



INCREASING SOCIAL AWARENESS AND
ACCEPTANCE OF BIOGAS AND BIOMETHANE

Technical information

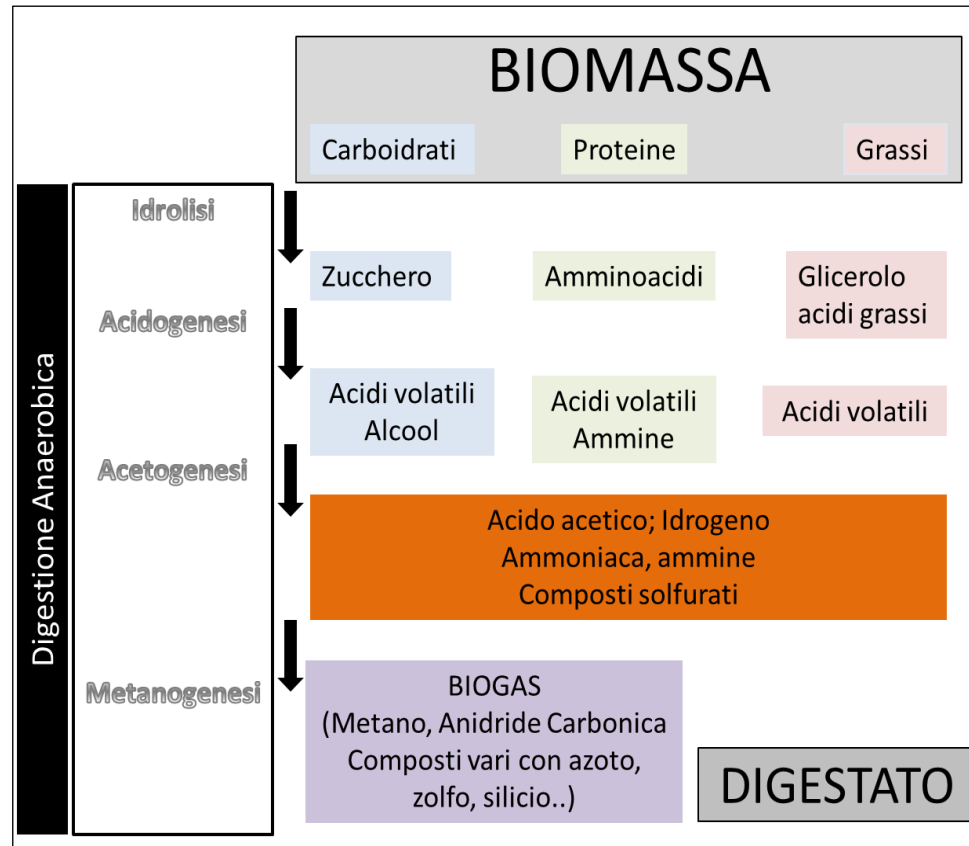
D4.5

E.G.Facci, S.Drigo, I Bientinesi.

Digestione anaerobica: basi

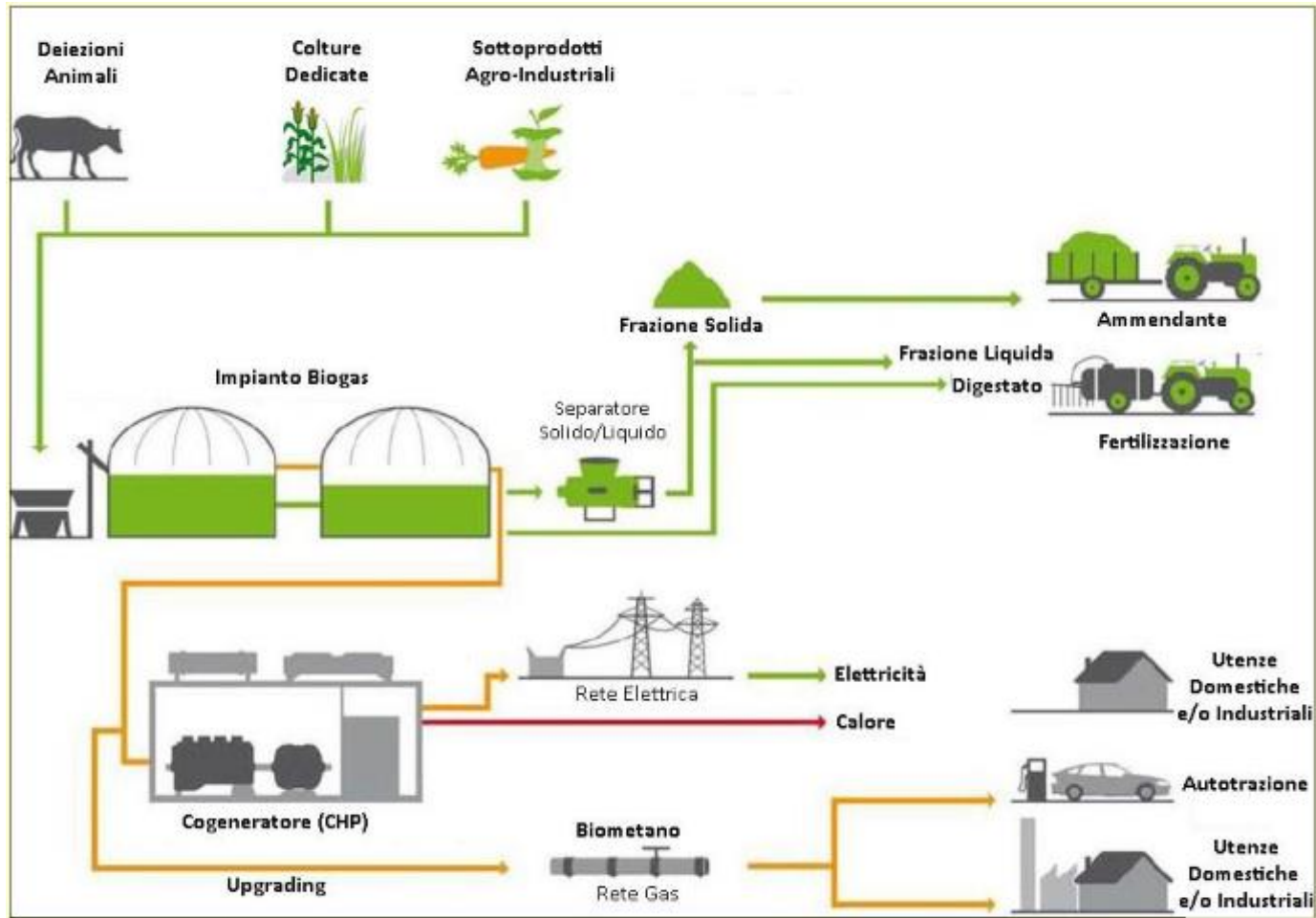
- Cos'è la digestione anaerobica?
 - > *Fermentazione batterica in assenza di ossigeno di materiali organici*
- Cosa produce?
 - > *Biogas, composto principalmente da metano ed anidride carbonica*
 - > *Digestato, ovvero i materiali organici digeriti*
- Cosa può essere utilizzato?
 - > *La maggior parte dei residui organici (es. residui colturali, scarti alimentari, liquami zootecnici)*

Fasi della digestione



Fasi della digestione anaerobica (Ns. elaborazione)

Schema di impianto



Fonte: AA.VV. Elab. CIB, 2012

Biogasfattobene®

Il CIB ha elaborato un modello per impianti di DA sostenibili che aiutino anche a sequestrare carbonio nel suolo.

