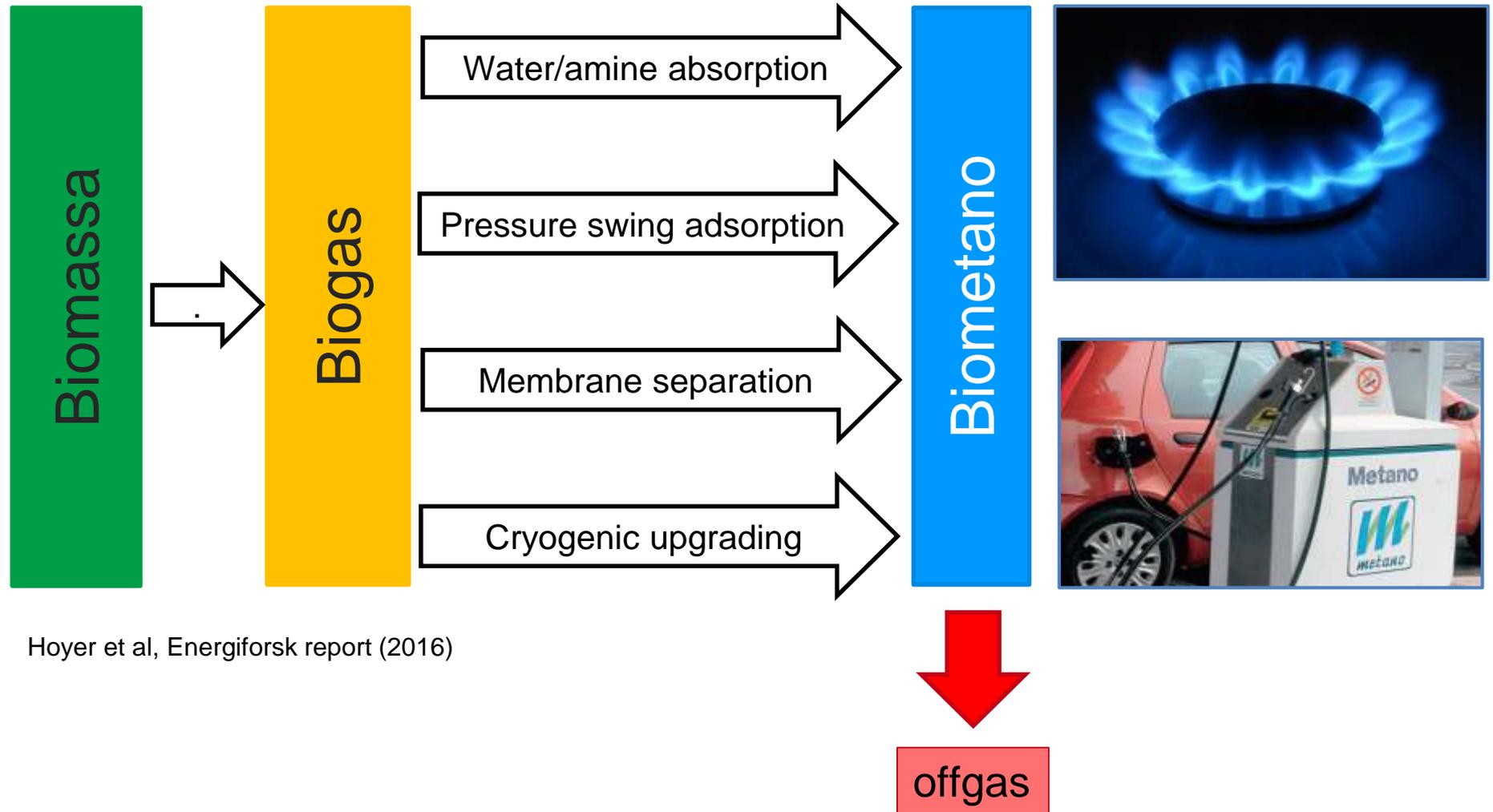
Biogas: cosa contiene?

