



**CIB**  
CONSORZIO ITALIANO  
 **BIOGAS**



**ECOMONDO**  
Progettiamo  
un mondo migliore.

**RIMINI | 5 - 8 NOVEMBRE | PADIGLIONE D5, STAND 105**

# **BIOMASSE PER BIOMETANO: FOCUS SULLE COLTURE**

*Lorella Rossi*

*CIB - Consorzio Italiano Biogas*

# BIOMETANO E BIOMETANO «AVANZATO»: QUALI BIOMASSE

## BIOMETANO AVANZATO:

(art. 1, comma 5, lettera b)



**Biometano** ottenuto a partire dalle materie di cui alla Parte A dell'Allegato 3 del Decreto MISE 10.10.2014 e s.m.i.

Maggiorazione riconosciuta *a condizione che l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'impianto di produzione di biometano contenga esplicita indicazione di utilizzo esclusivo di una o più delle materie di cui al comma 5 (Parte A e B, all.3).*

Occorre RICONDURRE NECESSARIAMENTE TUTTE LE BIOMASSE AD UNA DELLE VOCI elencate nella PARTE A) dell'Allegato 3.

GSE richiede la stessa cosa in sede di QUALIFICA DELL'IMPIANTO BIOMETANO

# BIOMASSE per BIOCARBURANTI AVANZATI

## Allegato 3 - Parte A (Decreto Mise 10.10.2014 s.m.i.) nelle Procedure GSE

### Parte A. Materie prime e carburanti che danno origine a biocarburanti contabilizzabili come avanzati

- a) Alghe se coltivate su terra in stagni o fotobioreattori.
- b) Frazione di biomassa corrispondente ai rifiuti urbani non differenziati, ma non ai rifiuti domestici non separati soggetti agli obiettivi di riciclaggio di cui all'art.181 e all. E del DLgs 152/06 (*carta, plastica, vetro*)
- c) Rifiuto organico come definito all'art. 183, comma 1 lettera d), proveniente dalla raccolta domestica e soggetto alla raccolta differenziata di cui all'art. 183, comma 1, lettera p) del DLgs 152/06;
- d) ***Frazione della biomassa corrispondente ai **rifiuti industriali** non idonei all'uso nella catena alimentare umana o animale, incluso **materiale proveniente dal commercio al dettaglio e all'ingrosso e dall'industria agroalimentare, della pesca e dell'acquacoltura, ed escluse le materie prime elencate nella parte B del presente allegato.*****

..segue...



# BIOMASSE per BIOCARBURANTI AVANZATI

## Allegato 3 - Parte A (Decreto Mise 10.10.2014 s.m.i.) nelle Procedure GSE

### Parte A. Materie prime e carburanti che danno origine a biocarburanti contabilizzabili come avanzati (segue)

e) Paglia.

f) Concime animale (EFFLUENTI ZOOTECNICI derivanti da allevamenti) e fanghi di depurazione.

g) Effluente da oleifici che trattano olio di palma e fasci di frutti di palma vuoti.

h) Pece di tallolio.

i) Glicerina grezza.

l) Bagasse.

m) Vinacce e fecce di vino.

n) Gusci.

o) Pule.

p) Tutoli ripuliti dei grani di mais.

q) Frazione della biomassa corrispondente ai rifiuti e ai residui dell'attività e dell'industria forestale quali corteccia, rami, prodotti di diradamenti precommerciali, foglie, aghi, chiome, segatura, schegge, liscivio nero, liquame marrone, fanghi di fibre, lignina e tallolio

(segue..)



# COLTURE PER PRODURRE BIOMETANO

- PRIMI RACCOLTI?
- COLTURE DI SECONDO RACCOLTO?
- COLTURE DI COPERTURA?

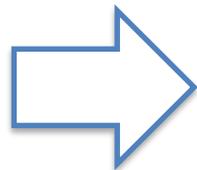
# BIOMASSE per BIOCARBURANTI AVANZATI

## Allegato 3 - Parte A (Decreto Mise 10.10.2014 s.m.i.) nelle Procedure GSE

...segue Parte A. Materie prime e carburanti che danno origine a biocarburanti contabilizzabili come avanzati

### **r) Altre materie cellulosiche di origine non alimentare definite all'articolo 2 lettera q-quinquies)**

materie prime composte principalmente da cellulosa ed emicellulosa ed aventi un tenore di lignina inferiore a quello delle materie lignocellulosiche (lettera q-quater). Comprendono *residui di colture alimentari e foraggere* (quali paglia, steli di granturco, pule e gusci), *colture energetiche erbacee a basso tenore di amido* (quali loglio, panico verga, miscanthus, canna comune e *colture di copertura precedenti le colture principali e ad esse successive*), *residui industriali* (anche residui di colture alimentari e foraggere dopo che sono stati estratti gli oli vegetali, gli zuccheri, gli amidi e le proteine) e *materie derivate dai rifiuti organici*.



Il Decreto Biometano precisa e aggiunge...