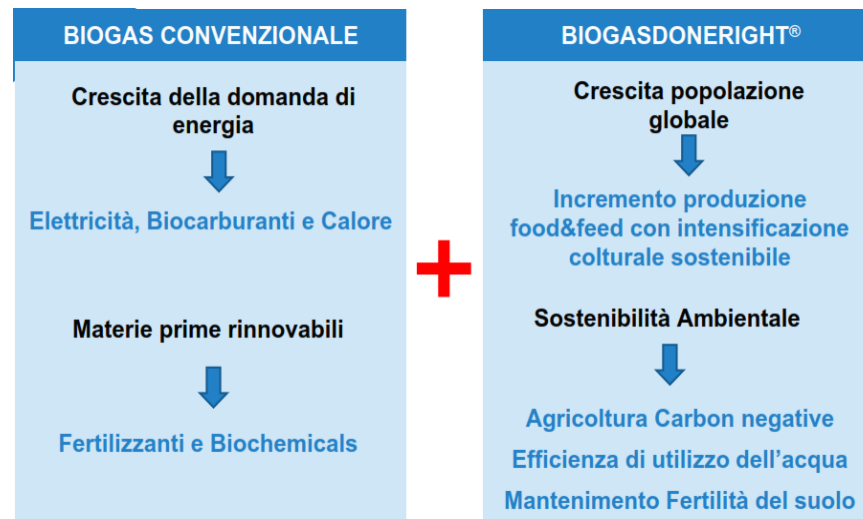
I principi base sono:

- usare meno colture di primo raccolto (facendo crescente ricorso a biomasse di integrazione);
- ridurre le emissioni di gas ad effetto serra delle attività agricole, attraverso il corretto impiego del digestato come fertilizzante rinnovabile che stocca la CO₂ nel terreno;
- l'adozione di pratiche zootecniche e agricole più sostenibili;
- integrare in azienda le produzioni agricole con quelle bioenergetiche ad una scala alla portata degli imprenditori agricoli.

Biogasfattobene®

I risultati dell'applicazione del modello:

- garantire la convenienza per chi realizza l'impianto e la sostenibilità dal punto di vista ambientale;
- mantenere o aumentare la capacità dell'azienda di produrre specie alimentari;
- migliorare la gestione dei terreni.



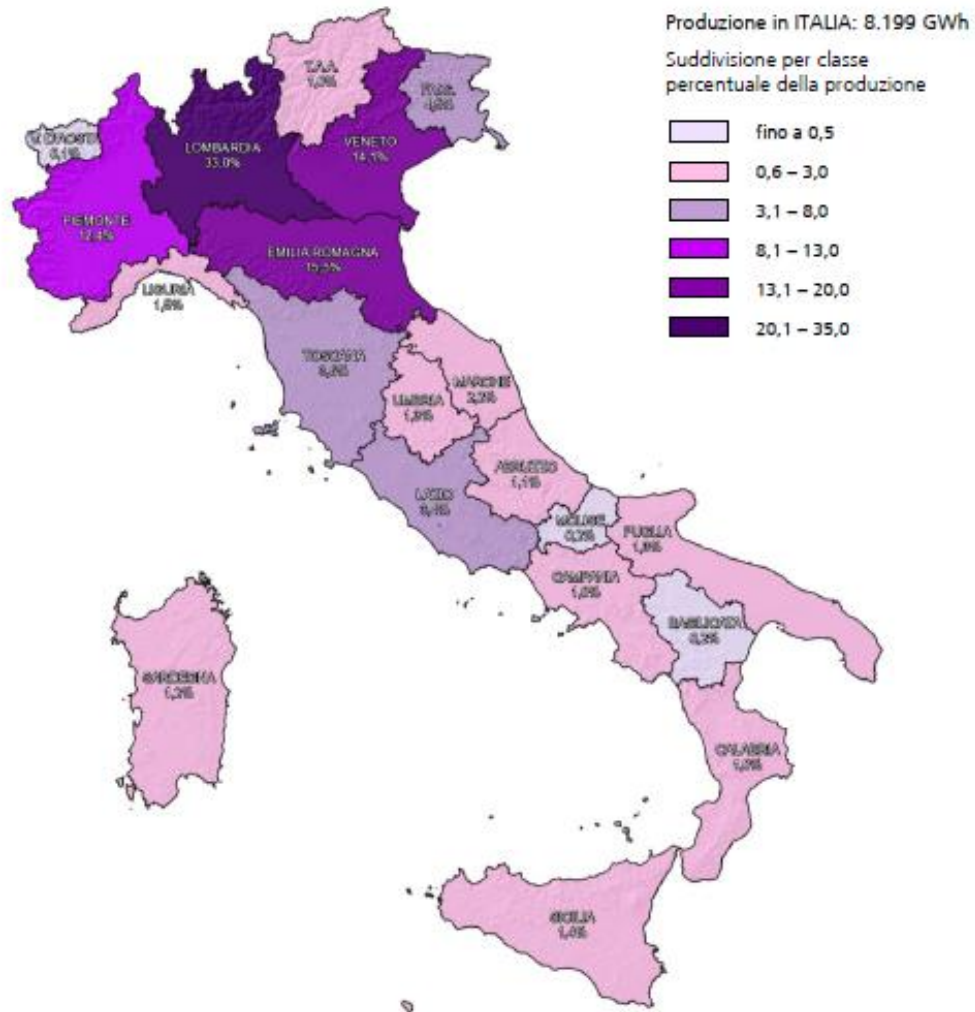
*Vantaggi aggiuntivi del Biogasfattobene® rispetto al biogas convenzionale
fonte: Servizio Agronomia CIB*

Consigli utili

- La produzione di biogas/biometano permette di valorizzare gli scarti e diversificare le fonti di reddito;
- dai priorità all'utilizzo di sottoprodotti e scarti aziendali;
- fai sistema con altri agricoltori o allevatori;
- introduci colture di secondo raccolto aumentando la producibilità dei campi;
- valuta attentamente le alternative (cogenerazione, biometano in rete, vendita per autotrazione);
- considera la possibilità di utilizzare il biometano per i mezzi agricoli;
- utilizza il calore in eccesso per la tua azienda o per utenze limitrofe;
- sostituisci i fertilizzanti chimici con il digestato.



Distribuzione territoriale



- Il Sud Italia + Isole solo per il 6,3% alla produzione nazionale
- Il Centro Italia produce l'11,6% del biogas

Fonte: GSE, Rapporto statistico Energia da fonti rinnovabili 2014

Il tool di calcolo

- Cosa fornisce?
 - > *un report con tabelle e grafici che riassumono le caratteristiche tecniche e le analisi economiche*
 - > *avvisi sulle normative da rispettare*
 - > *verifiche sui flussi di biomasse (es.: troppo modesti per rendere conveniente l'investimento o eccessivi per le dimensioni dell'impianto)*

N.B.: non è uno studio di fattibilità!

<http://www.isaac-project.it/il-tool/>

Il tool di calcolo

- Cosa fa?
 - > *calcola i flussi di materia ed energia e le dimensioni dell'impianto,*
 - > *fornisce informazioni sulle caratteristiche tecniche degli impianti,*
 - > *stima i benefici economici ed ambientali.*
- A chi è rivolto?
 - > *agricoltori,*
 - > *amministratori comunali,*
 - > *aziende agroalimentari,*
 - > *allevatori.*

N.B.: non è uno studio di fattibilità!

<http://www.isaac-project.it/il-tool/>

Il tool: informazioni richieste

- Informazioni personali e finanziarie
- Tipologia di impianto a cui si è interessati
- Informazioni sulle biomasse disponibili:
 - > da aziende zootecniche
 - > da aziende agricole
 - > da industrie agroalimentari
- Comuni interessati.

