

Bruxelles, 13 dicembre 2017  
(OR. en)

---

---

Fascicolo interistituzionale:  
2016/0382 (COD)

---

---

15236/17  
ADD 1

ENER 486  
CLIMA 335  
CONSUM 383  
TRANS 532  
AGRI 666  
IND 352  
ENV 1015  
CODEC 1969

**NOTA**

---

Origine:	Comitato dei rappresentanti permanenti (parte prima)
Destinatario:	Consiglio
n. doc. prec.:	8697/17 ADD 1 REV 2 ENER 149 CLIMA 106 CONSUM 165 TRANS 159 AGRI 237 IND 97 ENV 394 CODEC 698
n. doc. Comm.:	15120/1/16 ADD 1 ENER 417 CLIMA 168 CONSUM 298 TRANS 479 AGRI 650 IND 261 ENV 757 IA 130 CODEC 1802 REV 1
Oggetto:	ALLEGATI della Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (rifusione) - Orientamento generale

---

Si allega per le delegazioni il testo riveduto degli allegati.

Le modifiche rispetto alla proposta della Commissione sono indicate **in grassetto**; le soppressioni sono indicate con [ ].

Le modifiche rispetto al testo precedente (doc. 8697/17 ADD 1 REV 1) sono indicate **in grassetto** sottolineato; le soppressioni sono indicate con [ ].

## ALLEGATO I

### Obiettivi nazionali generali per la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia nel 2020<sup>1</sup>

#### A. OBIETTIVI NAZIONALI GENERALI

	Quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia, 2005 (S <sub>2005</sub> )	Obiettivo per la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia, 2020 (S <sub>2020</sub> )
<b>Belgio</b>	<b>2,2%</b>	<b>13%</b>
<b>Bulgaria</b>	<b>9,4%</b>	<b>16%</b>
<b>Repubblica ceca</b>	<b>6,1%</b>	<b>13%</b>
<b>Danimarca</b>	<b>17,0%</b>	<b>30%</b>
<b>Germania</b>	<b>5,8%</b>	<b>18%</b>
<b>Estonia</b>	<b>18,0%</b>	<b>25%</b>
<b>Irlanda</b>	<b>3,1%</b>	<b>16%</b>
<b>Grecia</b>	<b>6,9%</b>	<b>18%</b>
<b>Spagna</b>	<b>8,7%</b>	<b>20%</b>
<b>Francia</b>	<b>10,3%</b>	<b>23%</b>
<b>Croazia</b>	<b>12,6%</b>	<b>20%</b>
<b>Italia</b>	<b>5,2%</b>	<b>17%</b>

<sup>1</sup> Per poter raggiungere gli obiettivi nazionali stabiliti nel presente allegato, si sottolinea che la disciplina degli aiuti di Stato per la tutela dell'ambiente riconosce la necessità di mantenere meccanismi di sostegno nazionali per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili.

<b>Cipro</b>	<b>2,9%</b>	<b>13%</b>
<b>Lettonia</b>	<b>32,6%</b>	<b>40%</b>
<b>Lituania</b>	<b>15,0%</b>	<b>23%</b>
<b>Lussemburgo</b>	<b>0,9%</b>	<b>11%</b>
<b>Ungheria</b>	<b>4,3%</b>	<b>13%</b>
<b>Malta</b>	<b>0,0%</b>	<b>10%</b>
<b>Paesi Bassi</b>	<b>2,4%</b>	<b>14%</b>
<b>Austria</b>	<b>23,3%</b>	<b>34%</b>
<b>Polonia</b>	<b>7,2%</b>	<b>15%</b>
<b>Portogallo</b>	<b>20,5%</b>	<b>31%</b>
<b>Romania</b>	<b>17,8%</b>	<b>24%</b>
<b>Slovenia</b>	<b>16,0%</b>	<b>25%</b>
<b>Repubblica slovacca</b>	<b>6,7%</b>	<b>14%</b>
<b>Finlandia</b>	<b>28,5%</b>	<b>38%</b>
<b>Svezia</b>	<b>39,8%</b>	<b>49%</b>
<b>Regno Unito</b>	<b>1,3%</b>	<b>15%</b>

## ALLEGATO II

**Formula di normalizzazione per il computo dell'energia elettrica da energia idraulica e da energia eolica**

Ai fini del computo dell'energia elettrica da energia idraulica in un dato Stato membro si applica la seguente formula:

$(Q_{N(norm)}) / (C_N \cdot [(Q_i / C_i)]^{15})$  dove:

$N$	=	anno di riferimento;
$Q_{N(norm)}$	=	energia elettrica normalizzata generata da tutte le centrali idroelettriche dello Stato membro nell'anno $N$ , a fini di computo;
$Q_i$	=	quantità di energia elettrica, misurata in GWh, effettivamente generata nell'anno $i$ da tutte le centrali idroelettriche dello Stato membro, escludendo la produzione delle centrali di pompaggio che utilizzano l'acqua precedentemente pompata a monte;
$C_i$	=	capacità totale installata, al netto dell'accumulazione per pompaggi, misurata in MW, di tutte le centrali idroelettriche dello Stato membro alla fine dell'anno $i$ .

Ai fini del computo dell'energia elettrica da energia eolica **onshore** in un dato Stato membro si applica la seguente formula:

$$Q_{N(norm)} = \frac{Q_i}{C_j} \left( \frac{C_N}{C_{N-1}} \right)^2$$

dove:

$N$	=	anno di riferimento;
$Q_{N(norm)}$	=	energia elettrica normalizzata generata da tutte le centrali eoliche <b>onshore</b> dello Stato membro nell'anno $N$ , a fini di computo;
$Q_i$	=	quantità di energia elettrica, misurata in GWh, effettivamente generata nell'anno $i$ da tutte le centrali eoliche <b>onshore</b> dello Stato membro;
$C_j$	=	capacità totale installata, misurata in MW, di tutte le centrali eoliche <b>onshore</b> dello Stato membro alla fine dell'anno $j$ ;
$n$	=	4 o il numero di anni precedenti l'anno $N$ per i quali sono disponibili dati sulla capacità e la produzione dello Stato membro in questione.

**Ai fini del computo dell'energia elettrica da energia eolica offshore in un dato Stato membro si applica la seguente formula:**

$$Q_{N(norm)} = \frac{C_N}{\sum_{i=N-n}^{N-1} C_i} \sum_{i=N-n}^{N-1} Q_i$$

**dove:**

$N$	=	<b>anno di riferimento;</b>
$Q_{N(norm)}$	=	<b>energia elettrica normalizzata generata da tutte le centrali eoliche offshore dello Stato membro nell'anno <math>N</math>, a fini di computo;</b>
$Q_i$	=	<b>quantità di energia elettrica, misurata in GWh, effettivamente generata nell'anno <math>i</math> da tutte le centrali eoliche offshore dello Stato membro;</b>
$C_j$	=	<b>capacità totale installata, misurata in MW, di tutte le centrali eoliche offshore dello Stato membro alla fine dell'anno <math>j</math>;</b>
$n$	=	<b>4 o il numero di anni precedenti l'anno <math>N</math> per i quali sono disponibili dati sulla capacità e la produzione dello Stato membro in questione.</b>

## ALLEGATO III

## Contenuto energetico dei combustibili

<b>Combustibile</b>	<b>Contenuto energetico in peso (potere calorifico inferiore, MJ/kg)</b>	<b>Contenuto energetico in volume (potere calorifico inferiore, MJ/l)</b>
<b>COMBUSTIBILI DA BIOMASSA E/O OPERAZIONI DI LAVORAZIONE DELLA BIOMASSA</b>		
Biopropano	46	24
Olio vegetale puro (olio prodotto a partire da piante oleaginose mediante spremitura, estrazione o procedimenti analoghi, greggio o raffinato ma chimicamente non modificato)	37	34
Biodiesel - estere metilico di acidi grassi (estere metilico prodotto da oli ottenuti da biomassa)	37	33
Biodiesel - estere etilico di acidi grassi (estere etilico prodotto da oli ottenuti da biomassa)	38	34
Biogas che può essere sottoposto a purificazione per ottenere una qualità analoga a quella del gas naturale	50	-
Olio idrotrattato (sottoposto a trattamento termochimico con idrogeno) ottenuto da biomassa, destinato ad essere usato come sostituto del diesel	44	34

Olio idrotrattato (sottoposto a trattamento termochimico con idrogeno) ottenuto da biomassa, destinato ad essere usato come sostituto della benzina	45	30
Olio idrotrattato (sottoposto a trattamento termochimico con idrogeno) ottenuto da biomassa, destinato ad essere usato come sostituto del carburante per aviazione	44	34
Olio idrotrattato (sottoposto a trattamento termochimico con idrogeno) ottenuto da biomassa, destinato ad essere usato come sostituto del gas di petrolio liquefatto	46	24
Olio co-trattato (lavorato in raffineria contemporaneamente al combustibile fossile) ottenuto da biomassa o da biomassa pirolizzata, destinato ad essere usato come sostituto del diesel	43	36
Olio co-trattato (lavorato in raffineria contemporaneamente al combustibile fossile) ottenuto da biomassa o da biomassa pirolizzata, destinato ad essere usato come sostituto della benzina	44	32
Olio co-trattato (lavorato in raffineria contemporaneamente al combustibile fossile) ottenuto da biomassa o da biomassa pirolizzata, destinato ad essere usato come sostituto del carburante per aviazione	43	33
Olio co-trattato (lavorato in raffineria contemporaneamente al combustibile fossile) ottenuto da biomassa o da biomassa pirolizzata, destinato ad essere usato come sostituto del gas di petrolio liquefatto	46	23



COMBUSTIBILI RINNOVABILI CHE POSSONO ESSERE PRODOTTI A PARTIRE DA DIVERSE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI, COMPRESA LA BIOMASSA		
Metanolo da fonti di energia rinnovabili	20	16
Etanolo da fonti di energia rinnovabili	27	21
Propanolo da fonti di energia rinnovabili	31	25
Butanolo da fonti di energia rinnovabili	33	27
Diesel di sintesi Fischer-Tropsch (idrocarburo di sintesi o miscela di idrocarburi di sintesi destinato ad essere usato come sostituto del diesel)	44	34
Benzina di sintesi Fischer-Tropsch (idrocarburo di sintesi o miscela di idrocarburi di sintesi ottenuto da biomassa, destinato ad essere usato come sostituto della benzina)	44	33
Carburante per aviazione di sintesi Fischer-Tropsch (idrocarburo di sintesi o miscela di idrocarburi di sintesi ottenuto da biomassa, destinato ad essere usato come sostituto del carburante per aviazione)	44	33
Gas di petrolio liquefatto di sintesi Fischer-Tropsch (idrocarburo di sintesi o miscela di idrocarburi di sintesi destinato ad essere usato come sostituto del gas di petrolio liquefatto)	46	24
DME (etere dimetilico)	28	19
Idrogeno da fonti rinnovabili	120	-
ETBE (etere etil-ter butilico ottenuto dall'etanolo)	36 (di cui il 37% da fonti rinnovabili)	27 (di cui il 37% da fonti rinnovabili)
MTBE (etere metil-ter butilico ottenuto dal metanolo)	35 (di cui il 22% da fonti rinnovabili)	26 (di cui il 22% da fonti rinnovabili)
TAAE (etere terziario-amil-etilico ottenuto dall'etanolo)	38 (di cui il 29% da fonti rinnovabili)	29 (di cui il 29% da fonti rinnovabili)

TAME (etere terziario-amil-metilico ottenuto dall'etanolo)	36 (di cui il 18% da fonti rinnovabili)	28 (di cui il 18% da fonti rinnovabili)
THxEE (etere terziario-esil-etilico ottenuto dall'etanolo)	38 (di cui il 25% da fonti rinnovabili)	30 (di cui il 25% da fonti rinnovabili)
THxME (etere terziario esil-metilico ottenuto dall'etanolo)	38 (di cui il 14% da fonti rinnovabili)	30 (di cui il 14% da fonti rinnovabili)
COMBUSTIBILI FOSSILI		
Benzina	43	32
Diesel	43	36

[]

## ALLEGATO IV

**Certificazione degli installatori**

I sistemi di certificazione o i sistemi equivalenti di qualificazione menzionati all'articolo 18 , paragrafo 3, sono basati sui criteri seguenti:

1. La procedura di certificazione o di qualificazione deve essere trasparente e chiaramente definita dallo Stato membro o dall'organismo amministrativo da esso designato.
2. Gli installatori di sistemi a biomassa, di pompe di calore, di sistemi geotermici poco profondi e di solare fotovoltaico e di solare termico ricevono la certificazione nel quadro di un programma di formazione o da parte di un fornitore di formazione riconosciuti.
3. L'accreditamento del programma di formazione o del fornitore di formazione è rilasciato dallo Stato membro o dagli organismi amministrativi da esso designati. L'organismo di accreditamento assicura la continuità e la copertura regionale o nazionale del programma di formazione offerto dal fornitore. Il fornitore di formazione dispone di apparecchiature tecniche adeguate, in particolare di materiale di laboratorio o di attrezzature analoghe, per impartire la formazione pratica. Oltre alla formazione di base, il fornitore di formazione deve anche proporre corsi di aggiornamento più brevi su temi specifici, ivi comprese le nuove tecnologie, per assicurare una formazione continua sulle installazioni. Il fornitore di formazione può essere il produttore dell'apparecchiatura o del sistema, un istituto o un'associazione.
4. La formazione per il rilascio della certificazione o della qualificazione degli installatori comprende sia una parte teorica che una parte pratica. Al termine della formazione, gli installatori devono possedere le capacità richieste per installare apparecchiatura e sistemi rispondenti alle esigenze dei clienti in termini di prestazioni e di affidabilità, essere in grado di offrire un servizio di qualità e di rispettare tutti i codici e le norme applicabili, ivi comprese le norme in materia di marchi energetici e di marchi di qualità ecologica.

5. La formazione si conclude con un esame in esito al quale viene rilasciato un attestato. L'esame comprende una prova pratica mirante a verificare la corretta installazione di caldaie o stufe a biomassa, di pompe di calore, di sistemi geotermici poco profondi o di sistemi solari fotovoltaici o termici.

6. I sistemi di certificazione o i sistemi equivalenti di qualificazione di cui all'articolo 18 , paragrafo 3, tengono debitamente conto degli orientamenti seguenti.

a) Programmi di formazione riconosciuti dovrebbero essere proposti agli installatori in possesso di esperienza professionale che hanno seguito o stanno seguendo i tipi di formazione seguenti:

i) per gli installatori di caldaie e di stufe a biomassa: una formazione preliminare di idraulico, installatore di canalizzazioni, tecnico del riscaldamento o tecnico di impianti sanitari e di riscaldamento o raffrescamento;

ii) per gli installatori di pompe di calore: una formazione preliminare di idraulico o di tecnico frigorista e competenze di base di energia elettrica e impianti idraulici (taglio di tubi, saldatura e incollaggio di giunti di tubi, isolamento, sigillamento di raccordi, prove di tenuta e installazione di sistemi di riscaldamento o di raffrescamento);

iii) per gli installatori di sistemi solari fotovoltaici o termici: una formazione preliminare di idraulico o di elettricista e competenze di impianti idraulici, di energia elettrica e di copertura tetti, ivi compresi saldatura e incollaggio di giunti di tubi, sigillamento di raccordi, prove di tenuta, capacità di collegare cavi, buona conoscenza dei materiali di base per la copertura dei tetti, nonché dei metodi di isolamento e di impermeabilizzazione; o

iv) un programma di formazione professionale che consenta agli installatori di acquisire competenze adeguate corrispondenti a tre anni di formazione nei settori di competenze di cui alle lettere a), b) o c), comprendente sia la formazione in classe che la pratica sul luogo di lavoro.

b) L'aspetto teorico della formazione degli installatori di caldaie e di stufe a biomassa dovrebbe fornire un quadro della situazione del mercato della biomassa e comprendere gli aspetti ecologici, i combustibili derivati dalla biomassa, gli aspetti logistici, la prevenzione degli incendi, le sovvenzioni connesse, le tecniche di combustione, i sistemi di accensione, le soluzioni idrauliche ottimali, il confronto costi/redditività, nonché la progettazione, l'installazione e la manutenzione delle caldaie e delle stufe a biomassa. La formazione dovrebbe anche permettere di acquisire una buona conoscenza delle eventuali norme europee relative alle tecnologie e ai combustibili derivati dalla biomassa (ad esempio i pellet) e della legislazione nazionale e comunitaria relativa alla biomassa.

c) L'aspetto teorico della formazione degli installatori di pompe di calore dovrebbe fornire un quadro della situazione del mercato delle pompe di calore e coprire le risorse geotermiche e le temperature del suolo di varie regioni, l'identificazione del suolo e delle rocce per determinarne la conducibilità termica, le regolamentazioni sull'uso delle risorse geotermiche, la fattibilità dell'uso di pompe di calore negli edifici, la determinazione del sistema più adeguato e la conoscenza dei relativi requisiti tecnici, la sicurezza, il filtraggio dell'aria, il collegamento con la fonte di calore e lo schema dei sistemi. La formazione dovrebbe anche permettere di acquisire una buona conoscenza di eventuali norme europee relative alle pompe di calore e della legislazione nazionale e comunitaria pertinente. Gli installatori dovrebbero dimostrare di possedere le seguenti competenze fondamentali:

i) comprensione di base dei principi fisici e di funzionamento delle pompe di calore, ivi comprese le caratteristiche del circuito della pompa: relazione tra le basse temperature del pozzo caldo, le alte temperature della fonte di calore e l'efficienza del sistema, determinazione del coefficiente di prestazione (COP) e del fattore di prestazione stagionale (SPF);

ii) comprensione dei componenti e del loro funzionamento nel circuito della pompa di calore, ivi compreso il compressore, la valvola di espansione, l'evaporatore, il condensatore, fissaggi e guarnizioni, il lubrificante, il fluido frigorifero, e conoscenza delle possibilità di surriscaldamento e di sottoraffreddamento e di raffrescamento; e

iii) capacità di scegliere e di misurare componenti in situazioni di installazione tipiche, ivi compresa la determinazione dei valori tipici del carico calorifico di vari edifici e, per la produzione di acqua calda in funzione del consumo di energia, la determinazione della capacità della pompa di calore in funzione del carico calorifico per la produzione di acqua calda, della massa inerziale dell'edificio e la fornitura di energia elettrica interrompibile; determinazione di componenti, quale il serbatoio tampone e il suo volume, nonché integrazione di un secondo sistema di riscaldamento.

d) La parte teorica della formazione degli installatori di sistemi solari fotovoltaici e di sistemi solari termici dovrebbe fornire un quadro della situazione del mercato dei prodotti solari, nonché confronti costi/reddittività e coprire gli aspetti ecologici, le componenti, le caratteristiche e il dimensionamento dei sistemi solari, la scelta di sistemi accurati e il dimensionamento dei componenti, la determinazione della domanda di calore, la prevenzione degli incendi, le sovvenzioni connesse, nonché la progettazione, l'installazione e la manutenzione degli impianti solari fotovoltaici e termici. La formazione dovrebbe anche permettere di acquisire una buona conoscenza delle eventuali norme europee relative alle tecnologie e alle certificazioni, ad esempio «Solar Keymark», nonché della legislazione nazionale e comunitaria pertinente. Gli installatori dovrebbero dimostrare di possedere le seguenti competenze fondamentali:

i) capacità di lavorare in condizioni di sicurezza utilizzando gli strumenti e le attrezzature richieste e applicando i codici e le norme di sicurezza, e di individuare i rischi connessi all'impianto idraulico, all'energia elettrica e altri rischi associati agli impianti solari;

ii) capacità di individuare i sistemi e i componenti specifici dei sistemi attivi e passivi, ivi compresa la progettazione meccanica, e di determinare la posizione dei componenti e determinare lo schema e la configurazione dei sistemi;

- iii) capacità di determinare la zona, l'orientamento e l'inclinazione richiesti per l'installazione dei sistemi solari fotovoltaici e dei sistemi solari di produzione di acqua calda, tenendo conto dell'ombra, dell'apporto solare, dell'integrità strutturale, dell'adeguatezza dell'impianto in funzione dell'edificio o del clima, e di individuare i diversi metodi di installazione adeguati al tipo di tetto e i componenti BOS (*balance of system*) necessari per l'installazione; e
- iv) per i sistemi solari fotovoltaici in particolare, la capacità di adattare la concezione elettrica, tra cui la determinazione delle correnti di impiego, la scelta dei tipi di conduttori appropriati e dei flussi adeguati per ogni circuito elettrico, la determinazione della dimensione, del flusso e della posizione adeguati per tutte le apparecchiature e i sottosistemi associati, e scegliere un punto di interconnessione adeguato.
- e) La certificazione degli installatori dovrebbe avere una durata limitata nel tempo, cosicché il rinnovo sarebbe subordinato alla frequenza di un corso di aggiornamento, in forma di seminario o altro.