# BIOMASSE per BIOCARBURANTI AVANZATI

## Allegato 3 - Parte A (Decreto Mise 10.10.2014 s.m.i.) nelle Procedure GSE

**r) Altre materie cellulosiche di origine non alimentare definite all'articolo 2 lettera q-quinquies) ..segue..**

«Si indica che rispondono alla definizione di **colture energetiche erbacee di copertura** indicate alla lettera r) le seguenti colture, *sia coltivate in purezza o in miscuglio tra loro*, a condizione che siano *inserite nelle rotazioni come precedenti le colture principali e ad esse successive*:

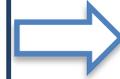
- ✓ **Favino** (*Vicia faba minor*)
- ✓ **Erba medica** (*Medicago sativa L.*)
- ✓ **Facelia** (*Phacelia spp.*)
- ✓ **Loiessa** (*Lolium spp.*)
- ✓ **Rapa invernale** (*Brassica rapa L.*)
- ✓ **Senape abissina** (*Brassica carinata L.*)
- ✓ **Sorgo** (*Sorghum spp.*)
- ✓ **Tabacco** (*Nicotiana tabacum L.*)
- ✓ **Trifoglio** (*Trifolium spp.*)
- ✓ **Triticale** (*Triticum secalotriticum*)
- ✓ **Sulla** (*Hedysarum coronarium L.*)
- ✓ **Veccia** (*Vicia sativa L.*)

- **residui industriali:** anche residui di colture alimentari e foraggere dopo che sono stati estratti gli oli vegetali, gli zuccheri, gli amidi e le proteine)

- **altri residui industriali** (quindi sia da **COLTURE ENERGETICHE CHE ALIMENTARI**).

## BIOMASSE PER BIOCARBURANTI - LE COLTURE

**Colture principali:** *colture amidacee, zuccherine, oleaginose, altre colture coltivate su superfici agricole come colture principali*



**Biometano – biocarburante «prima generazione»**

**Colture di copertura:** *elencate o con basso contenuto di amido «dimostrato»*



**Biometano – biocarburante «AVANZATO»**

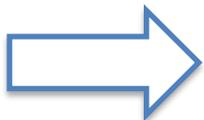
**Colture di secondo raccolto** (TUTTE, anche amidacee, zuccherine, oleaginose)



**Biometano – biocarburante NON AVANZATO, ma escluso dal limite massimo pari al 7% imposto a quelli di «prima generazione» al 2020**

**DEFINIZIONE** inserita nelle Linee Guida CTI:

**“COLTURE DI SECONDO RACCOLTO:** colture che seguono o precedono una coltura alimentare rispettando il principio di rotazione”



**Necessario chiarire velocemente come APPLICARE nella pratica questo concetto. INSERITA APPENDICE**

# COLTURE DI SECONDO RACCOLTO/COPERTURA: DEFINIZIONE AI FINI DELLA PRODUZIONE DI BIOMETANO AVANZATO

Con riferimento a ciascuna annata agraria è da considerare **coltura di secondo raccolto o coltura di copertura**:

- 1) Nel caso di colture erbacee annuali (sorgo, triticale, loiessa,..): **coltura erbacea che segue o precede una coltura alimentare (food/feed) sullo stesso appezzamento durante la stessa annata agraria, indipendentemente dalla durata del ciclo produttivo di ciascuna e con semina dal 15 di maggio in poi nel caso di colture estive;**
- 2) Nel caso di colture foraggere avvicendate: **coltura (da sola o colture in miscela tra loro) di durata non superiore ai 5 anni inserita nella rotazione colturale aziendale per migliorare la fertilità del suolo.**

## COLTURE DI SECONDO RACCOLTO: DEFINIZIONE AI FINI DELLA PRODUZIONE DI BIOMETANO

Con riferimento a ciascuna annata agraria è da considerare **coltura di secondo raccolto**:

- 1) Nel caso di colture erbacee annuali (sorgo, triticale, loiessa,..): **coltura erbacea che segue o precede una coltura alimentare (food/feed) sullo stesso appezzamento durante la stessa annata agraria, indipendentemente dalla durata del ciclo produttivo di ciascuna;**
- 2) Nel caso di colture foraggere avvicendate: **coltura (da sola o colture in miscela tra loro) di durata non superiore ai 5 anni inserita nella rotazione colturale aziendale per migliorare la fertilità del suolo.**

# LE COLTURE DI SECONDO RACCOLTO/COPERTURA: DEFINIZIONI AI FINI DELLA RELATIVA PRODUZIONE DI BIOMETANO AVANZATO

«AVANZATO»