Il tool di calcolo: raccolta dati



[home](#) [il progetto](#) [i risultati](#) [i partner](#) [documenti](#) [il tool](#) [contatti](#) [news](#)  Italiano 

Il Tool



The screenshot shows the ISAAC data collection tool interface. It features a blue header with the ISAAC logo and a European Union flag. The form is set against a blue background and contains the following fields:

- Nome:** ProvaTredici
- Cognome:** Facci
- Email:** enrico.facci@azzeroco2.it
- Sono interessato ad un impianto per:** Biogas
- Regione:** Veneto
- Provincia:** Vicenza
- Comune:** Schio
- Possiedi il terreno?:** Si
- Capitale proprio:** 60 %
- Fin. bancario:** 40 %

Below the form, there are two checkboxes:



- Utilizzando questo strumento chiedo di ricevere una comunicazione con i risultati dei calcoli di fattibilità. Acconsento inoltre al trattamento dei dati personali ai sensi dell'articolo 13 del D.Lgs. 196/2003 ai fini del raggiungimento degli obiettivi del progetto ISAAC.
- Iscrivimi alla newsletter

A "Vai avanti" button is located at the bottom right of the form.



Il tool di calcolo: raccolta dati





Numero aziende zootecniche di cui utilizzare i liquami

Azienda 1

Distanza dall'impianto km

Tipo di animali	N° Capi
Bovini adulti (Più di 2 anni)	500
Rimonta (Manzi di 1-2 anni)	0
Vitelli (0-12 mesi)	0
Maiali adulti	0
Lattonzoli e magroncelli (<50kg)	0

Avicoli	Tonnellate / anno
Letame (pollina)	0
Lettiera	0

Azienda 2

Distanza dall'impianto km

Tipo di animali	N° Capi
Bovini adulti (Più di 2 anni)	0
Rimonta (Manzi di 1-2 anni)	600
Vitelli (0-12 mesi)	0
Maiali adulti	0
Lattonzoli e magroncelli (<50kg)	0

Avicoli	Tonnellate / anno
Letame (pollina)	0
Lettiera	0



Il tool di calcolo: Esempio 1

IPOSTESI:

- si possiede già il terreno
- possibilità di coprire in equity il 60% delle spese
- si è interessati ad un impianto per il biogas (cogenerazione)
- sono coinvolte 2 aziende zootecniche, 1 agricola ed una agroalimentare
- non si utilizza FORSU

Il tool di calcolo: Esempio 1

Biomasse a disposizione:

- Liquami e deiezioni di 500 bovini adulti e 600 in rimonta
- 825 ton/anno di stocchi di mais
- 5000 ton/anno di siero di latte
- non si utilizza FORSU

Il tool di calcolo: Esempio 1

Risultati: principali caratteristiche tecniche dell'impianto

Taglia impianto	300	kW
Costo impianto	1.400.000	€
Costi O&M	98.000	€/anno
Superficie occupata	1,4	ettari
Ore annue di funzionamento	8.000	ore
Biogas prodotto	687.670	Sm ³ /anno
Energia elettrica prodotta	1.362	MWh/anno
Calore utile prodotto	1.106	MWh/anno

L'impianto è composto da:

- vasche per la fermentazione
- trincee di stoccaggio della biomassa e del digestato
- sistemi di controllo e gestione
- cogeneratore

Il tool di calcolo: Esempio 1

Risultati: flussi in ingresso ed uscita

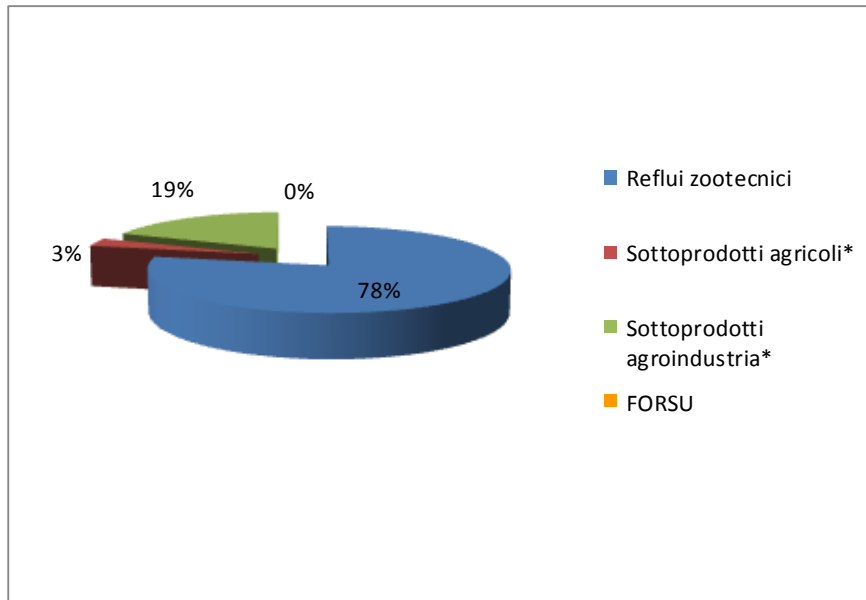
Tipologia	Quantità	
Reflui zootecnici	21065	ton/anno
Sottoprodotti agricoli*	825	ton/anno
Sottoprodotti agroindustria*	5000	ton/anno
FORSU	0	ton/anno

* alcuni scarti possono essere classificati come rifiuti e bisogna tenerne conto nella procedura di autorizzazione

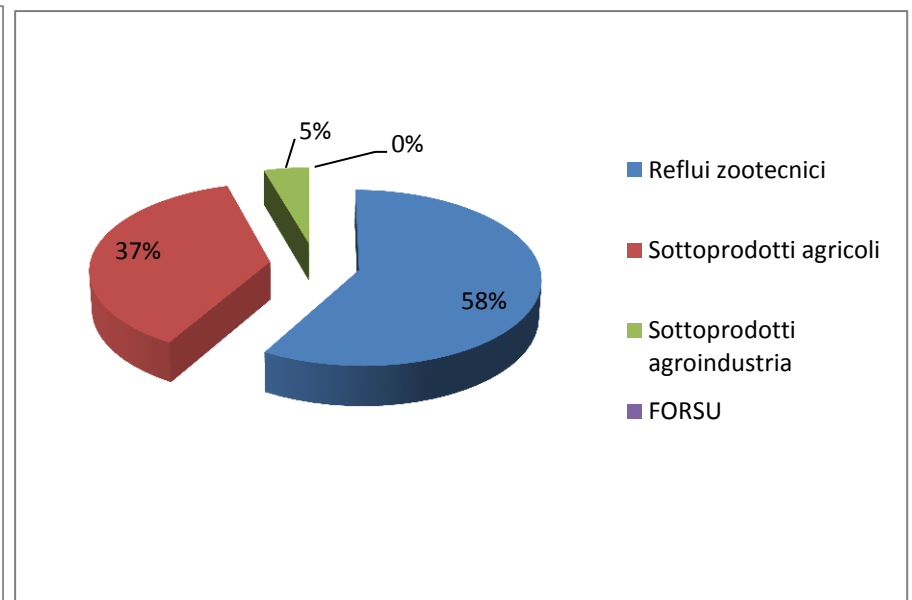
- distanza media di produzione della biomassa: 0,7 km
- input: 8 camion al giorno (da 10 ton) in ingresso

Il tool di calcolo: Esempio 1

Risultati: flussi in ingresso ed uscita



Suddivisione biomasse in ingresso all'impianto



Contributo alla produzione di biogas

Il tool di calcolo: Esempio 1

Risultati: analisi ambientale

L'impianto permette di evitare l'emissione di circa **607** t/anno di CO₂

Per la valutazione vengono considerati:

