SINERGIA
AGROFOOD INDUSTRY GOES GREEN!

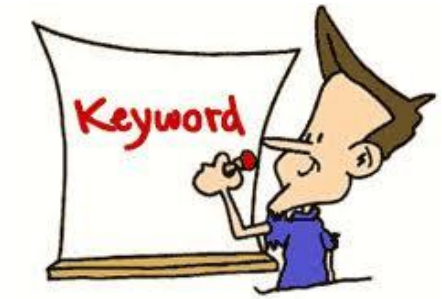
Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER)
Project cofinanced by the European Regional Development Fund (ERDF)

Ciclo di seminari tematici a cura di: ITABIA Italian Biomass Association

Valorizzazione energetica dei residui agroindustriali per produrre energia a servizio delle filiere agroalimentari, tra tecnologie ed efficienza energetica.

Nicola Colonna, ENEA
Unità Tecnica Sviluppo sostenibile del sistema Agro-industriale

Parole chiave



Consumi energetici

Biogas

Agroalimentare

Vettori/Fonti

Domanda di energia

Cogenerazione

Sottoprodotti

Combustione

Offerta

Valorizzazione

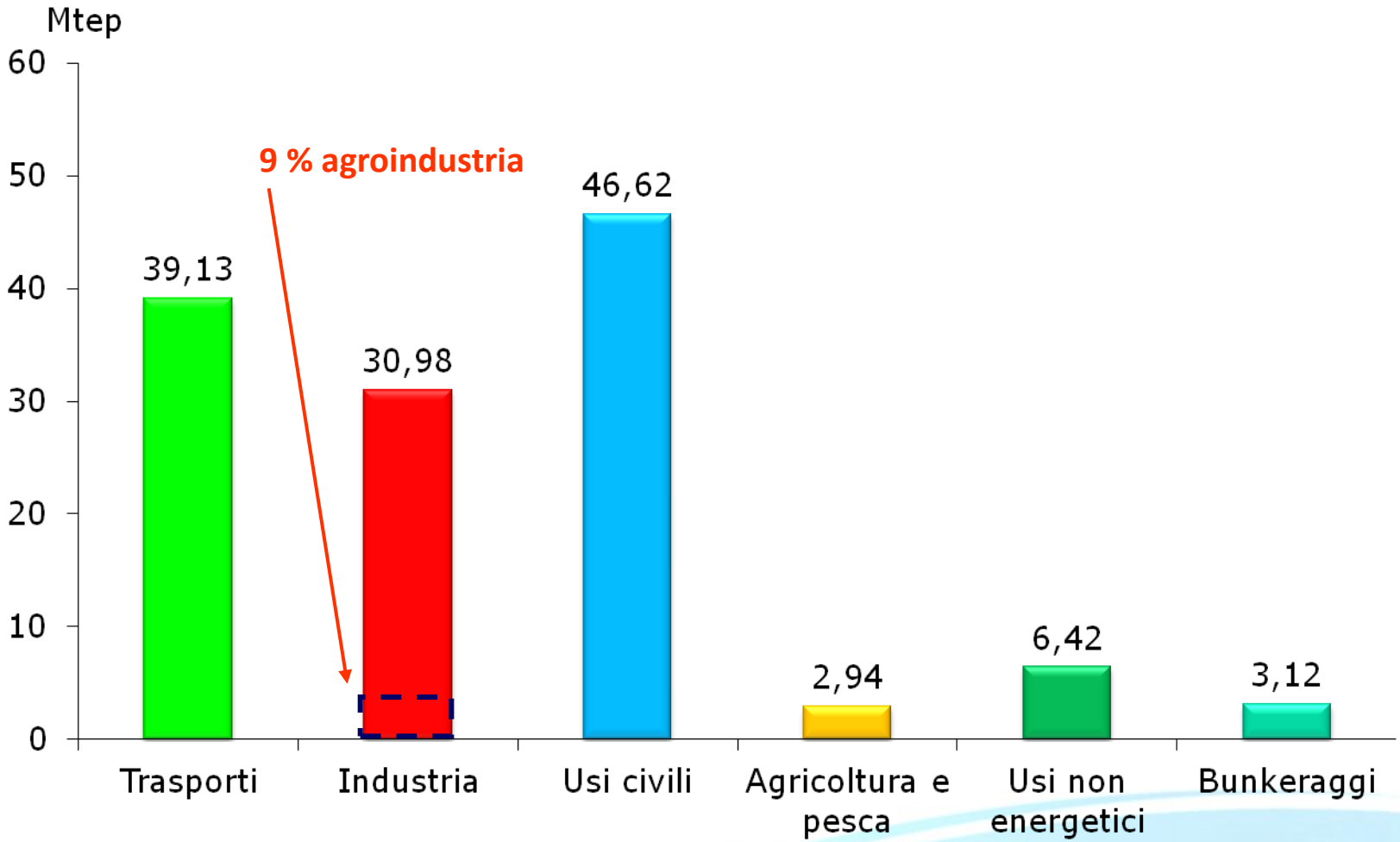
Residui

Temi

- I consumi finali di energia in agricoltura
- I consumi finali nell'agroalimentare
- Efficienza versus nuovi processi e rinnovabili
- I residui dell’industria agroalimentare
- Le opportunità di valorizzazione esempio
- Le tecnologie e le esperienze maturate in progetti EU
- Il progetto SINERGIA

Consumi finali di energia per settore nel 2012

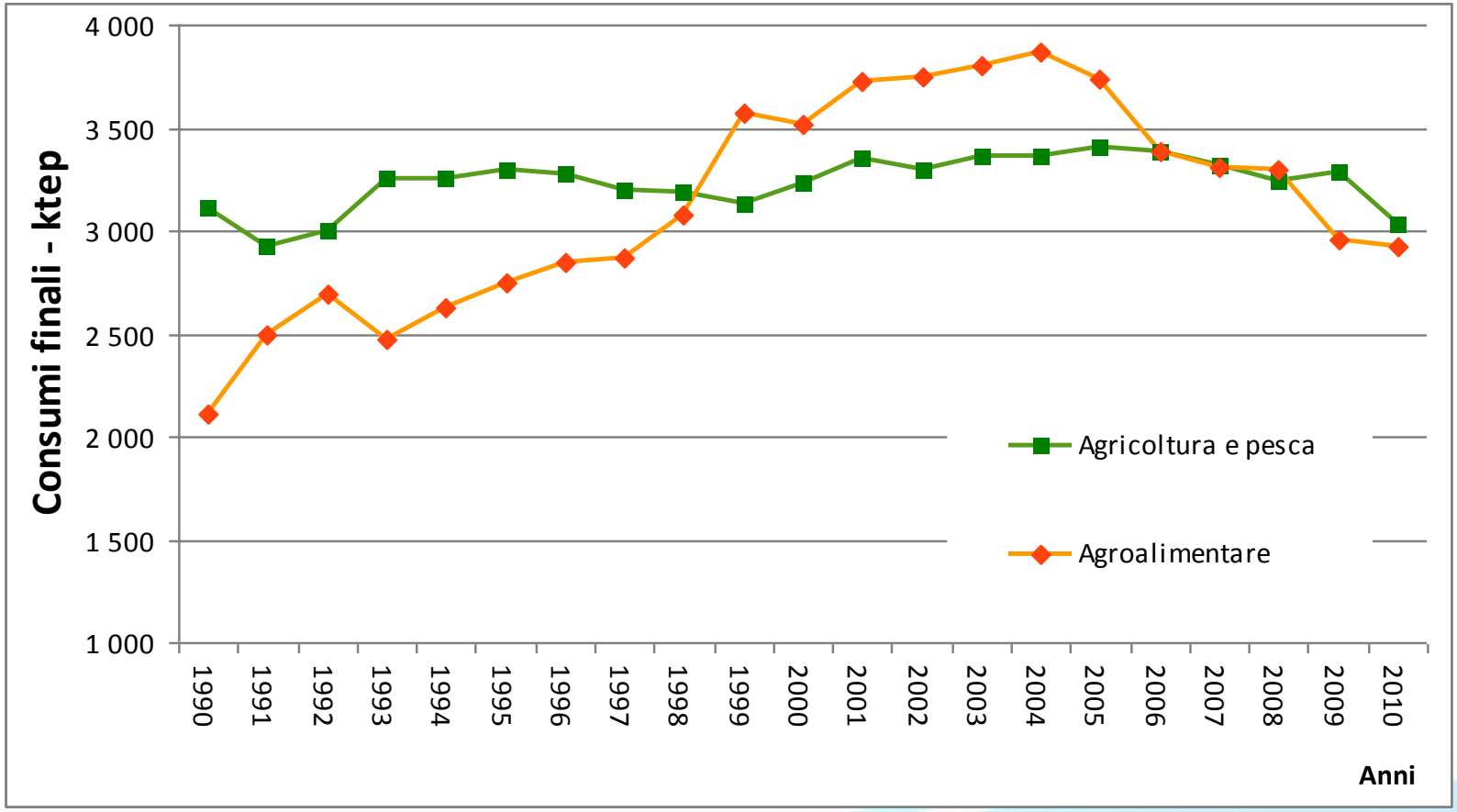
Italia, al netto di consumi ausiliari e perdite, per un totale di 129,22 Mtep



Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico
Bilancio di Sintesi Energia, Italia 2013

