

ENERGIA DA BIOMASSE: PROSPETTIVE DI SVILUPPO TRA INNOVAZIONE TECNOLOGICA E ECONOMIA LOCALE

Conversione energetica delle biomasse e integrazione delle tecnologie

Michele Anatone

Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale

Katia Gallucci

Dipartimento di Chimica, Ingegneria Chimica e Materiali

Università di L'Aquila



L'AQUILA
19 Ottobre 2011



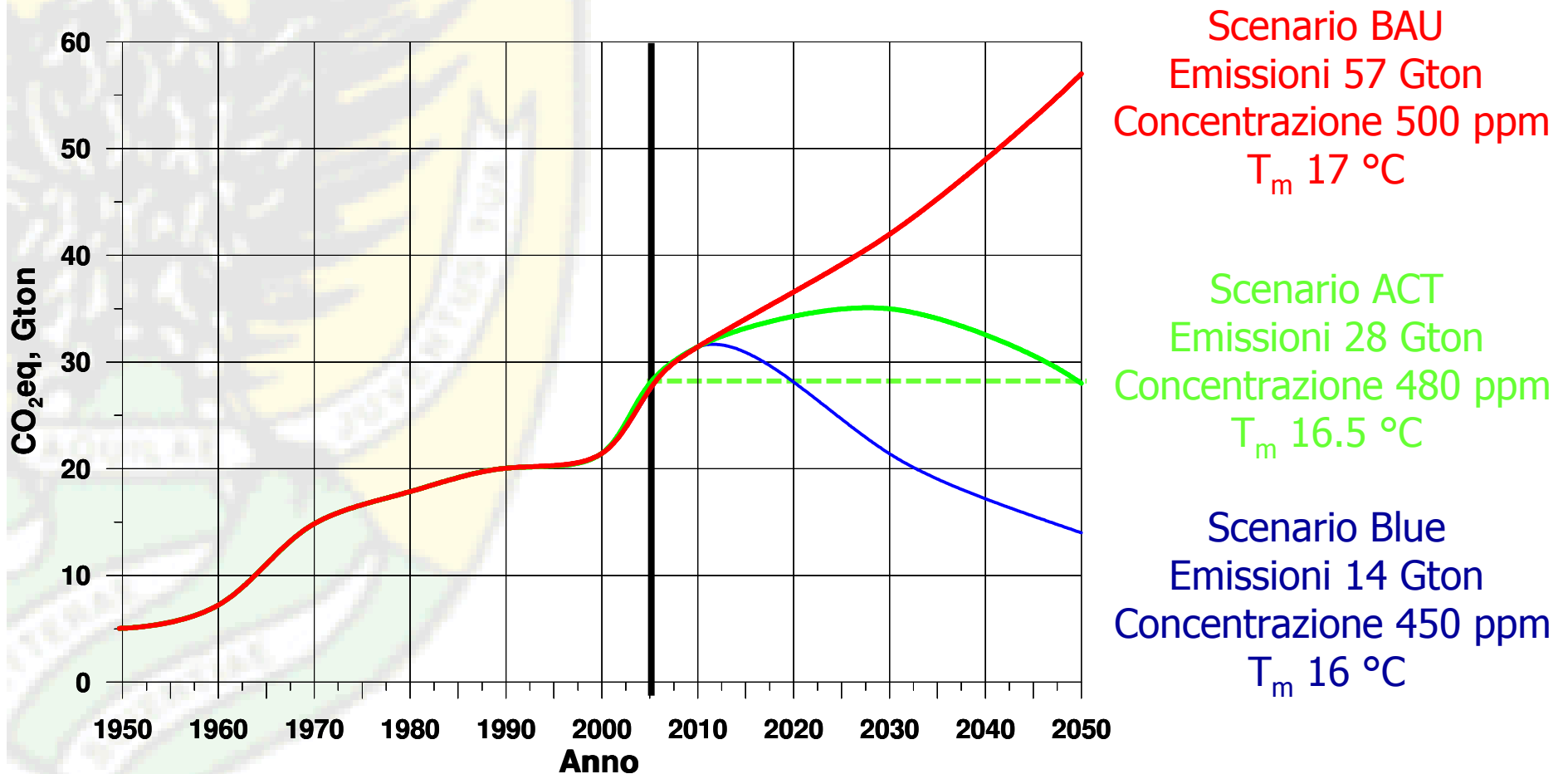
Le Tecnologie

I Biocombustibili

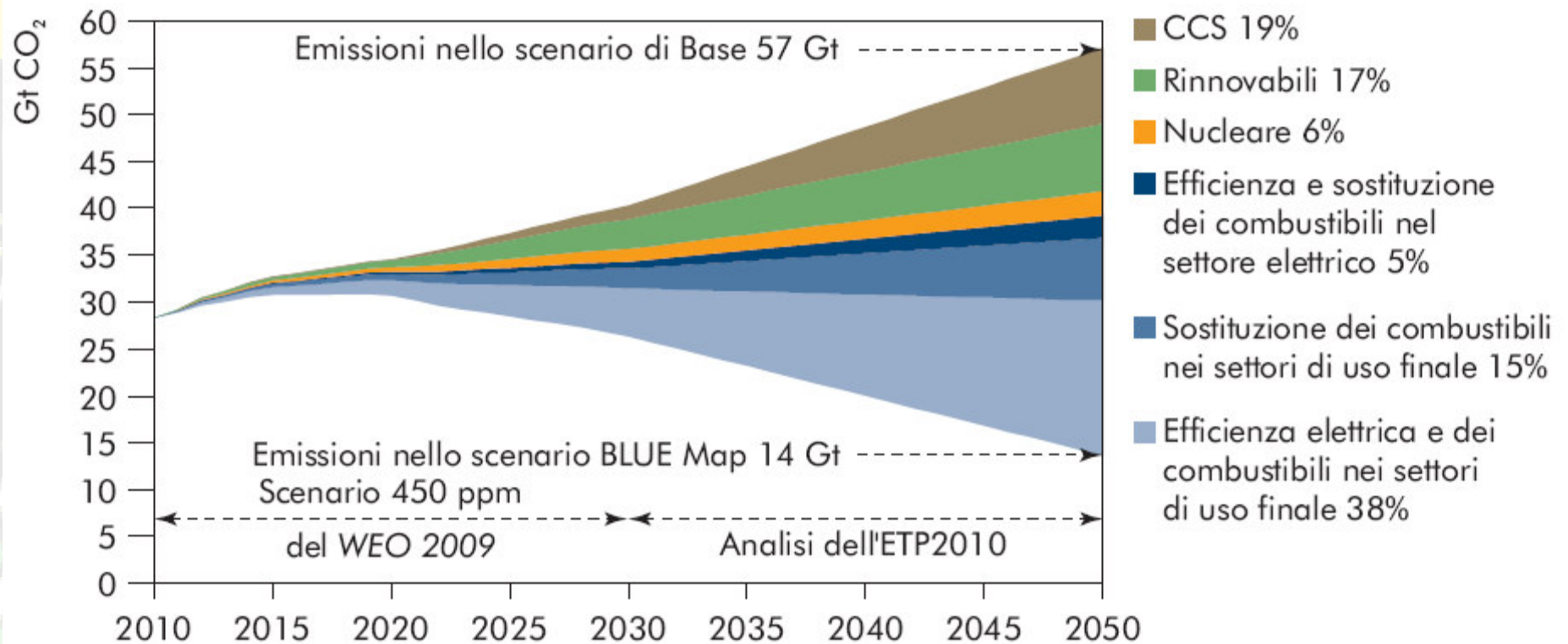
Valutazioni Energetiche e Ambientali

IEA – Energy Technology Perspectives 2010

2005: Emissioni 28 Gton, Concentrazione 380 ppm, T_m 15 °C



IEA – Energy Technology Perspectives 2010



Road Map

Nel dicembre del 2008 l'Unione Europea ha promosso una strategia integrata verso la sostenibilità dello sviluppo in tema di energia e ambiente che, nei suoi lineamenti fondamentali, intende:

- ridurre le emissioni di gas clima-alteranti nella misura del 20%;
- ridurre i consumi finali di energia nella misura del 20%;
- affidare alle fonti energetiche rinnovabili un contributo primario nella misura del 20%;

tutto ciò entro l'anno 2020.

Contenimento dei consumi negli usi finali

“Indipendenza” energetica: Fonti Energetiche Rinnovabili

Uso razionale delle fonti energetiche

LE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

- **DISPERSIONE SUL TERRITORIO**
- **DISPONIBILITA' DISCONTINUA**
- **CONTENUTA DENSITA' ENERGETICA**



**TRASPORTO
ACCUMULO
CAPTAZIONE**



GENERAZIONE DISTRIBUITA

SISTEMA ELETTRICO



kWh

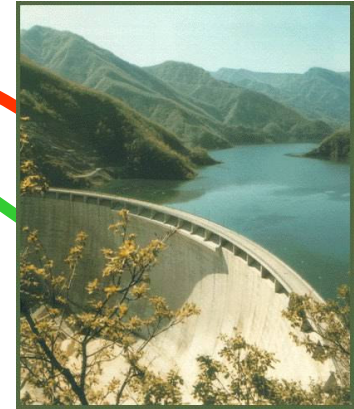


€



€

kWh



Conversione energetica e integrazione delle tecnologie

Energia da Biomasse

Tecnologie di conversione (Prima Generazione)