- l'energia elettrica e termica prodotte
- le emissioni dei camion per il trasporto della biomassa
- quelle per il trasporto del digestato ai campi (ip. dist. media 20km)

Ulteriore vantaggio: riduzione dell'uso di fertilizzanti chimici

Il tool di calcolo: Esempio 1

Risultati: analisi economica

Costo impianto	1.400.000	€
Costo terreno	0	€
Capitale proprio	840.000	€
Finanziamento bancario	560.000	€
Tasso su finanziamento	3%	€
Durata finanziamento	10	anni

Caratteristiche dell'investimento

Il tool di calcolo: Esempio 1

Risultati: analisi economica (utilizzo della sola EE prodotta)

- **Ricavi:** 317.250 €/anno
- **Spese di gestione e manutenzione ordinaria:** -98.000 €/anno

Considerando anche :

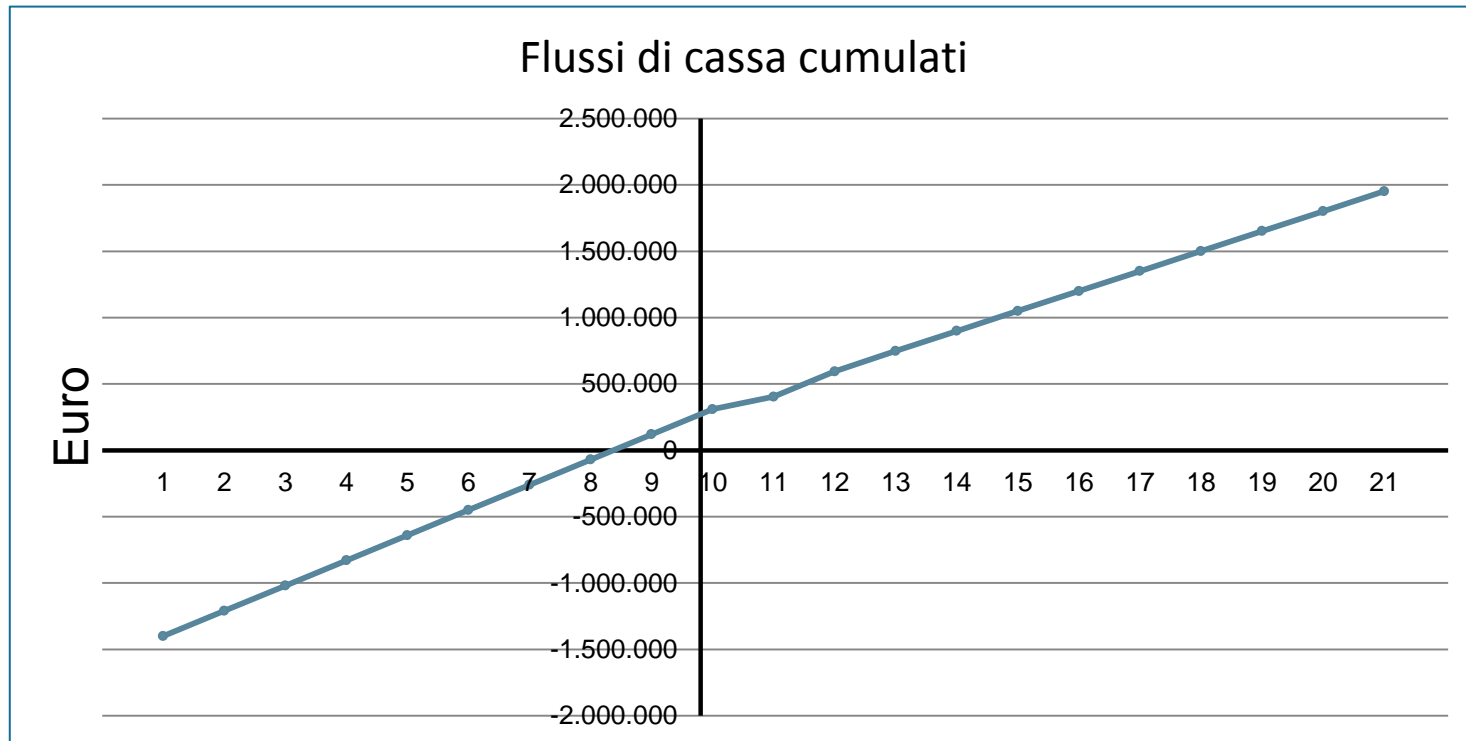
- manutenzione straordinaria
- tassazione



ADSCR	non calcolabile
VAN	€ 799.570
PBT	8
MIRR	8,57%

Il tool di calcolo: Esempio 1

Risultati: analisi economica (utilizzo della sola EE prodotta)



Flussi di cassa cumulati

Il tool di calcolo: Esempio 1

Risultati: analisi economica (utilizzo di EE e calore prodotti)

- **Ricavi:** 361.500 €/anno
- **Spese di gestione e manutenzione ordinaria:** -98.000 €/anno

Considerando anche :

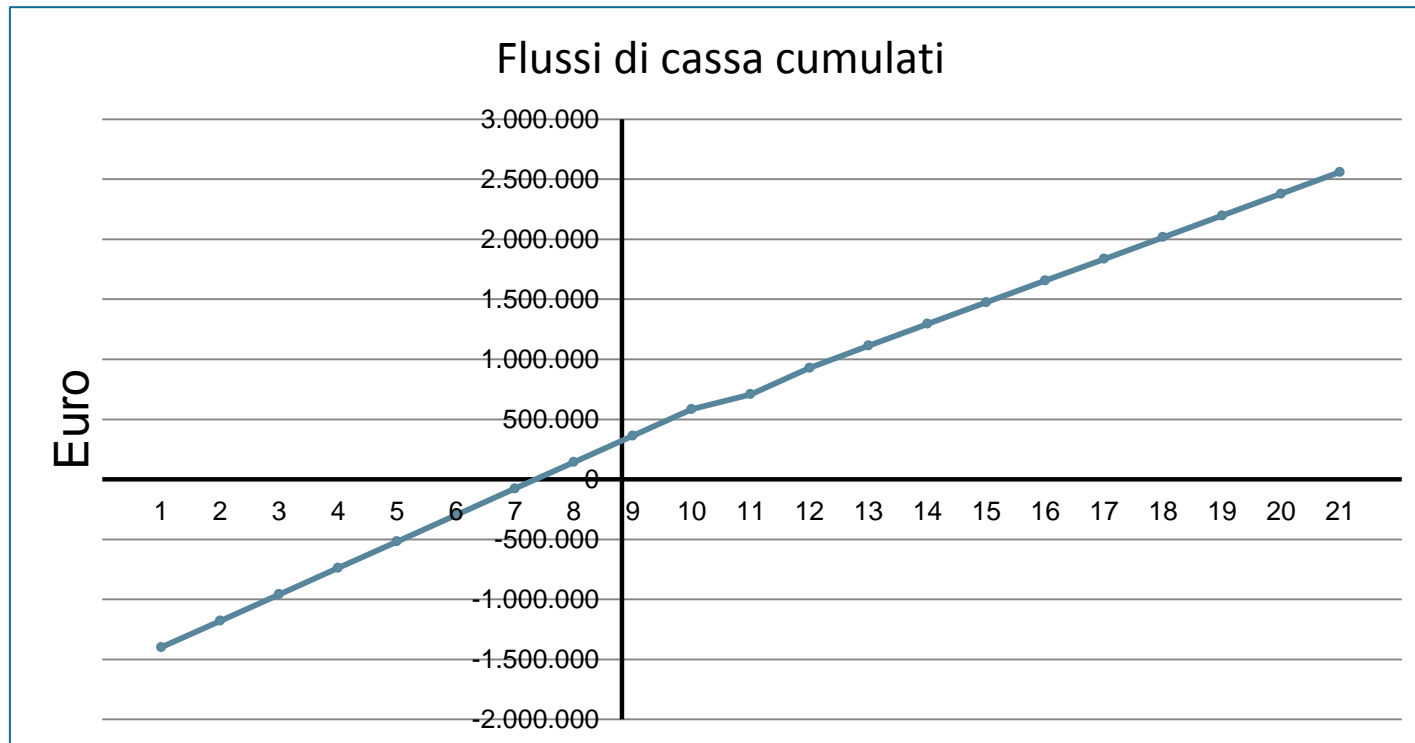
- manutenzione straordinaria
- tassazione