«AVANZATO»

|              |  | ANNATA AGRARIA |     |     |     |     |     |               |     |     |     |     |     | ANNATA AGRARIA |     |     |     |     |     |        |     |     |     |     |     |     |
|--------------|--|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|              |  | ott            | nov | dic | gen | feb | mar | apr           | mag | giu | lug | ago | set | ott            | nov | dic | gen | feb | mar | apr    | mag | giu | lug | ago | set | ott |
| Destinazione |  | BIOGAS         |     |     |     |     |     | FOOD/FEED     |     |     |     |     |     | FOOD/FEED      |     |     |     |     |     | BIOGAS |     |     |     |     |     |     |
| Coltura      |  | Triticale      |     |     |     |     |     | Mais 2° racc. |     |     |     |     |     | Orzo           |     |     |     |     |     | Sorgo  |     |     |     |     |     |     |

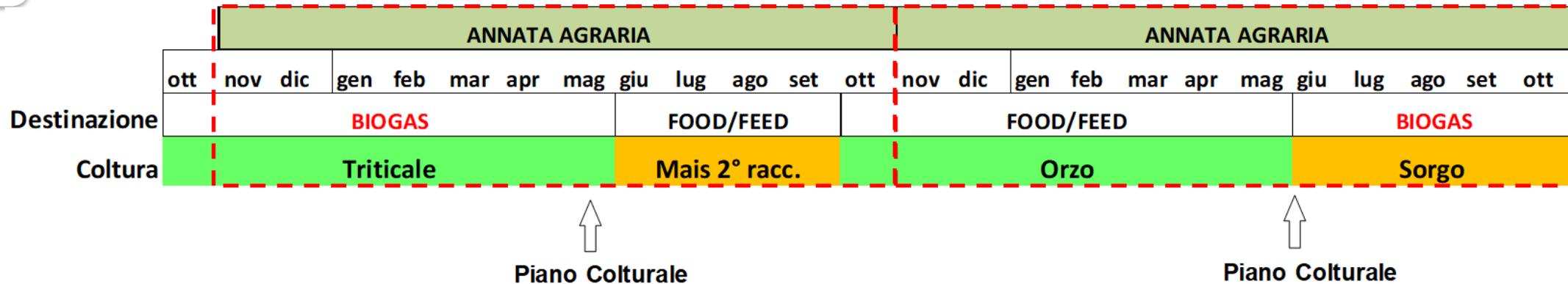
↑
↑  
 Piano Culturale

«NON è AVANZATO»

«AVANZATO»

|              |  | ANNATA AGRARIA       |     |     |     |     |     |               |     |     |     |     |     | ANNATA AGRARIA |     |     |     |     |     |        |     |     |     |     |     |     |
|--------------|--|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|              |  | ott                  | nov | dic | gen | feb | mar | apr           | mag | giu | lug | ago | set | ott            | nov | dic | gen | feb | mar | apr    | mag | giu | lug | ago | set | ott |
| Destinazione |  | BIOGAS per BIOMETANO |     |     |     |     |     | BIOGAS per EE |     |     |     |     |     | FOOD/FEED      |     |     |     |     |     | BIOGAS |     |     |     |     |     |     |
| Coltura      |  | Triticale            |     |     |     |     |     | Mais 2° racc. |     |     |     |     |     | Orzo           |     |     |     |     |     | Sorgo  |     |     |     |     |     |     |

