



Il progetto europeo Biogas3: finalità, casi studio virtuali e market overview

(Università di Torino – Prof. Remigio Berruto

Brewers of Europe - Dr. Daniele Rossi)

EXPO 2015 – 7 Luglio 2015



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union
(Contract No: IEE-13-477)

Chi siamo

DISAFA – Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali
e Alimentari dell'Università degli Studi di Torino

109 Professori

36 Tecnici

120 dottorandi e assegnisti di ricerca

45 gruppi di ricerca

6.083 pubblicazioni

Principali ambiti di ricerca:

biodiversità vegetale, produzione agricola,
produzioni alimentari, inquinamento ambientale,
qualità degli alimenti, food waste, allevamento,
ecologia, catena alimentare ecc.



Il nostro team

LOGISTICA E MODELLI

SOSTENIBILITÀ

ICT

ENERGIE RINNOVABILI

FOOD WASTE

E-LEARNING

Il team Biogas³



Partner:

AINIA, FIAB (Spagna)
ACTIA, IFIP (Francia)
TCA, DISAFA (Italia)
RENAC (Germania)
FUNDEKO (Polonia)
JTI (Svezia)
IrBEA (Irlanda)



JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik
JTI - Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering



Scopo del progetto

Il progetto Biogas³, co-finanziato dall'Unione Europea all'interno del programma Intelligent Energy Europe, mira a promuovere l'utilizzo di **energie rinnovabili** a partire da scarti e sottoprodotti delle **industrie agro-alimentari** attraverso impianti di **biogas a piccola scala** al fine di perseguire **l'autosufficienza energetica**.



Il biogas

Il biogas è un combustibile composto da un mix di gas prodotti dalla fermentazione della biomassa tramite **digestione anaerobica**.

Il componente più prezioso del biogas è il **metano**, che può essere utilizzato per produrre elettricità, calore e biometano. Altre molecole presenti nel biogas sono CO₂, solfiti, ossigeno, azoto, ammoniaca e vapore acqueo.



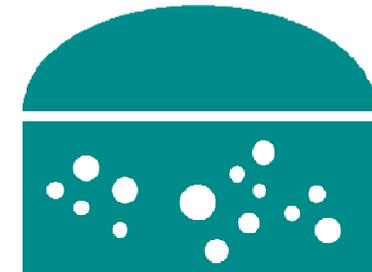
La produzione del biogas

DIGESTIONE ANAEROBICA

Il biogas è prodotto grazie alla reazione di digestione anaerobica, ossia la degradazione di materia organica in assenza di ossigeno. Per la produzione di energia, tale reazione è tipicamente svolta nei digestori anaerobici. Il processo si divide in quattro fasi principali: idrolisi, acidogenesi, acetogenesi e metanogenesi.

Durante le prime tre fasi la materia organica è degradata in componenti più semplici, nell'ultima, invece, i batteri trasformano le molecole organiche degradate in **metano**.

Sul processo influiscono parametri chiave come temperatura di processo, pH e tipologia di alimentazione del digestore.



La produzione del biogas

PRODOTTI DELLA DIGESTIONE

I prodotti finali della digestione anaerobica sono il **biogas** e il **digerito** (ovvero la biomassa esausta a fine processo).

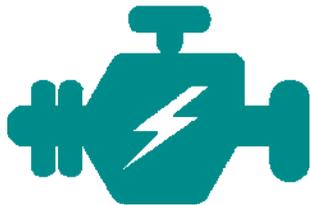
Il biogas può essere sfruttato per produrre **energia**, dato l'elevata percentuale di metano presente nella miscela di gas.

Il digerito può avere un interessante utilizzo come fertilizzante agricolo naturale.

Composto	Vol. %
Metano (CH ₄)	50 - 75
Anidride carbonica (CO ₂)	24 - 45
Vapore acqueo (H ₂ O)	2(20°C) - 7(40°C)
Ossigeno (O ₂)	<2
Azoto (N ₂)	<2
Ammoniaca (NH ₃)	<1
Idrogeno (H ₂)	<1
Idrogeno solforato (H ₂ S)	<1

Utilizzo del biogas

COGENERAZIONE (CHP)



Il biogas può essere utilizzato come combustibile per l'alimentazione di un gruppo di cogenerazione (CHP), che consiste in un **motore** alimentato a gas a cui è connesso un **generatore**. Il motore guida il generatore, che in risposta produce energia elettrica. Come risultato della combustione, il motore produce anche calore,

che è allontanato tramite i gas di scarico e il liquido di raffreddamento. Utilizzando scambiatori di calore, l'energia termica può essere prelevata e utilizzata in maniera produttiva, dato che la temperatura dell'acqua raggiunge i 90°C. In questo modo si verifica la produzione **combinata** di energia **elettrica** e **termica**.