metano (40–75%) e **CO₂** (15–60%)

Altri componenti (rimossi prima dell'uso):

- Acqua (5–10%),
- H₂S (0.005–2%),
- Azoto (0–2%)
- Ammoniaca (<1%),
- Ossigeno (0–1%),
- Monossido di carbonio (<0.6%),
- Composti organici alogenati (<0.6%),
- Silossani (<0.02%)

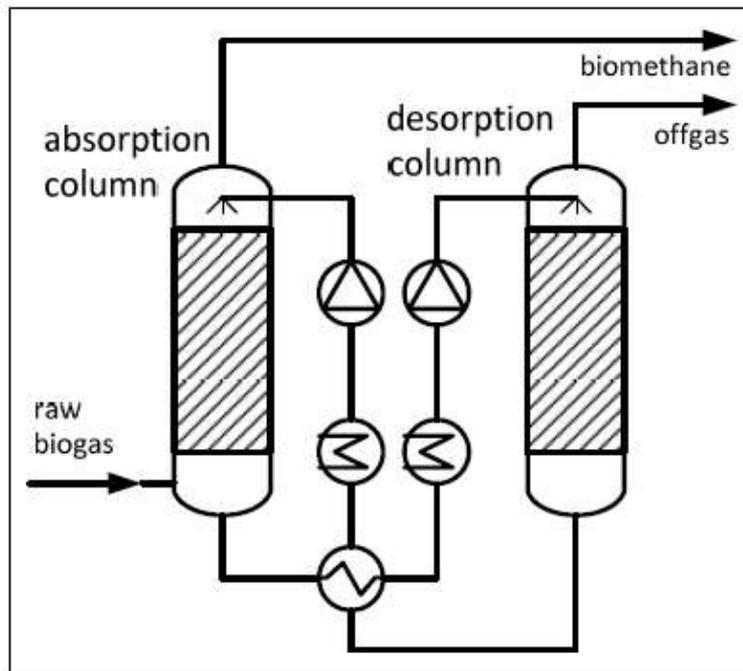
upgrading



Hoyer et al, Energiforsk report (2016)

assorbimento amminico

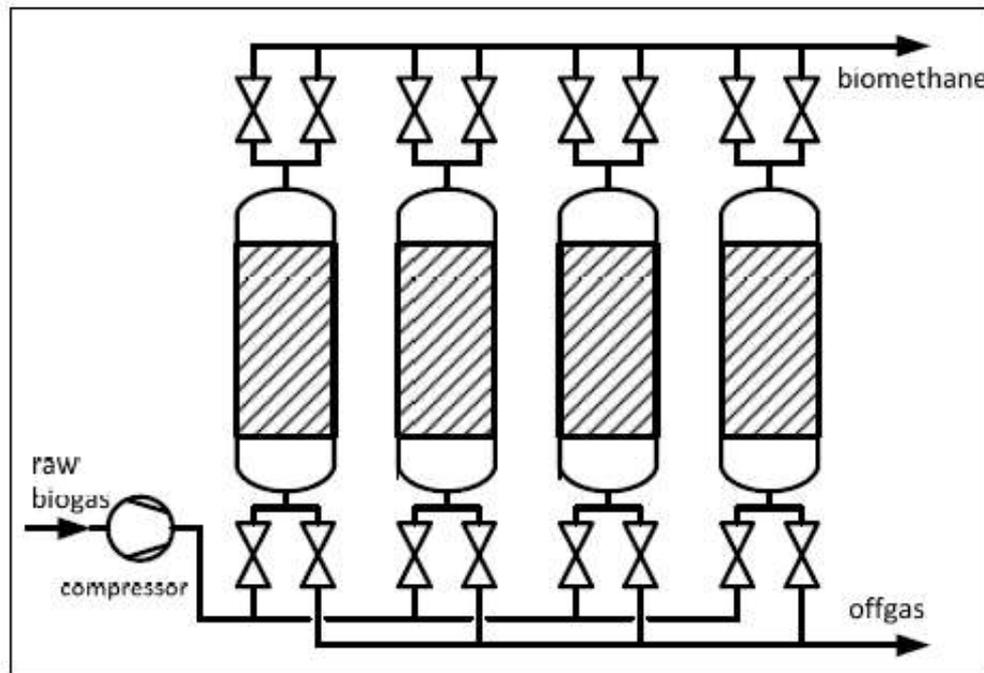
assorbimento fisico in scrubber dei componenti gassosi in soluzioni acquose di ammine (monoetanolammina MEA, dietanolammina e DEA metildietanolammina MDEA)