Agricoltura vs Agroalimentare

Quale il "peso" energetico dei due settori? 1990-2010

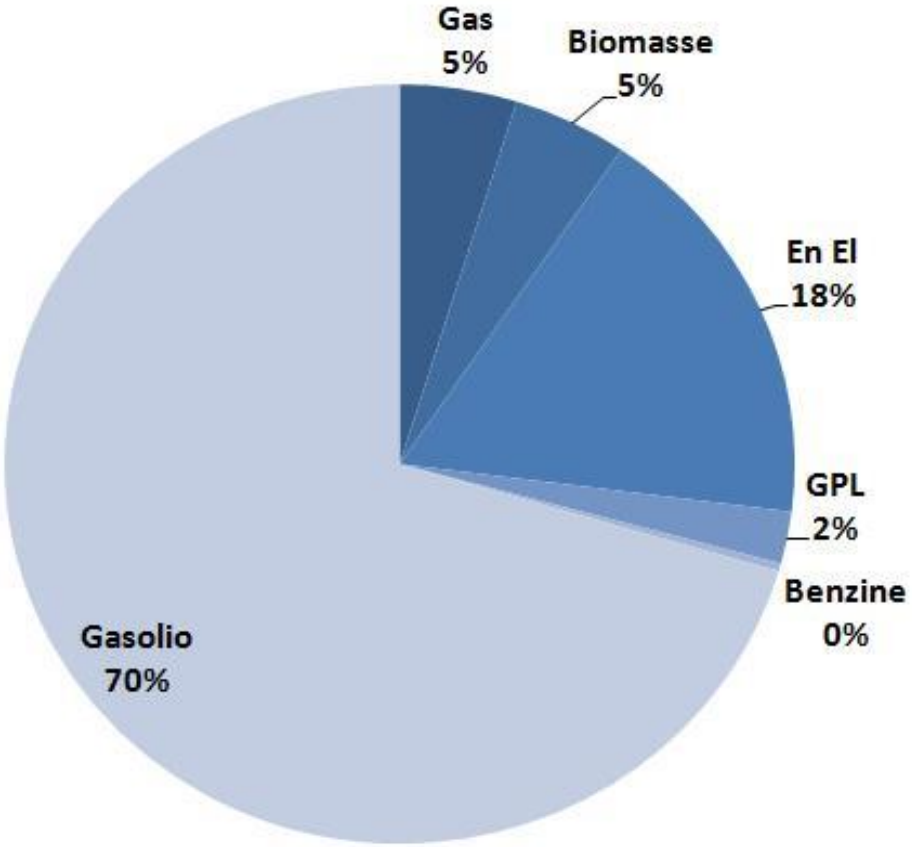


Fonte: elaborazione su dati REA, ENEA, 2010

Consumi finali di energia nel settore agricolo

Media valori B.E.N. 2009 -2012

I carburanti fossili rappresentano oltre il 70% dei consumi di energia del settore

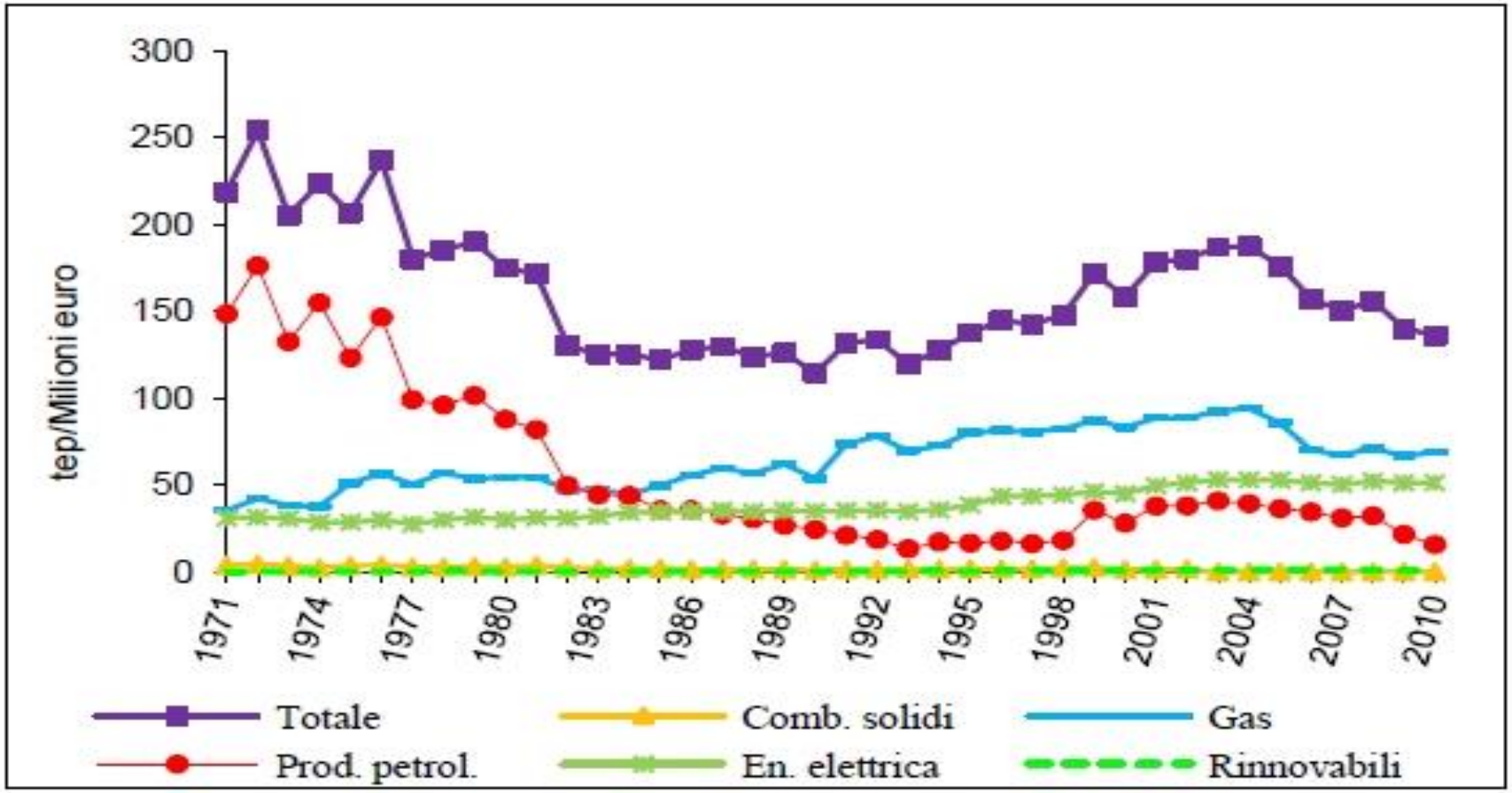


Le biomasse sono trascurabili e per la maggior parte a servizio dei fabbricati rurali

Fonte: Ministero Sviluppo economico, BEN 2009-2012

Consumi finali di energia: Agroalimentare

Evoluzione dell'uso delle fonti di energia dal 1971 al 2010



Fonte: Rapporto Energia e Ambiente ENEA, 2010

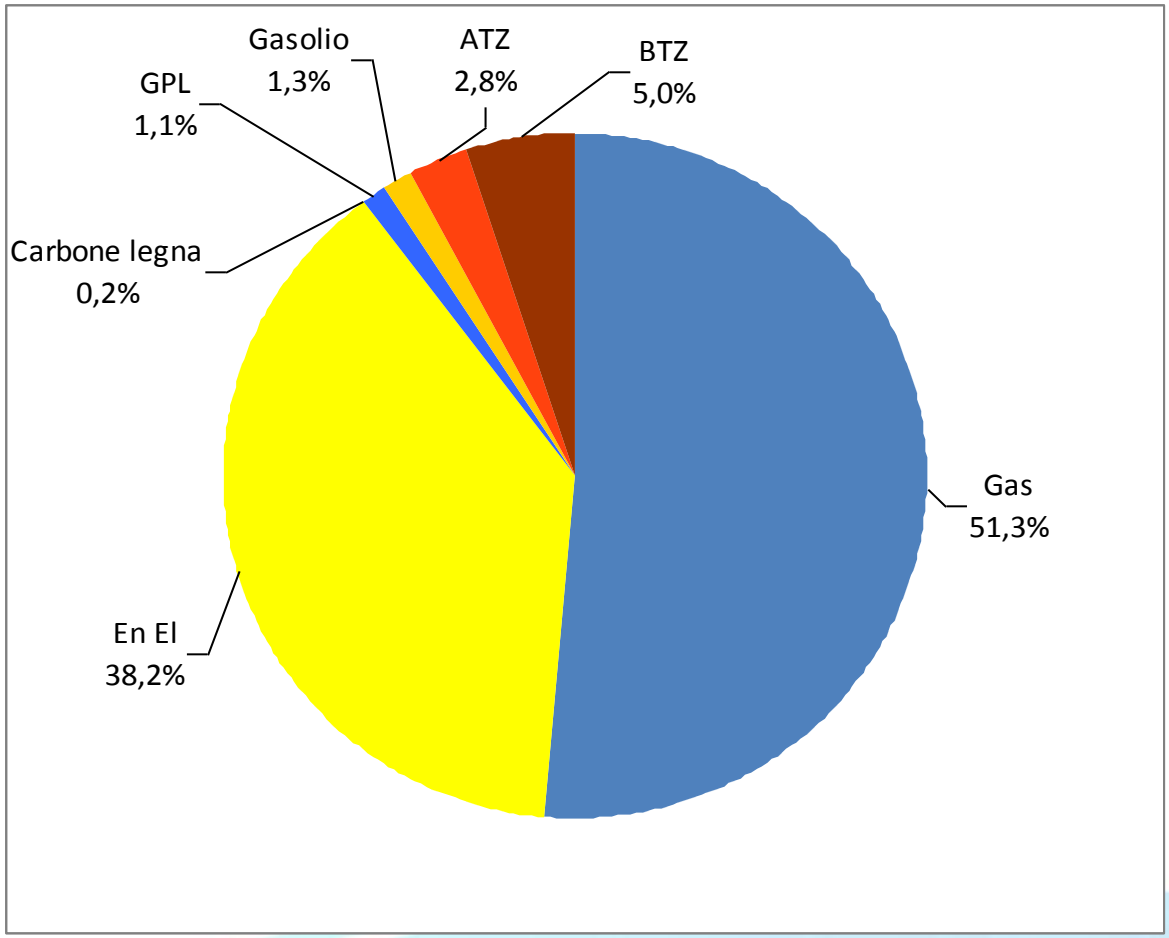
I consumi finali di energia Agroalimentare

Quali vettori usano le imprese di trasformazione ?