## ALLEGATO V

**Regole per il calcolo dell'impatto dei gas a effetto serra dei biocarburanti, dei bioliquidi e dei carburanti fossili di riferimento**

**A. VALORI TIPICI E STANDARD DEI BIOCARBURANTI SE PRODOTTI SENZA EMISSIONI NETTE DI CARBONIO A SEGUITO DELLA MODIFICA DELLA DESTINAZIONE DEI TERRENI**

Filiera di produzione del biocarburante	Riduzione tipica delle emissioni di gas a effetto serra	Riduzione standard delle emissioni di gas a effetto serra
etanolo da barbabietola da zucchero (escluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	67%	59%
etanolo da barbabietola da zucchero (incluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	77%	73%
etanolo da barbabietola da zucchero (escluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	73%	68%
etanolo da barbabietola da zucchero (incluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	79%	76%



etanolo da barbabietola da zucchero (escluso biogas da acque reflue, lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	58%	46%
etanolo da barbabietola da zucchero (incluso biogas da acque reflue, lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	71%	64%
etanolo da granturco (gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	48%	40%
etanolo da granturco, (gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione * )	55%	48%
etanolo da granturco (lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	40%	28%
etanolo da granturco (residui forestali come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	69%	68%
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	47%	38%
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	53%	46%
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	37%	24%
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (residui forestali come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	67%	67%
etanolo da canna da zucchero	70%	70%
la frazione dell'etere etil-ter-butilico (ETBE) prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
la frazione dell'etere terziario-amil-etilico (TAE) prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
biodiesel da semi di colza	52%	47%
biodiesel da semi di girasole	57%	52%
biodiesel da soia	55%	50%
biodiesel da olio di palma ( da impianti "open pond")	38%	25%

biodiesel da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	57%	51%
biodiesel da oli di cottura esausti	<b>88%</b>	<b>84%</b>
biodiesel dalla colatura di grassi animali **	<b>84%</b>	<b>78%</b>
olio vegetale idrotrattato da semi di colza	51%	47%
olio vegetale idrotrattato da semi di girasole	58 %	54 %
olio vegetale idrotrattato da soia	55%	51%
olio vegetale idrotrattato da olio di palma ( prodotto in impianti "open pond")	40%	28 %
olio vegetale idrotrattato da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	59 %	55 %
olio vegetale idrotrattato da oli di cottura esausti	<b>87%</b>	<b>83%</b>
olio vegetale idrotrattato da colatura di grassi animali **	<b>83%</b>	<b>77%</b>
olio vegetale puro da semi di colza	59%	57%
olio vegetale puro da semi di girasole	65%	64%
olio vegetale puro da soia	<b>63%</b>	61%
olio vegetale puro da olio di palma (prodotto in impianti "open pond")	46%	36%
olio vegetale puro da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	65%	63%
olio vegetale puro da oli di cottura esausti	98%	98%

(\*\*) [ ] **Si applica solo ai biocarburanti** prodotti a partire da sottoprodotti di origine animale classificati come materiali di categoria **1 e 2** [ ] in conformità del regolamento (CE) n. 1774/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 ottobre 2002, recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano, **per i quali le emissioni relative all'igienizzazione nell'ambito della colatura non sono prese in considerazione.**

(\*) I valori standard per i processi che utilizzano la cogenerazione sono validi solo se TUTTO il calore del processo è fornito dall'impianto di cogenerazione.

**B. STIMA DEI VALORI TIPICI E STANDARD DEI FUTURI BIOCARBURANTI NON PRESENTI SUL MERCATO  
O PRESENTI SOLO IN QUANTITÀ TRASCURABILI AL 2016 SE PRODOTTI SENZA EMISSIONI  
NETTE DI CARBONIO A SEGUITO DELLA MODIFICA DELLA DESTINAZIONE DEI TERRENI**

Filiera di produzione del biocarburante	Riduzione tipica delle emissioni di gas a effetto serra	Riduzione standard delle emissioni di gas a effetto serra
Etanolo da paglia di cereali	85%	83%
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi n impianto autonomo	85%	85%
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato n impianto autonomo	78%	78%
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi in impianto autonomo	85%	85%
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato in impianto autonomo	78%	78%
dimetiletere (DME) da residui legnosi n impianto autonomo	86%	86%
dimetiletere (DME) da legno coltivato in impianto autonomo	79%	79%
metanolo da residui legnosi in impianto autonomo	86%	86%
metanolo da legno coltivato in impianto autonomo	79%	79%
diesel di sintesi Fischer — Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	89 %	89 %

benzina di sintesi Fischer — Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	89 %	89 %
dimetiletere DME di sintesi Fischer-Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	89 %	89 %
metanolo di sintesi Fischer-Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	89 %	89 %
la frazione dell'etere metilterbutilico (MTBE) prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione del metanolo	

### C. METODOLOGIA

1. Le emissioni di gas a effetto serra provenienti dalla produzione e dall'uso di carburanti per autotrazione, biocarburanti e bioliquidi vengono calcolate secondo la seguente formula:

a) le emissioni di gas a effetto serra provenienti dalla produzione e dall'uso di biocombustibili vengono calcolate secondo la seguente formula:

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr},$$

dove

$E$	=	totale delle emissioni derivanti dall'uso del carburante;
$e_{ec}$	=	emissioni derivanti dall'estrazione o dalla coltivazione delle materie prime;
$e_l$	=	emissioni annualizzate risultanti da modifiche degli stock di carbonio a seguito del cambiamento della destinazione dei terreni;
$e_p$	=	emissioni derivanti dalla lavorazione;
$e_{td}$	=	emissioni derivanti dal trasporto e alla distribuzione;
$e_u$	=	emissioni derivanti dal carburante al momento dell'uso;

$e_{sca}$	=	riduzioni delle emissioni grazie all'accumulo di carbonio nel suolo mediante una migliore gestione agricola;
$e_{ccs}$	=	riduzioni delle emissioni grazie alla cattura e al sequestro del carbonio;e
$e_{ccr}$	=	riduzione delle emissioni grazie alla cattura e alla sostituzione del carbonio

Non si tiene conto delle emissioni dovute alla produzione di macchinari e apparecchiature.

b) le emissioni di gas a effetto serra provenienti dalla produzione e dall'uso di bioliquidi sono calcolate come per i biocombustibili (E), ma con l'estensione necessaria a includere la conversione energetica in energia elettrica e/o calore e freddo prodotti, come segue:

i) per impianti di energia che producono solo calore:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h}$$

ii) per impianti di energia che producono solo energia elettrica:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}}$$

dove

$EC_{h, el}$  = totale delle emissioni di gas a effetto serra dal prodotto energetico finale.

E = totale delle emissioni di gas a effetto serra del bioliquido prima della conversione finale.

$\eta_{el}$  = efficienza elettrica, definita come l'energia elettrica prodotta annualmente divisa per l'input annuale di bioliquido in base al suo contenuto energetico.

$\eta_h$  = efficienza termica, definita come il calore utile prodotto annualmente diviso per l'input annuale di bioliquido in base al suo contenuto energetico.

iii) Per l'energia elettrica o meccanica da impianti che producono calore utile assieme all'energia elettrica e/o meccanica:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}} \left( \frac{C_{el} \cdot \eta_{el}}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

iv) Per il calore utile da impianti che producono calore assieme all'energia elettrica e/o meccanica:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h} \left( \frac{C_h \cdot \eta_h}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

dove:

$EC_{h, el}$  = totale delle emissioni di gas a effetto serra dal prodotto energetico finale.

$E$  = totale delle emissioni di gas a effetto serra del bioliquido prima della conversione finale.

$\eta_{el}$  = efficienza elettrica, definita come l'energia elettrica prodotta annualmente divisa per l'input annuale di combustibile in base al suo contenuto energetico.

$\eta_h$  = efficienza termica, definita come il calore utile prodotto annualmente diviso per l'input annuale di combustibile in base al suo contenuto energetico.

$C_{el}$  = frazione di exergia nell'energia elettrica, e/o meccanica, fissata al 100% ( $C_{el} = 1$ ).

$C_h$  = rendimento di Carnot (frazione di exergia nel calore utile).

Il rendimento di Carnot,  $C_h$ , per il calore utile a diverse temperature è definito come segue:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

dove

$T_h$  = temperatura, misurata in temperatura assoluta (kelvin) del calore utile al punto di fornitura.

$T_0$  = temperatura ambiente, fissata a 273 kelvin (pari a 0 °C)

Per  $T_h < 150^\circ\text{C}$  (423,15 kelvin),  $C_h$  può, in alternativa, essere definito come segue:

$C_h$  = rendimento di Carnot alla temperatura di 150 °C (423,15 kelvin), pari a: 0,3546

Ai fini del presente calcolo si applicano le seguenti definizioni:

- a) "cogenerazione" la generazione simultanea in un unico processo di energia termica ed elettrica e/o meccanica;
- b) "calore utile": il calore generato per soddisfare una domanda economicamente giustificabile di calore, ai fini di riscaldamento e raffrescamento;
- c) "domanda economicamente giustificabile": una domanda non superiore al fabbisogno di calore o di freddo che sarebbe altrimenti soddisfatta a condizioni di mercato.

2. La riduzione di emissioni di gas a effetto serra da biocarburanti e da bioliquidi è espressa come segue:

- a) le emissioni di gas a effetto serra derivanti dai biocarburanti,  $E$ , sono espresse in grammi equivalenti di  $CO_2$  per MJ di carburante,  $gCO_{2eq}/MJ$ ;
- b) le emissioni di gas a effetto serra dai bioliquidi,  $EC$ , sono espresse in termini di grammi equivalenti di  $CO_2$  per MJ del prodotto energetico finale (calore o energia elettrica),  $gCO_{2eq}/MJ$ .

Qualora il riscaldamento e il raffrescamento siano co-generati assieme all'energia elettrica le emissioni sono ripartite tra il calore e l'energia elettrica (di cui al punto 1, lettera b)), indipendentemente dal fatto che l'energia termica sia utilizzata ai fini di effettivo riscaldamento o di raffrescamento<sup>2</sup>.

Se le emissioni di gas a effetto serra derivanti dall'estrazione o dalla coltivazione delle materie prime,  $e_{ec}$  sono espresse in unità  $g CO_{2eq}/t$  di materia prima solida e la conversione in grammi equivalenti di  $CO_2$  per MJ di combustibile,  $gCO_{2eq}/MJ$  è calcolata come segue:

$$e_{ec} fuel_a \left[ \frac{gCO_{2eq}}{MJ fuel} \right]_{ec} = \frac{e_{ec} feedstock_a \left[ \frac{gCO_{2eq}}{t_{dry}} \right]}{LHV_a \left[ \frac{MJ feedstock}{t_{dry} feedstock} \right]} * Fuel feedstock factor_a * Allocation factor fuel_a$$

dove

$$Allocation factor fuel_a = \left[ \frac{Energy in fuel}{Energy fuel + Energy in co - products} \right]$$

$$Fuel feedstock factor_a = [Ratio of MJ feedstock required to make 1 MJ fuel]$$

Le emissioni per tonnellata di materia prima solida sono calcolate come segue:

$$e_{ec} feedstock_a \left[ \frac{gCO_{2eq}}{t_{dry}} \right] = \frac{e_{ec} feedstock_a \left[ \frac{gCO_{2eq}}{t_{moist}} \right]}{(1 - moisture content)}$$

<sup>2</sup> Il calore o il calore di scarto è utilizzato per generare il raffrescamento (aria o acqua raffrescata) attraverso chiller ad assorbimento. Pertanto, è opportuno calcolare soltanto le emissioni associate al calore prodotto per MJ di calore, indipendentemente dal fatto che la destinazione finale del calore sia il riscaldamento o raffrescamento effettivo attraverso chiller ad assorbimento.



3. La riduzione di emissioni di gas a effetto serra da biocarburanti e da bioliquidi è calcolata secondo la seguente formula

a) riduzione di emissioni di gas a effetto serra da biocarburanti:

$$RIDUZIONE = (E_{F(t)} - E_B) / E_{F(t)},$$

dove

$E_B$		totale delle emissioni derivanti dal biocarburante; e
$E_{F(t)}$		totale delle emissioni derivanti dal carburante fossile di riferimento per autotrazione

b) riduzione di emissioni di gas a effetto serra da calore e freddo ed energia elettrica prodotti da bioliquidi:

$$RIDUZIONE = (EC_{F(h\&c,el)} - EC_{B(h\&c,el)}) / EC_{F(h\&c,el)},$$

dove

$EC_{B(h\&c,el)}$  = totale delle emissioni derivanti dal calore o energia elettrica; e

$EC_{F(h\&c,el)}$  = totale delle emissioni derivanti dal combustibile di riferimento per il calore utile o l'energia elettrica.

4. I gas a effetto serra presi in considerazione ai fini del punto 1 sono: CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O and CH<sub>4</sub>. Ai fini del calcolo dell'equivalenza in CO<sub>2</sub>, ai predetti gas sono associati i seguenti valori:

CO <sub>2</sub>	:	1
N <sub>2</sub> O	:	296 298
CH <sub>4</sub>	:	23 25

5. Le emissioni derivanti dall'estrazione o dalla coltivazione delle materie prime,  $e_{ec}$ , comprendono le emissioni derivanti dal processo stesso di estrazione o di coltivazione, dalla raccolta, dall'essiccazione e dallo stoccaggio delle materie prime, dai rifiuti e dalle perdite, e dalla produzione di sostanze chimiche o di prodotti utilizzati per l'estrazione e la coltivazione. Non si tiene conto della cattura di CO<sub>2</sub> nella coltivazione delle materie prime. Le emissioni stimate dalla coltivazione di biomassa agricola possono derivare dall'utilizzo delle medie regionali per le emissioni da coltivazione incluse nelle relazioni di cui all'articolo 28, paragrafo 4, [ ] o dalle informazioni sui valori standard disaggregati delle emissioni da coltivazione inclusi nel presente allegato, in alternativa all'uso dei valori effettivi. In assenza di informazioni pertinenti nelle relazioni di cui sopra è consentito calcolare medie sulla base delle pratiche agricole utilizzando, ad esempio, i dati di un gruppo di aziende, in alternativa all'uso dei valori effettivi.

6. Ai fini del calcolo di cui al punto [ ] **1, lettera a)**, le riduzioni di emissioni rese possibili da una migliore gestione agricola  $e_{sca}$ , come il passaggio a una ridotta aratura o a una semina senza aratura, una migliore rotazione delle colture, l'uso di colture di copertura, compresa la gestione dei residui delle colture, e l'utilizzo di ammendanti organici (ad es. compost, digestato della fermentazione del letame), sono prese in considerazione solo se sono forniti elementi di prova attendibili e verificabili che il carbonio nel suolo è aumentato o che è ragionevole attendersi che sia aumentato nel periodo di coltura delle materie prime considerate tenendo conto anche delle emissioni laddove tali pratiche comportino un maggiore impiego di erbicidi e fertilizzanti<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> **Tali elementi di prova possono essere costituiti da misurazioni del carbonio nel suolo, ad esempio con una prima misurazione anteriormente alla coltivazione e misurazioni successive a intervalli regolari a distanza di anni. In tale caso, prima che la seconda misurazione sia disponibile, l'aumento del carbonio nel suolo sarebbe stimato sulla base di esperimenti rappresentativi o di modelli di suolo. A partire dalla seconda misurazione le misurazioni costituirebbero la base per la determinazione dell'esistenza di un aumento del carbonio nel suolo e della sua entità.**

7. Le emissioni annualizzate risultanti da modifiche degli stock di carbonio dovute al cambiamento della destinazione dei terreni,  $e_i$ , sono calcolate ripartendo uniformemente il totale delle emissioni su 20 anni. Per il calcolo di dette emissioni, si applica la seguente formula:

$$e_i = (CS_R - CS_A) \times 3,664 \times 1/20 \times 1/P - e_B,^4$$

dove

$e_i$	=	le emissioni annualizzate di gas a effetto serra risultanti da modifiche degli stock di carbonio dovute al cambiamento della destinazione del terreno (espresse in massa (grammi) equivalente di CO <sub>2</sub> per unità di energia prodotta (megajoules) dal biocarburante o bioliquido). I «terreni coltivati» <sup>5</sup> e le «colture perenni» <sup>6</sup> sono considerati un solo tipo di destinazione del terreno;
$CS_R$	=	lo stock di carbonio per unità di superficie associato alla destinazione del terreno di riferimento (espresso in massa (tonnellate) di carbonio per unità di superficie, compresi suolo e vegetazione). La destinazione di riferimento del terreno è la destinazione del terreno nel gennaio 2008 o 20 anni prima dell'ottenimento delle materie prime, se quest'ultima data è posteriore;
$CS_A$	=	lo stock di carbonio per unità di superficie associato alla destinazione reale del terreno (espresso in massa (tonnellate) di carbonio per unità di superficie, compresi suolo e vegetazione). Nel caso in cui lo stock di carbonio si accumuli per oltre un anno, il valore attribuito al $CS_A$ è il valore stimato per unità di superficie dopo 20 anni o quando le colture giungono a maturazione, se quest'ultima data è anteriore;
$P$	=	la produttività delle colture (misurata come quantità di energia prodotta da un biocarburante o bioliquido per unità di superficie all'anno); e
$e_B$	=	bonus di 29 gCO <sub>2eq</sub> /MJ di biocarburante o bioliquido la cui biomassa è ottenuta a partire da terreni degradati ripristinati secondo le condizioni di cui al punto 8.

<sup>4</sup> Il quoziente ottenuto dividendo il peso molecolare della CO<sub>2</sub> (44,010 g/mol) per il peso molecolare del carbonio (12,011 g/mol) è uguale a 3,664.

<sup>5</sup> Terreni coltivati quali definiti dal gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC).

<sup>6</sup> Per colture perenni si intendono le colture pluriennali il cui peduncolo solitamente non viene raccolto annualmente, quali il bosco ceduo a rotazione rapida e la palma da olio.

8. Il bonus di 29 gCO<sub>2eq</sub>/MJ è attribuito in presenza di elementi che dimostrino che il terreno in questione:

- a) non era utilizzato per attività agricole o di altro tipo nel gennaio 2008; e
- b) è pesantemente degradato, compresi i terreni precedentemente utilizzati per scopi agricoli.