# LE COLTURE DI SECONDO RACCOLTO/COPERTURA: DEFINIZIONI AI FINI DELLA RELATIVA PRODUZIONE DI BIOMETANO AVANZATO

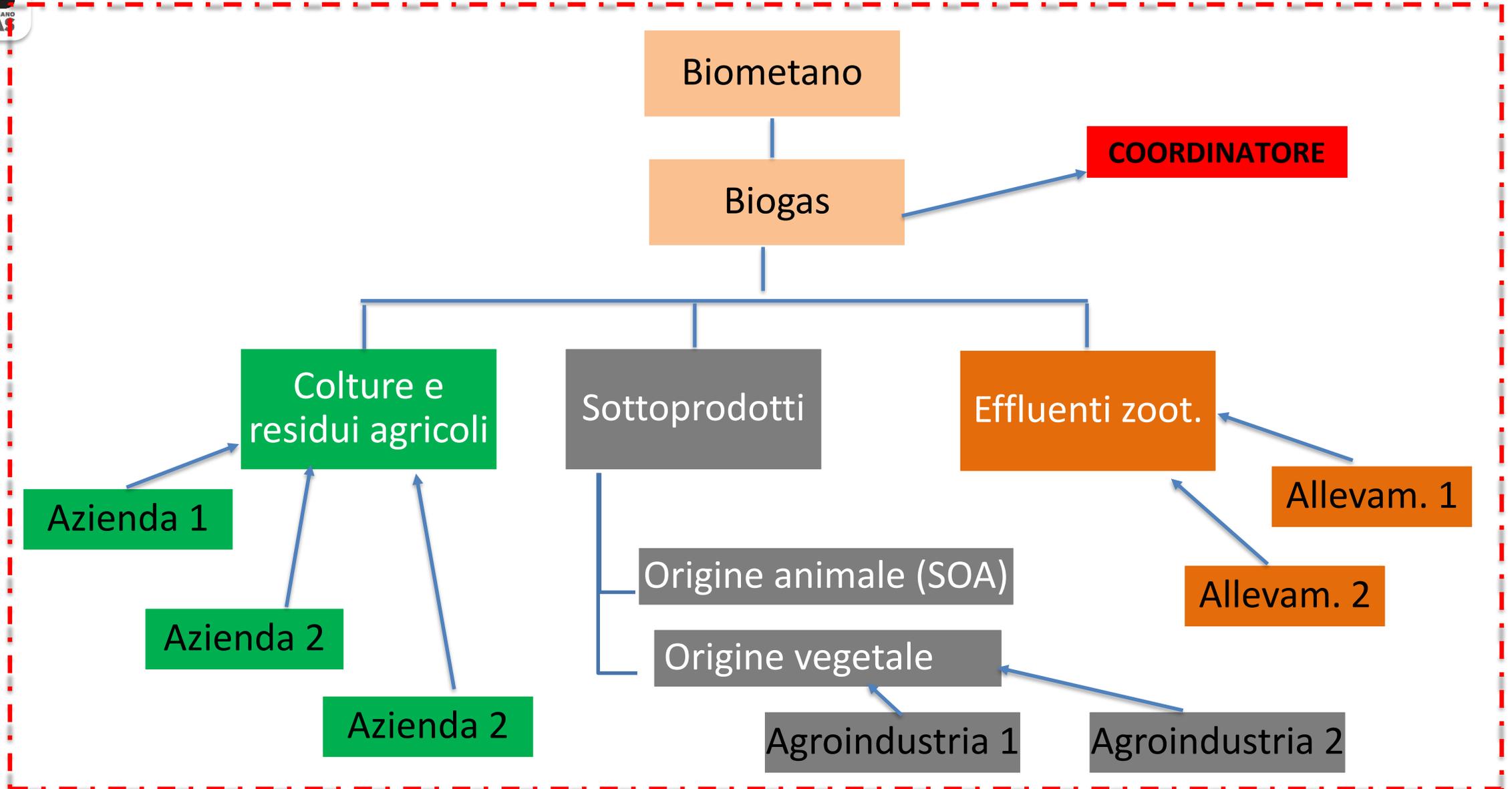


**ATTENZIONE** Ai fini delle dichiarazioni PAC nel Piano colturale con “**coltura principale**”, si intende “**quella che occupa il suolo per più mesi**”, come indicato in Allegato A del Decreto MIPAAF 12/01/2015 (Circolare AGEA\_ACIU\_2014\_702).

Ai nostri fini è la DESTINAZIONE delle colture che conta, NON la durata del ciclo produttivo.

Nel caso sopra il TRITICALE è la «coltura principale» ai fini PAC, ma ai ns fini è una «COLTURA di COPERTURA/SECONDO RACCOLTO» che genera biometano «avanzato»

# LA CERTIFICAZIONE DI GRUPPO: ACCORDO DI FILIERA



# LA QUALIFICA DEGLI OPERATORI -1

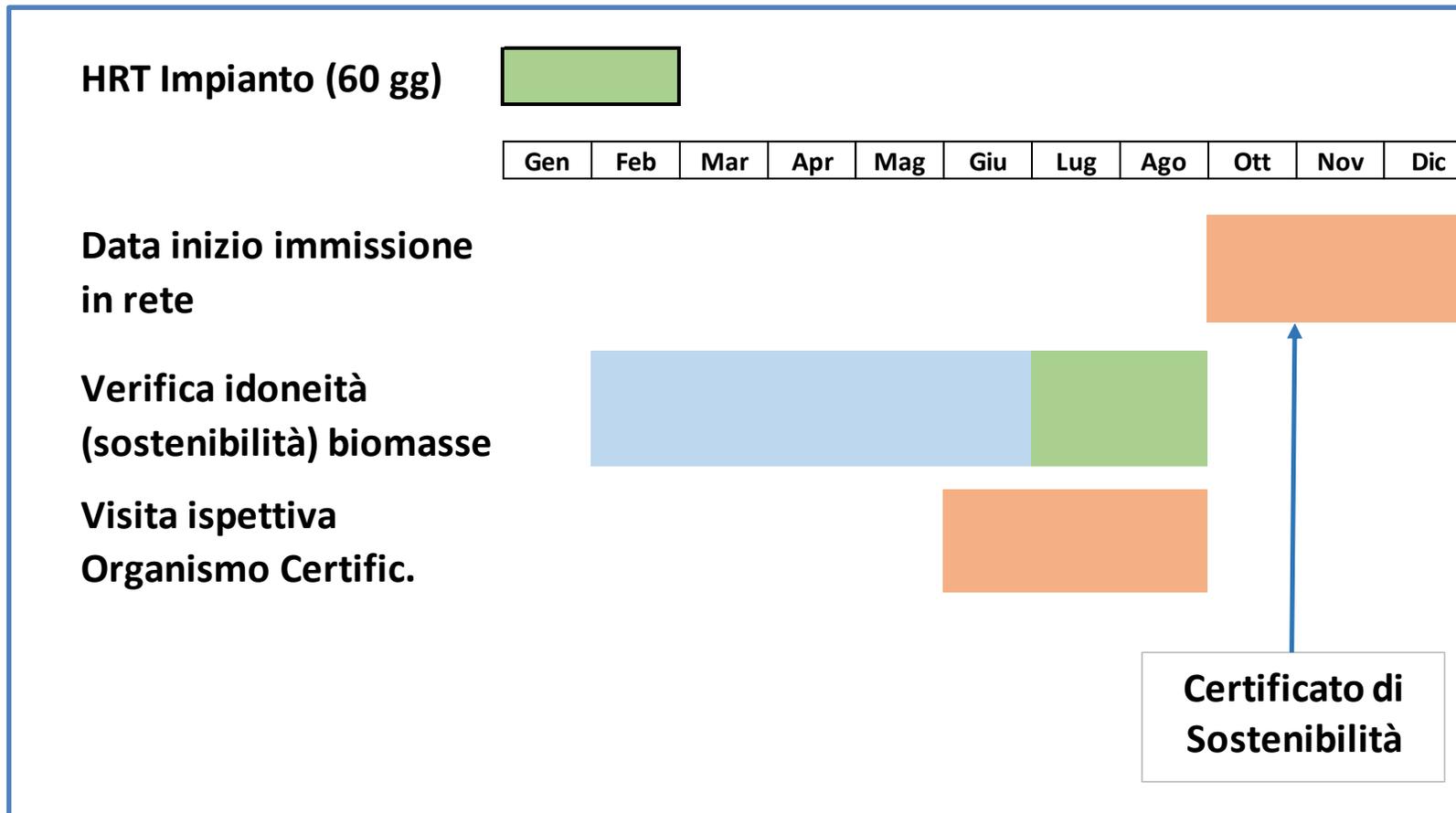
**AZIENDA AGRICOLA: colture, residui agricoli (paglia, stocchi,...)**