Le fonti fossili tal quali ammontano ad oltre il 60%

Gas ed En Elettrica coprono il 90% dei consumi finali

Impiego limitato di fonti di bassa qualità come gli oli ATZ.



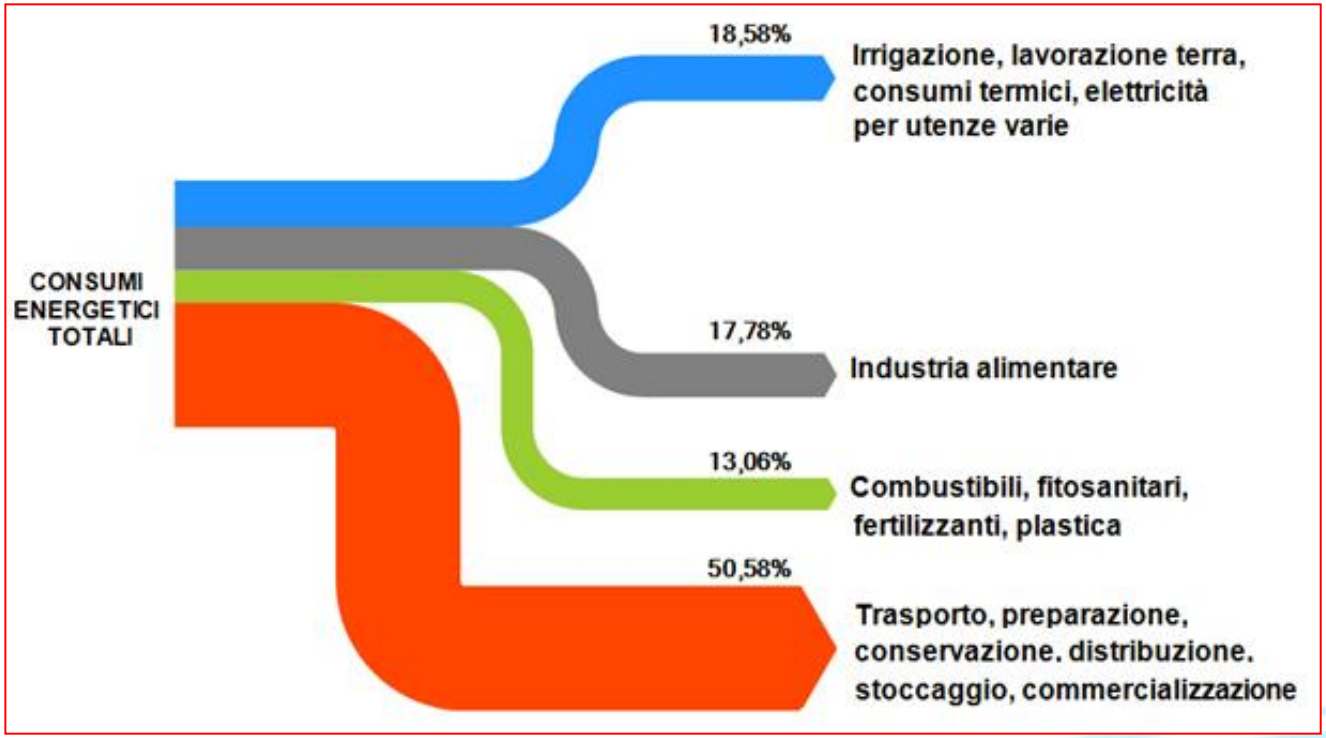
Fonte: Bilancio energetico nazionale, 2012 provvisorio

Consumi finali del S.A.A. italiano

Diagramma dei flussi energetici della filiera agroalimentare

settore agricoltura, industria alimentare e distribuzione dei prodotti **(anno 2012).**

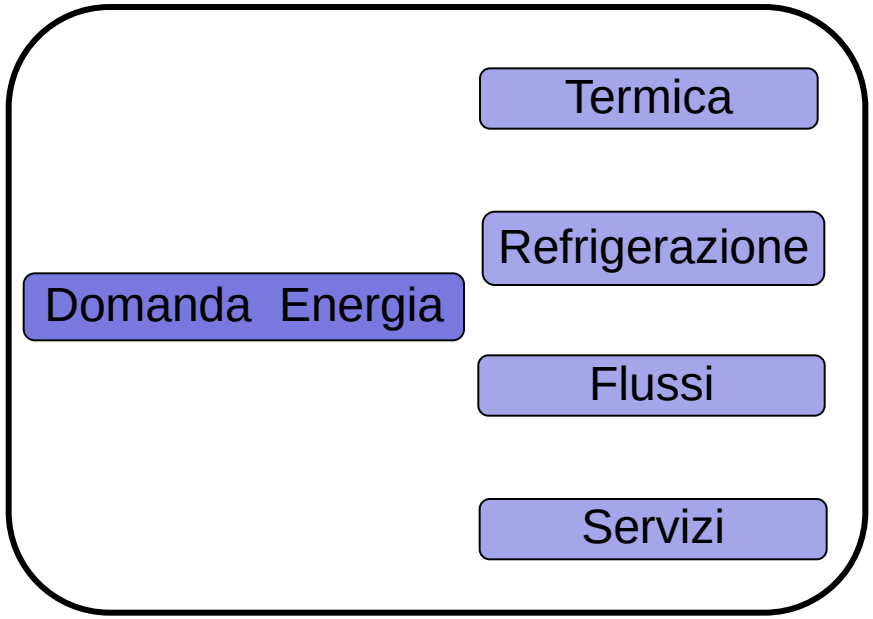
Comprende consumi diretti ed indiretti



Fonte: «RAEE, 2012», ENEA 2013
da campiotti et al. 2012

Produzione di alimenti ed energia

L' intensità energetica del settore è relativamente bassa ma al suo interno presenta una grande variabilità di processi, consumi e vettori



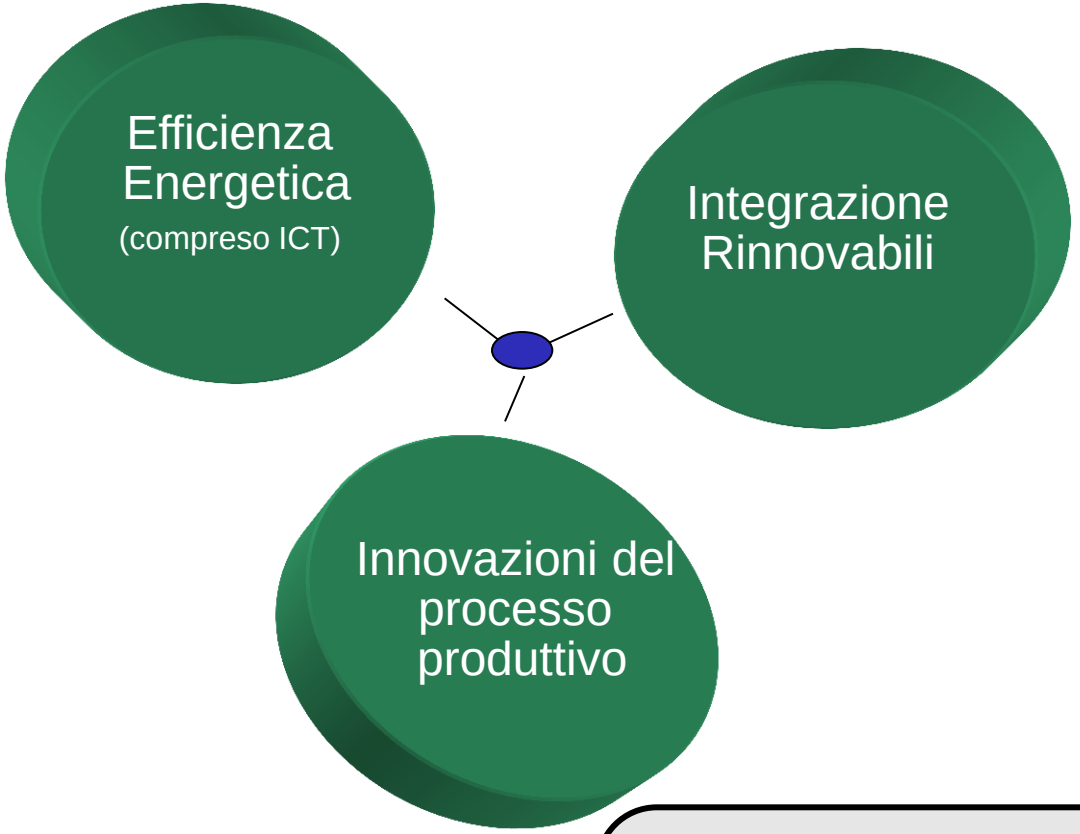
Nella produzione e trasformazione degli alimenti molti processi sono energivori . La gran parte dei consumi sono ascrivibili ai trattamenti di tipo termico ed alle macchine di processo.