Il bonus di 29 gCO<sub>2eq</sub>/MJ si applica per un periodo massimo di 20anni a decorrere dalla data di conversione del terreno ad uso agricolo purché, per i terreni di cui al punto i), siano assicurate la crescita regolare dello stock di carbonio e la rilevante riduzione dell'erosione e, per i terreni di cui alla lettera b )

9. Per «terreni pesantemente degradati» s'intendono terreni che sono da tempo fortemente salini o il cui tenore di materie organiche è particolarmente basso e la cui erosione è particolarmente forte;

10. La Commissione rivede, entro il 31 dicembre 2020, orientamenti per il calcolo degli stock di carbonio<sup>7</sup> nel suolo attingendo agli orientamenti IPCC del 2006 per gli inventari nazionali di gas a effetto serra — volume 4 e in conformità del regolamento (UE) n. 525/2013<sup>8</sup> e del regolamento (INSERIRE IL NUMERO DOPO L'ADOZIONE<sup>9</sup>). Gli orientamenti della Commissione fungono da base per il calcolo degli stock di carbonio nel suolo ai fini della presente direttiva.

---

<sup>7</sup> **Decisione 2010/335/UE della Commissione, del 10 giugno 2010, relativa alle linee direttrici per il calcolo degli stock di carbonio nel suolo ai fini dell'allegato V della direttiva 2009/28/CE (GU L 151 del 17.6.2010, pag. 19).**

<sup>8</sup> **Regolamento (UE) n. 525/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2013, relativo a un meccanismo di monitoraggio e comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra e di comunicazione di altre informazioni in materia di cambiamenti climatici a livello nazionale e dell'Unione europea e che abroga la decisione n. 280/2004/CE (GU L 165 del 18.6.2013, pag. 13).**

<sup>9</sup> **Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio (INSERIRE LA DATA DI ENTRATA IN VIGORE DI QUESTO REGOLAMENTO), relativo all'inclusione delle emissioni e degli assorbimenti di gas a effetto serra risultanti dall'uso del suolo, dal cambiamento di uso del suolo e dalla silvicoltura nel quadro 2030 per il clima e l'energia e recante modifica del regolamento (UE) n. 525/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo a un meccanismo di monitoraggio e comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra e di comunicazione di altre informazioni in materia di cambiamenti climatici.**

11. Le emissioni derivanti dalla lavorazione,  $e_p$ , includono le emissioni dalla lavorazione stessa, dai rifiuti e dalle perdite, e dalla produzione di sostanze chimiche e prodotti utilizzati per la lavorazione, **includere le emissioni di biossido di carbonio corrispondenti al contenuto di carbonio degli input fossili, che siano o meno effettivamente bruciati nel processo.**

Nel calcolo del consumo di energia elettrica prodotta all'esterno dell'unità di produzione del carburante, l'intensità delle emissioni di gas a effetto serra della produzione e della distribuzione dell'energia elettrica viene ipotizzata uguale all'intensità media delle emissioni dovute alla produzione e alla distribuzione di energia elettrica in una regione data. In deroga a questa regola, per l'energia elettrica prodotta in un dato impianto di produzione elettrica non collegato alla rete elettrica i produttori possono utilizzare un valore medio.

Le emissioni derivanti dalla lavorazione comprendono le emissioni derivanti dall'essiccazione di prodotti e materiali intermedi, se del caso.

12. Le emissioni derivanti dal trasporto e dalla distribuzione,  $e_{td}$ , comprendono le emissioni generate dal trasporto delle materie prime e dei materiali semilavorati, e dallo stoccaggio e dalla distribuzione dei prodotti finiti. Le emissioni derivanti dal trasporto e dalla distribuzione considerate al punto 5 non sono disciplinate dal presente punto.

13. Le emissioni del carburante al momento dell'uso,  $e_u$  sono considerate pari a zero per i biocarburanti e i bioliquidi.

Le emissioni di gas ad effetto serra diversi dal CO<sub>2</sub> (N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub>) del combustibile utilizzato sono incluse nel fattore  $e_u$  per i bioliquidi.

14. La riduzione di emissioni da cattura e stoccaggio geologico del carbonio,  $e_{ccs}$ , che non sia già stata computata in  $e_p$ , è limitata alle emissioni evitate grazie alla cattura e allo stoccaggio della CO<sub>2</sub> emessa direttamente legati all'estrazione, al trasporto, alla lavorazione e alla distribuzione del combustibile se lo stoccaggio rispetta i requisiti posti dalla direttiva 2009/31/CE relativa allo stoccaggio geologico di biossido di carbonio.

15. La riduzione di emissioni da cattura e sostituzione del carbonio,  $e_{ccr}$ , è direttamente collegata alla produzione di biocarburante o bioliquido alla quale è attribuita, e è limitata alle emissioni evitate grazie alla cattura della CO<sub>2</sub> il cui carbonio proviene dalla biomassa e che viene usato [ ] **per sostituire la CO<sub>2</sub> derivata da carburanti fossili.**

16. Quando un'unità di cogenerazione - che fornisce calore e/o energia elettrica a un processo di produzione di combustibile le cui emissioni vengono calcolate — produce energia elettrica e/o calore utile in eccesso, le emissioni di gas a effetto serra sono suddivise tra l'energia elettrica e il calore utile a seconda della temperatura del calore (che riflette l'utilità del calore). Il fattore di attribuzione, detto rendimento di Carnot,  $C_h$ , è calcolato come segue per il calore utile a diverse temperature:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

dove

$T_h$  = temperatura, misurata in temperatura assoluta (kelvin) del calore utile al punto di fornitura.

$T_0$  = temperatura ambiente, fissata a 273 kelvin (pari a 0 °C)

Per  $T_h < 150^\circ\text{C}$  (423,15 kelvin),  $C_h$  può, in alternativa, essere definito come segue:

$C_h$  = rendimento di Carnot nel calore a 150 °C (423,15 kelvin), pari a: 0,3546

Ai fini del presente calcolo, sono applicati i rendimenti effettivi, definiti come le quantità annua di energia meccanica, elettrica e termica prodotte divise rispettivamente per l'energia annua immessa.

Ai fini del presente calcolo si applicano le seguenti definizioni:

- a) "cogenerazione": la generazione simultanea in un unico processo di energia termica ed elettrica e/o meccanica;
- b) "calore utile": il calore generato per soddisfare una domanda economicamente giustificabile di calore, ai fini di riscaldamento o raffrescamento;
- c) "domanda economicamente giustificabile": la domanda che non eccede il fabbisogno di calore o di freddo e che sarebbe altrimenti soddisfatta a condizioni di mercato.

nuovo

17. Quando nel processo di produzione di combustibile vengono prodotti, in combinazione, il combustibile per il quale vengono calcolate le emissioni ed uno o più altri prodotti («co-prodotti»), le emissioni di gas a effetto serra sono divise tra il combustibile o il prodotto intermedio e i co-prodotti proporzionalmente al loro contenuto energetico (determinato dal potere calorifico inferiore nel caso di co-prodotti diversi dall'energia elettrica e dal calore). L'intensità delle emissioni di gas a effetto serra dell'energia elettrica o del calore utile in eccesso è uguale all'intensità delle emissioni di gas a effetto serra fornite al processo di produzione di combustibile ed è determinata dal calcolo dell'intensità di gas a effetto serra di tutti gli input e le emissioni, comprese le materie prime e le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, da e verso l'unità di cogenerazione, caldaia o altro apparato che fornisce energia termica o elettrica al processo di produzione di combustibile. In caso di cogenerazione di energia elettrica e di energia termica il calcolo viene eseguito in applicazione del punto 16.

18. Ai fini del calcolo di cui al punto 17, le emissioni da dividere sono:  $e_{ec} + e_l + e_{sca} +$  le frazioni di  $e_p$ ,  $e_{td}$ ,  $e_{ccs}$ , ed  $e_{ccr}$  che intervengono fino alla fase, e nella fase stessa, del processo di produzione nella quale il co-prodotto è fabbricato. Se sono state attribuite emissioni a co-prodotti in precedenti fasi del processo nel ciclo di vita, in sostituzione del totale delle emissioni si utilizza solo la frazione delle emissioni attribuita nell'ultima fase del processo prima del prodotto combustibile intermedio.

Nel caso dei biocarburanti e dei bioliquidi, ai fini di tale calcolo vengono presi in considerazione tutti i co-prodotti [ ] . Nessuna emissione è attribuita ai rifiuti e ai residui. I co-prodotti il cui contenuto energetico è negativo sono considerati aventi un contenuto energetico pari a zero ai fini del calcolo.

Rifiuti e residui, compresi fronde e rami degli alberi, paglia, lolla, tutoli e gusci, e i residui della lavorazione, compresa la glicerina grezza (glicerina non raffinata) e bagasse, sono considerati materiali a zero emissioni di gas a effetto serra durante il ciclo di vita fino al processo di raccolta degli stessi, a prescindere dal fatto che essi vengono trasformati in prodotti intermedi prima di essere trasformati in prodotto finito.

Nel caso di combustibili prodotti in raffinerie, diversi dalla combinazione degli impianti di trasformazione con caldaie o unità di cogenerazione che forniscono energia termica e/o energia elettrica all'impianto di trasformazione, l'unità di analisi ai fini del calcolo di cui al punto 17 è la raffineria.

nuovo

19. Per quanto riguarda i biocarburanti, ai fini del calcolo di cui al punto 3, il carburante fossile di riferimento,  $E_{F(t)}$ , è pari a  $94\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ .

Per i bioliquidi utilizzati nella produzione di energia elettrica, ai fini del calcolo di cui al punto 3, il carburante fossile di riferimento  $EC_{F(e)}$  è  $183\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ .

Per i bioliquidi utilizzati nella produzione di calore utile, così come nella produzione di riscaldamento e/o raffrescamento, ai fini del calcolo di cui al punto 3, il carburante fossile di riferimento  $EC_{F(h\&c)}$  è  $80\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ .



**D. VALORI STANDARD DISAGGREGATI PER I BIOCARBURANTI E I BIOLICUIDI**

*Valori standard disaggregati per la coltivazione: 'e<sub>ec</sub>' come definito nella parte C del presente allegato comprese le emissioni di N<sub>2</sub>O del suolo*

Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2</sub> eq/MJ)
etanolo da barbabietola da zucchero	9,6	9,6
etanolo da granturco	25,5	25,5
etanolo da altri cereali, escluso il granturco	27,0	27,0
etanolo da canna da zucchero	17,1	17,1
la frazione dell'ETBE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
la frazione del TAEE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
biodiesel da semi di colza	32,0	32,0
biodiesel da semi di girasole	26,1	26,1
biodiesel da soia	21,2	21,2
biodiesel da olio di palma	20,7	20,7
biodiesel da oli di cottura esausti	0	0
biodiesel dalla colatura di grassi animali **	0	0

olio vegetale idrotrattato da semi di colza	33,4	33,4
olio vegetale idrotrattato da semi di girasole	26,9	26,9
olio vegetale idrotrattato da soia	22,1	22,1
olio vegetale idrotrattato da olio di palma	21,7	21,7
olio vegetale idrotrattato da oli di cottura esausti	0	0
olio vegetale idrotrattato da colatura di grassi animali	0	0
olio vegetale puro da semi di colza	33,4	33,4
olio vegetale puro da semi di girasole	27,2	27,2
olio vegetale puro da soia	22,2	22,2
olio vegetale idrotrattato da olio di palma	21,6	21,6
olio vegetale puro da oli di cottura esausti	0	0

**(\*\*) Si applica solo ai biocarburanti prodotti a partire da sottoprodotti di origine animale classificati come materiali di categoria 1 e 2 in conformità del regolamento (CE) n. 1774/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 ottobre 2002, recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano, per i quali le emissioni relative all'igienizzazione nell'ambito della colatura non sono prese in considerazione.**

**Valori standard disaggregati per la coltivazione: «*e<sub>ec</sub>*» — solo per le emissioni di N<sub>2</sub>O del suolo (esse sono già comprese nei valori disaggregati per le emissioni da coltivazione di cui alla tabella «*e<sub>ec</sub>*»)**

Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)	Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)
etanolo da barbabietola da zucchero	4,9	4,9
etanolo da granturco	13,7	13,7
etanolo da altri cereali, escluso il granturco	14,1	14,1
etanolo da canna da zucchero	2,1	2,1
la frazione dell'ETBE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
la frazione del TAAE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
biodiesel da semi di colza	17,6	17,6
biodiesel da semi di girasole	12,2	12,2
biodiesel da soia	13,4	13,4
biodiesel da olio di palma	16,5	16,5
biodiesel da oli di cottura esausti	0	0
biodiesel dalla colatura di grassi animali **	0	0

olio vegetale idrotrattato da semi di colza	18,0	18,0
olio vegetale idrotrattato da semi di girasole	12,5	12,5
olio vegetale idrotrattato da soia	13,7	13,7
olio vegetale idrotrattato da olio di palma	16,9	16,9
olio vegetale idrotrattato da oli di cottura esausti	0	0
olio vegetale idrotrattato da colatura di grassi animali **	0	0
olio vegetale puro da semi di colza	17,6	17,6
olio vegetale puro da semi di girasole	12,2	12,2
olio vegetale puro da soia	13,4	13,4
olio vegetale puro da olio di palma	16,5	16,5
olio vegetale puro da oli di cottura esausti	0	0

---

**(\*\*) Nota: si applica solo ai biocarburanti prodotti a partire da sottoprodotti di origine animale classificati come materiali di categoria 1 e 2 in conformità del regolamento (CE) n. 1774/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 ottobre 2002, recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano, per i quali le emissioni relative all'igienizzazione nell'ambito della colatura non sono prese in considerazione.**

*Valori standard disaggregati per la lavorazione : «e<sub>p</sub>» come definito nella parte C del presente allegato*

Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)	Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)
etanolo da barbabietola da zucchero(escluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	18,8	26,3
etanolo da barbabietola da zucchero (incluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	9,7	13,6
etanolo da barbabietola da zucchero (escluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	13,2	18,5
etanolo da barbabietola da zucchero (incluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	7,6	10,6
etanolo da barbabietola da zucchero (escluso biogas da acque reflue, lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	27,4	38,3
etanolo da barbabietola da zucchero (incluso biogas da acque reflue, lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	15,7	22,0
etanolo da granturco (gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	20,8	29,1
etanolo da granturco (gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	14,8	20,8
etanolo da granturco (lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	28,6	40,1
etanolo da granturco (residui forestali come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	1,8	2,6

etanolo da altri cereali, escluso il granturco (gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	21,0	29,3
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	15,1	21,1
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	30,3	42,5
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (residui forestali come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	1,5	2,2
etanolo da canna da zucchero	1,3	1,8
la frazione dell'ETBE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
la frazione del TAEE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
biodiesel da semi di colza	11,7	16,3
biodiesel da semi di girasole	11,8	16,5
biodiesel da soia	12,1	16,9
biodiesel da olio di palma ( in impianto "open pond"	30,4	42,6
biodiesel da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	13,2	18,5
biodiesel da oli di cottura esausti	<b>9,3</b>	<b>13,0</b>
biodiesel dalla colatura di grassi animali **	<b>13,6</b>	<b>19,1</b>
olio vegetale idrotrattato da semi di colza	10,7	15,0
olio vegetale idrotrattato da semi di girasole	10,5	14,7

olio vegetale idrotrattato da soia	10,9	15,2
olio vegetale idrotrattato da olio di palma ( in impianto "open pond" )	27,8	38,9
olio vegetale idrotrattato da olio di palma(processo con cattura di metano all'oleificio)	9,7	13,6
olio vegetale idrotrattato da oli di cottura esausti	<b>10,2</b>	<b>14,3</b>
olio vegetale idrotrattato da colatura di grassi animali **	<b>14,5</b>	<b>20,3</b>
olio vegetale puro da semi di colza	3,7	5,2
olio vegetale puro da semi di girasole	3,8	5,4
olio vegetale puro da soia	4,2	5,9
lio vegetale puro da olio di palma (prodotto in impianti "open pond")	22,6	31,7
lio vegetale puro da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	4,7	6,5
olio vegetale puro da oli di cottura esausti	0,6	0,8

---

**(\*\*) Nota: si applica solo ai biocarburanti prodotti a partire da sottoprodotti di origine animale classificati come materiali di categoria 1 e 2 in conformità del regolamento (CE) n. 1774/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 ottobre 2002, recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano, per i quali le emissioni relative all'igienizzazione nell'ambito della colatura non sono prese in considerazione.**

**Valori standard disaggregati per l'estrazione dell'olio (già compresi nei valori disaggregati ai fini delle emissioni da lavorazione riportate nella tabella «e<sub>p</sub>»)**

Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)	Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)
biodiesel da semi di colza	3,0	4,2
biodiesel da semi di girasole	2,9	4,0
biodiesel da soia	3,2	4,4
biodiesel da olio di palma (in impianti "open pond" )	20,9	29,2
biodiesel da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	3,7	5,1
biodiesel da oli di cottura esausti	0	0
biodiesel dalla colatura di grassi animali **	4,3	6,1
olio vegetale idrotreatato da semi di colza	3,1	4,4
olio vegetale idrotreatato da semi di girasole	3,0	4,1
olio vegetale idrotreatato da soia	3,3	4,6
olio vegetale idrotreatato da olio di palma (prodotto in impianti "open pond")	21,9	30,7
olio vegetale idrotreatato da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	3,8	5,4
olio vegetale idrotreatato da oli di cottura esausti	0	0



olio vegetale idrotrattato da colatura di grassi animali **	4,3	6,0
olio vegetale puro da semi di colza	3,1	4,4
olio vegetale puro da semi di girasole	3,0	4,2
olio vegetale puro da soia	3,4	4,7
olio vegetale puro da olio di palma (prodotto in impianti "open pond")	21,8	30,5
olio vegetale puro da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	3,8	5,3
olio vegetale puro da oli di cottura esausti	0	0

**(\*\*) Nota: si applica solo ai biocarburanti prodotti a partire da sottoprodotti di origine animale classificati come materiali di categoria 1 e 2 in conformità del regolamento (CE) n. 1774/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 ottobre 2002, recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano, per i quali le emissioni relative all'igienizzazione nell'ambito della colatura non sono prese in considerazione.**

**Valori standard disaggregati per trasporto e distribuzione: «e<sub>td</sub>» come definito nella parte C del presente allegato**

Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)	Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)
etanolo da barbabietola da zucchero (escluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	2,4	2,4
etanolo da barbabietola da zucchero (incluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	2,4	2,4

etanolo da barbabietola da zucchero (escluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	2,4	2,4
etanolo da barbabietola da zucchero (incluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	2,4	2,4
etanolo da barbabietola da zucchero (escluso biogas da acque reflue, lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	2,4	2,4
etanolo da barbabietola da zucchero (incluso biogas da acque reflue, lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	2,4	2,4
etanolo da granturco (gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	2,2	2,2
etanolo da granturco (gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	2,2	2,2
etanolo da granturco (lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	2,2	2,2
etanolo da granturco (residui forestali come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	2,2	2,2
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	2,2	2,2
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	2,2	2,2
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	2,2	2,2
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (residui forestali come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	2,2	2,2

etanolo da canna da zucchero	9,7	9,7
la frazione dell'ETBE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
la frazione del TAEE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
biodiesel da semi di colza	1,8	1,8
biodiesel da semi di girasole	2,1	2,1
biodiesel da soia	8,9	8,9
biodiesel da olio di palma (in impianti "open pond" )	6,9	6,9
biodiesel da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	6,9	6,9
biodiesel da oli di cottura esausti	1,9	1,9
biodiesel dalla colatura di grassi animali **	1,7	1,7
olio vegetale idrotrattato da semi di colza	1,7	1,7
olio vegetale idrotrattato da semi di girasole	2,0	2,0
olio vegetale idrotrattato da soia	9,1	9,1
olio vegetale idrotrattato da olio di palma (prodotto in impianti "open pond")	7,0	7,0
olio vegetale idrotrattato da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	7,0	7,0
olio vegetale idrotrattato da oli di cottura esausti	1,8	1,8

olio vegetale idrotrattato da colatura di grassi animali **	1,5	1,5
olio vegetale puro da semi di colza	1,4	1,4