- Contratto/Accordo di filiera con impianto DA
- **Fascicolo Aziendale aggiornato ( ZPS, Aree Natura 2000, ZVn, SIC)**
- **Verifica sostenibilità dei terreni**
  - **Fascicolo aziendale 2008**
  - **Richiesta visura storica alla Regione competente**

# CERTIFICAZIONE SOSTENIBILITA': QUANDO PARTIRE

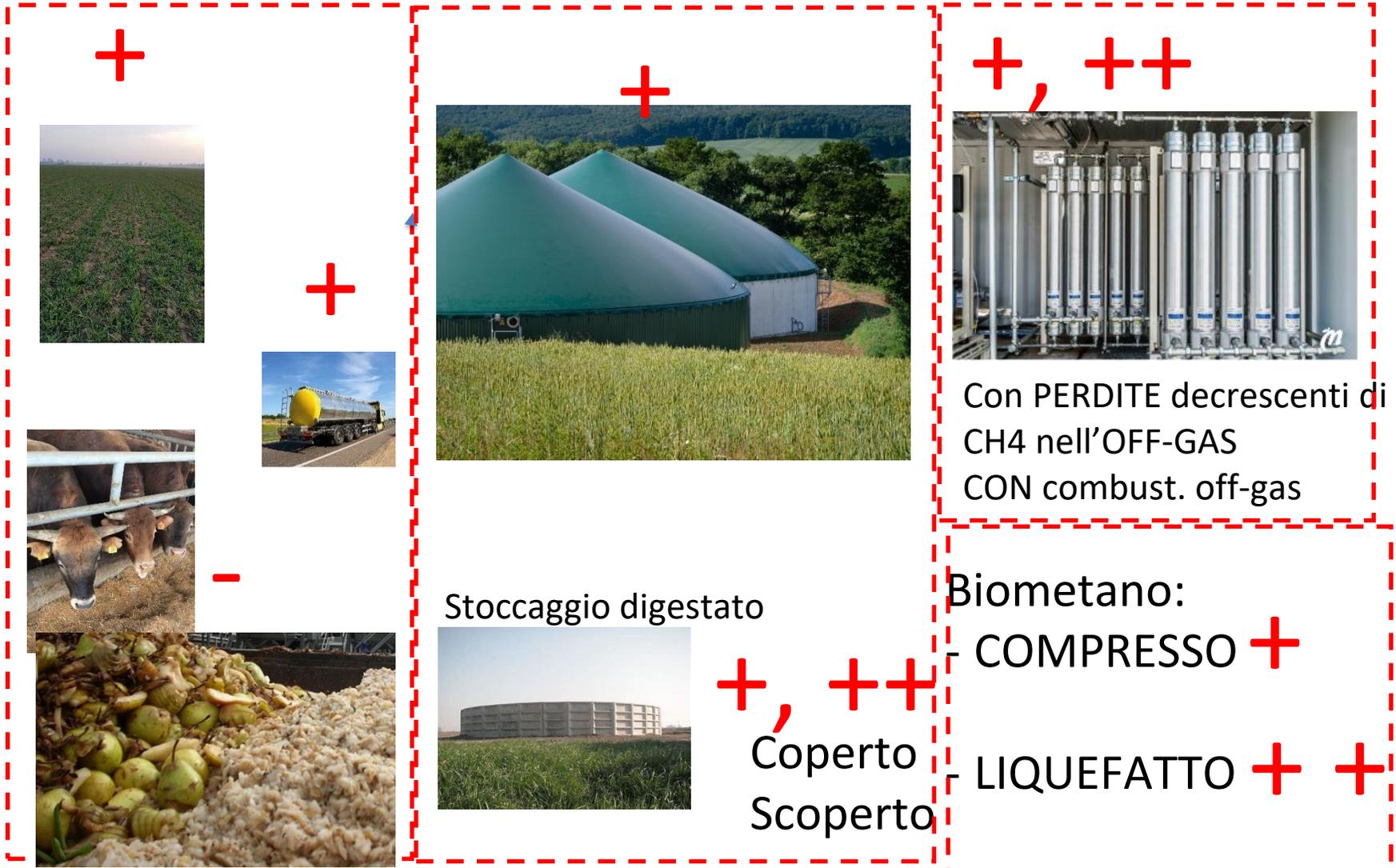
L'audit dell'OdC va fatto:

- DOPO che l'attività di autocontrollo è stata implementata dal Coordinatore
- PRIMA di immettere in commercio il BIOMETANTO come sostenibile



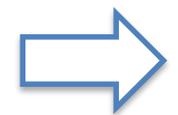
# SOSTENIBILITÀ DEI BIOCARBURANTI

## Emissioni lungo la produzione, dalle biomasse alla rete gas



Con PERDITE decrescenti di CH<sub>4</sub> nell'OFF-GAS  
CON combust. off-gas

Biometano:  
- COMPRESSO +  
- LIQUEFATTO + +

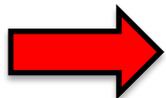




## CALCOLO GHG e RISPARMIO (valori ufficiali da Direttiva – BIOMETANO COMPRESSO)

| Filiera   | Valori standard (g CO <sub>2</sub> /MJ) |    |     |        | Risparmio standard |
|---|---|----|-----|--------|--------------------|
|   | ec                                      | ep | etd | TOTALE |                    |
| Biogas da rifiuti urbani organici come metano compresso | 0                                       | 20 | 3   | 23     | 73%                |
| Biogas da letame umido come metano compresso            | 0                                       | 11 | 5   | 16     | 81%                |
| Biogas da letame asciutto come metano compresso         | 0                                       | 11 | 4   | 15     | 82%                |

**Per gli EFFLUENTI ZOOTECCNICI QUESTO è IL RISPARMIO DA CONSIDERARE, SEMPRE, IN TUTTI I CASI**

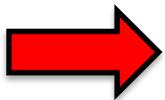


**BIOMETANO DA EFFLUENTI ZOOTECCNICI E' SEMPRE SOSTENIBILE, indipendentemente dal tipo di impianto di DA+UPGR.**

## CALCOLO GHG e RISPARMIO EMISSIONI DA UP-GRADING - LEGENDA

| <b>UP-GRADING</b>   | <b>PERDITE % DEL BIOMETANO IN INGRESSO</b> |
|---|--|
| <b>SENZA COMBUSTIONE OFF-GAS</b>  | <b>Perdite sino al 3%</b>                  |
| <b><i>A BASSE PERDITE DI METANO</i></b><br><b>(senza combustione off-gas)</b> | <b>Perdite sino all'1%</b>                 |
| <b><i>AVANZATO</i></b> (senza combustione off-gas)                            | <b>Perdite sino allo 0,2%</b>              |
| <b>CON COMBUSTIONE OFF-GAS</b>  | <b>Nessuna perdita</b>                     |

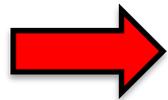
- **ANALISI PERIODICA QUALITA' OFF-GAS**
- **Nessun riferimento alla tecnologia adottata, contano le prestazioni**



**IN CASO DI LIQUEFAZIONE OCCORRE AGGIUNGERE LE EMISSIONI DI QUESTA SEZIONE (le LG CTI le contemplano)**

# CALCOLO GHG e RISPARMIO STOCCAGGIO DIGESTATO

| DIGESTATO «SCOPERTO»   | DIGESTATO «COPERTO»  |
|--|--|
| Si intende il digestato in<br><b>STOCCAGGIO IN VASCHE SCOPERTE<br/>O COMUNQUE SENZA ALCUN<br/>RECUPERO DI BIOGAS</b> | Si intende il digestato in stoccaggio in<br><b>VASCHE COPERTE CON RECUPERO DI<br/>BIOGAS PER UN VOLUME DI ALMENO<br/><b>30 GIORNI.</b></b> |



In caso di  
DIGESTATO  
SCOPERTO.....



NON SI  
PRODUCE  
BIOMETANO  
SOSTENIBILE!!!!