Cottura, pastorizzazione, sterilizzazione, essiccazione insieme a refrigerazione e surgelazione, sono tradizionalmente le voci più pesanti dei bilanci energetici.

Non sono da trascurare I consumi dei servizi ausiliari (quali illuminazione, condizionamento e riscaldamento edifici)

Innovazioni energetiche

Esistono moltepli opzioni che possono essere valutate e introdotte al fine di ottenere risparmi energetici intervenendo sui processi, le operazioni o sui servizi energetici



Quali sono le opzioni più interessanti per le imprese del settore ?

Ciascuna impresa necessità di una soluzione tagliata su misura in relazione ai processi ed alla specifica , domanda energetica

Considerazione e spunti di riflessione

- ✓ Le imprese agroalimentari domandano energia **termica** ed **elettrica**

- ✓ Soddisfano la domanda prevalentemente con vettori **fossili**

- ✓ Disponiamo oggi di molteplici soluzioni innovative **mature** ed **affidabili**

- ✓ Soluzione di **efficienz**a energetica o fonti **alternative**

- ✓In campo agroalimentare la valorizzazione energetica dei residui ha un potenziale interessante

- ✓ Vi sono molte ***best practices*** capaci di *"raccontare e mostrare"* le applicazioni reali e la loro validità

Filiere produzione di sottoprodotti

- ✓ Origine animale (trasformazione carni e latte)
- ✓ Industria bieticolo-saccarifera (polpe e melasse)
- ✓ Industria olearia (farine di semi, sanse, gusci)
- ✓ Industria viti-vinicola e conserviera vegetale (vinacce, bucce)
- ✓ Industria molitoria, di produzione del riso e della birra (amidi, crusche, fibra)

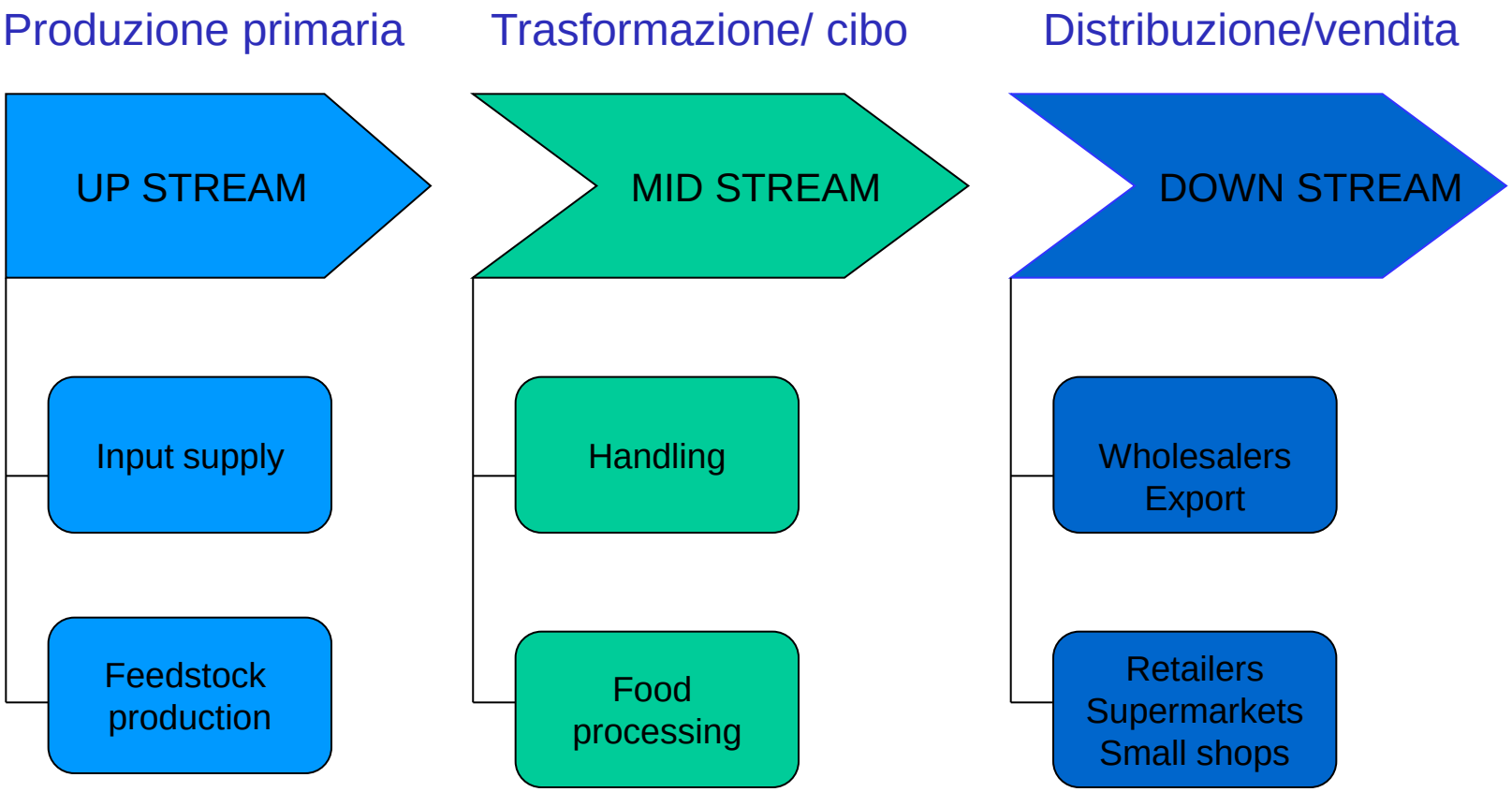
La qualità dei sottoprodotti

I sottoprodotti dell'Industria alimentare presentano qualità:

- ✓ nutrizionali (es mangimistica),
- ✓ chimiche (es cosmetica),
- ✓ energetiche (es biomasse),
- ✓ agronomiche (es fertilizzanti).

Obiettivo dell'Industria alimentare è valorizzare al massimo, nel rispetto del quadro normativo vigente, i sottoprodotti suscettibili di ulteriore impiego, sottraendoli allo smaltimento il quale costituisce un costo per l'azienda.

Una filiera complessa e articolata



Molti attori, tanti soggetti lungo la catena produttiva/distributiva vi sono perdite e scarti lungo ogni passaggio

I sottoprodotti dell'Industria alimentare

L'Industria alimentare europea genera grandi quantità di sottoprodotti, oltre 300 mln/ton annue nell'Ue, in media il 2/3% del volume dei prodotti "secchi" e il 7/10% degli "umidi".

Le principali destinazioni dei sottoprodotti dell'Industria agroalimentare:

mangimistica | *bioenergetica* | *alimentare* | *agronomica* | *cosmetica*

Il pieno utilizzo dei sottoprodotti:

- ✓ **massimizza la resa complessiva**
- ✓ **evita il ricorso a costose fonti alternative**
- ✓ **previene lo smaltimento di ingenti quantità di rifiuti organici**

Obiettivo: *Valorizzazione integrale delle risorse residuali, in tutte le loro componenti.*

Sottoprodotti agroalimentare UE: dati

Ogni anno 85 mln/ton di sottoprodotti dell'Industria alimentare sono destinati alla mangimistica:, 60 mln/ton all'Industria dei mangimi, 25 mln/ton direttamente agli allevatori.

Farine di semi oleosi - 19 mln/ton di farine di semi oleosi sono annualmente destinati alla produzione di mangimi nell'Ue (che produce solo il 23% del suo fabbisogno di proteine per la zootecnia)

Acidi grassi - 550.000 ton/anno di acidi grassi derivanti dalla trasformazione di semi oleosi

Produzione degli amidi - L'Industria UE degli amidi produce circa 2 mln/ton/anno di fibre e proteine (glutine e germe usati nella mangimistica e nell'Industria alimentare).

Produzione del malto – Ogni anno, l'Industria Ue del malto produce 8 mln/ton di malto da orzo e 500.000 ton di sottoprodotti perlopiù destinati alla produzione di mangimi.

Fonte: FoodDrinkEurope

Distilleria industriale, impiego sottoprodotti

Società agroindustriale che opera nel settore della produzione di acido tartarico ottenuto dalla lavorazione della vinaccia.

Il processo produttivo è caratterizzato da elevati consumi energetici, dovuti in particolare alla produzione di vapore per il processo di distillazione.

Impiegando i residui di processo l'azienda ha investito nella realizzazione prima di un impianto a biogas, con recupero termico sui fumi di espulsione

un impianto di cogenerazione con turbina a vapore in contropressione e caldaia a griglia alimentata da vinacce esauste.