Tipologia della materia prima

Contenuto ligno-cellulosico



Combustione diretta

Contenuto oleaginoso



Olio, Biodiesel

Contenuto zuccherino



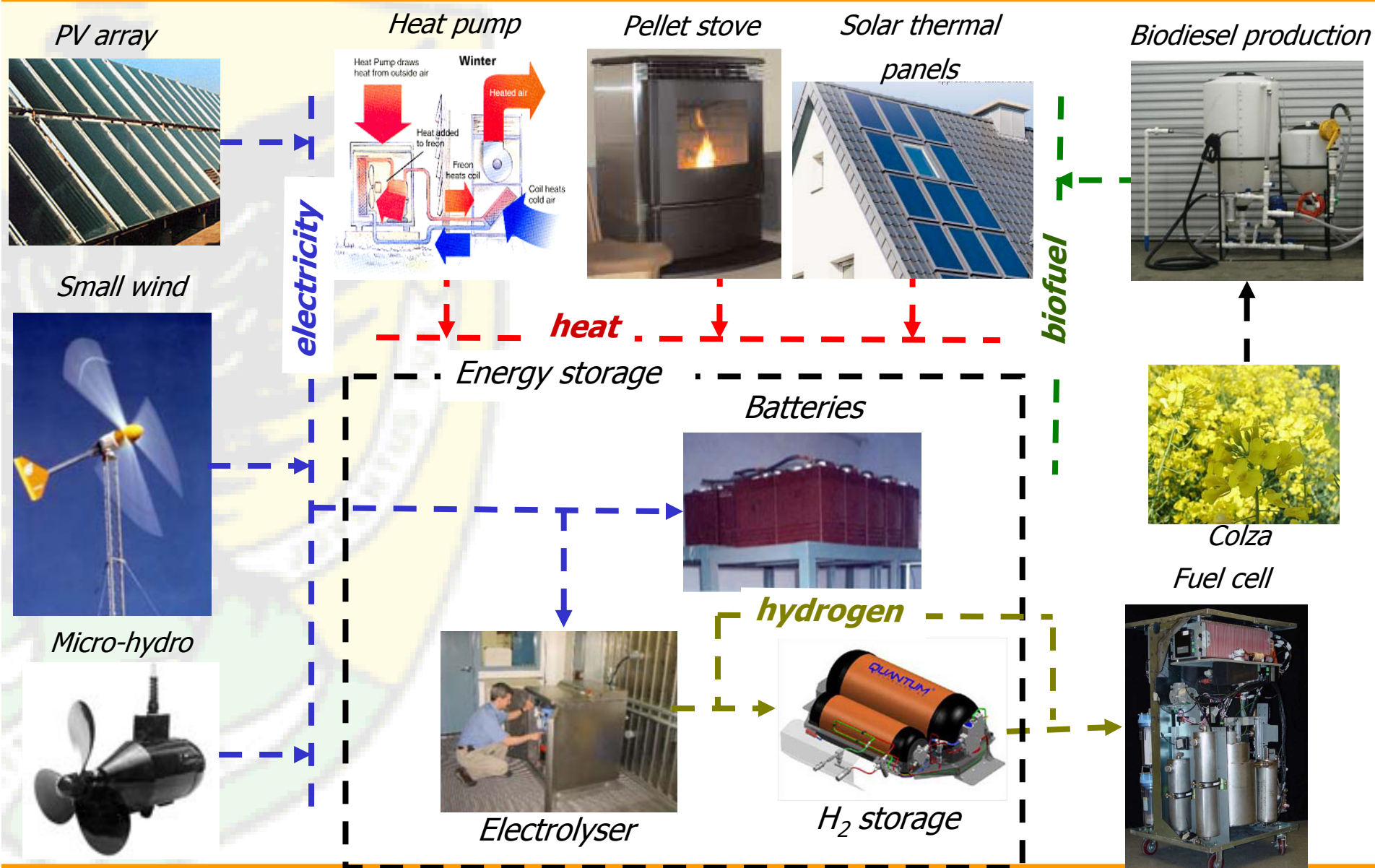
Bioetanolo

Deiezioni animali (zootecnia)