**(\*\*) Nota: si applica solo ai biocarburanti prodotti a partire da sottoprodotti di origine animale classificati come materiali di categoria 1 e 2 in conformità del regolamento (CE) n. 1774/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 ottobre 2002, recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano, per i quali le emissioni relative all'igienizzazione nell'ambito della colatura non sono prese in considerazione.**

olio vegetale puro da semi di girasole	1,7	1,7
olio vegetale puro da soia	8,8	8,8
olio vegetale puro da olio di palma (prodotto in impianti "open pond")	6,7	6,7
olio vegetale puro da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	6,7	6,7
olio vegetale puro da oli di cottura esausti	1,4	1,4

*Valori standard disaggregati per trasporto e distribuzione solo del carburante finale: sono già compresi nella tabella delle "emissioni dei trasporti e della distribuzione ed" come definito nella parte C del presente allegato, ma i seguenti valori sono utili per l'operatore economico che intenda dichiarare le emissioni effettive dei trasporti soltanto per il trasporto di cereali o di oli).*

Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)	Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)
etanolo da barbabietola da zucchero (escluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	1,6	1,6

etanolo da barbabietola da zucchero (incluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	1,6	1,6
etanolo da barbabietola da zucchero (escluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	1,6	1,6
etanolo da barbabietola da zucchero (incluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	1,6	1,6
etanolo da barbabietola da zucchero (escluso biogas da acque reflue, lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	1,6	1,6
etanolo da barbabietola da zucchero (incluso biogas da acque reflue, lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	1,6	1,6
etanolo da granturco (gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	1,6	1,6
etanolo da granturco (gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	1,6	1,6
etanolo da granturco (lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	1,6	1,6
etanolo da granturco (residui forestali come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	1,6	1,6
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	1,6	1,6
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	1,6	1,6
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	1,6	1,6
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (residui forestali come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	1,6	1,6
etanolo da canna da zucchero	6,0	6,0

la frazione dell'etere etil-ter-butilico (ETBE) prodotta da fonti rinnovabili	Sarà considerata analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
la frazione dell'etere terziario-amil-etilico (TAEE) prodotta da fonti rinnovabili	Sarà considerata analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
biodiesel da semi di colza	1,3	1,3
biodiesel da semi di girasole	1,3	1,3
biodiesel da soia	1,3	1,3
biodiesel da olio di palma (in impianti "open pond" )	1,3	1,3
biodiesel da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	1,3	1,3
biodiesel da oli di cottura esausti	1,3	1,3
biodiesel dalla colatura di grassi animali **	1,3	1,3
olio vegetale idrotrattato da semi di colza	1,2	1,2
olio vegetale idrotrattato da semi di girasole	1,2	1,2
olio vegetale idrotrattato da soia	1,2	1,2
olio vegetale idrotrattato da olio di palma (prodotto in impianti "open pond")	1,2	1,2
olio vegetale idrotrattato da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	1,2	1,2
olio vegetale idrotrattato da oli di cottura esausti	1,2	1,2
olio vegetale idrotrattato da colatura di grassi animali**	1,2	1,2
olio vegetale puro da semi di colza	0,8	0,8
olio vegetale puro da semi di girasole	0,8	0,8
olio vegetale puro da soia	0,8	0,8

olio vegetale puro da olio di palma (prodotto in impianti "open pond")	0,8	0,8
olio vegetale puro da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	0,8	0,8
olio vegetale puro da oli di cottura esausti	0,8	0,8

**(\*\*) Nota: si applica solo ai biocarburanti prodotti a partire da sottoprodotti di origine animale classificati come materiali di categoria 1 e 2 in conformità del regolamento (CE) n. 1774/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 ottobre 2002, recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano, per i quali le emissioni relative all'igienizzazione nell'ambito della colatura non sono prese in considerazione.**

***Totale per coltivazione, lavorazione, trasporto e distribuzione***

Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)	Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)
etanolo da barbabietola da zucchero (escluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	30,8	38,3
etanolo da barbabietola da zucchero (incluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	21,7	25,6
etanolo da barbabietola da zucchero (escluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	25,2	30,5
etanolo da barbabietola da zucchero (incluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	19,6	22,6
etanolo da barbabietola da zucchero (escluso biogas da acque reflue, lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	39,4	50,3
etanolo da barbabietola da zucchero (incluso biogas da acque reflue, lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	27,7	34,0

etanolo da granturco (gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	48,5	56,8
etanolo da granturco, (gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	42,5	48,5
etanolo da granturco (lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	56,3	67,8
etanolo da granturco (residui forestali come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	29,5	30,3
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	50,2	58,5
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	44,3	50,3
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	59,5	71,7
etanolo da altri cereali, escluso il granturco (residui forestali come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*)	30,7	31,4
etanolo da canna da zucchero	28,1	28,6
la frazione dell'ETBE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
la frazione del TAEF prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
biodiesel da semi di colza	45,5	50,1
biodiesel da semi di girasole	40,0	44,7
biodiesel da soia	42,2	47,0
biodiesel da olio di palma ( in impianto "open pond" )	58,0	70,2



biodiesel da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	40,8	46,1
biodiesel da oli di cottura esausti	<b>11,2</b>	<b>14,9</b>
biodiesel dalla colatura di grassi animali **	<b>15,2</b>	<b>20,7</b>
olio vegetale idrotrattato da semi di colza	45,8	50,1
olio vegetale idrotrattato da semi di girasole	39,4	43,6
olio vegetale idrotrattato da soia	42,1	46,4
olio vegetale idrotrattato da olio di palma ( prodotto in impianto "open pond" )	56,5	67,6
olio vegetale idrotrattato da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	38,4	42,3
olio vegetale idrotrattato da oli di cottura esausti	<b>11,9</b>	<b>16,0</b>
lio vegetale idrotrattato da colatura di grassi animali **	<b>16,0</b>	<b>21,8</b>
lio vegetale puro da semi di colza	38,5	40,0
lio vegetale puro da semi di girasole	32,7	34,3
olio vegetale puro da soia	35,2	<b>36,9</b>
olio vegetale puro da olio di palma (prodotto in impianti "open pond")	50,9	60,0
lio vegetale puro da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	33,0	34,8
olio puro da oli di cottura esausti	2,0	2,2

**(\*\*) Nota: si applica solo ai biocarburanti prodotti a partire da sottoprodotti di origine animale classificati come materiali di categoria 1 e 2 in conformità del regolamento (CE) n. 1774/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 ottobre 2002, recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano, per i quali le emissioni relative all'igienizzazione nell'ambito della colatura non sono prese in considerazione.**

(\*) I valori standard per i processi che utilizzano la cogenerazione sono validi solo se TUTTO il calore del processo è fornito da un impianto di cogenerazione.

**E. STIMA DEI VALORI STANDARD DISAGGREGATI PER I FUTURI BIOCARBURANTI E BIOLIQUIDI NON PRESENTI SUL MERCATO E PRESENTI SUL MERCATO SOLO IN QUANTITÀ TRASCURABILI AL 2016**

**Valori standard disaggregati per la coltivazione: 'e<sub>ec</sub>' come definito nella parte C del presente allegato comprese le emissioni di N<sub>2</sub>O (compresa la truciolatura di residui di legno o legno coltivato)**

Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2</sub> eq/MJ)
etanolo da paglia di cereali	1,8	1,8
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	3,3	3,3
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato, prodotto in impianto autonomo	12,4	12,4
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi prodotta in impianto autonomo	3,3	3,3
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato prodotta in impianto autonomo	12,4	12,4

dimetiletere (DME) di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	3,1	3,1
dimetiletere (DME) di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato prodotto in impianto autonomo	11,4	11,4
metanolo da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	3,1	3,1
metanolo da legno coltivato prodotto in impianto autonomo	11,4	11,4
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	2,5	2,5
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	2,5	2,5
dimetiletere DME da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	2,5	2,5
metanolo da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	2,5	2,5
la frazione dell'MTBE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione del metanolo	

*Valori standard disaggregati per le emissioni di N<sub>2</sub>O del suolo (già incluse nei valori standard disaggregati per le emissioni da coltivazione nella tabella «e<sub>ec</sub>»)*

Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)	Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)
etanolo da paglia di cereali	0	0
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	0	0
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato, prodotto in impianto autonomo	4.4	4.4
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi prodotta in impianto autonomo	0	0
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato prodotta in impianto autonomo	4.4	4.4
dimetiletere (DME) da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	0	0
dimetiletere (DME) da legno coltivato prodotto in impianto autonomo	4.1	4.1
metanolo da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	0	0
metanolo da legno coltivato prodotto in impianto autonomo	4.1	4.1
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	0	0

benzina di sintesi Fischer-Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	0	0
dimetiletere DME da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	0	0
metanolo da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	0	0
la frazione dell'MTBE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione del metanolo	

*Valori standard disaggregati per la lavorazione: «e<sub>p</sub>» come definito nella parte C del presente allegato*

Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)	Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)
etanolo da paglia di cereali	4,8	6,8
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	0,1	0,1
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato, prodotto in impianto autonomo	0,1	0,1
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi prodotta in impianto autonomo	0,1	0,1
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato prodotta in impianto autonomo	0,1	0,1

dimetiletere (DME) da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	0	0
dimetiletere (DME) da legno coltivato prodotto in impianto autonomo	0	0
metanolo da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	0	0
metanolo da legno coltivato prodotto in impianto autonomo	0	0
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	0	0
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	0	0
dimetiletere DME da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	0	0
metanolo da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	0	0
la frazione dell'MTBE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione del metanolo	

*Valori standard disaggregati per trasporto e distribuzione: «e<sub>td</sub>» come definito nella parte C del presente allegato*

Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)	Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)
etanolo da paglia di cereali	7,1	7,1
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	10,3	10,3
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato, prodotto in impianto autonomo	8,4	8,4
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi prodotta in impianto autonomo	10,3	10,3
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato prodotta in impianto autonomo	8,4	8,4

dimetiletere (DME) da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	10,4	10,4
dimetiletere (DME) da legno coltivato prodotto in impianto autonomo	8,6	8,6
metanolo da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	10,4	10,4
metanolo da legno coltivato prodotto in impianto autonomo	8,6	8,6
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	7,7	7,7
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	7,9	7,9
DME da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	7,7	7,7
metanolo da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	7,9	7,9
la frazione dell'MTBE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione del metanolo	



*Valori standard disaggregati per trasporto e distribuzione solo del carburante finale: sono già compresi nella tabella delle "emissioni dei trasporti e della distribuzione  $e_{td}$ " come definito nella parte C del presente allegato, ma i seguenti valori sono utili per l'operatore economico che intenda dichiarare le emissioni effettive dei trasporti soltanto per il trasporto di materie prime.*

Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)	Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)
etanolo da paglia di cereali	1,6	1,6
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	1,2	1,2
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato, prodotto in impianto autonomo	1,2	1,2
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi prodotta in impianto autonomo	1,2	1,2
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato prodotta in impianto autonomo	1,2	1,2
dimetiletere (DME) da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	2,0	2,0
DME da legno coltivato prodotto in impianto autonomo	2,0	2,0
metanolo da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	2,0	2,0

metanolo da legno coltivato prodotto in impianto autonomo	2,0	2,0
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	2,0	2,0
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	2,0	2,0
DME da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	2,0	2,0
metanolo da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	2,0	2,0
la frazione dell'MTBE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione del metanolo	

***Totale per coltivazione, lavorazione, trasporto e distribuzione***

Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)	Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)
Etanolo da paglia di cereali	13,7	15,7
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	13,7	13,7
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato, prodotto in impianto autonomo	20,9	20,9

benzina di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi prodotta in impianto autonomo	13,7	13,7
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato prodotta in impianto autonomo	20,9	20,9
dimetiletere (DME) da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	13,5	13,5
dimetiletere (DME) da legno coltivato prodotto in impianto autonomo	20,0	20,0
metanolo da residui legnosi prodotto in impianto autonomo	13,5	13,5
metanolo da legno coltivato prodotto in impianto autonomo	20,0	20,0
diesel di sintesi Fischer-Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	10,2	10,2
benzina di sintesi Fischer-Tropsch da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	10,4	10,4
dimetiletere DME da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	10,2	10,2
metanolo da gassificazione di liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta	10,4	10,4
la frazione dell'MTBE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione del metanolo	

## ALLEGATO VI

**Regole per il calcolo dell'impatto dei gas a effetto serra dei combustibili da biomassa e i relativi combustibili fossili di riferimento**

**A. VALORI TIPICI E STANDARD DELLA RIDUZIONE DEI GAS A EFFETTO SERRA PER I COMBUSTIBILI DA BIOMASSA SE PRODOTTI SENZA EMISSIONI NETTE DI CARBONIO A SEGUITO DELLA MODIFICA DELLA DESTINAZIONE DEI TERRENI**

TRUCIOLI DI LEGNO					
Sistema di produzione di combustibile da biomassa	Distanza di trasporto	Riduzione tipica delle emissioni di gas a effetto serra		Riduzione standard delle emissioni di gas a effetto serra	
		Energia termica	Energia elettrica	Energia termica	Energia elettrica
Trucioli di legno da residui forestali	1-500 km	93%	89%	91%	87%
	500-2 500 km	89%	84%	87%	81%
	2 500-10 000 km	82%	73%	78%	67%
	Superiore a 10 000 km	67%	51%	60%	41%
Trucioli di legno da boschi cedui a rotazione rapida (eucalipto)	2 500-10 000 km	<b>77%</b>	<b>65%</b>	<b>73%</b>	<b>60%</b>

Trucioli di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo - fertilizzato)	1-500 km	89%	83%	87%	81%
	500-2 500 km	85%	78%	84%	76%
	2 500-10 000 km	78%	67%	74%	62%
	Superiore a 10 000 km	63%	45%	57%	35%
Trucioli di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo - non fertilizzato)	1-500 km	91%	87%	90%	85%
	500-2 500 km	88%	82%	86%	79%
	2 500-10 000 km	80%	70%	77%	65%
	Superiore a 10 000 km	65%	48%	59%	39%
Trucioli di legno da corteccia d'albero	1-500 km	93%	89%	92%	88%
	500-2 500 km	90%	85%	88%	82%
	2 500-10 000 km	82%	73%	79%	68%
	Superiore a 10 000 km	67%	51%	61%	42%
Trucioli di legno da residui industriali	1-500 km	94%	92%	93%	90%
	500-2 500 km	91%	87%	90%	85%
	2 500-10 000 km	83%	75%	80%	71%
	Superiore a 10 000 km	69%	54%	63%	44%

PELLET DI LEGNO*						
Sistema di produzione di combustibile da biomassa		Distanza di trasporto	Riduzione tipica delle emissioni di gas a effetto serra		Riduzione standard delle emissioni di gas a effetto serra	
			Energia termica	Energia elettrica	Energia termica	Energia elettrica
Bricchetti o pellet di legno da residui forestali	Caso 1	1-500 km	58%	37%	49%	24%
		500-2 500 km	58%	37%	49%	25%
		2 500-10 000 km	55%	34%	47%	21%
		Superiore a 10 000 km	50%	26%	40%	11%
	Caso 2a	1-500 km	77%	66%	72%	59%
		500-2 500 km	77%	66%	72%	59%
		2 500-10 000 km	75%	62%	70%	55%
		Superiore a 10 000 km	69%	54%	63%	45%
	Caso 3a	1-500 km	92%	88%	90%	85%
		500-2 500 km	92%	88%	90%	86%
		2 500-10 000 km	90%	85%	88%	81%
		Superiore a 10 000 km	84%	76%	81%	72%
Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (eucalipto)	Caso 1	2 500-10 000 km	<b>52%</b>	<b>28%</b>	<b>43%</b>	<b>15%</b>
	Caso 2a	2 500-10 000 km	<b>70%</b>	<b>56%</b>	<b>66%</b>	<b>49%</b>
	Caso 3a	2 500-10 000 km	<b>85%</b>	<b>78%</b>	<b>83%</b>	<b>75%</b>

Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo - fertilizzato)	Caso 1	1-500 km	54%	32%	46%	20%
		500-10 000 km	52%	29%	44%	16%
		Superiore a 10 000 km	47%	21%	37%	7%
	Caso 2a	1-500 km	73%	60%	69%	54%
		500-10 000 km	71%	57%	67%	50%
		Superiore a 10 000 km	66%	49%	60%	41%
	Caso 3a	1-500 km	88%	82%	87%	81%
		500-10 000 km	86%	79%	84%	77%
		Superiore a 10 000 km	80%	71%	78%	67%
Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo - non fertilizzato)	Caso 1	1-500 km	56%	35%	48%	23%
		500-10 000 km	54%	32%	46%	20%
		Superiore a 10 000 km	49%	24%	40%	10%
	Caso 2a	1-500 km	76%	64%	72%	58%
		500-10 000 km	74%	61%	69%	54%
		Superiore a 10 000 km	68%	53%	63%	45%
	Caso 3a	1-500 km	91%	86%	90%	85%
		500-10 000 km	89%	83%	87%	81%
		Superiore a 10 000 km	83%	75%	81%	71%

Corteccia d'albero	Caso 1	1-500 km	57%	37%	49%	24%
		500- 2 500 km	58%	37%	49%	25%
		2500-10 000 km	55%	34%	47%	21%
		Superiore a 10 000 km	50%	26%	40%	11%
	Caso 2a	1-500 km	77%	66%	73%	60%
		500- 2 500 km	77%	66%	73%	60%
		2500-10 000 km	75%	63%	70%	56%
		Superiore a 10 000 km	70%	55%	64%	46%
	Caso 3a	1-500 km	92%	88%	91%	86%
		500- 2 500 km	92%	88%	91%	87%
		2500-10 000 km	90%	85%	88%	83%
		Superiore a 10 000 km	84%	77%	82%	73%



Bricchetti o pellet di legno da residui legnosi industriali	Caso 1	1-500 km	75%	62%	69%	55%
		500-2 500 km	75%	62%	70%	55%
		2500-10 000 km	72%	59%	67%	51%
		Superiore a 10 000 km	67%	51%	61%	42%
	Caso 2a	1-500 km	87%	80%	84%	76%
		500-2 500 km	87%	80%	84%	77%
		2500-10 000 km	85%	77%	82%	73%
		Superiore a 10 000 km	79%	69%	75%	63%
	Caso 3a	1-500 km	95%	93%	94%	91%
		500-2 500 km	95%	93%	94%	92%
		2500-10 000 km	93%	90%	92%	88%
		Superiore a 10 000 km	88%	82%	85%	78%

\* Il caso 1 si riferisce ai processi in cui una caldaia a gas naturale è utilizzata per fornire il calore di processo all'impianto di pellettizzazione. L'energia elettrica per l'impianto di pellettizzazione è fornita dalla rete.

Il caso 2a si riferisce ai processi in cui una caldaia alimentata con trucioli di legno preessiccati è utilizzata per fornire il calore di processo. L'energia elettrica per l'impianto di pellettizzazione è fornita dalla rete.

Il caso 3a si riferisce ai processi in cui un impianto di cogenerazione alimentato con trucioli di legno preessiccati è utilizzato per fornire energia elettrica e termica all'impianto di pellettizzazione.