Cumuli di vinacce

Associata ad ITABIA

Distilleria industriale

Impianti di cogenerazione per la produzione di energia elettrica

IMPIANTO	IMPIEGO	ALIMENTAZIONE	kW
Motore endotermico 1	Produzione energia elettrica	Biogas da digestore anaerobico	350
Motore endotermico 2	Produzione energia elettrica	Biogas da digestore anaerobico	350
Motore endotermico 3	Produzione energia elettrica	Biogas da digestore anaerobico	350
Turbina a vapore	Produzione energia elettrica	Vapore prodotto da caldaia a biomasse	1.300

Distilleria industriale: un bilancio positivo

Fonti ed impieghi dell'energia elettrica (anno 2013)

FONTI (kWh)		IMPIEGHI (kWh)	
Autoproduzione turbina a vapore	8.459.000	Consumo	8.627.140
Autoproduzione motori biogas	3.806.240		
Prelievo da rete	281,400	Immissione in rete	3.919.500
Totale	12.546.640	Totale	12.546.640

Biomasse solide per combustione

Dati sezione combustione caldaia a biomassa

Biomassa	Vinaccia disalcolata + vinaccioli	
PCI progetto	1985	Kcal/kg
Umidità	55,2	%
Ceneri Azoto	1,2 1,2	% %
Potenzialità termica di progetto	10.260.000 11.930	Kcal/h kW
Consumo di biomassa	5.162	kg/h
Sistema di combustione	Griglia inclinata mobile a barrotti	
Portata fumi	29.000	Nm3/h
Portata aria combustione	25.500	Nm3/h
Temperatura aria combustione	200	°C
Superficie griglia	18	m^2
Lunghezza utile	8.100	mm
Larghezza utile	2.300	mm
Materiali barrotti	Acciaio refrattario Cr 29% + Ni 2,5%	
Temperatura forno	950	°C
Emissioni: rif. 11% O2 nei fumi secchi media giornaliera		
CO	50	mg/Nm3
NOx	200	mg/Nm3
COT *	10	mg/Nm3

Distilleria industriale

Ricavi e risparmi

- Mancato acquisto di energia elettrica: sui ca. 12.000 MWhel prodotti, ca. 8.000 MWhel sono autoconsumati per il processo produttivo.
- Vendita delle eccedenze di produzione di energia elettrica, avvalendosi del regime di ritiro dedicato
- Mancato acquisto del gas naturale per la produzione di energia termica.
- Vendita sul mercato dei CV, assegnati sulla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.
- Vendita sul mercato dei Titoli di Efficienza Energetica ottenuti sul risparmio di acquisto di gas naturale per la generazione di vapore di processo

Tecnologia del biogas

Digestione anaerobica (DA) processo biochimico svolto in reattori chiusi che, in assenza di ossigeno, porta alla degradazione della sostanza organica, ad opera di batteri, con produzione di un gas costituito da metano (CH_4) per il 50 - 70% e da anidride carbonica (CO_2)

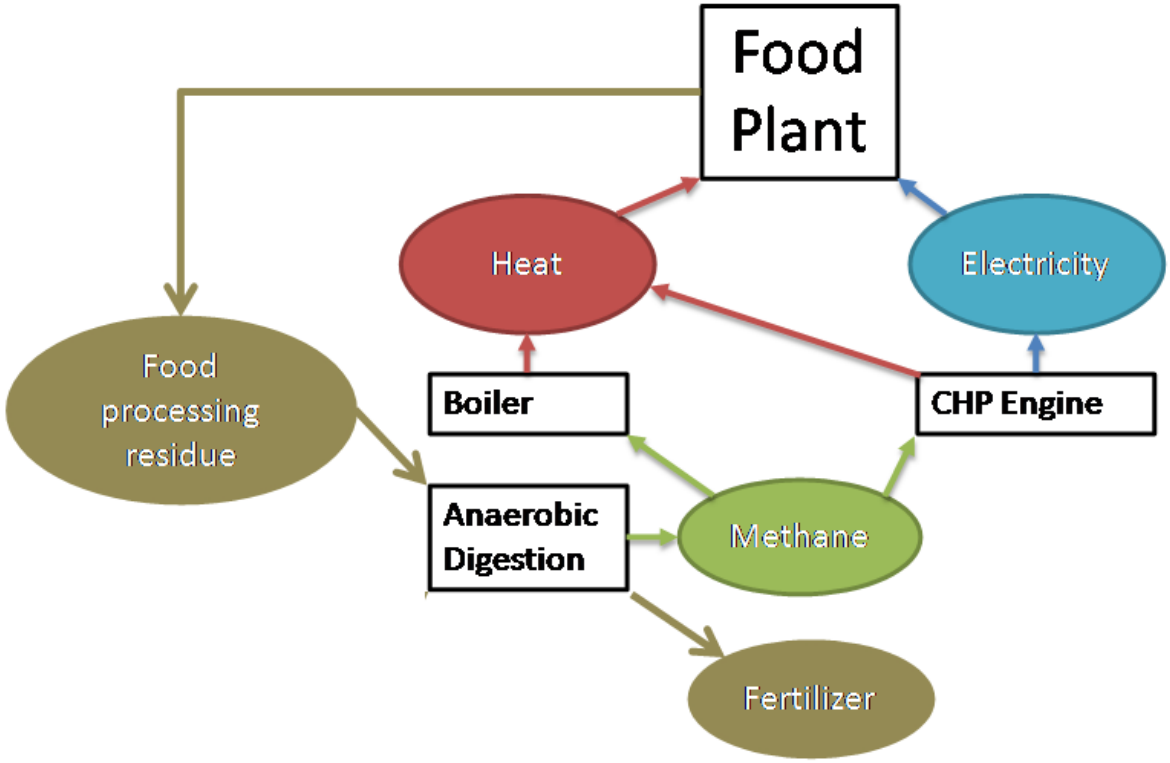
SOSTANZA ORGANICA

BIOGAS:
CH_4 (50-70%), CO_2

DIGESTATO

Autoproduzione energetica

Chiudere il ciclo a livello aziendale sfruttando il valore energetico dei residui

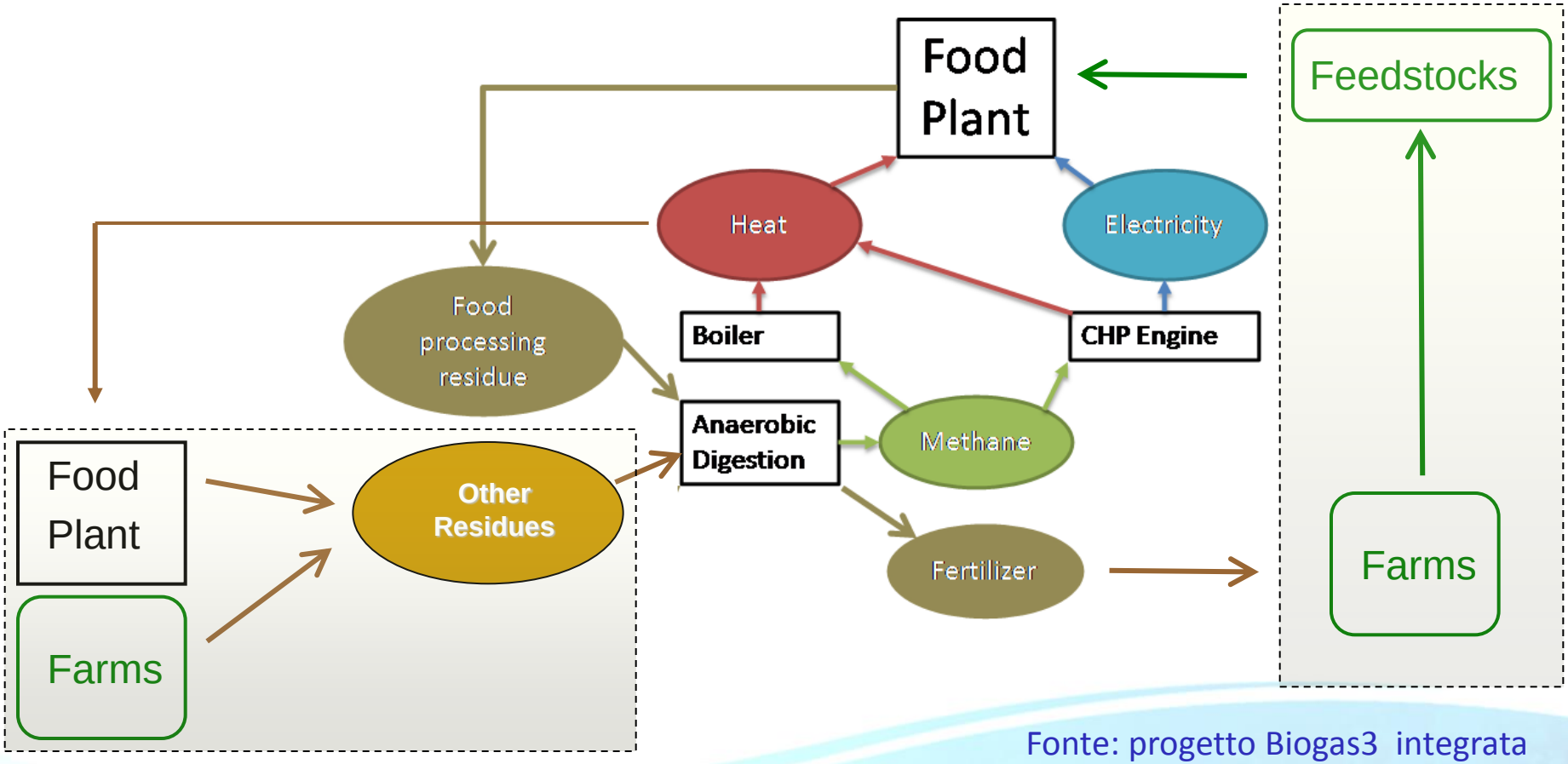


I residui del processi agroalimentari possono essere trasformati in energia che a sua volta puo essere impiegata nel ciclo produttivo. Gli esempi sono ormai innumerevoli.