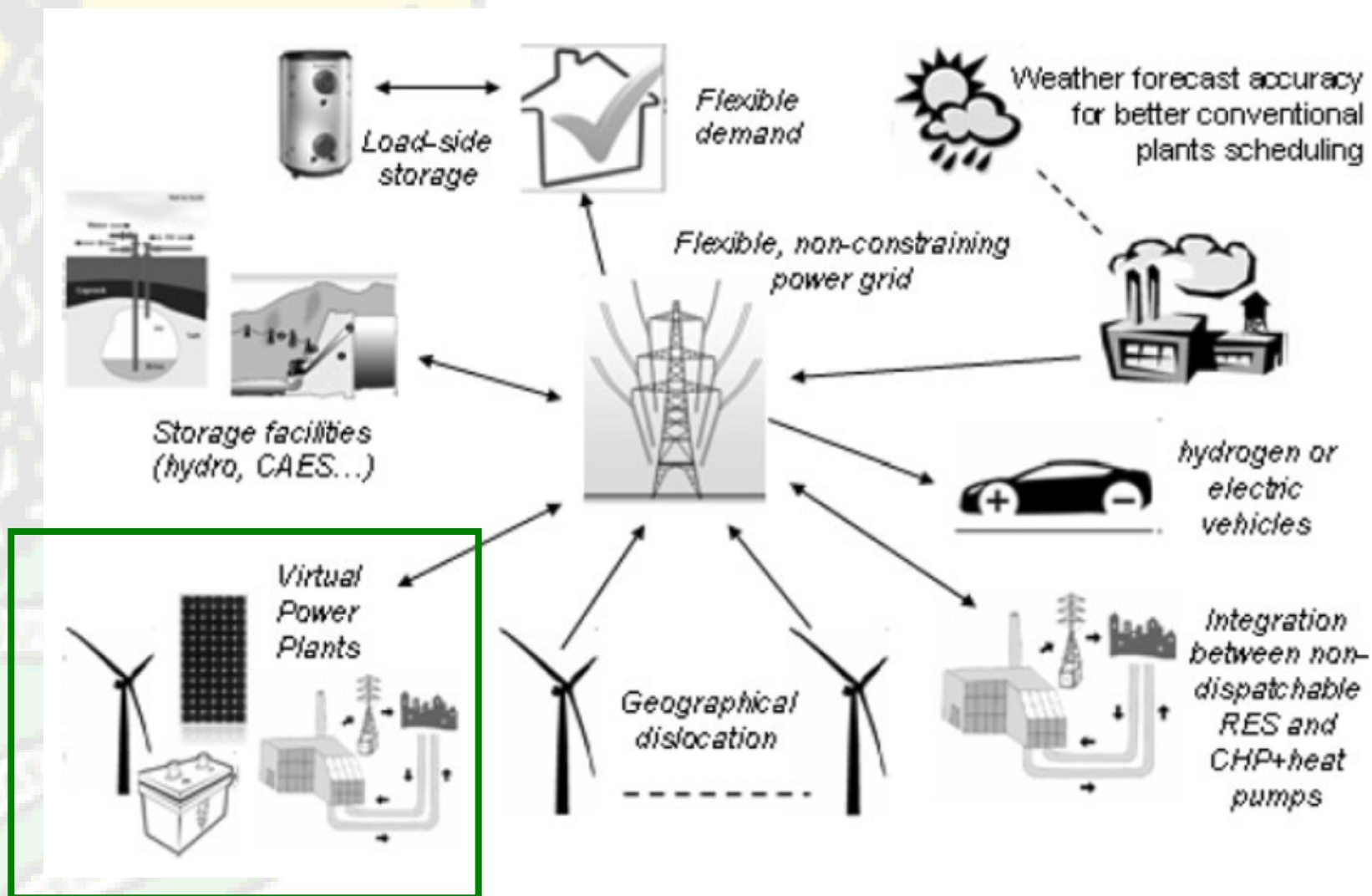
Gassificazione



Integrazione tecnologie

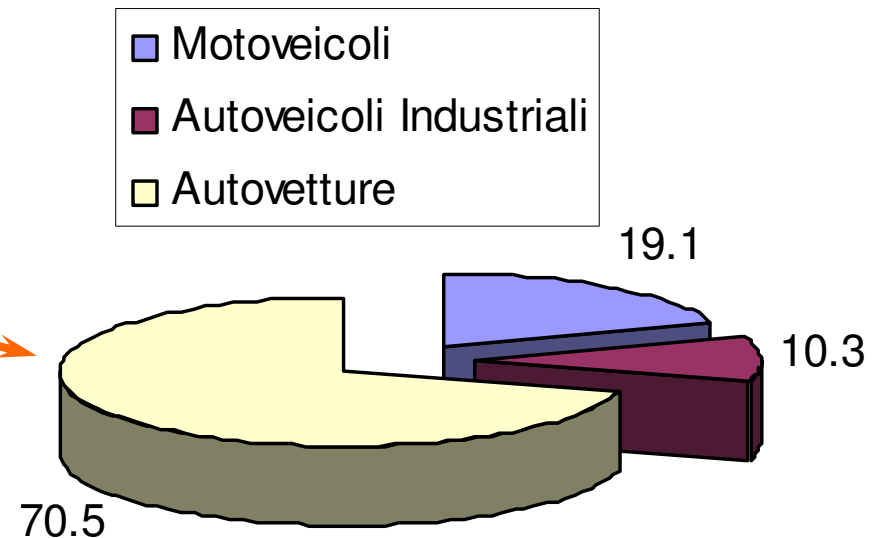


Il Sistema Elettrico Italiano



La mobilità

Motocicli	4 357 947
Motocarri	370 751
Ciclomotori	4 586 452
Autovetture	34 310 446
Autobus	92 701
Autocarri Merci	3 450 903
Autocarri Speciali	483 027
Motrici	139 402
Altro	855 758
TOTALE	48 647 387



Fonte: ACI - PRA, anno 2010

La mobilità

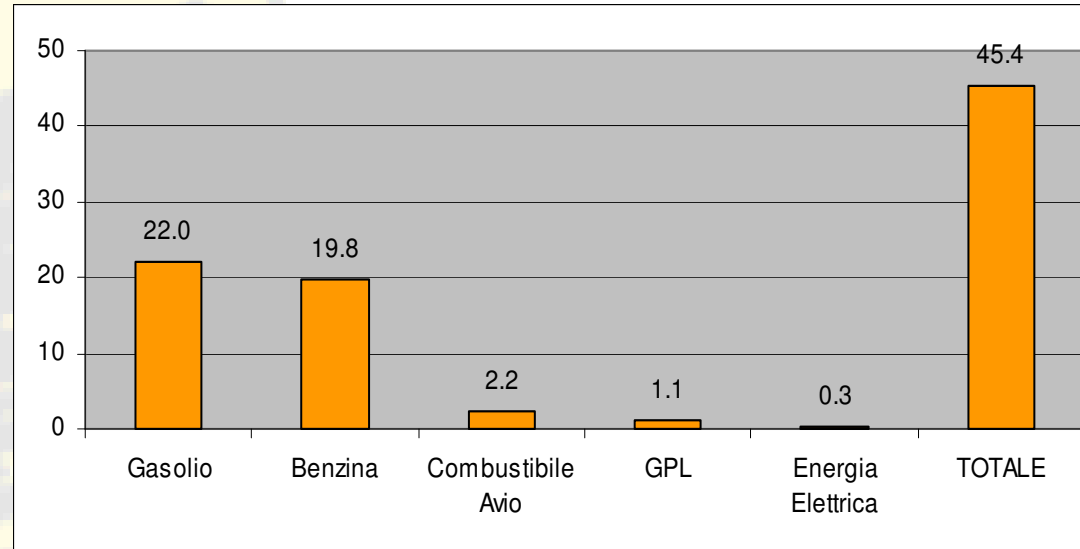
	<i>Traffico (Mt-km)</i>
<i>Impianti fissi</i>	34 374
<i>Strada</i>	138 414
<i>Vie d'acqua</i>	37 217
<i>Aerea</i>	977
<i>TOTALE</i>	210 982

	<i>Traffico (Mpass-km)</i>
<i>Impianti fissi</i>	50 078
<i>Strada</i>	889 658
<i>Vie d'acqua</i>	3 905
<i>Aerea</i>	12 813
<i>TOTALE</i>	956 454