## CALCOLO GHG

### BIOMASSE CONTEMPLATE DALLA UNI/TS 11537

#### di prossima pubblicazione

- Colture più diffuse, distintamente per NORD, CENTRO e SUD Italia:
  - ✓ *mais, triticale, sorgo, orzo, frumento, erba medica, loiessa, favino, sulla, opuntia*
- Tutti i residui (sottoprodotti agroindustriali), ripartiti in 3 classi in funzione del tenore di umidità

# SOSTENIBILITÀ DEI BIOCARBURANTI **CALCOLO GHG**

| Filiera            |                  |  | Valori standard |             |           |           | Emissione Totale standard | Risparmio standard (%) |              |
|--------------------|------------------|--|-----------------|-------------|-----------|-----------|---------------------------|------------------------|--------------|
|                    |                  |  | ec              | ep          |           | etd       |                           |                        |              |
|                    |                  |  | Coltivazione    | Lavorazione | Upgrading | Trasporto |                           |                        | Compressione |
|                    | Digestato aperto | Senza combustione off-gas  | 15,5            | 28,1        | 27,3      | 0,0       | 3,3                       | 74,2                   | 11%          |
|                    |                  | Upgrading a basse perdite (<1% perdite metano) senza combustione off-gas | 15,2            | 27,5        | 12,3      | 0,0       | 3,3                       | 58,3                   | 30%          |
|                    |                  | Upgrading avanzato (<0.2% perdite metano) senza combustione off-gas      | 15,1            | 27,3        | 7,7       | 0,0       | 3,3                       | 53,4                   | 36%          |
|                    |                  | Con combustione off-gas  | 15,5            | 28,1        | 6,3       | 0,0       | 3,3                       | 53,2                   | 37%          |
| Triticale insilato | Digestato chiuso | Senza combustione off-gas  | 15,1            | 7,6         | 27,3      | 0,0       | 3,3                       | 53,3                   | 36%          |
|                    |                  | Upgrading a basse perdite (<1% perdite metano) senza combustione off-gas | 14,8            | 7,5         | 12,3      | 0,0       | 3,3                       | 37,8                   | 55%          |
|                    |                  | Upgrading avanzato (<0.2% perdite metano) senza combustione off-gas      | 14,7            | 7,4         | 7,7       | 0,0       | 3,3                       | 33,3                   | 60%          |
|                    |                  | Con combustione off-gas  | 15,1            | 7,6         | 6,3       | 0,0       | 3,3                       | 32,1                   | 62%          |

# SOSTENIBILITÀ DEI BIOCARBURANTI - CALCOLO GHG

| Filiera   |                  |  | Valori standard    |                   |           |                               | Emissione Totale standard | Risparmio standard (%) |     |
|---|------------------|--|--------------------|-------------------|-----------|-------------------------------|---------------------------|------------------------|-----|
|   |                  |  | ec<br>Coltivazione | ep<br>Lavorazione | Upgrading | etd<br>Trasporto Compressione |                           |                        |     |
| <b>Residui a basso contenuto di umidità ( U ≤ 30%)</b>          | Digestato chiuso | Senza combustione off-gas  | 0                  | 8,7               | 27,3      | 0,2                           | 3,3                       | 39,5                   | 53% |
|   |                  | Upgrading a basse perdite (<1% perdite metano) senza combustione off-gas | 0                  | 8,6               | 12,3      | 0,2                           | 3,3                       | 24,4                   | 71% |
|   |                  | Upgrading avanzato (<0.2% perdite metano) senza combustione off-gas      | 0                  | 8,5               | 7,7       | 0,2                           | 3,3                       | 19,7                   | 77% |
|   |                  | Con combustione off-gas  | 0                  | 8,7               | 6,3       | 0,2                           | 3,3                       | 18,5                   | 78% |
| <b>Residui a medio contenuto di umidità ( 30% &lt; U ≤ 70%)</b> | Digestato chiuso | Senza combustione off-gas  | 0                  | 8,7               | 27,3      | 0,4                           | 3,3                       | 39,7                   | 53% |
|   |                  | Upgrading a basse perdite (<1% perdite metano) senza combustione off-gas | 0                  | 8,6               | 12,3      | 0,4                           | 3,3                       | 24,6                   | 71% |
|   |                  | Upgrading avanzato (<0.2% perdite metano) senza combustione off-gas      | 0                  | 8,5               | 7,7       | 0,4                           | 3,3                       | 19,9                   | 76% |
|   |                  | Con combustione off-gas  | 0                  | 8,7               | 6,3       | 0,4                           | 3,3                       | 18,7                   | 78% |
| <b>Residui ad alto contenuto di umidità ( U &gt; 70%)</b>       | Digestato chiuso | Senza combustione off-gas  | 0                  | 8,7               | 27,3      | 2,3                           | 3,3                       | 41,6                   | 50% |
|   |                  | Upgrading a basse perdite (<1% perdite metano) senza combustione off-gas | 0                  | 8,6               | 12,3      | 2,2                           | 3,3                       | 26,4                   | 69% |
|   |                  | Upgrading avanzato (<0.2% perdite metano) senza combustione off-gas      | 0                  | 8,5               | 7,7       | 2,2                           | 3,3                       | 21,7                   | 74% |
|   |                  | Con combustione off-gas  | 0                  | 8,7               | 6,3       | 2,3                           | 3,3                       | 20,6                   | 75% |