ADSCR	non calcolabile
VAN	€ 1.177.620
PBT	7
MIRR	9,7%

Il tool di calcolo: Esempio 1

Risultati: analisi economica (utilizzo di EE e calore prodotti)



Flussi di cassa cumulati

Il tool di calcolo: Esempio 2

IPOSTESI:

- L'impianto tratta la FORSU di 2 comuni
- si possiede già il terreno dove realizzare l'impianto
- possibilità di coprire in equity il 35% delle spese
- si è interessati ad un impianto per il biogas (cogenerazione)
- sono coinvolte 1 azienda zootecnica ed 1 agricola

Il tool di calcolo: Esempio 2

Biomasse a disposizione:

- Circa 12.000 ton/anno di FORSU prodotta da 153.000 abitanti
- 1.200 ton/anno di paglia di cereali
- Circa 2.900 ton/anno di liquami suini (700 capi adulti)

Il tool di calcolo: Esempio 2

Risultati: principali caratteristiche tecniche dell'impianto

Taglia impianto	600	kW
Costo impianto	3.900.000	€
Costi O&M	182.000	€/anno
Superficie occupata	1,8	ettari
Ore annue di funzionamento	8.000	ore
Biogas prodotto	2.053.227	Sm ³ /anno
Energia elettrica prodotta	4.291	MWh/anno
Calore utile prodotto	3.611	MWh/anno

L'impianto è composto da:

- vasche per la fermentazione
- trincee di stoccaggio della biomassa e del digestato
- sistemi di controllo e gestione
- cogeneratore

Il tool di calcolo: Esempio 2

Risultati: flussi in ingresso ed uscita

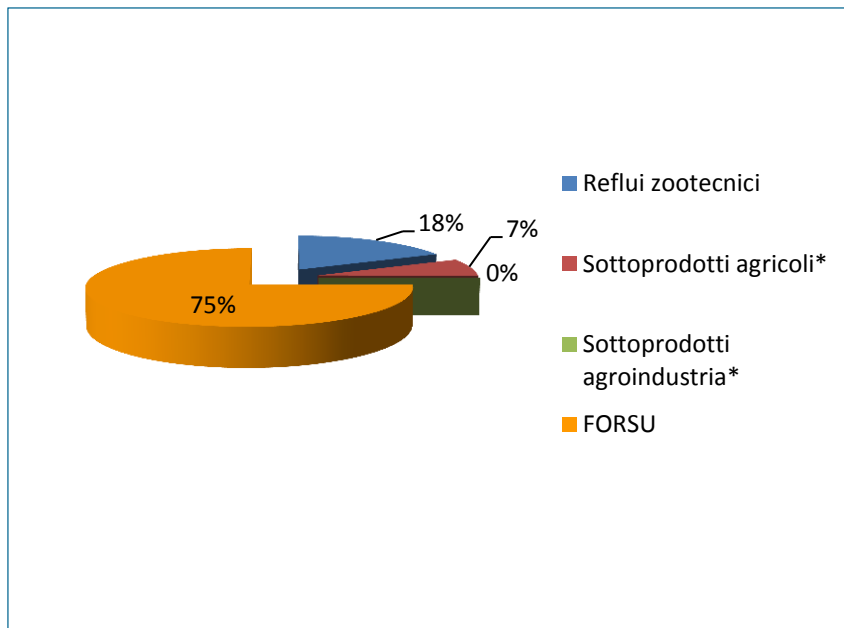
Tipologia	Quantità	
Reflui zootecnici	2923	ton/anno
Sottoprodotti agricoli*	1200	ton/anno
Sottoprodotti agroindustria*	0	ton/anno
FORSU	12243	ton/anno

* alcuni scarti possono essere classificati come rifiuti e bisogna tenerne conto nella procedura di autorizzazione

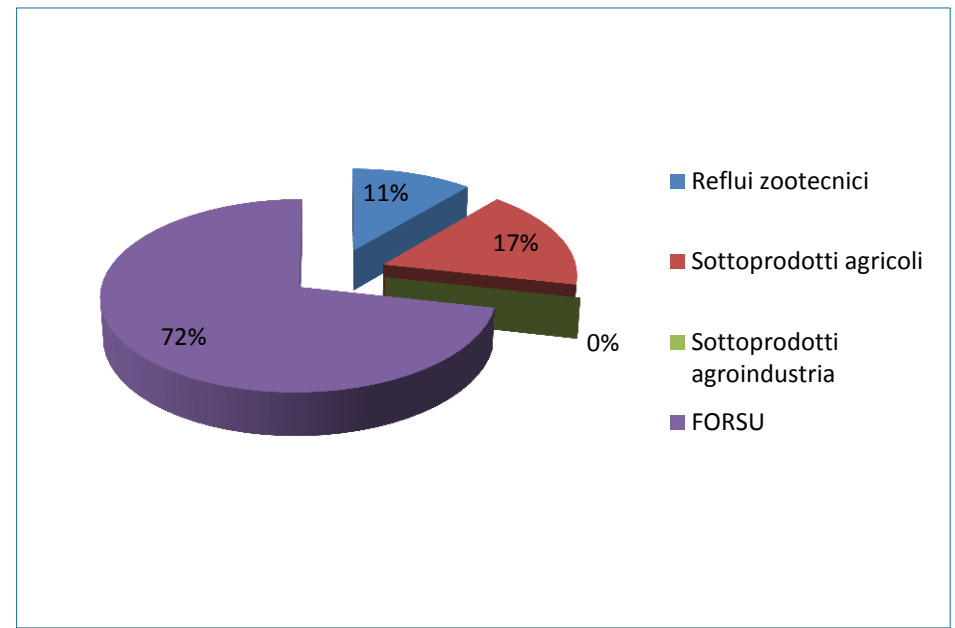
- distanza media di produzione della biomassa: 7,3 km
- input: 5 camion al giorno (da 10 ton) in ingresso

Il tool di calcolo: Esempio 2

Risultati: flussi in ingresso ed uscita



Suddivisione biomasse in ingresso all'impianto



Contributo alla produzione di biogas

Il tool di calcolo: Esempio 2

Risultati: analisi ambientale

L'impianto permette di evitare l'emissione di circa **1820** t/anno di CO₂

Per la valutazione vengono considerati:

- l'energia elettrica e termica prodotte
- le emissioni dei camion per il trasporto della biomassa
- quelle per il trasporto del digestato ai campi (ip. dist. media 20km)

Ulteriore vantaggio: riduzione dell'uso di fertilizzanti chimici

Il tool di calcolo: Esempio 2

Risultati: analisi economica

Costo impianto	3.900.000	€
Costo terreno	0	€
Capitale proprio	1.365.000	€
Finanziamento bancario	2.535.000	€
Tasso su finanziamento	3%	€
Durata finanziamento	10	anni