FILIERA AGRICOLA					
Sistema di produzione di combustibile da biomassa	Distanza di trasporto	Riduzione tipica delle emissioni di gas a effetto serra		Riduzione standard delle emissioni di gas a effetto serra	
		Energia termica	Energia elettrica	Energia termica	Energia elettrica
Residui agricoli con densità <0,2 t/m <sup>3</sup> *	1-500 km	95%	92%	93%	90%
	500-2 500 km	89%	83%	86%	80%
	2500-10 000 km	77%	66%	73%	60%
	Superiore a 10 000 km	57%	36%	48%	23%
Residui agricoli con densità >0,2 t/m <sup>3</sup> **	1-500 km	95%	92%	93%	90%
	500-2 500 km	93%	89%	92%	87%
	2500-10 000 km	88%	82%	85%	78%
	Superiore a 10 000 km	78%	68%	74%	61%
Paglia in pellet	1-500 km	88%	82%	85%	78%
	500-10 000 km	86%	79%	83%	74%
	Superiore a 10 000 km	80%	70%	76%	64%
Bricchetti di bagassa	500-10 000 km	93%	89%	91%	87%
	Superiore a 10 000 km	87%	81%	85%	77%
Farina di palmisti	Superiore a 10 000 km	20%	-18%	11%	-33%

Farina di palmisti (senza emissioni di CH <sub>4</sub> provenienti dall'oleificio)	Superiore a 10 000 km	46%	20%	42%	14%
--	-----------------------	-----	-----	-----	-----

\* Questo gruppo di materiali comprende i residui agricoli a bassa densità apparente e comprende materiali come balle di paglia, lolla di riso, pula di avena e balle di bagassa della canna da zucchero (elenco non esaustivo).

\*\* Il gruppo di residui agricoli a maggiore densità apparente include materiali come tutoli di mais, gusci di noce, baccelli di soia, gusci di palmisti (elenco non esaustivo).

BIOGAS PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA*				
Sistema di produzione di biogas		Soluzione tecnologica	Riduzione tipica delle emissioni di gas a effetto serra	Riduzione standard delle emissioni di gas a effetto serra
Letame umido <sup>10</sup>	Caso 1	Digestato scoperto <sup>11</sup>	146%	94%
		Digestato coperto <sup>12</sup>	246%	240%
	Caso 2	Digestato scoperto	136%	85%
		Digestato coperto	227%	219%
	Caso 3	Digestato scoperto	142%	86%
		Digestato coperto	243%	235%

<sup>10</sup> I valori per la produzione di biogas dal letame comprendono emissioni negative per la riduzione delle emissioni dovuta alla gestione del letame non trattato. Il valore di  $e_{sca}$  considerato è pari a  $-45 \text{ gCO}_{2eq}/\text{MJ}$  di letame utilizzato nella digestione anaerobica.

<sup>11</sup> Lo stoccaggio scoperto di digestato comporta ulteriori emissioni di metano e N<sub>2</sub>O. L'entità di tali emissioni varia a seconda delle condizioni ambientali, dei tipi di substrato e dell'efficienza del processo di digestione (cfr. il capo 5 per maggiori dettagli).

<sup>12</sup> Lo stoccaggio coperto significa che il digestato derivante dal processo di digestione è stoccato in un serbatoio a tenuta di gas e si considera che il biogas in eccesso liberato durante lo stoccaggio sia recuperato per la produzione di ulteriore energia elettrica o biometano. Nessuna emissione di gas a effetto serra è inclusa in questo processo.

Pianta intera del granturco <sup>13</sup>	Caso 1	Digestato scoperto	36%	21%
		Digestato coperto	59%	53%
	Caso 2	Digestato scoperto	34%	18%
		Digestato coperto	55%	47%
	Caso 3	Digestato scoperto	28%	10%
		Digestato coperto	52%	43%
Biorifiu ti	Caso 1	Digestato scoperto	47%	26%
		Digestato coperto	84%	78%
	Caso 2	Digestato scoperto	43%	21%
		Digestato coperto	77%	68%
	Caso 3	Digestato scoperto	38%	14%
		Digestato coperto	76%	66%

\* Il caso 1 fa riferimento alle filiere in cui l'energia elettrica e termica necessarie al processo di produzione sono fornite dal motore dell'impianto di cogenerazione stesso.

Il caso 2 si riferisce alle filiere in cui l'energia elettrica necessaria al processo è prelevata dalla rete e il calore di processo viene fornito dal motore dell'impianto di cogenerazione stesso. In alcuni Stati membri, gli operatori non sono autorizzati a chiedere sovvenzioni per la produzione lorda e il caso 1 è la configurazione più probabile.

<sup>13</sup> Per "pianta intera del granturco" si intende il mais mietuto per foraggio e insilato per la conservazione.

Il caso 3 si riferisce alle filiere in cui l'energia elettrica necessaria al processo è prelevata dalla rete e il calore di processo viene fornito da una caldaia a biogas. Questo caso si applica ad alcuni impianti in cui l'unità di cogenerazione non si trova in loco e il biogas è venduto (ma non trasformato in biometano).

BIOGAS PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA — MISCELE DI LETAME E DI GRANTURCO				
Sistema di produzione di biogas		Soluzione tecnologica	Riduzione tipica delle emissioni di gas a effetto serra	Riduzione standard delle emissioni di gas a effetto serra
Letame — Granturco 80% - 20%	Caso 1	Digestato scoperto	72%	45%
		Digestato coperto	120%	114%
	Caso 2	Digestato scoperto	67%	40%
		Digestato coperto	111%	103%
	Caso 3	Digestato scoperto	65%	35%
		Digestato coperto	114%	106%
Letame — Granturco 70% - 30%	Caso 1	Digestato scoperto	60%	37%
		Digestato coperto	100%	94%
	Caso 2	Digestato scoperto	57%	32%
		Digestato coperto	93%	85%
	Caso 3	Digestato scoperto	53%	27%
		Digestato coperto	94%	85%
Letame — Granturco 60% - 40%	Caso 1	Digestato scoperto	53%	32%
		Digestato coperto	88%	82%
	Caso 2	Digestato scoperto	50%	28%
		Digestato coperto	82%	73%
	Caso 3	Digestato scoperto	46%	22%
		Digestato coperto	81%	72%

BIOMETANO PER AUTOTRAZIONE*			
<b>Sistema di produzione di biometano</b>	<b>Soluzioni tecnologiche</b>	<b>Riduzione tipica delle emissioni di gas a effetto serra</b>	<b>Riduzione standard delle emissioni di gas a effetto serra</b>
Letame umido	Digestato scoperto, senza combustione dei gas di scarico	117%	72%
	Digestato scoperto, con combustione dei gas di scarico	133%	94%
	Digestato coperto, senza combustione dei gas di scarico	190%	179%
	Digestato coperto, con combustione dei gas di scarico	206%	202%
Pianta intera del granturco	Digestato scoperto, senza combustione dei gas di scarico	35%	17%
	Digestato scoperto, con combustione dei gas di scarico	51%	39%
	Digestato coperto, senza combustione dei gas di scarico	52%	41%
	Digestato coperto, con combustione dei gas di scarico	68%	63%
Biorifiuti	Digestato scoperto, senza combustione dei gas di scarico	43%	20%
	Digestato scoperto, con combustione dei gas di scarico	59%	42%
	Digestato coperto, senza combustione dei gas di scarico	70%	58%
	Digestato coperto, con combustione dei gas di scarico	86%	80%

\* Le riduzioni relative al biometano si riferiscono solo al biometano compresso rispetto al combustibile fossile per autotrazione di riferimento pari a 94 gCO<sub>2</sub> eq./MJ.

BIOMETANO — MISCELE DI LETAME E GRANTURCO *			
Sistema di produzione di biometano	Soluzioni tecnologiche	Riduzione tipica delle emissioni di gas a effetto serra	Riduzione standard delle emissioni di gas a effetto serra
Letame — Granturco 80% - 20%	Digestato scoperto, senza combustione dei gas di scarico <sup>14</sup>	62%	35%
	Digestato scoperto, con combustione dei gas di scarico <sup>15</sup>	78%	57%
	Digestato coperto, senza combustione dei gas di scarico	97%	86%
	Digestato coperto, con combustione dei gas di scarico	113%	108%
Letame — Granturco 70% - 30%	Digestato scoperto, senza combustione dei gas di scarico	53%	29%
	Digestato scoperto, con combustione dei gas di scarico	69%	51%
	Digestato coperto, senza combustione dei gas di scarico	83%	71%
	Digestato coperto, con combustione dei gas di scarico	99%	94%

<sup>14</sup> Questa categoria comprende le seguenti categorie di tecnologie per l'upgrading del biogas in biometano: Adsorbimento per inversione di pressione (PSA), Lavaggio con acqua in pressione (PWS), Purificazione mediante membrane, criogenica e Assorbimento fisico con solventi organici (OPS). Comprende un'emissione di 0,03 MJ<sub>CH4</sub>/MJ<sub>biometano</sub> per le emissioni di metano nei gas di scarico.

<sup>15</sup> Questa categoria comprende le seguenti categorie di tecnologie per l'upgrading del biogas in biometano: Lavaggio con acqua in pressione (PWS) quando l'acqua è riciclata, Adsorbimento per inversione di pressione (PSA), Scrubbing chimico, Assorbimento fisico con solventi organici (OPS), Purificazione mediante membrane e criogenica. Nessuna emissione di metano è considerata per questa categoria (l'eventuale metano viene bruciato nel gas di scarico).

Letame — Granturco 60% - 40%	Digestato scoperto, senza combustione dei gas di scarico	48%	25%
	Digestato scoperto, con combustione dei gas di scarico	64%	48%
	Digestato coperto, senza combustione dei gas di scarico	74%	62%
	Digestato coperto, con combustione dei gas di scarico	90%	84%

\* Le riduzioni delle emissioni di gas a effetto serra relative al biometano si riferiscono solo al biometano compresso rispetto al combustibile fossile per autotrazione di riferimento pari a 94 gCO<sub>2eq</sub>./MJ.

## **B. METODOLOGIA**

1. Le emissioni di gas a effetto serra provenienti dalla produzione e dall'uso di combustibili da biomassa vengono calcolate secondo la seguente formula:

a) Le emissioni di gas a effetto serra provenienti dalla produzione e dall'uso di combustibili da biomassa prima della conversione in energia elettrica, riscaldamento e raffrescamento, vengono calcolate secondo la seguente formula:

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr},$$

dove:

$E$  = totale delle emissioni derivanti dalla produzione del combustibile prima della conversione di energia;

$e_{ec}$  = le emissioni derivanti dall'estrazione o dalla coltivazione delle materie prime;

$e_l$  = le emissioni annualizzate risultanti da modifiche degli stock di carbonio a seguito del cambiamento della destinazione dei terreni;



$e_p$  = le emissioni derivanti dalla lavorazione;

$e_{td}$  = le emissioni derivanti dal trasporto e alla distribuzione;

$e_u$  = le emissioni derivanti dal combustibile al momento dell'uso;

$e_{sca}$  = la riduzione delle emissioni grazie all'accumulo di carbonio nel suolo mediante una migliore gestione agricola;

$e_{ccs}$  = la riduzione delle emissioni grazie alla cattura e al sequestro del carbonio; e

$e_{ccr}$  = la riduzione delle emissioni grazie alla cattura e alla sostituzione del carbonio;

Non si tiene conto delle emissioni dovute alla produzione di macchinari e apparecchiature.

b) In caso di codigestione di diversi substrati utilizzati in un impianto di produzione di biogas per la produzione di biogas o biometano i valori tipici e standard delle emissioni di gas a effetto serra sono calcolati come segue:

$$E = \sum_1^n S_n \cdot E_n$$

dove

$E$  = le emissioni di gas a effetto serra per MJ di biogas o biometano da codigestione della definita miscela di substrati

$S_n$  = quota di materie prime n nel contenuto energetico

$E_n$  = le emissioni espresse in gCO<sub>2</sub>/MJ per la filiera n come indicato nella parte D del presente documento \*

$$S_n = \frac{P_n \cdot W_n}{\sum_1^n P_n \cdot W_n}$$

dove

$P_n$  = rendimento energetico [MJ] per chilogrammo di input umido di materie prime n \*\*

$W_n$  = fattore di ponderazione di substrato n definito come:

$$W_n = \frac{I_n}{\sum_1^n I_n} \cdot \left( \frac{1 - AM_n}{1 - SM_n} \right)$$

dove:

$I_n$  = input annuale al digestore di substrato n [tonnellata di materia fresca]

$AM_n$  = umidità media annua del substrato n [kg acqua/kg di materia fresca]

$SM_n$  = umidità standard per il substrato n \*\*\*.

\* Per il letame animale utilizzato come substrato, un bonus di 45 gCO<sub>2eq</sub>/MJ di letame (-54 kg CO<sub>2eq</sub>/t di materia fresca) è aggiunto per la gestione migliorata dell'agricoltura e del letame.

\*\* I seguenti valori di  $P_n$  sono utilizzati per calcolare i valori standard e i valori tipici:

$P(\text{Granturco}): 4,16 \text{ [MJ}_{\text{biogas}}/\text{kg granturco umido @ 65\% umidità}]$

$P(\text{Letame}): 0,50 \text{ [MJ}_{\text{biogas}}/\text{kg letame umido @ 90\% umidità}]$

$P(\text{Biorifiuti}) 3,41 \text{ [MJ}_{\text{biogas}}/\text{kg biorifiuti umidi @ 76\% umidità}]$

\*\*\* I seguenti valori di umidità standard per il substrato  $SM_n$  sono utilizzati:

$SM(\text{Granturco}): 0,65 \text{ [kg acqua/kg di materia fresca]}$

$SM(\text{Letame}): 0,90 \text{ [kg acqua/kg di materia fresca]}$

$SM(\text{Biorifiuti}): 0,76 \text{ [kg acqua/kg di materia fresca]}$

c) Nel caso di codigestione di  $n$  substrati in un impianto a biogas per la produzione di energia elettrica o biometano, le emissioni effettive di gas a effetto serra di biogas e biometano sono calcolate come segue:

$$E = \sum_1^n S_n \cdot (e_{ec,n} + e_{td,feedstock,n} + e_{l,n} - e_{sca,n}) + e_p + e_{td,product} + e_u - e_{ccs} - e_{ccr}$$

dove

$E$  = totale delle emissioni derivanti dalla produzione di biogas o biometano prima della conversione di energia;

$S_n$  = la quota di materie prime  $n$ , in frazione di input al digestore

$e_{ec,n}$  = le emissioni derivanti dall'estrazione o dalla coltivazione delle materie prime  $n$ ;

$e_{td,materia\ prima,n}$  = le emissioni derivanti dal trasporto di materie prime n al digestore;

$e_{l,n}$  = le emissioni annualizzate risultanti da modifiche degli stock di carbonio a seguito del cambiamento della destinazione dei terreni, per la materia prima n;

$e_{sca}$  = la riduzione delle emissioni grazie a una migliore gestione delle materie prime agricole n \*;

$e_p$  = le emissioni derivanti dalla lavorazione;

$e_{td,product}$  = le emissioni derivanti dal trasporto e dalla distribuzione di biogas e/o biometano;

$e_u$  = le emissioni derivanti dal combustibile al momento dell'uso, ossia i gas a effetto serra emessi durante la combustione;

$e_{ccs}$  = la riduzione delle emissioni grazie alla cattura e allo stoccaggio geologico del carbonio; e

$e_{ccr}$  = riduzione delle emissioni grazie alla cattura e alla sostituzione del carbonio;

\* Per l' $e_{sca}$  un bonus di 45 g CO<sub>2</sub> eq. /MJ di letame viene attribuito per la gestione migliorata dell'agricoltura e del letame se il letame animale è usato come substrato per la produzione di biogas e biometano.

d) Le emissioni di gas a effetto serra derivanti dall'uso di combustibili da biomassa per la produzione di energia elettrica, riscaldamento e raffrescamento, compresa la conversione energetica in energia elettrica e/o calore o freddo, sono calcolate come segue:

i) per impianti di energia che producono solo energia termica:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h}$$

ii) per impianti di energia che producono solo energia elettrica:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}}$$

dove

$EC_{h,el}$  = totale delle emissioni di gas a effetto serra dal prodotto energetico finale.

$E$  = totale delle emissioni di gas a effetto serra del combustibile prima della conversione finale.

$\eta_{el}$  = l'efficienza elettrica, definita come l'energia elettrica prodotta annualmente divisa per l'input annuale di combustibile, in base al suo contenuto energetico.

$\eta_h$  = l'efficienza termica, definita come l'energia termica prodotta annualmente divisa per l'input annuale di combustibile, in base al suo contenuto energetico.

iii) Per l'energia elettrica o meccanica da impianti che producono calore utile assieme all'energia elettrica e/o meccanica:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}} \left( \frac{C_{el} \cdot \eta_{el}}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

iv) Per l'energia termica utile da impianti che producono calore assieme all'energia elettrica e/o meccanica:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h} \left( \frac{C_h \cdot \eta_h}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

dove:

$EC_{h,el}$  = totale delle emissioni di gas a effetto serra dal prodotto energetico finale.

$E$  = totale delle emissioni di gas a effetto serra del combustibile prima della conversione finale.

$\eta_{el}$  = l'efficienza elettrica, definita come l'energia elettrica prodotta annualmente divisa per l'input annuale di combustibile, in base al suo contenuto energetico.

$\eta_h$  = l'efficienza termica, definita come l'energia termica utile prodotta annualmente divisa per l'input annuale di combustibili in base al suo contenuto energetico.

$C_{el}$  = frazione di exergia nell'energia elettrica, e/o energia meccanica, fissata al 100% ( $C_{el} = 1$ ).

$C_h$  = rendimento di Carnot (frazione di exergia nel calore utile).

Il rendimento di Carnot,  $C_h$ , per il calore utile a diverse temperature è definito come segue:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

dove:

$T_h$  = la temperatura, misurata in temperatura assoluta (kelvin) del calore utile al punto di fornitura.

$T_0$  = la temperatura ambiente, fissata a 273,15 kelvin (pari a 0 °C)

Per  $T_h < 150^\circ\text{C}$  (423,15 kelvin),  $C_h$  può, in alternativa, essere definito come segue:

$C_h$  = rendimento di Carnot alla temperatura di 150 °C (423,15 kelvin), pari a: 0,3546

Ai fini del presente calcolo si applicano le seguenti definizioni:

i) "cogenerazione": la generazione simultanea in un unico processo di energia termica ed elettrica e/o di energia meccanica;

- ii) "calore utile": il calore generato per soddisfare una domanda economicamente giustificabile di calore, ai fini di riscaldamento o raffrescamento;
- iii) "domanda economicamente giustificabile": la domanda che non eccede il fabbisogno di calore o di freddo e che sarebbe altrimenti soddisfatta a condizioni di mercato.

2. Le emissioni di gas a effetto serra da combustibili da biomassa sono espresse come segue:

- a) Le emissioni di gas a effetto serra derivanti da combustibili da biomassa, E, sono espresse in grammi equivalenti di CO<sub>2</sub> per MJ di combustibile da biomassa, gCO<sub>2eq</sub>/MJ.
- b) Le emissioni di gas a effetto serra da riscaldamento o energia elettrica, prodotti da combustibili da biomassa, EC, sono espresse in termini di grammi equivalenti di CO<sub>2</sub> per MJ del prodotto energetico finale (calore o energia elettrica), gCO<sub>2eq</sub>/MJ.

Qualora il riscaldamento e il raffrescamento siano co-generati assieme all'energia elettrica le emissioni sono ripartite tra il calore e l'energia elettrica (di cui al punto 1, lettera d)), indipendentemente dal fatto che l'energia termica viene utilizzata per l'effettivo riscaldamento o raffrescamento<sup>16</sup>.