## CALCOLO GHG e RISPARMIO IN CASO DI CODIGESTIONE

Dieta per impianto da **450 m<sup>3</sup>/h di BioCH<sub>4</sub>**

**1 kWh = 3,6 MJ**

**1) RESA ENERGETICA PER CIASCUNA BIOMASSA** espressa in MJ  
(Uso rese standard)

|                               | Peso (t/g) | BioCH <sub>4</sub><br>(kWh/t tq) | BioCH <sub>4</sub><br>(MJ/t tq) | BioCH <sub>4</sub><br>(MJ/g) | BioCH <sub>4</sub> (%) |
|-------------------------------|------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------|
| Insilitato triticale (30% ST) | 80         | 860                              | 3,096                           | 247,680                      | 69.8                   |
| Liquame bovino (10%ST)        | 220        | 135                              | 487                             | 107,067                      | 30.2                   |

## 2) CALCOLO EMISSIONI PONDERATE E RELATIVO RISPARMIO in caso di **METANO COMPRESSO**

EMISSIONI (gCO<sub>2</sub>eq/MJ) in caso di DIGESTATO COPERTO al variare dell'UPGRADING

|                                  | S/C offgas  | UpG 1%     | UpG 0.2%   | C/COffGas  |
|----------------------------------|-------------|------------|------------|------------|
| Insilato TRITICALE               | 53          | 38         | 33         | 32         |
| Letame umido                     | 16          | 16         | 16         | 16         |
| Emissione ponderata con rese STD | 42          | 31         | 28         | 27         |
| <b>FFC</b>                       | <b>83,8</b> |            |            |            |
| <b>RISPARMIO PONDERATO</b>       | <b>50%</b>  | <b>63%</b> | <b>66%</b> | <b>67%</b> |

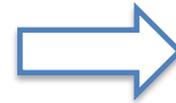
**RISPARMIO > 60% rispetto al FFC**



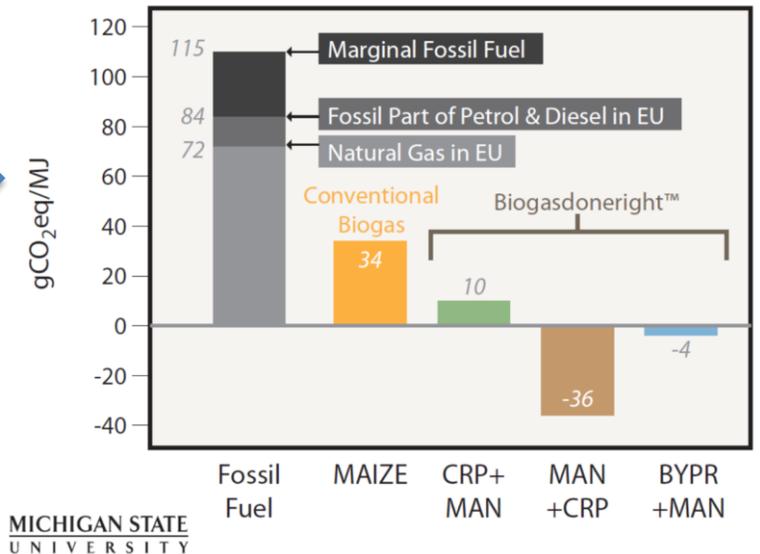
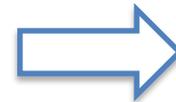
# BIOMETANO COME «BIOCARBURANTE SOSTENIBILE» (AVANZATO E NON)

Calcolo EMISSIONI:

- mediante VALORI STANDARD (UNI/TS 11567)
- CALCOLO AD HOC sulla base delle peculiarità della propria azienda svolto da organismi qualificati (*modalità di coltivazione, distanze, combustibili e altri mezzi tecnici impiegati, eventuale recupero della CO2, ecc...*)



## CALCOLATORE CIB



Source: Valli et al. (2017). Greenhouse gas emissions of electricity and biomethane produced using the Biogasdoneright™ system: four case studies from Italy. Biofuels, Bioprod. Bioref. (2017); DOI: 10.1002/bbb



# Grazie per l'attenzione!

*Lorella Rossi*

(l.rossi@consorziobiogas.it)

CIB

Consorzio Italiano Biogas e Gassificazione

segreteria@consorziobiogas.it

P.IVA: 09248721004

c/o Parco Tecnologico Padano

Via Einstein,

Loc. Cascina Codazza

Lodi (LO)

**Segreteria**

Telefono +39(0)3714662633

Fax +39(0)3714662401