15 000 km/anno

Fonte: MIT CNT, anno 2010

La mobilità



Usi finali

Contenuto oleaginoso

➡ Biodiesel

Contenuto zuccherino

➡ Bioetanolo

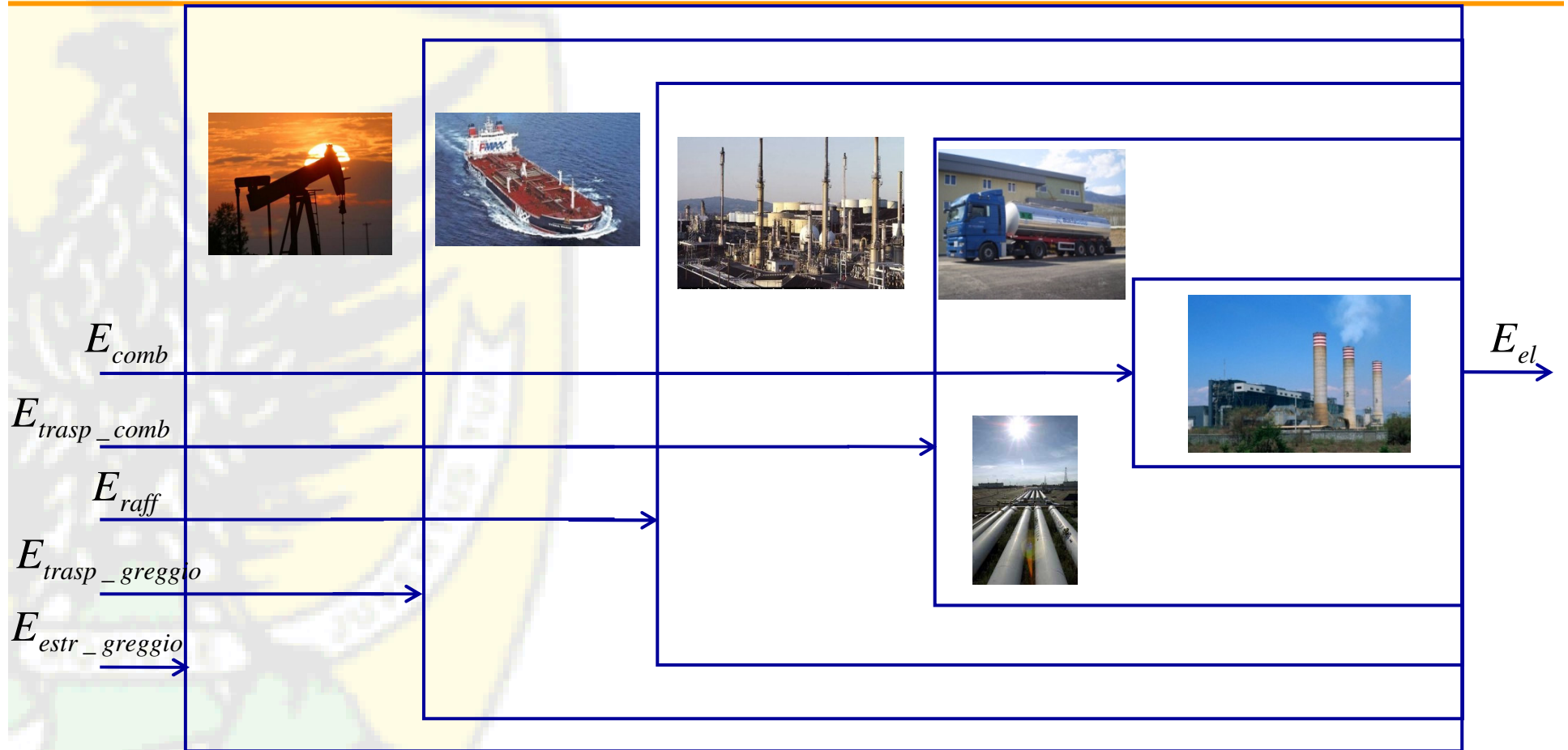
Biocombustibili di prima generazione

Perplessità e critiche

- Interferenze sui prezzi dei prodotti alimentari
- Modesta riduzione di gas clima alteranti - sulla base di LCA piena (che considera anche la variazione dell'uso del suolo)
- Elevati costi marginali per l'abbattimento del carbonio inorganico (€/t C evitato)
- Necessità di significativi supporti e sussidi da parte delle Amministrazioni centrali
- Impatto diretto e indiretto sulla variazione dell'uso del suolo e sulle emissioni di gas clima alteranti collegate



$$\eta = \frac{E_{el}}{E_{comb}}$$



$$\eta = \frac{E_{el}}{E_{comb} + E_{trasp_comb} + E_{raff} + E_{trasp_greggio} + E_{estr_greggio}}$$

Seguire passo passo il percorso delle materie prime dalla loro “estrazione” sino al loro ritorno alla Terra