Caratteristiche dell'investimento

Il tool di calcolo: Esempio 2

Risultati: analisi economica (utilizzo della sola EE prodotta)

- **Ricavi:** 772.500 €/anno
- **Spese di gestione e manutenzione ordinaria:** -182.000 €/anno

Considerando anche :

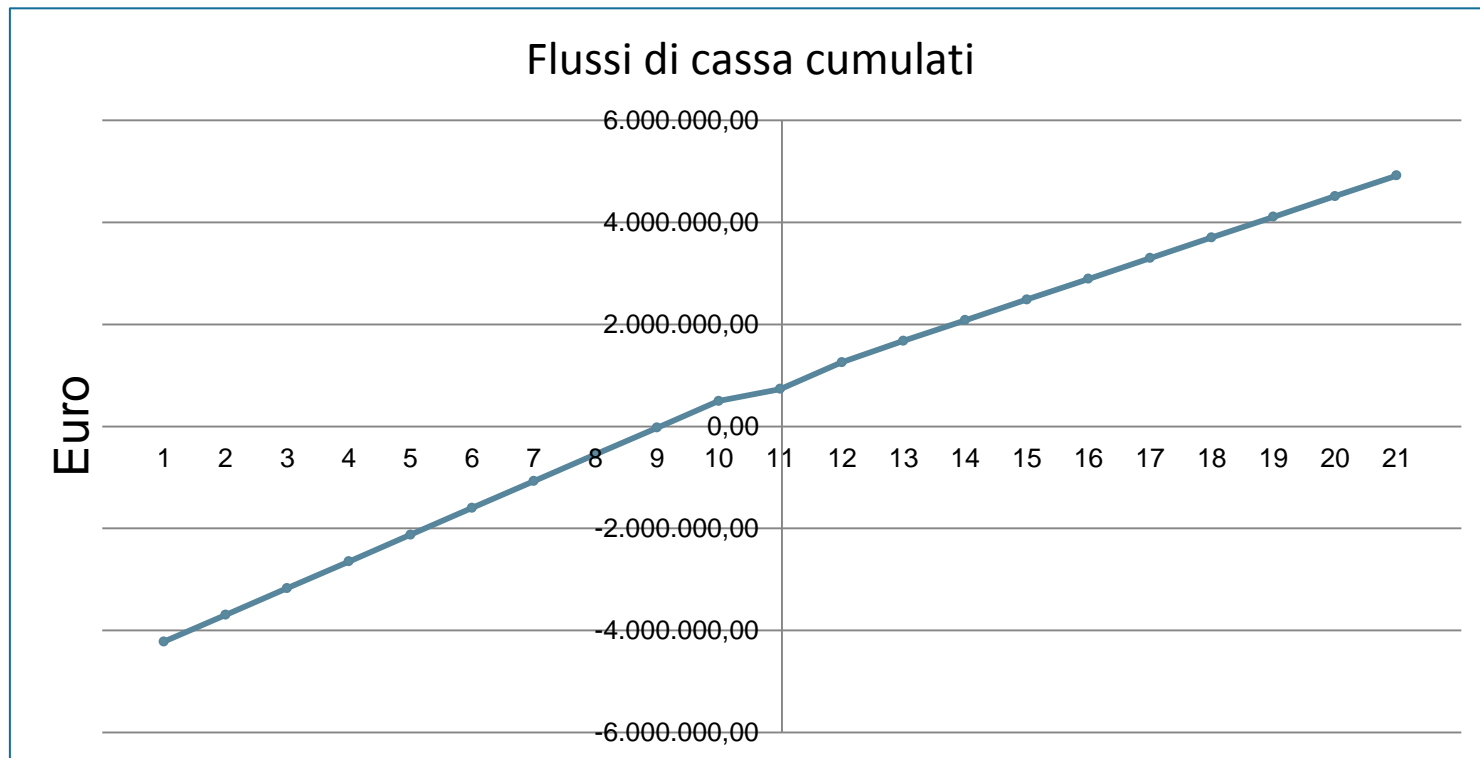
- manutenzione straordinaria
- tassazione



ADSCR	1,64
VAN	€ 2.146.000
PBT	8
MIRR	10,0%

Il tool di calcolo: Esempio 2

Risultati: analisi economica (utilizzo della sola EE prodotta)



Flussi di cassa cumulati

Il tool di calcolo: Esempio 2

Risultati: analisi economica (utilizzo di EE e calore prodotti)

- **Ricavi:** 917.000 €/anno
- **Spese di gestione e manutenzione ordinaria:** -182.000 €/anno

Considerando anche :

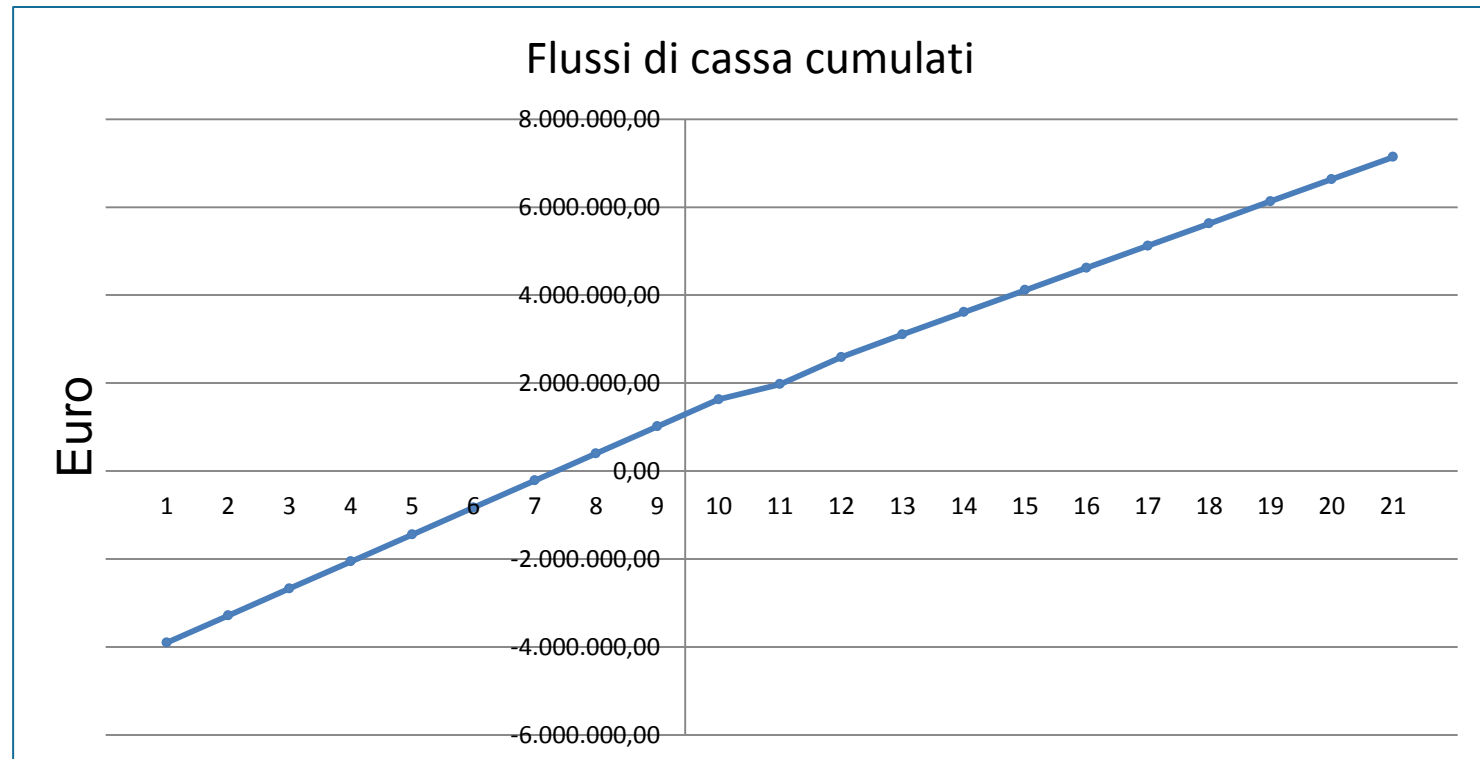
- manutenzione straordinaria
- tassazione