BIOGAS^3
Intelligent Energy-Europe)
www.biogas3.eu
@BIOGAS3project

Simbiosi agro-alimentare

Relazione territoriale e produttiva stretta tra imprese locali e aziende agricole per condividere i residui, cosi come l'energia prodotta, esplorando le sinergie risparmiando energia ed evitando costi ambientali.



Fonte: progetto Biogas3 integrata

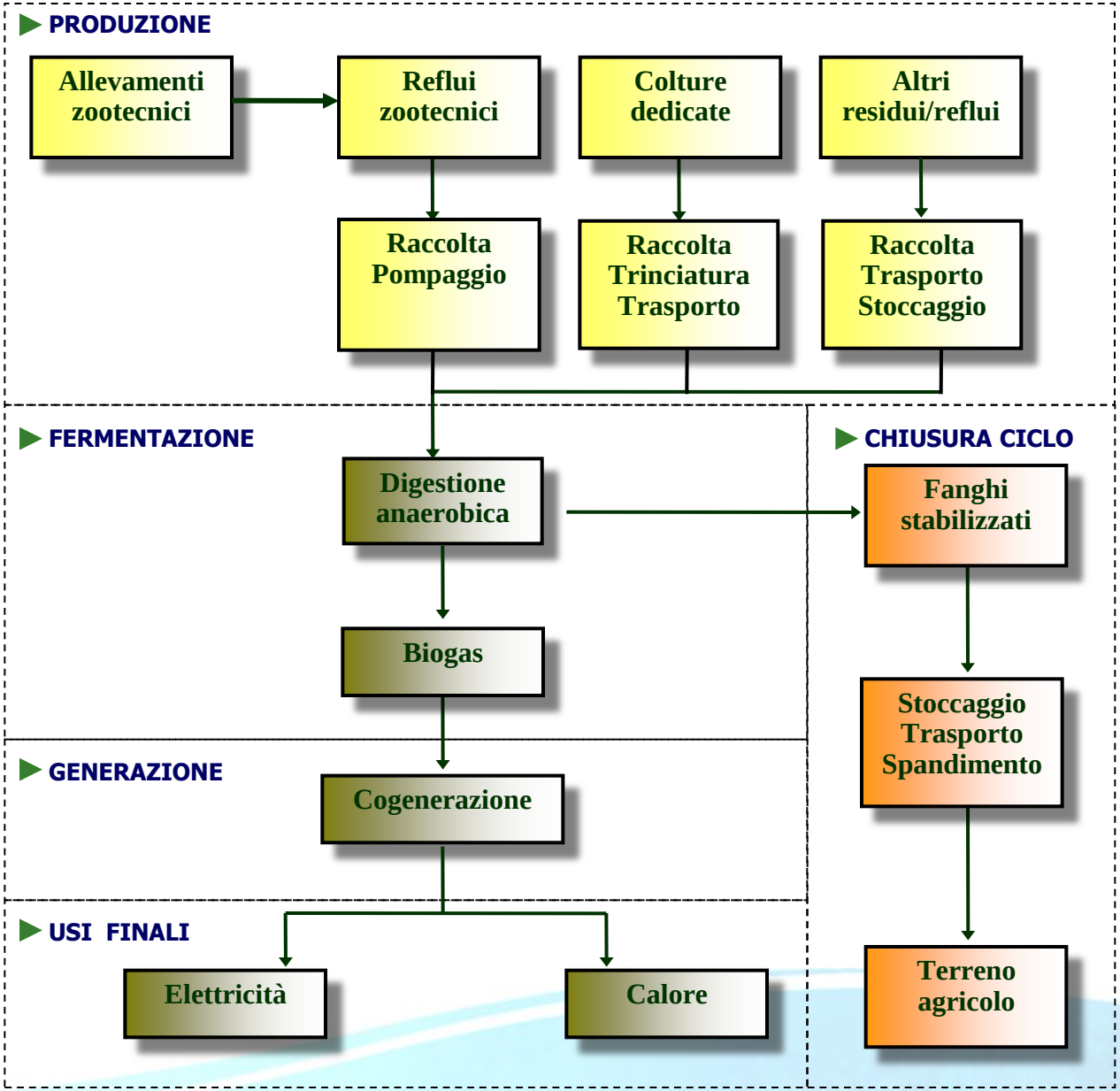
La filiera del biogas

Oltre mille impianti in Italia

Durata impianti 20 anni, affidabili e sicuri

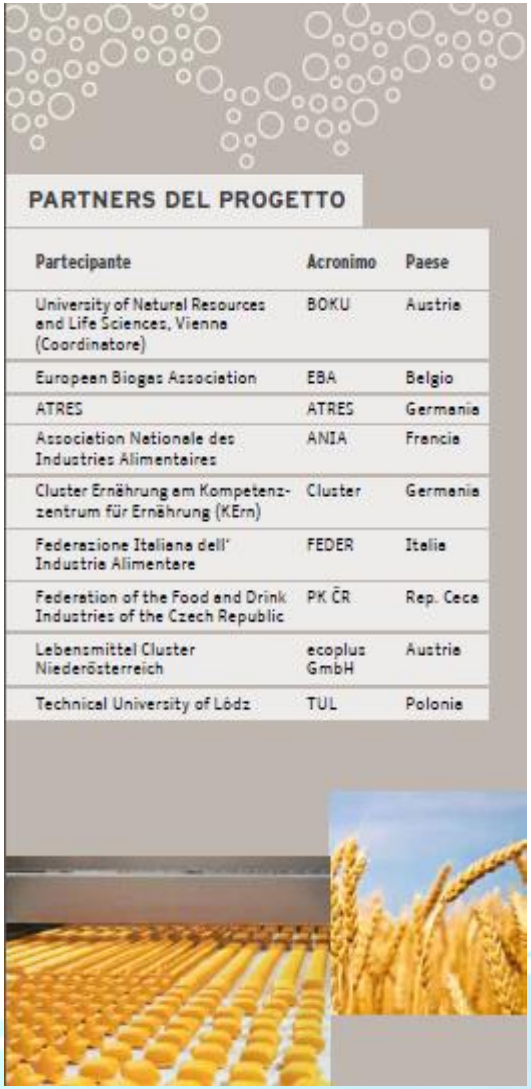
Elevata automazione, gestione telematica.

Chiusura del ciclo dei nutrienti e minori emissioni di metano in aria



Un progetto europeo specifico per il settore

Identificare le migliori pratiche nel settore a livello europeo



PARTNERS DEL PROGETTO

Partecipante	Acronimo	Paese
University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (Coordinatore)	BOKU	Austria
European Biogas Association	EBA	Belgio
ATRES	ATRES	Germania
Association Nationale des Industries Alimentaires	ANIA	Francia
Cluster Ernährung am Kompetenz-zentrum für Ernährung (KErn)	Cluster	Germania
Federazione Italiana dell' Industria Alimentare	FEDER	Italia
Federation of the Food and Drink Industries of the Czech Republic	PK ČR	Rep. Ceca
Lebensmittel Cluster Niederösterreich	ecoplus GmbH	Austria
Technical University of Łódź	TUL	Polonia

Provincia di Warmia and Mazury, Poland

Vicino ad un impianto di allevamento di suini, 2012

Biogas: 4 230 000 m^3/year

Metano: 53%

Potenza installata: 1050 kWel, 1156 kWth

Digestori: 3 x 4239 m^3

Substrato/annor:

20 000 t	insilato di mais,
13 000 t	liquami,
7 300 t	siero di latte,
3 600 t	borlande

Input waste/substrate: 43 900 t/year

Il calore è impiegato in parte per la locale distilleria ed in parte per i cittadini residenti

Provincia di Wielkopolska, Poland

Impianto di Skrzatusz a servizio filiera del legno, 2011

Biogas: 2,058,600 m^3/year

Potenza installata: 526 kWel, 558 kWth

Digestori: 1 x 3795 m^3

Substrato/anno:

5 500 t	polpa di patate,
2 700 t	residui carote,
2 100 t	proteine di scarto
15 800 t	residui di distilleria
5500 t	Insilato di mais

Input waste/substrate: 33.600 t/year

Il calore è impiegato in parte per l'essiccazione del legno di una vicina segheria

St. Martin, Upper Austria, Großfurtner

A servizio di un impianto di macellazione di suini e bovini, 2003

Biogas: 5,000 m3/day

Metano : 67% – 69%

Potenza installata: 525 kWel, 525 kWth

Digestori: 1x600 m3, 2 x1,000 m3

Substrato/anno:
- 2,000 m3 sangue
- 1,000 t contenuto ruminale,
- 3,000 t contenuto intestinale,
- 4,000 t grassi

Input waste/substrate: 170 – 230 t/week

Pre-trattamento: pastorizzazione

Operatività: 8,400 h/ year

Impiega esclusivamente scarti di macellazione per la produzione di biogas.
10,000 ton of sangue contenuto ruminale e intestinale e grassi.