Utilizzo del biogas

BIOMETANO

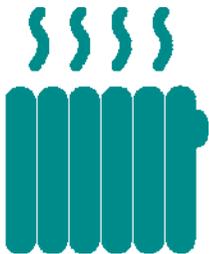


il biogas può essere immesso nella rete come biometano. Questa opzione è particolarmente valida quando il calore prodotto dal CHP non può essere utilizzato. Per questo scopo, il biogas dev'essere sottoposto a un processo di

upgrading, ovvero di purificazione, in modo da raggiungere la stessa qualità del gas naturale prima di essere immesso nella rete. Il biogas purificato può anche essere utilizzato come combustibile per autoveicoli

Utilizzo del biogas

CALDAIA



Il biogas può, inoltre, essere utilizzato per la produzione di energia termica tramite caldaie, utilizzabile per il riscaldamento di edifici, abitazioni e stalle, ma anche per i processi industriali che

richiedono calore.

Questa opzione è vantaggiosa poiché l'impianto per l'utilizzo del biogas è più economico rispetto ad un gruppo di cogenerazione o purificazione del biometano.

Vantaggi per le aziende alimentari

- **Riutilizzo** a fini energetici di scarti e sottoprodotti aziendali
- Riduzione dei **costi aziendali** grazie all'utilizzo dell'energia prodotta
 - Riduzione del **costo di smaltimento** di scarti e sottoprodotti
- Possibilità di **guadagno** grazie alla vendita del surplus di energia prodotta
 - **Sostenibilità** dei processi aziendali

Substrati utilizzabili per produrre biogas

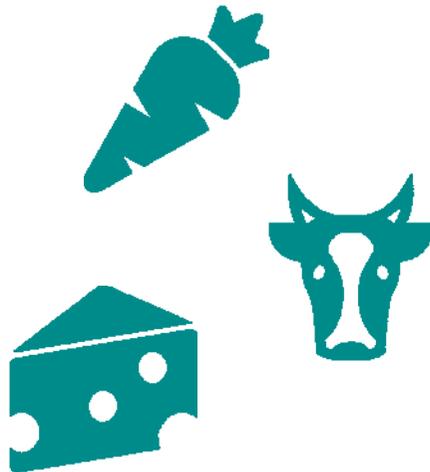
Residui agricoli



Scarti di lavorazione



Il potenziale dei substrati



Ogni substrato ha delle caratteristiche proprie che determinano diverse rese durante il processo di digestione anaerobica e, di conseguenza, diverse rese in biogas.

La resa dipende principalmente dal valore di sostanza secca, ossia le molecole organiche del substrato che possono essere trasformate in biogas.

Il potenziale dei substrati

Substrato	Sostanza secca [%]	Biogas [m ³ /t]	Metano [%]	Elettricità (35%) [kWh _{el} /t]	Calore (50%) [kWh _{el} /t]
Liquami suini	6	20	60	42	59
Siero di latte	8,5	58,5	53	109	154
Residui di lieviti dalla birrificazione	25	152	62	327	467
Polpa di patate	19	108	50	187	268
Contenuto ruminale bovino	15	60	55	114	164
Grassi di macellazione	28	266	67	618	883
Residui di pasticceria	88	650	53	1.195	1.707
Residui lavorazione frutta	35	224	56	435	622