ADSCR	1,98
VAN	€ 3.380.869
PBT	7
MIRR	11,75%

Il tool di calcolo: Esempio 2

Risultati: analisi economica (utilizzo di EE e calore prodotti)



Flussi di cassa cumulati

Il tool di calcolo: Esempio 3

IPOSTESI:

- si possiede già il terreno
- possibilità di coprire in equity il 35% delle spese
- si è interessati ad un impianto per il biometano (a 900m dalla rete)
- sono coinvolte 1 azienda zootecnica, 2 agricola e tre agroalimentari
- non si utilizza FORSU

Il tool di calcolo: Esempio 3

Biomasse a disposizione:

- 720 ton/anno di stocchi di mais (60ha)
- 750 ton/anno di paglia di cereali (50ha)
- Circa 7.900 ton/anno di liquami liquami e deiezioni (300 capi adulti)
- 1200 ton/anno di scarti di macellazione
- 250 ton anno di sanse
- 350 ton/anno di scarti di molitura

Il tool di calcolo: Esempio 3

Risultati: principali caratteristiche tecniche dell'impianto

Taglia impianto	75	Sm ³ /ora
Costo impianto	1.450.000	€
Costo connessione alla rete o carro bombolaio	270.000	€
Costi O&M	107.800	€/anno
Superficie occupata	1,4	ettari
Ore annue di funzionamento	8.000	ore
Biometano prodotto	460.316	Sm ³ /anno

L'impianto è composto da:

- vasche per la fermentazione
- trincee di stoccaggio della biomassa e del digestato
- sistemi di controllo e gestione
- sistema di purificazione (upgrading) del biogas in biometano
- tubature per connessione alla rete del gas naturale

Il tool di calcolo: Esempio 3

Risultati: flussi in ingresso ed uscita

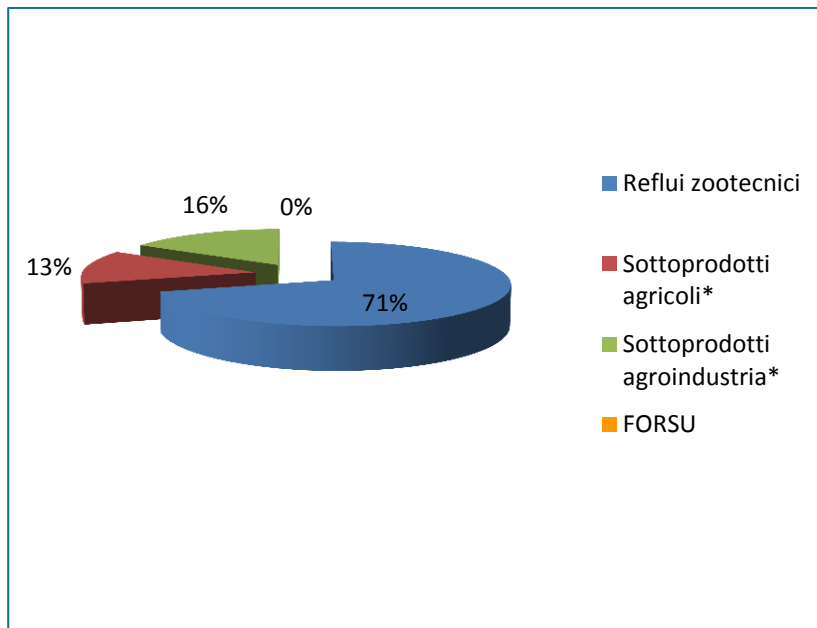
Tipologia	Quantità	
Reflui zootecnici	7.884	ton/anno
Sottoprodotti agricoli*	1.470	ton/anno
Sottoprodotti agroindustria*	1.800	ton/anno
FORSU	0	ton/anno

* alcuni scarti possono essere classificati come rifiuti e bisogna tenerne conto nella procedura di autorizzazione

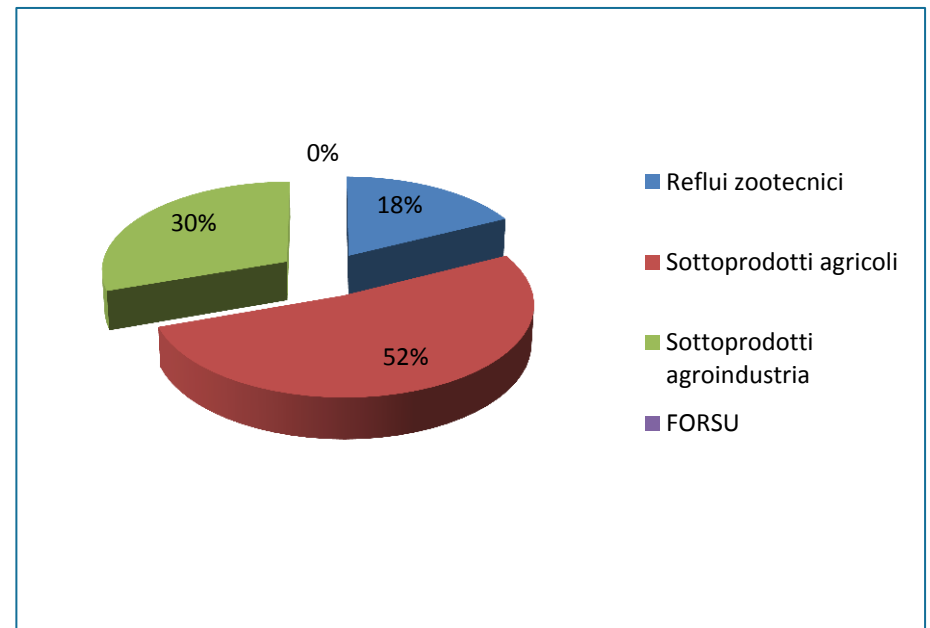
- distanza media di produzione della biomassa: 5,9 km
- input: 3 camion al giorno (da 10 ton) in ingresso

Il tool di calcolo: Esempio 3

Risultati: flussi in ingresso ed uscita



Suddivisione biomasse in ingresso all'impianto



Contributo alla produzione di biogas

Il tool di calcolo: Esempio 3

Risultati: analisi ambientale

L'impianto permette di evitare l'emissione di circa **750** t/anno di CO₂

Per la valutazione vengono considerati:

- Il biometano immesso in rete
- le emissioni dei camion per il trasporto della biomassa
- quelle per il trasporto del digestato ai campi (ip. dist. media 20km)

Ulteriore vantaggio: riduzione dell'uso di fertilizzanti chimici

Il tool di calcolo: Esempio 3

Risultati: analisi economica

Costo impianto	1.720.000	€
Costo terreno	0	€
Capitale proprio	602.000	€
Finanziamento bancario	1.118.000	€
Tasso su finanziamento	3%	€
Durata finanziamento	10	anni

Caratteristiche dell'investimento

Il tool di calcolo: Esempio 3

Risultati: analisi economica (vendita al GSE del biometano prodotto)

- **Ricavi:** 339.695€/anno
- **Spese di gestione e manutenzione ordinaria:** -108.000 €/anno