Risparmio costi gestione scarti ed autoproduzione energia

Impianto cogenerazione a biogas in una azienda agrozootecnica

Produzione latte e fromaggi

Impianto di cogenerazione

- Potenza elettrica nominale: 750 kWe (tre cogeneratori Scania a punto fisso da 250 kWe ciascuno)
- Potenza termica utilizzata: 250 kW
- Ore di funzionamento annue: 8.000 h elettrica, 2.000 h termica
- Produzione elettrica media annua: 4.000 MWh
- Recupero termico medio annuo: 500 MWh (autoconsumi aziendali e termoregolazione digestore)

Impianto di digestione anaerobica

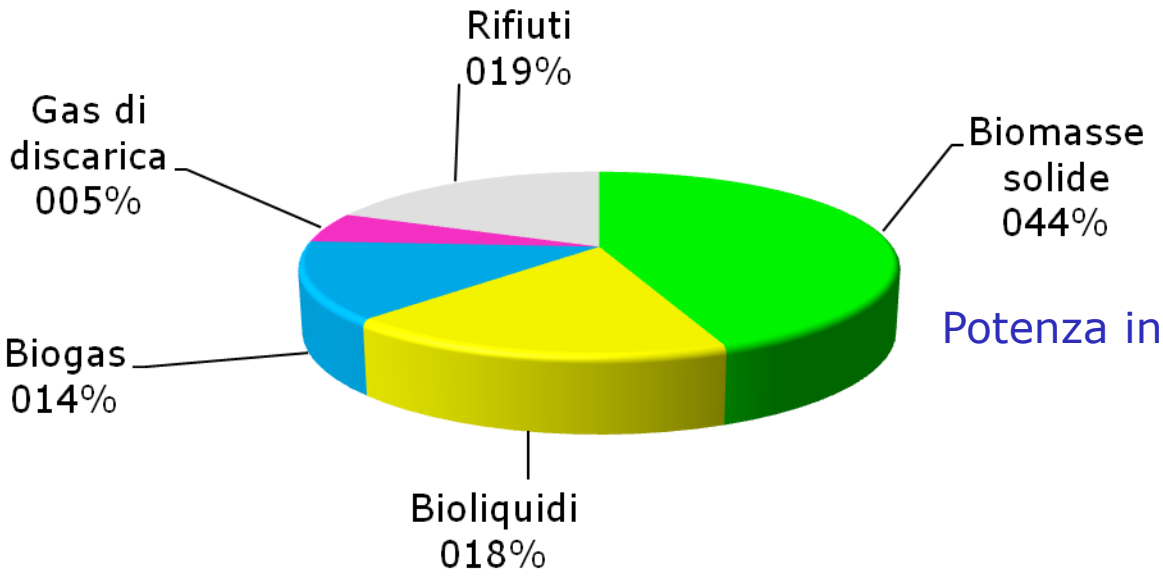
- Due reattori da 1.100 m^3 ciascuno, con miscelazione del substrato tramite agitatori ad elica
- Alimentazione meccanica per le matrici solide, idraulica con sistemi di pompaggio per quelle liquide e semiliquide
- Fermentazione mesofila (40 ° C), con tempi di ritenzione idraulica dell'ordine dei 50 giorni

Impianti produzione elettrica da bioenergie in Italia nel 2012

Tipologia di biomasse utilizzate	Numero di impianti	Potenza installata (MWe)
Biomasse solide	192	2.476
Bioliquidi	414	1.015
Biogas	989	770
Gas di discarica	223	298
Rifiuti	44	1.048
Totale	**1.862**	**5.607**

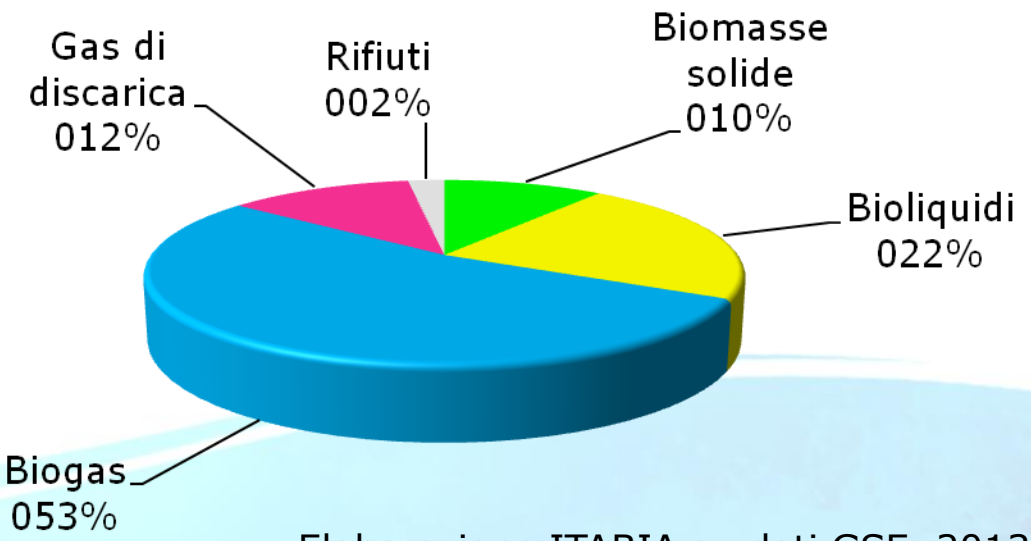
Fonte: GSE, 2013 ripreso da ITABIA 2014

Parco impianti di potenza a biomasse in Italia nel 2012



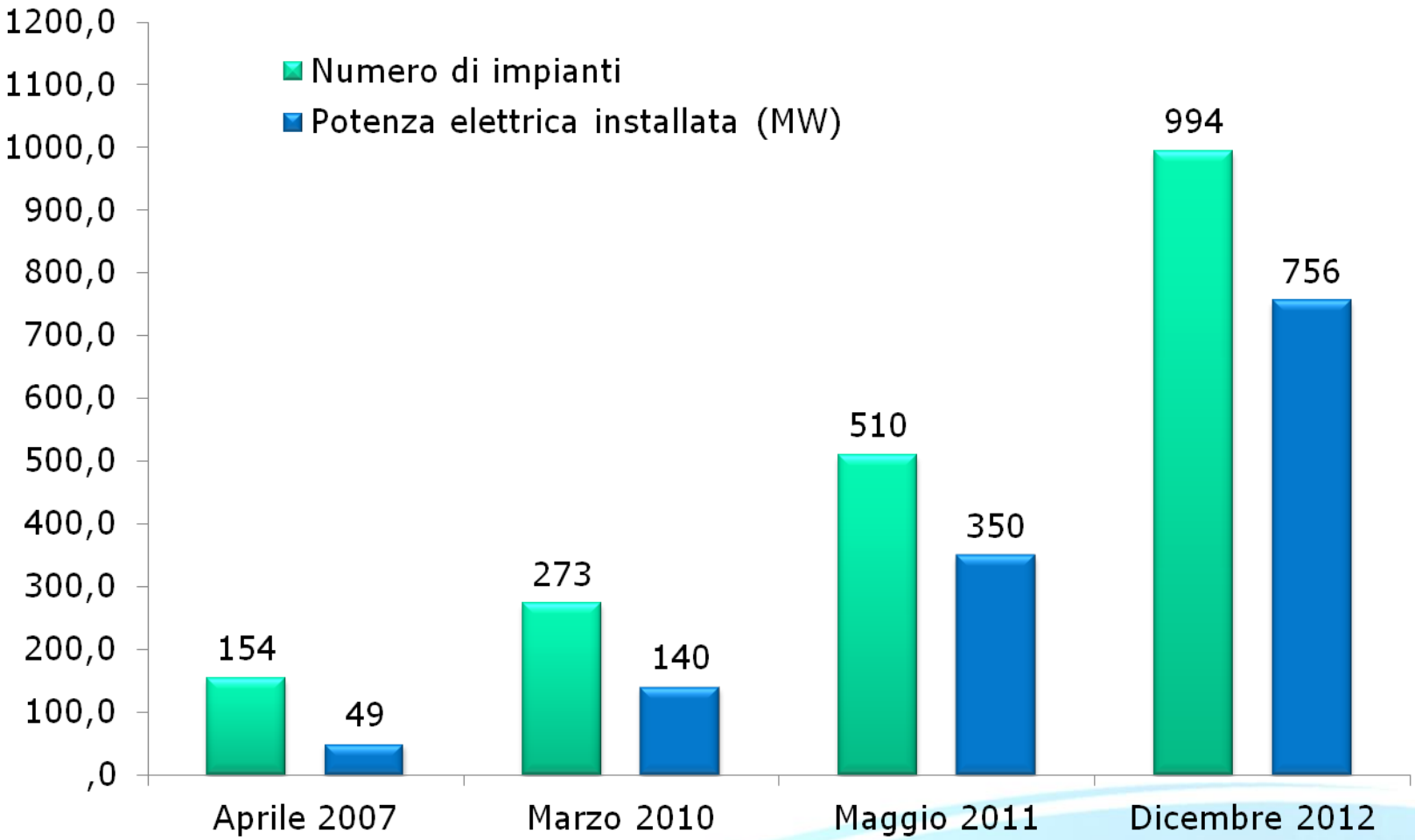
Potenza installata (MWe)