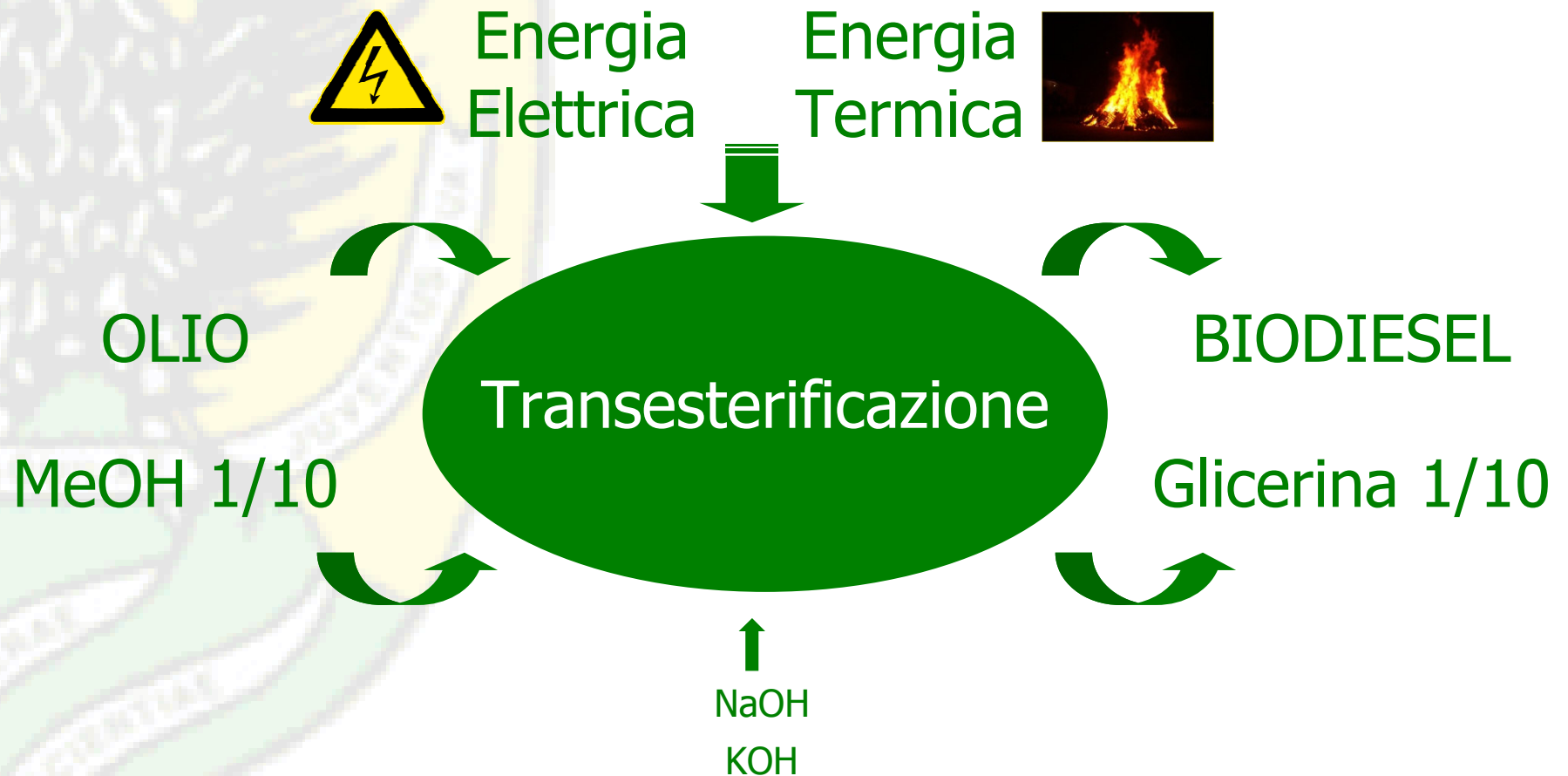
Valutazione del ciclo di vita

Life Cycle Assessment – LCA

From the cradle (culla) to the grave (tomba)

... al fine di evitare che una singola operazione possa essere resa più efficiente o più eco-compatibile a scapito di altre, semplicemente **spostando** l’impegno di risorse o i fattori di inquinamento altrove

Biocombustibili di prima generazione



TECNICHE LCA NELLA PIANIFICAZIONE ENERGETICA TERRITORIALE

Roberto Cipollone e Andrea Cinocca

LA FILIERA DELL'UTILIZZAZIONE ENERGETICA DELLE BIOMASSE IN UN'OTTICA LCA

Valentina Panone

LA SOSTENIBILITÀ NELLE TECNOLOGIE DI PRODUZIONE DI BIOCOMBUSTIBILI DI PRIMA GENERAZIONE

Davide Di Battista

Sistemi per l'Energia e l'Ambiente

Dipartimento Ingegneria Meccanica, energetica e Gestionale (DIMEG)

Università degli Studi dell'Aquila

*ANALISI AGRONOMICA E TERMOECONOMICA DI FILIERE ENERGETICHE
PER LA PICCOLA COGENERAZIONE DISTRIBUITA IN EMILIA ROMAGNA*

Mirko Morini

Dipartimento di Ingegneria

Università di Ferrara

*IMPATTO SULLA QUALITA' DELL'ARIA DELLA CENTRALE ELETTRICA A
BIOMASSE DI BAZZANO: VALUTAZIONE, MODELLISTICA E SUGGERIMENTI
PER UN SITO DI MONITORAGGIO*

Gabriele Curci, Paolo Tuccella, Giovanni Cinque, Guido Visconti

CETEMPS

Università di L'Aquila

Prodotti della conversione termochimica delle biomasse



*SINTESI DI FISCHER-TROPSCH PER SYNGAS DA
BIOMASSE, SU CATALIZZATORI A BASE DI FERRO IN
STRUTTURA PEROVSKITICA*

Diparti

in colla

*VALORIZZAZIONE DELLA GASSIFICAZIONE DI
BIOMASSE: STUDIO DI CONFIGURAZIONI
IMPIANTISTICHE PER LA PRODUZIONE E LA
PURIFICAZIONE DEL METANO*

Francesca Micheli

Dipartimento di Chimica, Ingegneria Chimica e Materiali
Università degli Studi dell'Aquila
in collaborazione con ENEA