Considerando anche :

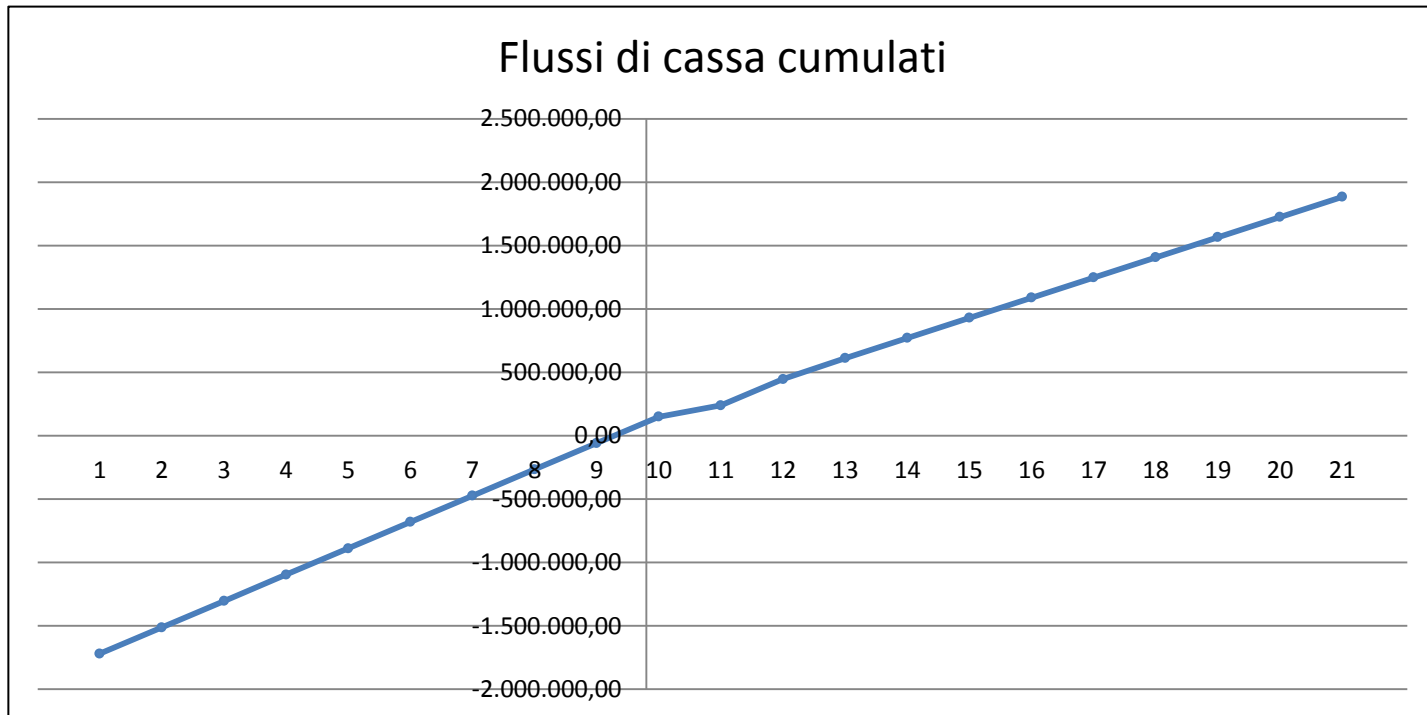
- manutenzione straordinaria
- tassazione



ADSCR	1,50
VAN	€ 702.800
PBT	9
MIRR	9,0%

Il tool di calcolo: Esempio 3

Risultati: analisi economica (vendita al GSE del biometano prodotto)



Flussi di cassa cumulati

Il tool di calcolo: Esempio 3

Risultati: analisi economica (vendita per autotrazione)

- **Ricavi:** 396.000 €/anno
- **Spese di gestione e manutenzione ordinaria:** -107.800 €/anno

Considerando anche :

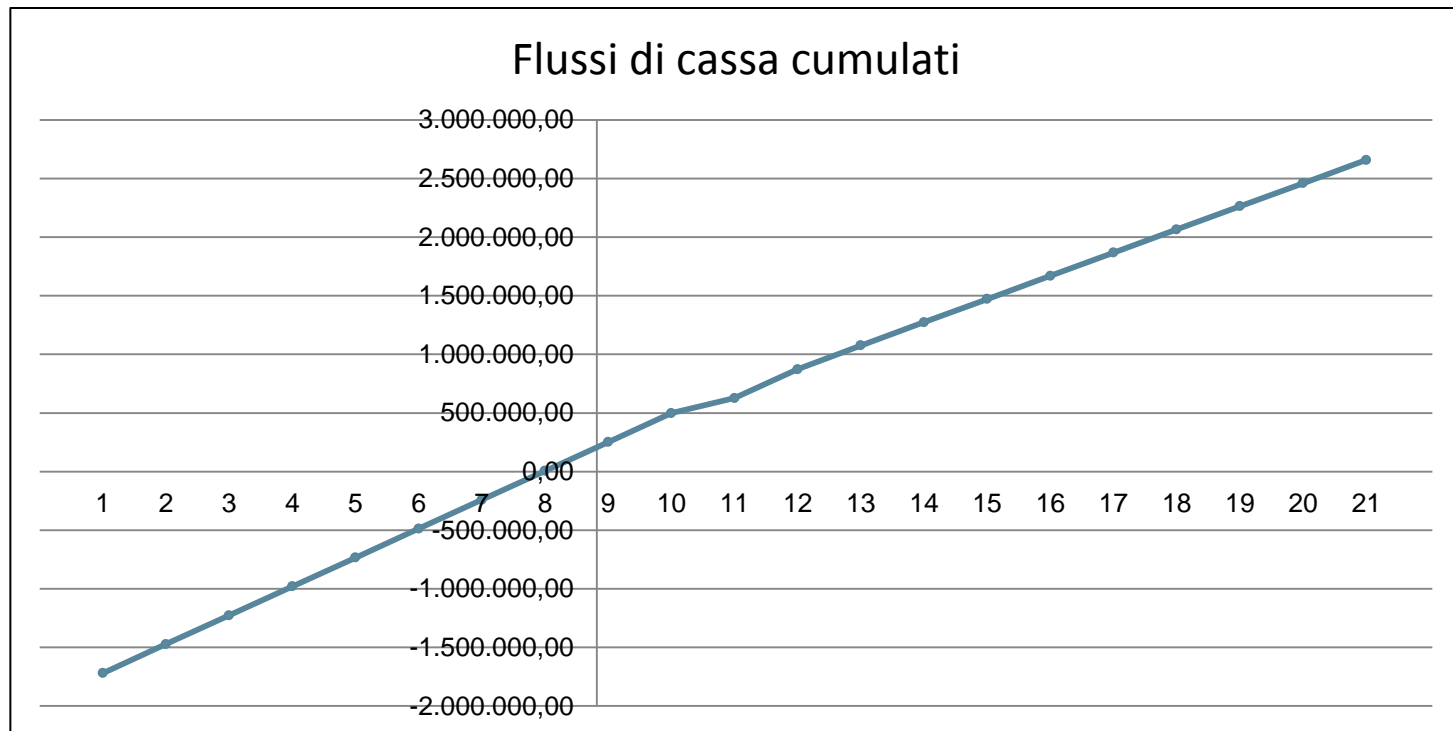
- manutenzione straordinaria
- tassazione



ADSCR	1,79
VAN	€ 1.185.000
PBT	7
MIRR	10,86%

Il tool di calcolo: Esempio 3

Risultati: analisi economica (vendita per autotrazione)



Flussi di cassa cumulati