Se le emissioni di gas a effetto serra derivanti dall'estrazione o dalla coltivazione delle materie prime, e<sub>ec</sub>, sono espresse in unità g CO<sub>2eq</sub>/t di materia prima solida la conversione in grammi equivalenti di CO<sub>2</sub> per MJ di carburante, gCO<sub>2eq</sub>/MJ, è calcolata come segue:

$$\begin{aligned}
 e_{ec} fuel_a \left[ \frac{gCO_{2eq}}{MJ fuel} \right]_{ec} \\
 = \frac{e_{ec} feedstock_a \left[ \frac{gCO_{2eq}}{t_{dry}} \right]}{LHV_a \left[ \frac{MJ feedstock}{t dry feedstock} \right]} \\
 * Fuel feedstock factor_a * Allocation factor fuel_a
 \end{aligned}$$

<sup>16</sup> **Il calore o il calore di scarto è utilizzato per generare il raffrescamento (aria o acqua raffrescata) attraverso chiller ad assorbimento. Pertanto, è opportuno calcolare soltanto le emissioni associate al calore prodotto per MJ di calore, indipendentemente dal fatto che la destinazione finale del calore sia il riscaldamento o raffrescamento effettivo attraverso chiller ad assorbimento.**

dove:

$$\text{Allocation factor fuel}_\alpha = \left[ \frac{\text{Energy in fuel}}{\text{Energy fuel} + \text{Energy in co-products}} \right]$$

$$\text{Fuel feedstock factor}_\alpha = [\text{Ratio of MJ feedstock required to make 1 MJ fuel}]$$

Le emissioni per tonnellata di materie prime solide sono calcolate come segue:

$$e_{ec} \text{ feedstock}_\alpha \left[ \frac{gCO_2eq}{t_{dry}} \right] = \frac{e_{ec} \text{ feedstock}_\alpha \left[ \frac{gCO_2eq}{t_{moist}} \right]}{(1 - \text{moisture content})}$$

3. La riduzione delle emissioni di gas a effetto serra da combustibili da biomassa è calcolata secondo la seguente formula:

a) la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra da combustibili da biomassa usati come carburanti per autotrazione:

$$\text{RIDUZIONE} = (E_{F(t)} - E_B \square) / E_{F(t)} \square$$

dove

$E_B \square$  = totale delle emissioni derivanti dal biocarburante o altro bioliquido; e

$E_{F(t)}$  = totale delle emissioni derivanti dal carburante fossile di riferimento per autotrazione.

b) la riduzione di emissioni di gas a effetto serra da calore e raffrescamento, ed energia elettrica prodotti da combustibili da biomassa, come segue:

$$\text{RIDUZIONE} = (EC_{F(h\&c,el)} - EC_{B(h\&c,el)}) / EC_{F(h\&c,el)},$$

dove

$EC_{B(h\&c,el)}$  = totale delle emissioni derivanti dal calore o energia elettrica;

$EC_{F(h\&c,el)}$  = totale delle emissioni derivanti dal combustibile fossile di riferimento per il calore utile o l'energia elettrica.



4. I gas a effetto serra presi in considerazione ai fini del punto 1 sono: CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub>. Ai fini del calcolo dell'equivalenza in CO<sub>2</sub>, ai predetti gas sono associati i seguenti valori:

CO<sub>2</sub>: 1

N<sub>2</sub>O: 298

CH<sub>4</sub>: 25

5. Le emissioni derivanti dall'estrazione, raccolta o coltivazione delle materie prime, ecc., comprendono le emissioni derivanti dal processo stesso di estrazione, coltivazione o raccolta; dalla raccolta, essiccazione e conservazione delle materie prime, dai rifiuti e dalle perdite, e dalla produzione di sostanze chimiche o prodotti utilizzati nell'estrazione o nella coltivazione. Non si tiene conto della cattura di CO<sub>2</sub> nella coltivazione delle materie prime. La stima delle emissioni derivanti dalla coltivazione di biomassa agricola può essere desunta dalle medie regionali per le emissioni da coltivazione incluse nelle relazioni di cui all'articolo 28, paragrafo 4, della presente direttiva [ ] o dalle informazioni sui valori standard disaggregati delle emissioni da coltivazione inclusi nel presente allegato, in alternativa all'uso dei valori effettivi. In assenza di informazioni pertinenti nelle relazioni di cui sopra è consentito calcolare medie con riferimento alle pratiche agricole basate, ad esempio, sui dati di un gruppo di aziende, in alternativa all'uso dei valori effettivi.

Le stime delle emissioni derivanti dalla coltivazione e dalla raccolta di biomassa forestale possono essere ricavate dalle medie calcolate per le emissioni dalla coltivazione e dalla raccolta per aree geografiche a livello nazionale, in alternativa all'uso dei valori effettivi.

6. Ai fini del calcolo di cui al punto **1, lettera a)**, le riduzioni di emissioni rese possibili da una migliore gestione agricola  $e_{sca}$ , come il passaggio a una ridotta aratura o a una semina senza aratura, una migliore rotazione delle colture, l'uso di colture di copertura, compresa la gestione delle colture, e l'utilizzo di ammendanti organici (ad es. compost, digestato della fermentazione del letame), sono prese in considerazione solo se sono forniti elementi di prova attendibili e verificabili che il carbonio nel suolo è aumentato o che è ragionevole attendersi che sia aumentato nel periodo di coltura delle materie prime considerate tenendo conto anche delle emissioni laddove tali pratiche comportino un maggiore impiego di erbicidi e fertilizzanti<sup>17</sup>.

7. Le emissioni annualizzate risultanti da modifiche degli stock di carbonio dovute al cambiamento della destinazione dei terreni,  $e_l$ , sono calcolate ripartendo uniformemente il totale delle emissioni su 20 anni. Per il calcolo di dette emissioni, si applica la seguente formula:

$$e_l = (CS_R - CS_A) \times 3,664 \times 1/20 \times 1/P - e_B,^{(18)}$$

dove

$e_l$  = le emissioni annualizzate di gas a effetto serra risultanti da modifiche degli stock di carbonio dovute al cambiamento della destinazione del terreno (esprese in massa equivalente di CO<sub>2</sub> per unità di energia prodotta dal combustibile da biomassa). I «terreni coltivati»<sup>19</sup> e le «colture perenni»<sup>20</sup> sono considerati un solo tipo di destinazione del terreno;

$CS_R$  = lo stock di carbonio per unità di superficie associato alla destinazione del terreno di riferimento (espresso in massa (tonnellate) di carbonio per unità di superficie, compresi suolo e vegetazione). La destinazione di riferimento del terreno è la destinazione del terreno nel gennaio 2008 o vent'anni prima dell'ottenimento delle materie prime, se quest'ultima data è posteriore;

---

<sup>17</sup> **Tali elementi di prova possono essere costituiti da misurazioni del carbonio nel suolo, ad esempio con una prima misurazione anteriormente alla coltivazione e misurazioni successive a intervalli regolari a distanza di anni. In tale caso, prima che la seconda misurazione sia disponibile, l'aumento del carbonio nel suolo sarebbe stimato sulla base di esperimenti rappresentativi o di modelli di suolo. A partire dalla seconda misurazione le misurazioni costituirebbero la base per la determinazione dell'esistenza di un aumento del carbonio nel suolo e della sua entità.**

<sup>18</sup> **Il quoziente ottenuto dividendo il peso molecolare della CO<sub>2</sub> (44,010 g/mol) per il peso molecolare del carbonio (12,011 g/mol) è uguale a 3,664.**

<sup>19</sup> **Terreni coltivati quali definiti dal gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC).**

<sup>20</sup> **Per colture perenni si intendono le colture pluriennali il cui peduncolo solitamente non viene raccolto annualmente, quali il bosco ceduo a rotazione rapida e la palma da olio.**

$CS_A$  = lo stock di carbonio per unità di superficie associato alla destinazione del terreno di riferimento (espresso in massa (tonnellate) di carbonio per unità di superficie, compresi suolo e vegetazione). Nel caso in cui lo stock di carbonio si accumuli per oltre un anno, il valore attribuito al  $CS_A$  è il valore stimato per unità di superficie dopo 20 anni o quando le colture giungono a maturazione, se quest'ultima data è anteriore; e

$P$  = la produttività delle colture (misurata come quantità di energia ottenuta dal combustibile da biomassa per unità di superficie all'anno).

$e_B$  = bonus di 29 gCO<sub>2eq</sub>/MJ di combustibile da biomassa se la biomassa è ottenuta a partire da terreni degradati ripristinati nel rispetto delle condizioni di cui al punto 8.

8. Il bonus di 29 gCO<sub>2eq</sub>/MJ è attribuito in presenza di elementi che dimostrino che il terreno in questione:
- a) non era utilizzato per attività agricole nel gennaio 2008; e
  - b) è pesantemente degradato, compresi i terreni precedentemente utilizzati per scopi agricoli;

Il bonus di 29 gCO<sub>2eq</sub>/MJ si applica per un periodo massimo di 20 anni a decorrere dalla data di conversione del terreno ad uso agricolo purché, per i terreni di cui alla lettera b), siano assicurate la crescita regolare dello stock di carbonio e la rilevante riduzione dell'erosione e, per i terreni di cui al punto ii), la contaminazione sia ridotta.

9. Per «terreni pesantemente degradati» s'intendono terreni che sono da tempo fortemente salini o il cui tenore di materie organiche è particolarmente basso e la cui erosione è particolarmente forte.

10 In conformità dell'allegato V, parte C, punto 10, della presente direttiva gli orientamenti per il calcolo degli stock di carbonio<sup>21</sup> adottati in relazione alla medesima direttiva, che si basano sulle linee guida IPCC del 2006 per gli inventari nazionali di gas a effetto serra — volume 4, e in conformità con il regolamento (UE) n. 525/2013<sup>22</sup> e il regolamento (INSERIRE IL NUMERO DOPO L'ADOZIONE<sup>23</sup>), fungono da base per il calcolo degli stock di carbonio nel suolo.

11. Le emissioni derivanti dalla lavorazione,  $e_p$ , includono le emissioni dalla lavorazione stessa, dai rifiuti e dalle perdite, e dalla produzione di sostanze chimiche e prodotti utilizzati per la lavorazione, **incluse le emissioni di biossido di carbonio corrispondenti al contenuto di carbonio degli input fossili, che siano o meno effettivamente bruciati nel processo.**

Nel calcolo del consumo di energia elettrica prodotta all'esterno dell'unità di produzione del combustibile **solido o** gassoso da biomassa, l'intensità delle emissioni di gas a effetto serra della produzione e della distribuzione dell'energia elettrica viene ipotizzata uguale all'intensità media delle emissioni dovute alla produzione e alla distribuzione di energia elettrica in una regione data. In deroga a questa regola, per l'energia elettrica prodotta in un dato impianto di produzione elettrica non collegato alla rete elettrica i produttori possono utilizzare un valore medio.

[ ]

Le emissioni derivanti dalla lavorazione comprendono le emissioni derivanti dall'essiccazione di prodotti e materiali intermedi, se del caso.

---

<sup>21</sup> **Decisione 2010/335/UE della Commissione, del 10 giugno 2010, relativa alle linee direttrici per il calcolo degli stock di carbonio nel suolo ai fini dell'allegato V della direttiva 2009/28/CE (GU L 151 del 17.06.2010, pag. 19).**

<sup>22</sup> **Regolamento (UE) n. 525/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2013, relativo a un meccanismo di monitoraggio e comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra e di comunicazione di altre informazioni in materia di cambiamenti climatici a livello nazionale e dell'Unione europea e che abroga la decisione n. 280/2004/CE (GU L 165 del 18.6.2013, pag. 13).**

<sup>23</sup> **Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio (INSERIRE LA DATA DI ENTRATA IN VIGORE DI QUESTO REGOLAMENTO), relativo all'inclusione delle emissioni e degli assorbimenti di gas a effetto serra risultanti dall'uso del suolo, dal cambiamento di uso del suolo e dalla silvicoltura nel quadro 2030 per il clima e l'energia e recante modifica del regolamento (UE) n. 525/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo a un meccanismo di monitoraggio e comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra e di comunicazione di altre informazioni in materia di cambiamenti climatici.**

12. Le emissioni derivanti dal trasporto e dalla distribuzione,  $e_{td}$ , comprendono le emissioni generate dal trasporto delle materie prime e dei prodotti semilavorati, e dallo stoccaggio e dalla distribuzione dei prodotti finiti. Le emissioni derivanti dal trasporto e dalla distribuzione da prendersi in considerazione ai sensi del punto 5 non sono coperte dal presente punto.
13. Le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dal combustibile al momento dell'uso,  $e_u$ , sono considerate pari a zero per i combustibili da biomassa. Le emissioni di gas ad effetto serra diversi dal CO<sub>2</sub> (CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O) derivanti dal combustibile utilizzato sono incluse nel fattore  $e_u$ .
14. La riduzione di emissioni da cattura e stoccaggio geologico del carbonio,  $e_{ccs}$ , che non sia già stata computata in  $e_p$ , è limitata alle emissioni evitate grazie alla cattura e allo stoccaggio di CO<sub>2</sub> emesso, che sono direttamente collegati all'estrazione, al trasporto, alla lavorazione e alla distribuzione del combustibile da biomassa, se lo stoccaggio rispetta i requisiti posti dalla direttiva 2009/31/CE relativa allo stoccaggio geologico di biossido di carbonio.
15. La riduzione delle emissioni da cattura e sostituzione del carbonio,  $e_{ccr}$ , è direttamente collegata alla produzione di combustibile da biomassa al quale le emissioni sono attribuite, ed è limitata alle emissioni evitate grazie alla cattura di CO<sub>2</sub> il cui carbonio proviene dalla biomassa e che viene usato in sostituzione del CO<sub>2</sub> ascrivibile ai combustibili fossili [ ] .
16. Quando un'unità di cogenerazione - che fornisce calore e/o energia elettrica a un processo di produzione di combustibile le cui emissioni vengono calcolate - produce energia elettrica e/o calore utile in eccesso, le emissioni di gas a effetto serra sono suddivise tra l'energia elettrica e il calore utile a seconda della temperatura del calore (che riflette l'utilità del calore). Il fattore di attribuzione, detto rendimento di Carnot,  $C_h$ , è calcolato come segue per il calore utile a diverse temperature:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

dove

$T_h$  = la temperatura, misurata in temperatura assoluta (kelvin) del calore utile al punto di fornitura.

$T_0$  = la temperatura ambiente, fissata a 273,15 kelvin (pari a 0 °C)

Per  $T_h < 150^\circ\text{C}$  (423,15 kelvin),  $C_h$  può, in alternativa, essere definito come segue:

$C_h$  = rendimento di Carnot alla temperatura di 150 °C (423,15 kelvin), pari a: 0,3546

Ai fini del presente calcolo, sono applicati i rendimenti effettivi, definiti come le quantità annua di energia meccanica, elettrica e termica prodotte divise rispettivamente per l'energia annua immessa.

Ai fini del presente calcolo si applicano le seguenti definizioni:

- a) "cogenerazione": la generazione simultanea in un unico processo di energia termica ed elettrica e/o meccanica;
- b) "calore utile": il calore generato per soddisfare una domanda economicamente giustificabile di calore, ai fini di riscaldamento o raffrescamento;
- c) "domanda economicamente giustificabile": una domanda non superiore al fabbisogno di calore o di freddo e che sarebbe altrimenti soddisfatta a condizioni di mercato

17. Quando nel processo di produzione di combustibile da biomassa vengono prodotti, in combinazione, il combustibile per il quale vengono calcolate le emissioni ed uno o più altri prodotti («co-prodotti»), le emissioni di gas a effetto serra sono divise tra il combustibile o il prodotto intermedio e i co-prodotti proporzionalmente al loro contenuto energetico (determinato dal potere calorifico inferiore nel caso di co-prodotti diversi dall'energia elettrica e dal calore). L'intensità delle emissioni di gas a effetto serra dell'energia elettrica o del calore utile in eccesso è uguale all'intensità delle emissioni di gas a effetto serra fornita al processo di produzione di combustibile ed è determinata dal calcolo dell'intensità di gas a effetto serra di tutti gli input e le emissioni, comprese le materie prime e le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, da e verso l'unità di cogenerazione, caldaia o altro apparato che fornisce calore o energia elettrica al processo di produzione di combustibile da biomassa). In caso di cogenerazione di energia elettrica e di calore il calcolo viene eseguito in applicazione del punto 16.

18. Ai fini del calcolo di cui al punto 17, le emissioni da dividere sono:  $e_{ec} + e_l + e_{sca}$  + le frazioni di  $e_p$ ,  $e_{id}$ ,  $e_{ccs}$  e  $e_{ccr}$  che intervengono fino alla fase, e nella fase stessa, del processo di produzione nella quale il co-prodotto è fabbricato. Se sono state attribuite emissioni a co-prodotti in precedenti fasi del processo nel ciclo di vita, in sostituzione del totale delle emissioni si utilizza solo la frazione delle emissioni attribuita nell'ultima fase del processo prima del prodotto combustibile intermedio.

Nel caso del biogas e del biometano, ai fini di tale calcolo vengono presi in considerazione tutti i co-prodotti che non sono contemplati dal punto 7. Nessuna emissione è attribuita ai rifiuti e ai residui. I co-prodotti il cui contenuto energetico è negativo sono considerati aventi un contenuto energetico pari a zero ai fini del calcolo.

Rifiuti e residui, compresi fronde e rami degli alberi, paglia, lolla, tutoli e gusci, e i residui della lavorazione, compresa la glicerina grezza (glicerina non raffinata) e bagasse, sono considerati materiali a zero emissioni di gas a effetto serra durante il ciclo di vita fino al processo di raccolta degli stessi, a prescindere dal fatto che essi vengono trasformati in prodotti intermedi prima di essere trasformati in prodotto finito.

Nel caso di combustibili da biomassa prodotti in raffinerie, diversi dalla combinazione degli impianti di trasformazione con caldaie o unità di cogenerazione che forniscono calore e/o energia elettrica all'impianto di trasformazione, l'unità di analisi ai fini del calcolo di cui al punto 17 è la raffineria.