Da: Dal biogas al biometano tecnologie di upgrading. Vienna University of Technology

adsorbimento a pressione

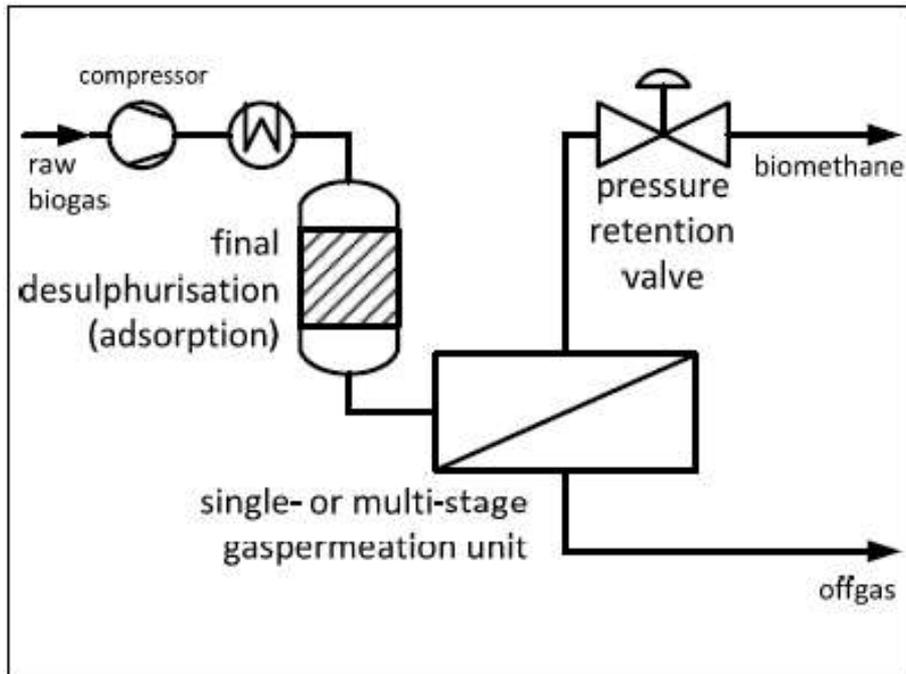
Pressure swing adsorption (PSA) – carbone attivo o setacci molecolari (zeoliti) come materiale adsorbente. La CO_2 viene adsorbita sulle superfici e il biogas si arricchisce in metano. Il materiale viene poi rigenerato diminuendo la pressione, prima di riaumentarla per un altro ciclo di arricchimento



Da: Dal biogas al biometano tecnologie di upgrading. Vienna University of Technology