I substrati sono spesso fermentati in co-digestione e non singolarmente

I servizi offerti dal progetto

MANUALE

SMALLBIOGAS

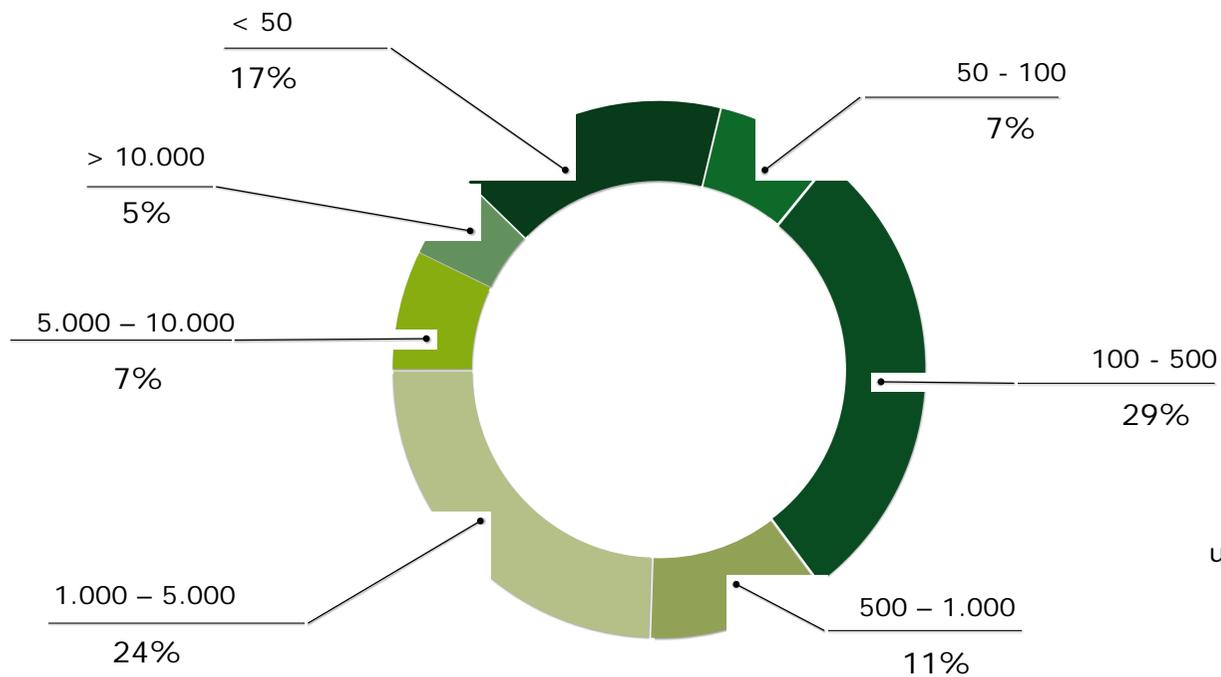
STUDI DI FATTIBILITÀ

WORKSHOP

FACE TO FACE
MEETINGS

FACE TO FACE
TRAININGS

Questionari Biogas³ - quantità di scarto prodotte



Media = 1950 tonnellate annue

1950 tonnellate di MWh

Siero di latte 134

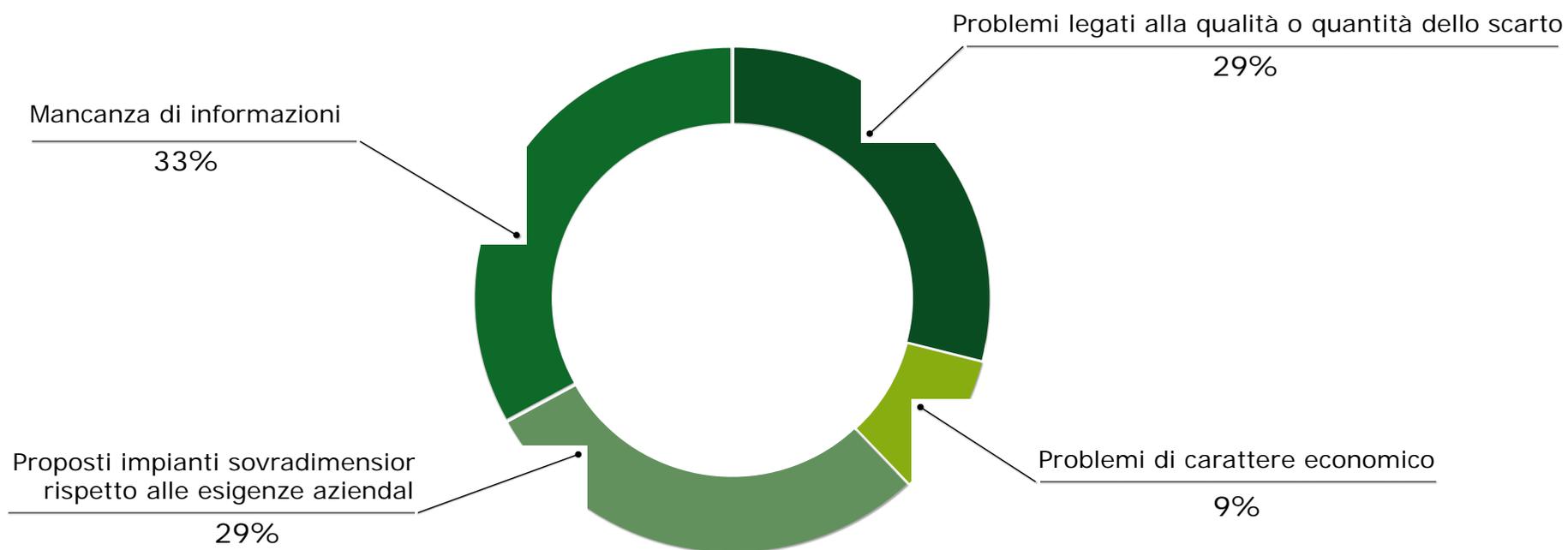
Bucce di patate 590

Contenuto del ruminante bovino 209

unit of measure
t year⁻¹

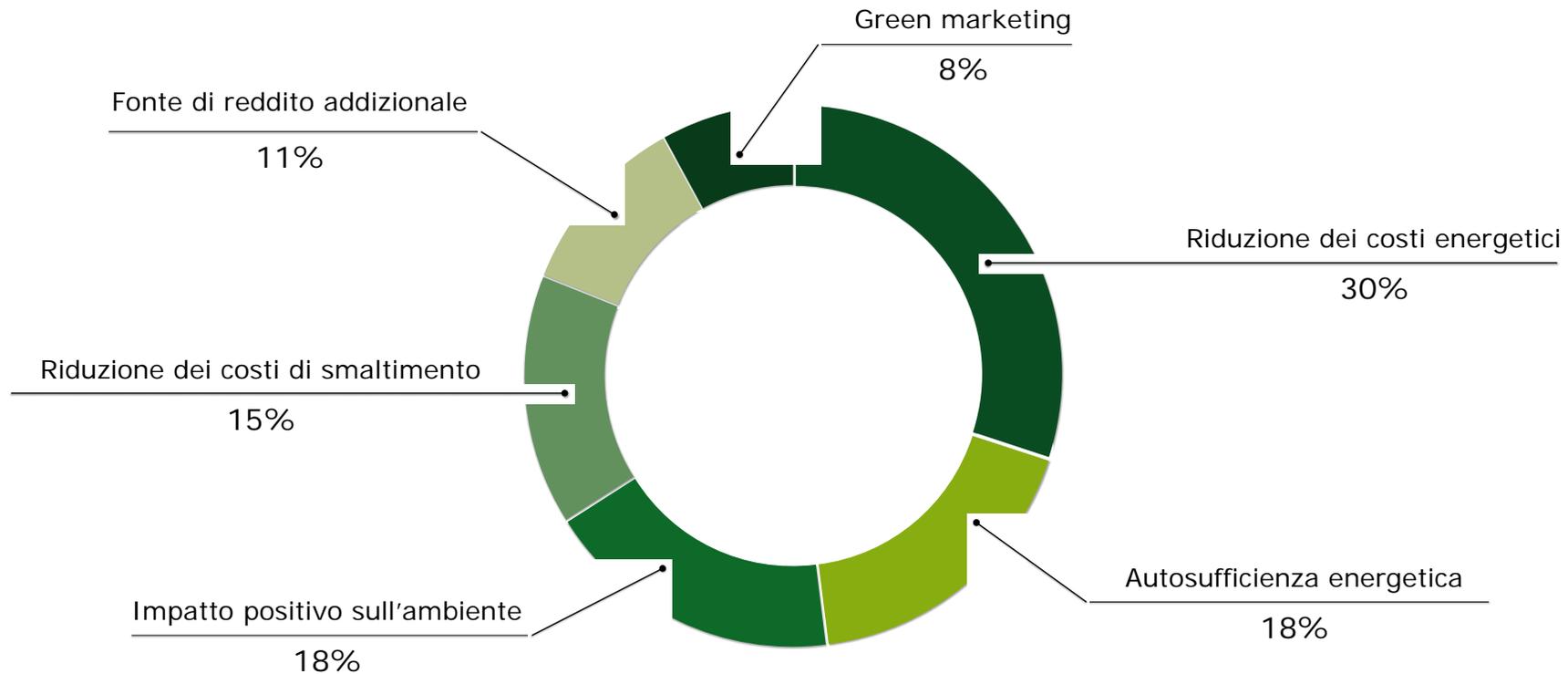
Quantità di scarto prodotto dalle aziende intervistate nel progetto Biogas3 in Italia

Questionari Biogas³ – barriera all'installazione



Motivazioni che hanno frenato l'installazione di impianti nelle aziende intervistate nel progetto Biogas3 in Italia

Questionari Biogas³ – motivazioni di supporto all'installazione



Motivazioni che spingerebbero le aziende a installare un impianto nelle aziende intervistate nel progetto Biogas3 in Italia

Manuale e altre pubblicazioni



Per ulteriori informazioni e per scaricare
il materiale divulgativo visitate il sito
<http://www.biogas3.eu/it/>
o contattate i partner italiani del progetto



Università degli Studi di Torino
Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari



Grazie per l'attenzione



Remigio Berruto
Largo Paolo Braccini 2
10095 - Grugliasco (TO)
+39 335 454 164
remigio.berruto@unito.it