**19. Per i combustibili da biomassa utilizzati nella produzione di energia elettrica, ai fini del calcolo di cui al punto 3, il valore del combustibile fossile di riferimento  $EC_{F(el)}$  è 183 gCO<sub>2eq</sub>/MJ di energia elettrica o 212 gCO<sub>2eq</sub>/MJ di energia elettrica per le regioni ultraperiferiche.**

**Per i combustibili da biomassa utilizzati nella produzione di calore utile a scopo di riscaldamento e/o raffrescamento, ai fini del calcolo di cui al punto 3, il valore del combustibile fossile di riferimento  $EC_{F(h)}$  è 80 gCO<sub>2eq</sub>/MJ di calore.**

**Per i combustibili da biomassa utilizzati nella produzione di calore utile, laddove può essere comprovata una sostituzione fisica diretta del carbone, ai fini del calcolo di cui al punto 3, il valore del combustibile fossile di riferimento  $EC_{F(h)}$  è 124 gCO<sub>2eq</sub>/MJ di calore.**

**Per i combustibili da biomassa utilizzati nell'autotrazione, ai fini del calcolo di cui al punto 3, il valore del combustibile fossile di riferimento  $EC_{F(t)}$  è 94 gCO<sub>2eq</sub>/MJ.**



C. VALORI STANDARD DISAGGREGATI PER I COMBUSTIBILI DA BIOMASSA

*Bricchetti o pellet di legno*

Sistema di produzione di combustibile da biomassa	Distanza di trasporto	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)				Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)			
		Coltivazione	Lavorazioni	Trasporto	Emissioni diverse dal CO <sub>2</sub> derivanti dal combustibile utilizzato	Coltivazione	Lavorazioni	Trasporto	Emissioni diverse dal CO <sub>2</sub> derivanti dal combustibile utilizzato
Trucioli di legno da residui forestali	1-500 km	0,0	1,6	3,0	0,4	0,0	1,9	3,6	0,5
	500-2 500 km	0,0	1,6	5,2	0,4	0,0	1,9	6,2	0,5
	2 500-10 000 km	0,0	1,6	10,5	0,4	0,0	1,9	12,6	0,5
	Superiore a 10 000 km	0,0	1,6	20,5	0,4	0,0	1,9	24,6	0,5
Trucioli di legno da bosco ceduo a corta rotazione (eucalipto)	2 500-10 000 km	<b>4,4</b>	0,0	11,0	0,4	<b>4,4</b>	0,0	13,2	0,5

Trucioli di legno da bosco ceduo a corta rotazione (pioppo - fertilizzato)	1-500 km	3,9	0,0	3,5	0,4	3,9	0,0	4,2	0,5
	500-2 500 km	3,9	0,0	5,6	0,4	3,9	0,0	6,8	0,5
	2 500-10 000 km	3,9	0,0	11,0	0,4	3,9	0,0	13,2	0,5
	Superiore a 10 000 km	3,9	0,0	21,0	0,4	3,9	0,0	25,2	0,5
Trucioli di legno da bosco ceduo a corta rotazione (pioppo - non fertilizzato)	1-500 km	2,2	0,0	3,5	0,4	2,2	0,0	4,2	0,5
	500-2 500 km	2,2	0,0	5,6	0,4	2,2	0,0	6,8	0,5
	2 500-10 000 km	2,2	0,0	11,0	0,4	2,2	0,0	13,2	0,5
	Superiore a 10 000 km	2,2	0,0	21,0	0,4	2,2	0,0	25,2	0,5

Trucioli di legno da corteccia d'albero	1-500 km	1,1	0,3	3,0	0,4	1,1	0,4	3,6	0,5
	500-2 500 km	1,1	0,3	5,2	0,4	1,1	0,4	6,2	0,5
	2 500-10 000 km	1,1	0,3	10,5	0,4	1,1	0,4	12,6	0,5
	Superiore a 10 000 km	1,1	0,3	20,5	0,4	1,1	0,4	24,6	0,5
Trucioli di legno da residui legnosi industriali	1-500 km	0,0	0,3	3,0	0,4	0,0	0,4	3,6	0,5
	500-2 500 km	0,0	0,3	5,2	0,4	0,0	0,4	6,2	0,5
	2 500-10 000 km	0,0	0,3	10,5	0,4	0,0	0,4	12,6	0,5
	Superiore a 10 000 km	0,0	0,3	20,5	0,4	0,0	0,4	24,6	0,5

*Bricchetti o pellet di legno*

Sistema di produzione di combustibile da biomassa	Distanza di trasporto	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)				Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)			
		Coltivazione	Lavorazione	Trasporto e distribuzione	Emissioni diverse dal CO <sub>2</sub> derivanti dal combustibile utilizzato	Coltivazione	Lavorazione	Trasporto e distribuzione	Emissioni diverse dal CO <sub>2</sub> derivanti dal combustibile utilizzato
Bricchetti o pellet di legno da residui forestali (caso 1)	1-500 km	0,0	25,8	2,9	0,3	0,0	30,9	3,5	0,3
	500-2 500 km	0,0	25,8	2,8	0,3	0,0	30,9	3,3	0,3
	2 500-10 000 km	0,0	25,8	4,3	0,3	0,0	30,9	5,2	0,3
	Superiore a 10 000 km	0,0	25,8	7,9	0,3	0,0	30,9	9,5	0,3
Bricchetti o pellet di legno da residui forestali (caso 2a)	1-500 km	0,0	12,5	3,0	0,3	0,0	15,0	3,6	0,3
	500-2 500 km	0,0	12,5	2,9	0,3	0,0	15,0	3,5	0,3
	2 500-10 000 km	0,0	12,5	4,4	0,3	0,0	15,0	5,3	0,3
	Superiore a 10 000 km	0,0	12,5	8,1	0,3	0,0	15,0	9,8	0,3

Bricchetti o pellet di legno da residui forestali (caso 3 a)	1-500 km	0,0	2,4	3,0	0,3	0,0	2,8	3,6	0,3
	500-2 500 km	0,0	2,4	2,9	0,3	0,0	2,8	3,5	0,3
	2 500-10 000 km	0,0	2,4	4,4	0,3	0,0	2,8	5,3	0,3
	Superiore a 10 000 km	0,0	2,4	8,2	0,3	0,0	2,8	9,8	0,3
Bricchetti di legno da boschi cedui a rotazione rapida (eucalipto — caso 1)	2500-10 000 km	<b>3,9</b>	24,5	4,3	0,3	<b>3,9</b>	29,4	5,2	0,3
Bricchetti di legno da boschi cedui a rotazione rapida (eucalipto — caso 2a)	2500-10 000 km	<b>5,0</b>	10,6	4,4	0,3	<b>5,0</b>	12,7	5,3	0,3

Bricchetti di legno da boschi cedui a rotazione rapida (eucalipto — caso 3 a)	2500-10 000 km	<b>5,3</b>	0,3	4,4	0,3	<b>5,3</b>	0,4	5,3	0,3
Bricchetti di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo — fertilizzato — caso 1)	1-500 km	3,4	24,5	2,9	0,3	3,4	29,4	3,5	0,3
	500-10 000 km	3,4	24,5	4,3	0,3	3,4	29,4	5,2	0,3
	Superiore a 10 000 km	3,4	24,5	7,9	0,3	3,4	29,4	9,5	0,3
Bricchetti di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo — fertilizzato — caso 2a)	1-500 km	4,4	10,6	3,0	0,3	4,4	12,7	3,6	0,3
	500-10 000 km	4,4	10,6	4,4	0,3	4,4	12,7	5,3	0,3
	Superiore a 10 000 km	4,4	10,6	8,1	0,3	4,4	12,7	9,8	0,3

Bricchetti di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo — fertilizzato — caso 3 a)	1-500 km	4,6	0,3	3,0	0,3	4,6	0,4	3,6	0,3
	500-10 000 km	4,6	0,3	4,4	0,3	4,6	0,4	5,3	0,3
	Superiore a 10 000 km	4,6	0,3	8,2	0,3	4,6	0,4	9,8	0,3
Bricchetti di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo — non fertilizzato — caso 1)	1-500 km	2,0	24,5	2,9	0,3	2,0	29,4	3,5	0,3
	500-2 500 km	2,0	24,5	4,3	0,3	2,0	29,4	5,2	0,3
	2500-10 000 km	2,0	24,5	7,9	0,3	2,0	29,4	9,5	0,3
Bricchetti di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo — non fertilizzato — caso 2a)	1-500 km	2,5	10,6	3,0	0,3	2,5	12,7	3,6	0,3
	500-10 000 km	2,5	10,6	4,4	0,3	2,5	12,7	5,3	0,3
	Superiore a 10 000 km	2,5	10,6	8,1	0,3	2,5	12,7	9,8	0,3

Bricchetti di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo — non fertilizzato — caso 3a)	1-500 km	2,6	0,3	3,0	0,3	2,6	0,4	3,6	0,3
	500-10 000 km	2,6	0,3	4,4	0,3	2,6	0,4	5,3	0,3
	Superiore a 10 000 km	2,6	0,3	8,2	0,3	2,6	0,4	9,8	0,3
Bricchetti o pellet di legno da corteccia d'albero (caso 1)	1-500 km	1,1	24,8	2,9	0,3	1,1	29,8	3,5	0,3
	500-2 500 km	1,1	24,8	2,8	0,3	1,1	29,8	3,3	0,3
	2 500-10 000 km	1,1	24,8	4,3	0,3	1,1	29,8	5,2	0,3
	Superiore a 10 000 km	1,1	24,8	7,9	0,3	1,1	29,8	9,5	0,3
Bricchetti o pellet di legno da corteccia d'albero (caso 2a)	1-500 km	1,4	11,0	3,0	0,3	1,4	13,2	3,6	0,3
	500-2 500 km	1,4	11,0	2,9	0,3	1,4	13,2	3,5	0,3
	2 500-10 000 km	1,4	11,0	4,4	0,3	1,4	13,2	5,3	0,3
	Superiore a 10 000 km	1,4	11,0	8,1	0,3	1,4	13,2	9,8	0,3



Bricchetti o pellet di legno da corteccia d'albero (caso 3 a)	1-500 km	1,4	0,8	3,0	0,3	1,4	0,9	3,6	0,3
	500-2 500 km	1,4	0,8	2,9	0,3	1,4	0,9	3,5	0,3
	2 500-10 000 km	1,4	0,8	4,4	0,3	1,4	0,9	5,3	0,3
	Superiore a 10 000 km	1,4	0,8	8,2	0,3	1,4	0,9	9,8	0,3
Bricchetti o pellet di legno da residui legnosi industriali (caso 1)	1-500 km	0,0	14,3	2,8	0,3	0,0	17,2	3,3	0,3
	500-2 500 km	0,0	14,3	2,7	0,3	0,0	17,2	3,2	0,3
	2 500-10 000 km	0,0	14,3	4,2	0,3	0,0	17,2	5,0	0,3
	Superiore a 10 000 km	0,0	14,3	7,7	0,3	0,0	17,2	9,2	0,3
Bricchetti o pellet di legno da residui legnosi industriali (caso 2a)	1-500 km	0,0	6,0	2,8	0,3	0,0	7,2	3,4	0,3
	500-2 500 km	0,0	6,0	2,7	0,3	0,0	7,2	3,3	0,3
	2 500-10 000 km	0,0	6,0	4,2	0,3	0,0	7,2	5,1	0,3
	Superiore a 10 000 km	0,0	6,0	7,8	0,3	0,0	7,2	9,3	0,3

Bricchetti o pellet di legno da residui legnosi industriali (caso 3 a)	1-500 km	0,0	0,2	2,8	0,3	0,0	0,3	3,4	0,3
	500-2 500 km	0,0	0,2	2,7	0,3	0,0	0,3	3,3	0,3
	2 500-10 000 km	0,0	0,2	4,2	0,3	0,0	0,3	5,1	0,3
	Superiore a 10 000 km	0,0	0,2	7,8	0,3	0,0	0,3	9,3	0,3

### *Filiera agricola*

Sistema di produzione di combustibile da biomassa	Distanza di trasporto	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)				Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)			
		Coltivazione	Lavorazione	Trasporto e distribuzione	Emissioni diverse dal CO <sub>2</sub> derivanti dal carburante utilizzato	Coltivazione	Lavorazione	Trasporto e distribuzione	Emissioni diverse dal CO <sub>2</sub> derivanti dal carburante utilizzato
Residui agricoli con densità <0,2 t/m <sup>3</sup>	1-500 km	0,0	0,9	2,6	0,2	0,0	1,1	3,1	0,3
	500-2 500 km	0,0	0,9	6,5	0,2	0,0	1,1	7,8	0,3
	2 500-10 000 km	0,0	0,9	14,2	0,2	0,0	1,1	17,0	0,3
	Superiore a 10 000 km	0,0	0,9	28,3	0,2	0,0	1,1	34,0	0,3

Residui agricoli con densità > 0,2 t/m <sup>3</sup>	1-500 km	0,0	0,9	2,6	0,2	0,0	1,1	3,1	0,3
	500-2 500 km	0,0	0,9	3,6	0,2	0,0	1,1	4,4	0,3
	2500-10 000 km	0,0	0,9	7,1	0,2	0,0	1,1	8,5	0,3
	Superiore a 10 000 km	0,0	0,9	13,6	0,2	0,0	1,1	16,3	0,3
Paglia in pellet	1-500 km	0,0	5,0	3,0	0,2	0,0	6,0	3,6	0,3
	500-10 000 km	0,0	5,0	4,6	0,2	0,0	6,0	5,5	0,3
	Superiore a 10 000 km	0,0	5,0	8,3	0,2	0,0	6,0	10,0	0,3
Bricchetti di bagassa	500-10 000 km	0,0	0,3	4,3	0,4	0,0	0,4	5,2	0,5
	Superiore a 10 000 km	0,0	0,3	8,0	0,4	0,0	0,4	9,5	0,5
Farina di palmisti	Superiore a 10 000 km	21,6	21,1	11,2	0,2	21,6	25,4	13,5	0,3
Farina di palmisti (senza emissioni di CH <sub>4</sub> provenienti dall'oleificio)	Superiore a 10 000 km	21,6	3,5	11,2	0,2	21,6	4,2	13,5	0,3

*Valori standard disaggregati relativi al biogas per la produzione di energia elettrica*

Sistema di produzione di combustibile da biomassa		Tecnologia	VALORI TIPICI [gCO <sub>2</sub> eq./MJ]					VALORI STANDARD [gCO <sub>2</sub> eq./MJ]				
			Coltivazione	Lavorazione	Emissioni diverse dal CO <sub>2</sub> derivanti dal combustibile utilizzato	Trasporto	Crediti per letame	Coltivazione	Lavorazione	Emissioni diverse dal CO <sub>2</sub> derivanti dal combustibile utilizzato	Trasporto	Crediti per letame
Letame umido <sup>1</sup>	caso 1	Digestato scoperto	0,0	69,6	8,9	0,8	-107,3	0,0	97,4	12,5	0,8	-107,3
		Digestato coperto	0,0	0,0	8,9	0,8	-97,6	0,0	0,0	12,5	0,8	-97,6
	caso 2	Digestato scoperto	0,0	74,1	8,9	0,8	-107,3	0,0	103,7	12,5	0,8	-107,3
		Digestato coperto	0,0	4,2	8,9	0,8	-97,6	0,0	5,9	12,5	0,8	-97,6
	caso 3	Digestato scoperto	0,0	83,2	8,9	0,9	-120,7	0,0	116,4	12,5	0,9	-120,7
		Digestato coperto	0,0	4,6	8,9	0,8	-108,5	0,0	6,4	12,5	0,8	-108,5

<sup>1</sup> I valori per la produzione di biogas dal letame comprendono emissioni negative per la riduzione delle emissioni dovuta alla gestione del letame non trattato. Il valore di  $e_{sca}$  considerato è pari a -45 gCO<sub>2</sub>eq./MJ di letame utilizzato nella digestione anaerobica.

<b>Pianta intera del granturco o<sup>1</sup></b>	<b>caso 1</b>	Digestato scoperto	15,6	13,5	8,9	0.0 <sup>2</sup>	-	15,6	18,9	12,5	0,0	-
		Digestato coperto	15,2	0,0	8,9	0,0	-	15,2	0,0	12,5	0,0	-
	<b>caso 2</b>	Digestato scoperto	15,6	18,8	8,9	0,0	-	15,6	26,3	12,5	0,0	-
		Digestato coperto	15,2	5,2	8,9	0,0	-	15,2	7,2	12,5	0,0	-
	<b>caso 3</b>	Digestato scoperto	17,5	21,0	8,9	0,0	-	17,5	29,3	12,5	0,0	-
		Digestato coperto	17,1	5,7	8,9	0,0	-	17,1	7,9	12,5	0,0	-
<b>Biorifiuti</b>	<b>caso 1</b>	Digestato scoperto	0,0	21,8	8,9	0,5	-	0,0	30,6	12,5	0,5	-
		Digestato coperto	0,0	0,0	8,9	0,5	-	0,0	0,0	12,5	0,5	-
	<b>caso 2</b>	Digestato scoperto	0,0	27,9	8,9	0,5	-	0,0	39,0	12,5	0,5	-
		Digestato coperto	0,0	5,9	8,9	0,5	-	0,0	8,3	12,5	0,5	-
	<b>caso 3</b>	Digestato scoperto	0,0	31,2	8,9	0,5	-	0,0	43,7	12,5	0,5	-
		Digestato coperto	0,0	6,5	8,9	0,5	-	0,0	9,1	12,5	0,5	-

<sup>1</sup> Per "pianta intera del granturco" si intende il mais mietuto per foraggio e insilato per la conservazione.

<sup>2</sup> Il trasporto di materie prime agricole all'impianto di trasformazione è, secondo la metodologia descritta in COM(2010) 11, incluso nei valori relativi alla «coltivazione». Il valore per il trasporto di insilati di mais rappresenta lo 0,4 gCO<sub>2</sub> eq./MJ di biogas.

*Valori standard disaggregati per il biometano*

Sistema di produzione di biometano	Soluzione tecnologica		VALORI TIPICI [gCO <sub>2</sub> eq./MJ]						VALORI STANDARD [gCO <sub>2</sub> eq./MJ]					
			Coltivazione	Lavorazione	Up-grading	Trasporto	Compressione presso la stazione d'imbarco	Crediti per letame	Coltivazione	Lavorazione	Up-grading	Trasporto	Compressione presso la stazione d'imbarco	Crediti per letame
Letame umido	Digestato scoperto	nessuna combustione	0,0	84,2	19,5	1,0	3,3	-124,4	0,0	117,9	27,3	1,0	4,6	-124,4
		combustione dei gas di	0,0	84,2	4,5	1,0	3,3	-124,4	0,0	117,9	6,3	1,0	4,6	-124,4
	Digestato coperto	nessuna combustione	0,0	3,2	19,5	0,9	3,3	-111,9	0,0	4,4	27,3	0,9	4,6	-111,9
		combustione dei gas di	0,0	3,2	4,5	0,9	3,3	-111,9	0,0	4,4	6,3	0,9	4,6	-111,9
Pianta intera del granturco	Digestato scoperto	nessuna combustione	18,1	20,1	19,5	0,0	3,3	-	18,1	28,1	27,3	0,0	4,6	-
		combustione dei gas di	18,1	20,1	4,5	0,0	3,3	-	18,1	28,1	6,3	0,0	4,6	-
	Digestato coperto	nessuna combustione	17,6	4,3	19,5	0,0	3,3	-	17,6	6,0	27,3	0,0	4,6	-
		combustione dei gas di	17,6	4,3	4,5	0,0	3,3	-	17,6	6,0	6,3	0,0	4,6	-

Biorifiuti	Digestato scoperto	nessuna combustione	0,0	30,6	19,5	0,6	3,3	-	0,0	42,8	27,3	0,6	4,6	-
		combustione dei gas di	0,0	30,6	4,5	0,6	3,3	-	0,0	42,8	6,3	0,6	4,6	-
	Digestato coperto	nessuna combustione	0,0	5,1	19,5	0,5	3,3	-	0,0	7,2	27,3	0,5	4,6	-
		combustione dei gas di	0,0	5,1	4,5	0,5	3,3	-	0,0	7,2	6,3	0,5	4,6	-

**D. TOTALE DEI VALORI TIPICI E STANDARD DELLE EMISSIONI DI GAS A EFFETTO SERRA PER LE FILIERE DEL COMBUSTIBILE DA BIOMASSA**

<b>Sistema di produzione di combustibile da biomassa</b>	<b>Distanza di trasporto</b>	<b>Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>	<b>Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO<sub>2</sub>eq/MJ)</b>
Trucioli di legno da residui forestali	1-500 km	5	6
	500-2 500 km	7	9
	2 500-10 000 km	12	15
	Superiore a 10 000 km	22	27
Trucioli di legno da boschi cedui a rotazione rapida (eucalipto)	2 500-10 000 km	<b>16</b>	<b>18</b>
Trucioli di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo - fertilizzato)	1-500 km	8	9
	500-2 500 km	10	11
	2 500-10 000 km	15	18
	2 500-10 000 km	25	30
Trucioli di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo - non fertilizzato)	1-500 km	6	7
	500-2 500 km	8	10
	2 500-10 000 km	14	16
	2 500-10 000 km	24	28
Trucioli di legno da corteccia d'albero	1-500 km	5	6
	500-2 500 km	7	8
	2 500-10 000 km	12	15
	2 500-10 000 km	22	27
Trucioli di legno da residui industriali	1-500 km	4	5
	500-2 500 km	6	7
	2 500-10 000 km	11	13
	Superiore a 10 000 km	21	25