*PRODUZIONE DI GAS DA
BIOMASSE MEDIANTE
INTEGRATA NEL REATTORE DI GASSIFICAZIONE –
PROGETTO EUROPEO UNIQUE*

**Ammoniaca e
fertilizzanti**

Katia Gallucci e Pier Ugo Foscolo
Dipartimento di Chimica, Ingegneria Chimica e Materiali
Università degli Studi dell'Aquila

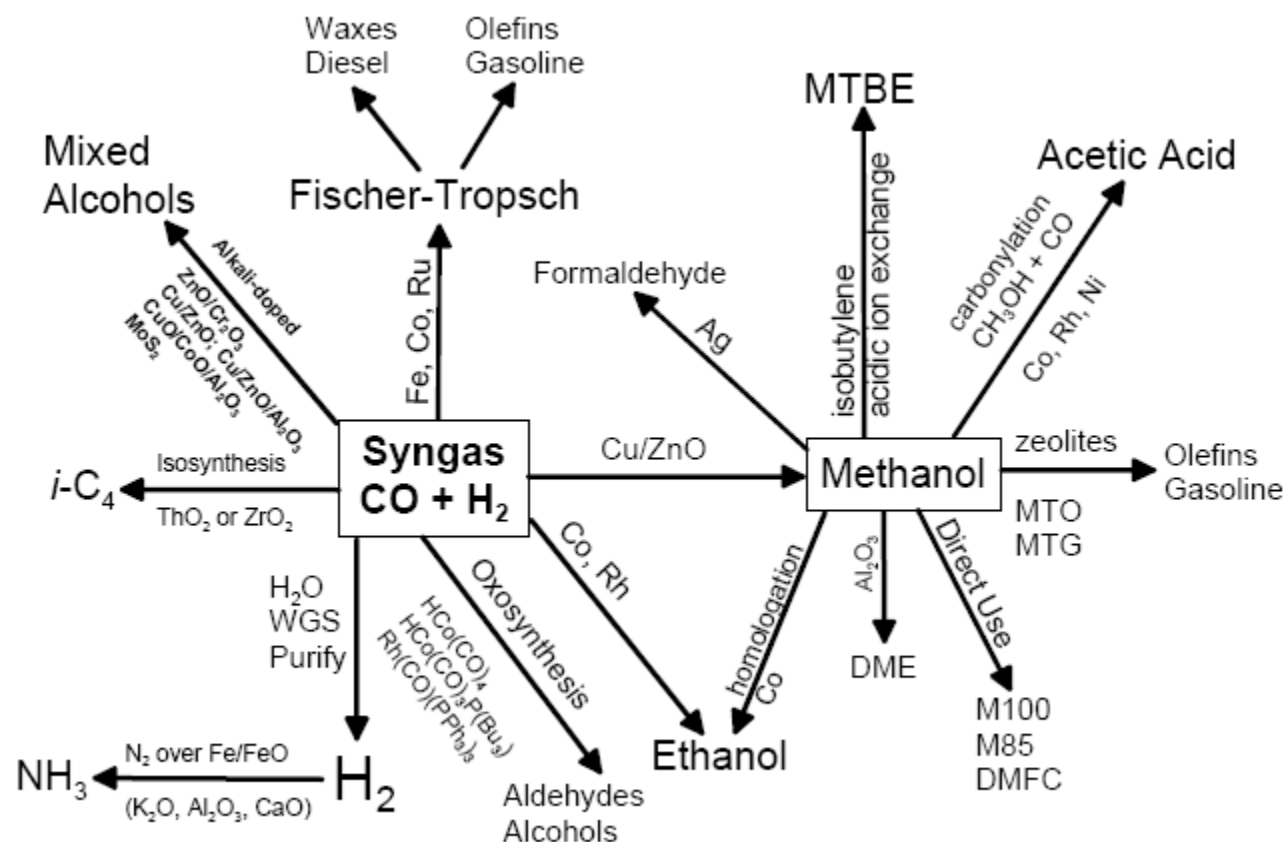
Centro Interuniversitario di Ricerca per lo Sviluppo
sostenibile, Università La Sapienza, Roma

*E DI BIOMASSE E
VALDO DEL GAS IN UN
ORE: TEST SPERIMENTALI DI
LABORATORIO*

Sergio Rapagnà e Manuela Di Marcello
Dipartimento di Scienze degli Alimenti
Università degli Studi di Teramo