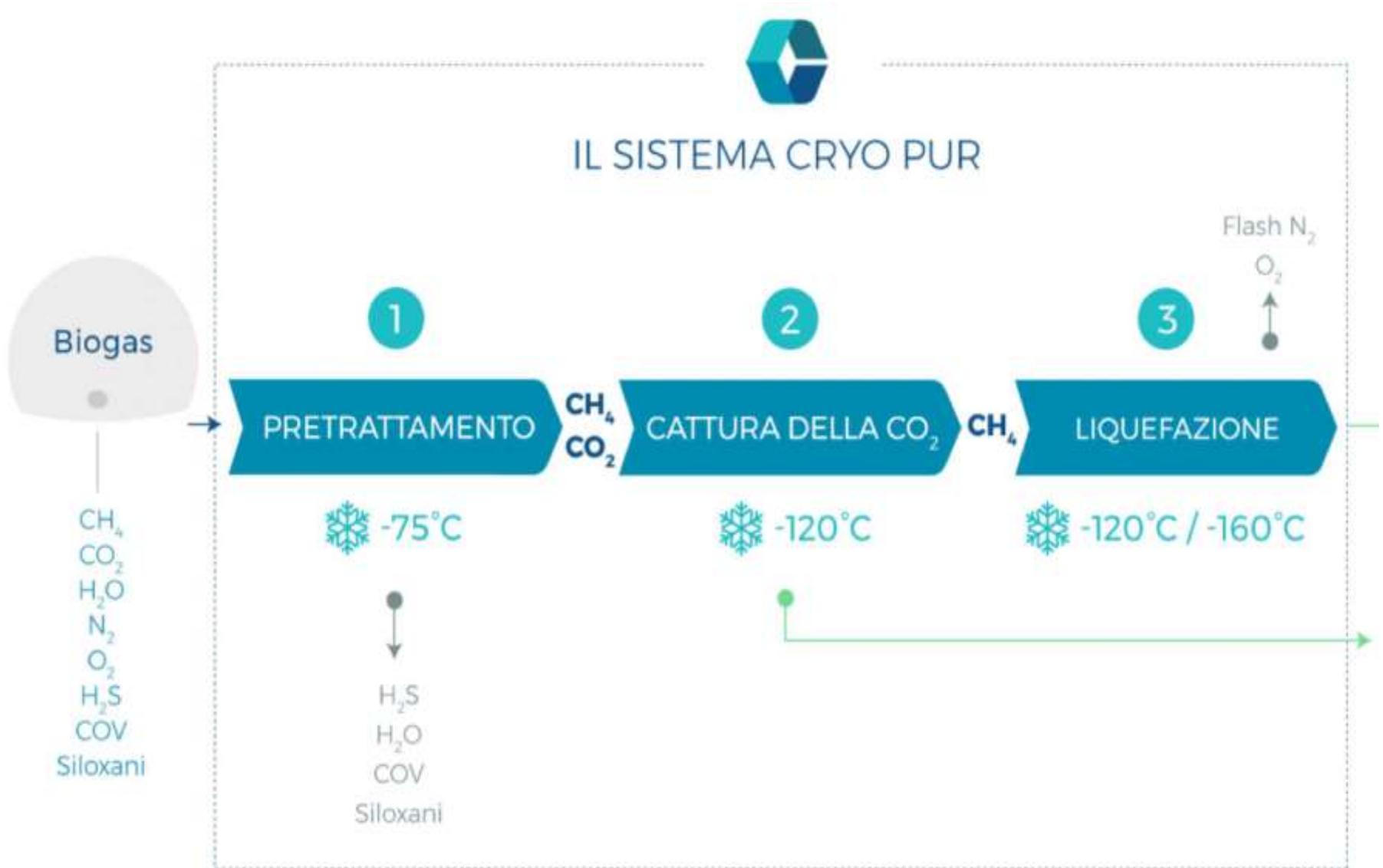
separazione con membrane

Membrane di materiali permeabili all'anidride carbonica, acqua e ammoniacale. Il solfuro di idrogeno, ossigeno e azoto passano attraverso la membrana mentre il metano passa in misura ridotta. I materiali usati sono polimeri (polisolfone, poliimmide o polidimetilsilossano)



Da: Dal biogas al biometano tecnologie di upgrading. Vienna University of Technology

upgrading criogenico



Grazie!

Sabina Di Franco
sabina.difranco@iia.cnr.it



Photo by Aaron Burden - Unsplash