Numero di impianti



Elaborazione ITABIA su dati GSE, 2013

Impianti di biogas nel settore agro-zootecnico in Italia dal 2007 al 2012



Fonte: CRPA, 2013

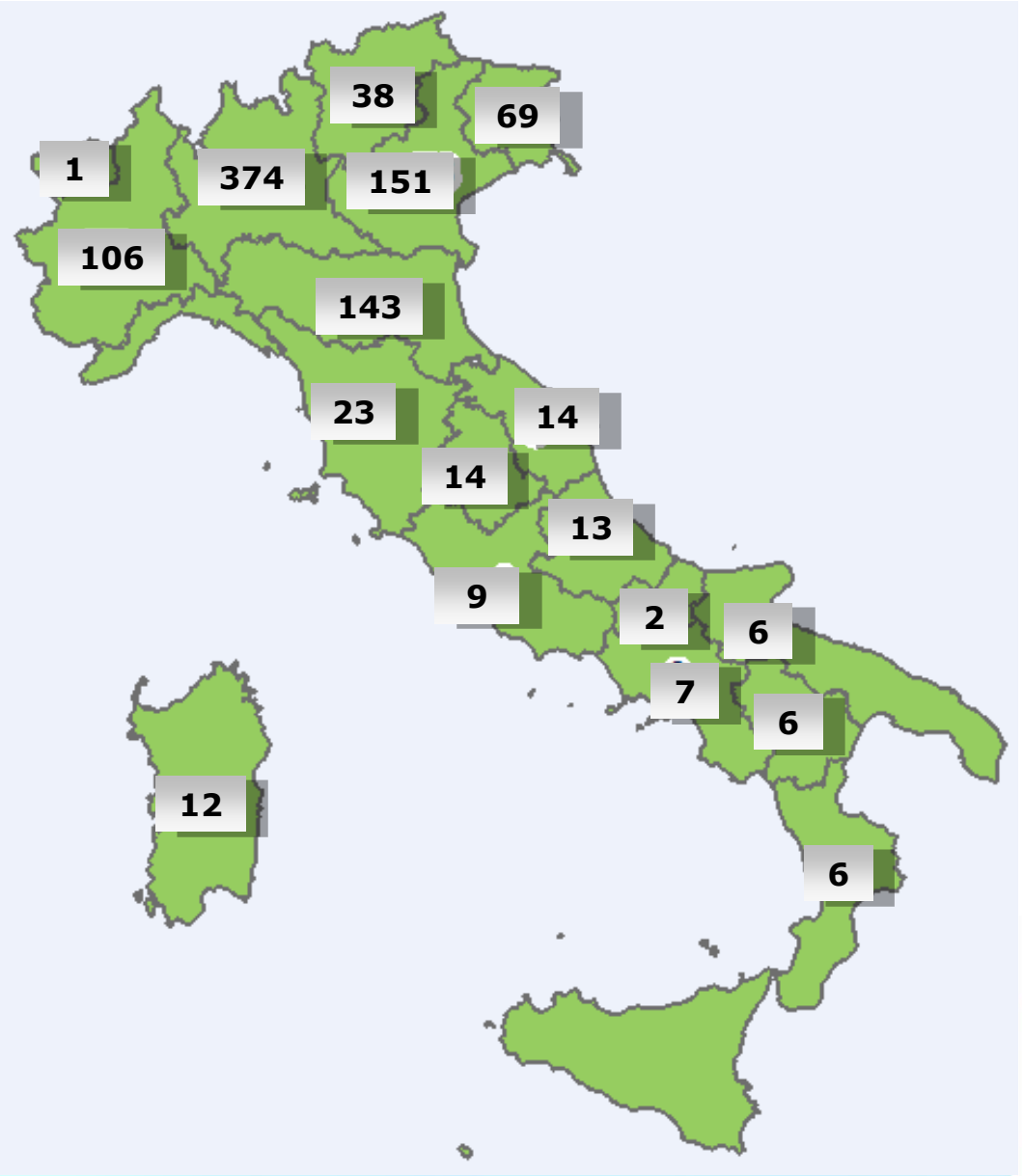
La situazione attuale del biogas

Attualmente

vi sono circa 990 impianti agrozootecnici per una potenza installata di quasi 800 MWe

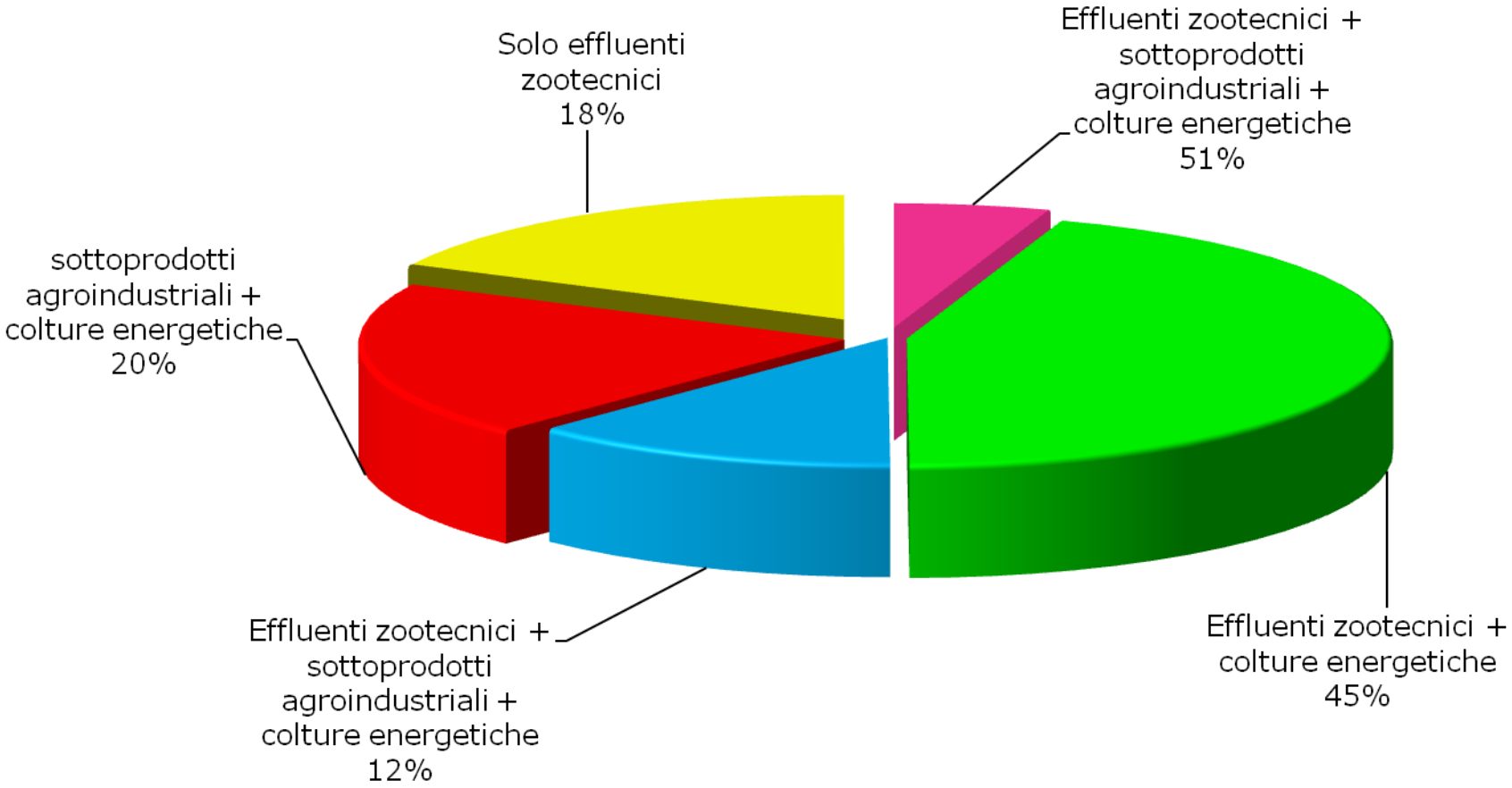
al 31_12_2012

- 58% sono impianti di co-digestione
- 90% sono collocati nelle regioni del nord



Fonte: CRPA 2013

% impianti di biogas settore agro-zootecnico per tipo di alimentazione (2012)



Dati relativi al 59,6% degli impianti censiti a fine 2012 (593 su 994)

Fonte: ITABIA su dati CRPA, 2013

Conclusioni

✓ Alcune imprese agroalimentari hanno una elevata domanda energetica

✓ I propri residui cosi come quelli del territorio possono essere messi a sistema e valorizzati in moderni impianti di generazione di energia

✓ Molte soluzione tecnologiche **mature** ed **affidabili**

✓ Soluzione tagliate su misura per le specifiche domande energetiche e per le diverse tipologie di biomasse

✓Cogliere le opportunità presenti legislative ed incentivanti

✓ Sfruttare le sinergie sia sul lato substrati che sul lato domanda di energia è una esigenza primaria

SINERGIA
AGROFOOD INDUSTRY GOES GREEN!

ENEA
AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

Milgiorare le prestazioni energetiche del settore attraverso il trasferimento dell'innovazione alle PMI Agroalimentari dell'area Mediterranea

Un progetto europeo per il trasferimento di conoscenze e di tecnologie alle PMI del settore agroalimentare

Promuovere il trasferimento tecnologico in 6 paesi europei, identificare I processi innovativi per efficientare I processi produttivi ed integrare le rinnovabili.
nel processo produttivo, effettuare monitoraggi energetici nelle imprese e fornire strumenti di autodiagnosi energetica e di diffusione della conoscenza circaa le recenti opportunità tecnologiche.

Atlante dell'innovazione

Status: in corso ENEA Coordinatore

www.sinergia-med.eu

Un progetto europeo per l'innovazione energetica

Visita il nostro sito
www.sinergia-med.eu

F.E.T.

Food energy tech database

Un database di informazioni sulle migliori tecnologie disponibili applicabili al settore agroalimentare Incluse le rinnovabili

SINERGIA
AGROFOOD INDUSTRY GOES GREEN!

ENEA
AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

Grazie per la vostra attenzione!

6 paesi, 8 partner

Grecia, Francia, Spagna, Croazia, Slovenia, Italia

Contatti

Centro Ricerche Casaccia, sp 101
via Anguillarese 301, 00123 – Roma
tel: 0039-06.3048.6381
mail: nicola.colonnaΔenea.it

www.sinergia-med.eu