Fonte: A.V. Bridgwater / Chemical Eng

Diagramma dei processi di conversione del syngas



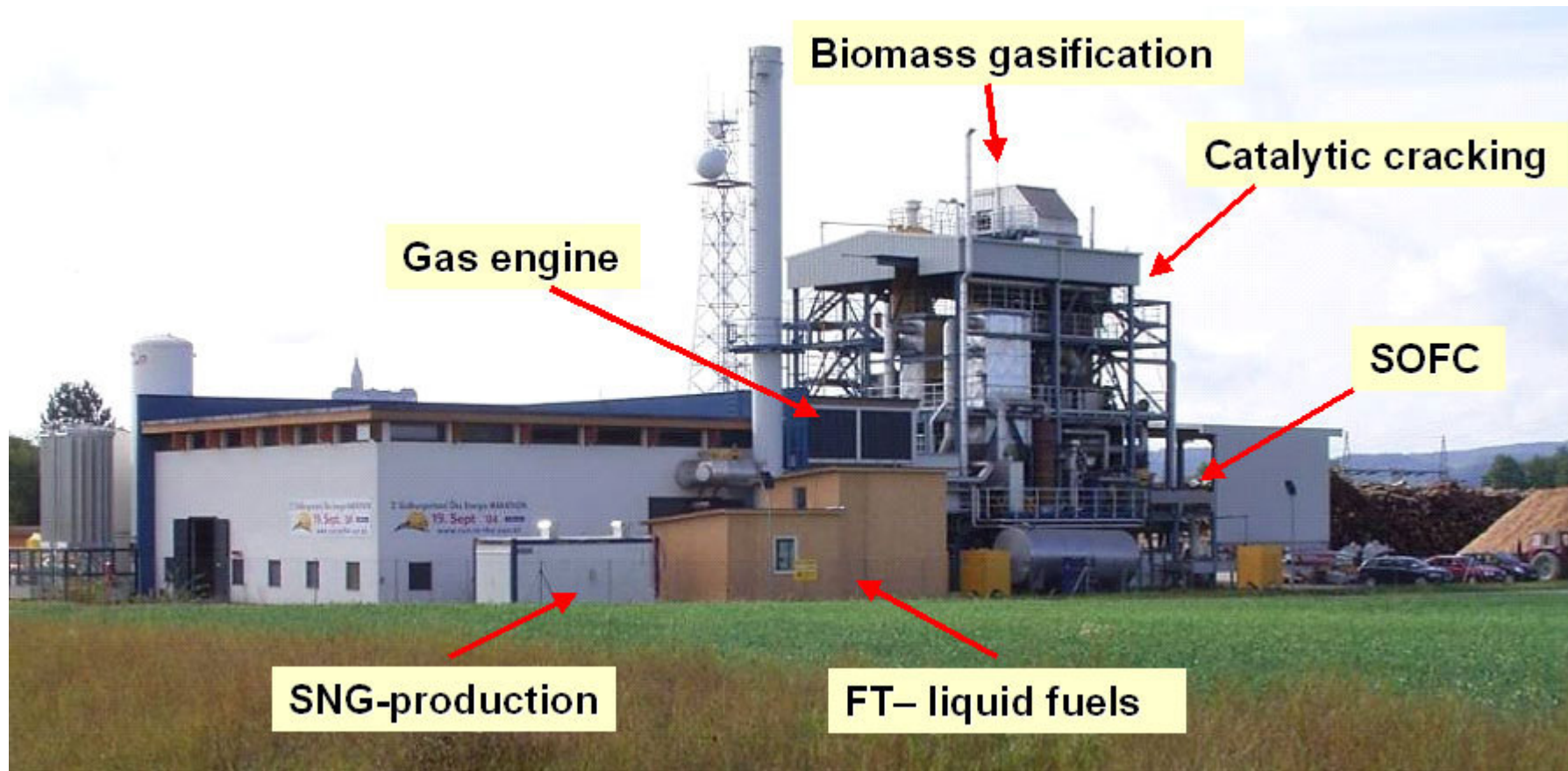
Fonte: Spath & Dayton, 2003 - NREL/TP-510-34929

<http://www.eere.energy.gov/biomass/pdfs/34929.pdf>

Impianti pilota ed industriali DFB

Paese	Capacità (MWt)	Posizione	Tecnologia
Austria	0.1	Vienna	<i>FICFB: La tecnologia della gassificazione di biomasse in un reattore a doppio letto fluidizzato (DFB) è stata sviluppata dall'Istituto di Ingegneria Chimica della Vienna University of Technology (TUV). Varie attività di ricerca relative all'ulteriore utilizzo del gas prodotto, oltre alla produzione di calore ed elettricità, sono in corso presso gli impianti di Güssing e Oberwart.</i> http://www.ficfb.at/
	8	Güssing (2002)	
	8.5	Oberwart (2008)	
	15	Villach (2010)	
Germania	11.5	Ulm (2011)	
Svezia	32	Göteborg (in fase di realizzazione - 2012)	
Italia	0.5	Centro ENEA Trisaia	Prima applicazione della «DFB biomass gasification»
	1.2	Centro ENEA Trisaia	http://www.uniqueproject.eu/

Biomass CHP Güssing



Polygeneration strategies

icps-conference.eu - icps-c x +

← → ↻ www.icps-conference.eu

I|C|P|S¹¹ International Conference on Polygeneration Strategies

Welcome | People - Contact | Topics - Program | Registration | Paper Submission | About Polygeneration | Im



Tuesday 30th of August to Thursday 1st of September 2011 – Vienna, Austria

I|C|P|S¹¹ International Conference on Polygeneration Strategies

Welcome

People -
Contact

Topics -
Program

Registration

Paper
Submission

About
Polygeneration

Important
Dates



People - Contact



Scientific Committee

- Hermann Hofbauer
- Martin Kaltschmitt
- Johan Einar Hustad
- Pier Ugo Foscolo
- Ausilio Bauen
- André Faaij
- Miroslav Miller
- David Serrano
- Mehri Sanati



Organization Team

- **Dr. Michael Fuchs** 
Vienna University of Technology
Institute of Chemical Engineering
Getreidemarkt 9/166
A-1060 Wien
michael.fuchs@icps-conference.eu

- **Matthias Rohm** 
Vienna University of Technology
Institute of Chemical Engineering
Getreidemarkt 9/166
A-1060 Wien
matthias.rohm@icps-conference.eu

Horizon 2020

Horizon 2020, il sistema di finanziamento integrato per le attività di ricerca, promosso dalla Commissione europea nell'ambito del **Quadro finanziario pluriennale 2014-2020**.

La Facoltà di Ingegneria è rappresentata nel gruppo di lavoro del MIUR: «Il tema Energia in vista di Horizon 2020»