Bricchetti o pellet di legno da residui forestali (caso 1)	1-500 km	29	35
	500-2 500 km	29	35
	2 500-10 000 km	30	36
	Superiore a 10 000 km	34	41
Bricchetti o pellet di legno da residui forestali (caso 2a)	1-500 km	16	19
	500-2 500 km	16	19
	2 500-10 000 km	17	21
	Superiore a 10 000 km	21	25
Bricchetti o pellet di legno da residui forestali (caso 3 a)	1-500 km	6	7
	500-2 500 km	6	7
	2 500-10 000 km	7	8
	Superiore a 10 000 km	11	13
Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (eucalipto - caso 1)	2 500-10 000 km	<b>33</b>	<b>39</b>
Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (eucalipto - caso 2a)	2500-10 000 km	<b>20</b>	<b>23</b>
Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (eucalipto - caso 3 a)	2 500-10 000 km	<b>10</b>	<b>11</b>
Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo - fertilizzato -caso 1)	1-500 km	31	37
	500-10 000 km	32	38
	Superiore a 10 000 km	36	43
Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo - fertilizzato -caso 2a)	1-500 km	18	21
	500-10 000 km	20	23
	Superiore a 10 000 km	23	27

Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo - fertilizzato - caso 3a)	1-500 km	8	9
	500-10 000 km	10	11
	Superiore a 10 000 km	13	15
Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo - non fertilizzato - caso 1)	1-500 km	30	35
	500-10 000 km	31	37
	Superiore a 10 000 km	35	41
Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo - non fertilizzato - caso 2a)	1-500 km	16	19
	500-10 000 km	18	21
	Superiore a 10 000 km	21	25
Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (pioppo - non fertilizzato - caso 3a)	1-500 km	6	7
	500-10 000 km	8	9
	Superiore a 10 000 km	11	13
Bricchetti o pellet di legno da corteccia d'albero (caso 1)	1-500 km	29	35
	500-2 500 km	29	34
	2 500-10 000 km	30	36
	Superiore a 10 000 km	34	41
Bricchetti o pellet di legno da corteccia d'albero (caso 2a)	1-500 km	16	18
	500-2 500 km	15	18
	2 500-10 000 km	17	20
	Superiore a 10 000 km	21	25

Bricchetti o pellet di legno da corteccia d'albero (caso 3a)	1-500 km	5	6
	500-2 500 km	5	6
	2 500-10 000 km	7	8
	Superiore a 10 000 km	11	12
Bricchetti o pellet di legno da residui legnosi industriali (caso 1)	1-500 km	17	21
	500-2 500 km	17	21
	2 500-10 000 km	19	23
	Superiore a 10 000 km	22	27
Bricchetti o pellet di legno da residui legnosi industriali (caso 2a)	1-500 km	9	11
	500-2 500 km	9	11
	2 500-10 000 km	10	13
	Superiore a 10 000 km	14	17
Bricchetti o pellet di legno da residui legnosi industriali (caso 3a)	1-500 km	3	4
	500-2 500 km	3	4
	2 500-10 000 km	5	6
	Superiore a 10 000 km	8	10

Il **caso 1** si riferisce ai processi in cui è utilizzata una caldaia a gas naturale per fornire il calore di processo all'impianto di pellettizzazione. L'energia elettrica è fornita all'impianto di pellettizzazione dalla rete.

Il **caso 2** si riferisce ai processi in cui è utilizzata una caldaia alimentata con trucioli di legno per fornire il calore di processo all'impianto di pellettizzazione. L'energia elettrica è fornita all'impianto di pellettizzazione dalla rete.

Il **caso 3** si riferisce ai processi in cui è utilizzato un impianto di cogenerazione alimentato con trucioli di legno per fornire l'energia elettrica e termica all'impianto di pellettizzazione.

<b>Sistema di produzione di combustibile da biomassa</b>	<b>Distanza di trasporto</b>	<b>Emissioni tipiche di gas a effetto serra (gCO<sub>2eq</sub>/MJ)</b>	<b>Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO<sub>2eq</sub>/MJ)</b>
Residui agricoli con densità <0,2 t/m <sup>3</sup> <sup>1</sup>	1-500 km	<b>4</b>	<b>4</b>
	500-2 500 km	<b>8</b>	<b>9</b>
	2500-10 000 km	<b>15</b>	<b>18</b>
	Superiore a 10 000 km	<b>29</b>	<b>35</b>
Residui agricoli con densità > 0,2 t/m <sup>3</sup> <sup>2</sup>	1-500 km	<b>4</b>	<b>4</b>
	500-2 500 km	<b>5</b>	<b>6</b>
	2 500-10 000 km	<b>8</b>	<b>10</b>
	Superiore a 10 000 km	<b>15</b>	<b>18</b>
Paglia in pellet	1-500 km	<b>8</b>	<b>10</b>
	500-10 000 km	<b>10</b>	<b>12</b>
	Superiore a 10 000 km	<b>14</b>	<b>16</b>
Bricchetti di bagassa	500-10 000 km	<b>5</b>	<b>6</b>
	Superiore a 10 000 km	<b>9</b>	<b>10</b>
Farina di palmisti	Superiore a 10 000 km	<b>54</b>	<b>61</b>
Farina di palmisti (senza emissioni di CH <sub>4</sub> provenienti dall'oleificio)	Superiore a 10 000 km	<b>37</b>	<b>40</b>

<sup>1</sup> **Questo gruppo di materiali comprende i residui agricoli a bassa densità apparente tra cui materiali come balle di paglia, lolla di riso, pula di avena e balle di bagassa della canna da zucchero (elenco non esaustivo).**

<sup>2</sup> **Il gruppo di residui agricoli a maggiore densità apparente include materiali come tutoli di mais, gusci di noce, baccelli di soia, gusci di palmisti (elenco non esaustivo).**

## Valori tipici e standard di biogas per la produzione di energia elettrica

Sistema di produzione di biogas	Soluzione tecnologica		Valore tipico	Valore standard
			Emissioni di gas a effetto serra (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emissioni di gas a effetto serra (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Biogas da letame umido per la produzione di energia elettrica	Caso 1	Digestato scoperto <sup>1</sup>	-28	3
		Digestato coperto <sup>2</sup>	-88	-84
	Caso 2	Digestato scoperto	-23	10
		Digestato coperto	-84	-78
	Caso 3	Digestato scoperto	-28	9
		Digestato coperto	-94	-89
Biogas da piante intere di mais per la produzione di energia elettrica	Caso 1	Digestato scoperto	38	47
		Digestato coperto	24	28
	Caso 2	Digestato scoperto	43	54
		Digestato coperto	29	35
	Caso 3	Digestato scoperto	47	59
		Digestato coperto	32	38
Biogas da rifiuti organici per la produzione di energia elettrica	Caso 1	Digestato scoperto	31	44
		Digestato coperto	9	13
	Caso 2	Digestato scoperto	37	52
		Digestato coperto	15	21
	Caso 3	Digestato scoperto	41	57
		Digestato coperto	16	22

<sup>1</sup> Lo stoccaggio scoperto del digestato comporta ulteriori emissioni di metano che variano in base alle condizioni atmosferiche, al substrato e all'efficienza di digestione. In questi calcoli, si presume che gli importi siano pari a 0,05 MJ<sub>CH<sub>4</sub></sub> / MJ<sub>biogas</sub> per il letame, 0,035 MJ<sub>CH<sub>4</sub></sub> / MJ<sub>biogas</sub> per il granturco e 0,01 MJ<sub>CH<sub>4</sub></sub> / MJ<sub>biogas</sub> per i rifiuti organici.

<sup>2</sup> Lo stoccaggio coperto significa che il digestato derivante dal processo di digestione è stoccato in un serbatoio a tenuta di gas e si considera che il biogas in eccesso liberato durante lo stoccaggio sia recuperato per la produzione di ulteriore energia elettrica o biometano.

## Valori tipici e standard di biogas per il biometano

Sistema di produzione di biometano	Soluzione tecnologica	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (g CO <sub>2eq</sub> /MJ)	Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)
Biometano da letame umido	Digestato scoperto, senza combustione dei gas di scarico <sup>1</sup>	-20	22
	Digestato scoperto, con combustione dei gas di scarico <sup>2</sup>	-35	1
	Digestato coperto, senza combustione dei gas di scarico	-88	-79
	Digestato coperto, con combustione dei gas di scarico	-103	-100
Biometano da piante intere di mais	Digestato scoperto, senza combustione dei gas di scarico	58	73
	Digestato scoperto, con combustione dei gas di scarico	43	52
	Digestato coperto, senza combustione dei gas di scarico	41	51
	Digestato coperto, con combustione dei gas di scarico	26	30
Biometano dai rifiuti organici	Digestato scoperto, senza combustione dei gas di scarico	51	71
	Digestato scoperto, con combustione dei gas di scarico	36	50
	Digestato coperto, senza combustione dei gas di scarico	25	35
	Digestato coperto, con combustione dei gas di scarico	10	14

<sup>1</sup> Questa categoria comprende le seguenti categorie di tecnologie per l'upgrading del biogas a biometano: Adsorbimento per inversione di pressione (PSA), Lavaggio con acqua in pressione (PWS), Purificazione mediante membrane, criogenica e Assorbimento fisico con solventi organici (OPS). Comprende un'emissione di 0,03 MJ<sub>CH<sub>4</sub></sub>/MJ di biometano per le emissioni di metano nei gas di scarico.

<sup>2</sup> Questa categoria comprende le seguenti categorie di tecnologie per l'upgrading del biogas a biometano: Lavaggio con acqua in pressione (PWS) quando l'acqua è riciclata, Adsorbimento per inversione di pressione (PSA), Scrubbing chimico, Assorbimento fisico con solventi organici (OPS), Purificazione mediante membrane e criogenica. Nessuna emissione di metano è considerata per questa categoria (l'eventuale metano viene bruciato nel gas di scarico).

**Valori tipici e standard — biogas per l'energia elettrica - miscele di letame e granturco:  
emissioni di gas a effetto serra con quote calcolate in base alla massa fresca**

Sistema di produzione di biogas		Soluzioni tecnologiche	Emissioni tipiche di gas a effetto serra (g CO <sub>2eq</sub> /MJ)	Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ)
Letame — Granturco 80% - 20%	Caso 1	Digestato scoperto	17	33
		Digestato coperto	-12	-9
	Caso 2	Digestato scoperto	22	40
		Digestato coperto	-7	-2
	Caso 3	Digestato scoperto	23	43
		Digestato coperto	-9	-4
Letame — Granturco 70% - 30%	Caso 1	Digestato scoperto	24	37
		Digestato coperto	0	3
	Caso 2	Digestato scoperto	29	45
		Digestato coperto	4	10
	Caso 3	Digestato scoperto	31	48
		Digestato coperto	4	10
Letame — Granturco 60% - 40%	Caso 1	Digestato scoperto	28	40
		Digestato coperto	7	11
	Caso 2	Digestato scoperto	33	47
		Digestato coperto	12	18
	Caso 3	Digestato scoperto	36	52
		Digestato coperto	12	18

## Osservazioni

Il **caso 1** fa riferimento alle filiere in cui l'energia elettrica e termica necessarie al processo di produzione sono fornite dal motore dell'impianto di co-generazione stesso.

Il **caso 2** si riferisce alle filiere in cui l'energia elettrica necessaria al processo è prelevata dalla rete e il calore di processo viene fornito dal motore dell'impianto di cogenerazione stesso. In alcuni Stati membri, gli operatori non sono autorizzati a chiedere sovvenzioni per la produzione lorda e il caso 1 è la configurazione più probabile.

Il **caso 3** si riferisce alle filiere in cui l'energia elettrica necessaria al processo è prelevata dalla rete e il calore di processo viene fornito da una caldaia a biogas. Questo caso si applica ad alcuni impianti in cui l'unità di cogenerazione non si trova in loco e il biogas è venduto (ma non trasformato in biometano).

### Valori tipici e standard — biometano - miscele di letame e granturco: emissioni di gas a effetto serra con quote calcolate in base alla massa fresca

Sistema di produzione di biometano	Soluzioni tecnologiche	Valore tipico	Valore standard
		(g CO <sub>2eq</sub> /MJ)	(g CO <sub>2eq</sub> /MJ)
Letame — Granturco 80% - 20%	Digestato scoperto, senza combustione dei gas di scarico	32	57
	Digestato scoperto, con combustione dei gas di scarico	17	36
	Digestato coperto, senza combustione dei gas di scarico	-1	9
	Digestato coperto, con combustione dei gas di scarico	-16	-12



Letame — Granturco 70% - 30%	Digestato scoperto, senza combustione dei gas di scarico	41	62
	Digestato scoperto, con combustione dei gas di scarico	26	41
	Digestato coperto, senza combustione dei gas di scarico	13	22
	Digestato coperto, con combustione dei gas di scarico	-2	1
Letame — Granturco 60% - 40%	Digestato scoperto, senza combustione dei gas di scarico	46	66
	Digestato scoperto, con combustione dei gas di scarico	31	45
	Digestato coperto, senza combustione dei gas di scarico	22	31
	Digestato coperto, con combustione dei gas di scarico	7	10

Nel caso del biometano utilizzato come biometano compresso per autotrazione, un valore di 3,3 gCO<sub>2eq.</sub>/MJ di biometano va aggiunto ai valori tipici e di un valore di 4,6 gCO<sub>2eq.</sub>/MJ di biometano ai valori standard.

II

## ALLEGATO VII

## Computo dell'energia prodotta dalle pompe di calore

La quantità di energia aerotermica, geotermica o idrotermica catturata dalle pompe di calore da considerarsi energia da fonti rinnovabili ai fini della presente direttiva,  $E_{RES}$ , è calcolata in base alla formula seguente:

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1/SPF)$$

dove

- $Q_{usable}$  = il calore totale stimato prodotto da pompe di calore che rispondono ai criteri di cui all'articolo 7 , paragrafo 4, applicato nel seguente modo: solo le pompe di calore per le quali  $SPF > 1,15 * 1/\eta$  sarà preso in considerazione;
- $SPF$  = il fattore di rendimento stagionale medio stimato per tali pompe di calore;
- $\eta$  è il rapporto tra la produzione totale lorda di energia elettrica e il consumo di energia primaria per la produzione di energia e sarà calcolato come media a livello UE sulla base dei dati Eurostat.

## ALLEGATO VIII

**PARTE A. EMISSIONI STIMATE PROVVISORIE PRODOTTE DALLE MATERIE PRIME DA CUI RICAVARE  
BIOCARBURANTI E BIOLIQUIDI ASSOCIATE AL CAMBIAMENTO INDIRETTO DELLA  
DESTINAZIONE DEI TERRENI (GCO<sub>2EQ</sub>/MJ)<sup>1</sup>**

Gruppo di materie prime	Media <sup>2</sup>	Intervallo interpercentile derivato dall'analisi di sensibilità <sup>3</sup>
Cereali e altre amidacee	12	da 8 a 16
Zuccheri	13	da 4 a 17
Colture oleaginose	55	da 33 a 66

<sup>1</sup> I valori medi qui riportati rappresentano una media ponderata dei valori delle materie prime modellizzati singolarmente. L'entità dei valori nell'allegato è correlata ad una serie di ipotesi (quali il trattamento dei coprodotti, l'evoluzione del rendimento, gli stock di carbonio e la delocalizzazione di altri prodotti di base) utilizzate nei modelli economici elaborati per la relativa stima. Benché non sia quindi possibile caratterizzare pienamente il margine di incertezza associato a tali stime, è stata realizzata un'analisi di sensibilità dei risultati sulla base della variazione aleatoria di parametri chiave, la cosiddetta analisi Monte Carlo.

<sup>2</sup> I valori medi qui riportati rappresentano una media ponderata dei valori delle materie prime modellizzati singolarmente.

<sup>3</sup> L'intervallo qui riportato riflette il 90% dei risultati utilizzando i valori del 5° e del 95° percentile derivati dall'analisi. Il 5° percentile indica un valore al di sotto del quale è risultato il 5% delle osservazioni (vale a dire, il 5% dei dati totali utilizzati ha mostrato risultati inferiori a 8, 4 e 33 gCO<sub>2eq</sub>/MJ). Il 95° percentile indica un valore al di sotto del quale è risultato il 95% delle osservazioni (vale a dire, il 5% dei dati totali utilizzati ha mostrato risultati superiori a 16, 17 e 66 gCO<sub>2eq</sub>/MJ).

**PARTE B. BIOCARBURANTI E BIOLIQUIDI PER CUI LE EMISSIONI STIMATE ASSOCIATE AL CAMBIAMENTO INDIRETTO DELLA DESTINAZIONE DEI TERRENI SONO CONSIDERATE PARI A ZERO**

Le emissioni stimate associate al cambiamento indiretto della destinazione dei terreni sono considerate pari a zero per i biocarburanti e i bioliquidi prodotti a partire dalle seguenti categorie di materie prime:

- 1) materie prime non elencate nella parte A del presente allegato;
- 2) materie prime la cui produzione ha portato al cambiamento diretto della destinazione dei terreni, ovvero al passaggio da una delle seguenti categorie IPCC per la copertura del suolo: terreni forestali, terreni erbosi, zone umide, insediamenti o altri tipi di terreno a terreni coltivati o colture perenni <sup>1</sup>. In tal caso occorre calcolare un valore di emissione associato al cambiamento diretto della destinazione dei terreni (e<sub>1</sub>) in conformità dell'allegato V, parte C, punto 7.

---

<sup>1</sup> **Per colture perenni si intendono le colture pluriennali il cui peduncolo non viene raccolto annualmente, quali il bosco ceduo a rotazione rapida e la palma da olio.**

## ALLEGATO IX

Parte A. Materie prime per la produzione di biocarburanti avanzati, il cui contributo per il conseguimento dell'obiettivo di cui all'articolo 25, paragrafo 1, secondo comma può essere considerato il doppio del loro contenuto energetico:

- 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'articolo 11, paragrafo 2, lettera a), della direttiva 2008/98/CE.
- c) Rifiuto organico come definito all'articolo 3, paragrafo 4, della direttiva 2008/98/CE, proveniente dalla raccolta domestica e soggetto alla raccolta differenziata di cui all'articolo 3, paragrafo 11, di detta direttiva.
- 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.
- e) Paglia.
- f) Concime animale e fanghi di depurazione.
- g) Effluente da oleifici che trattano olio di palma e fasci di frutti di palma vuoti.
- h) [ ] Tece di tallolio.
- i) Glicerina grezza.
- j) Bagasse.
- k) Vinacce e fecce di vino.
- l) Gusci.

m) Pule.

n) Tutoli ripuliti dei grani di mais.

o) 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 **tece di tallolio**.

p) Altre materie cellulosiche di origine non alimentare definite all'articolo 2, secondo comma, lettera s).

q) Altre materie ligno-cellulosiche definite all'articolo 2, secondo comma, lettera r), eccetto tronchi per sega e per impiallacciatura.

Parte B. Materie prime per la produzione di biocarburanti, il cui contributo per il conseguimento **[ ] dell'obiettivo** stabilito all'articolo 25, paragrafo 1, **[ ] può essere** limitato [ ]:

a) Olio da cucina usato.

b) Grassi animali classificati di categorie 1 e 2 in conformità del regolamento (CE) n. 1069/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio.<sup>1</sup>

**[...]**

---

<sup>1</sup> **Regolamento (CE) n. 1069/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 ottobre 2009, recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale e ai prodotti derivati non destinati al consumo umano e che abroga il regolamento (CE) n. 1774/2002 (regolamento sui sottoprodotti di origine animale) (GU L 300 del 14.11.2009, pag. 1).**

[]

## ALLEGATO XI

## Parte A

## Direttiva abrogata e sue modificazioni successive (di cui all'articolo 34)

Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (GU L 140 del 5.6.2009, pag. 16)	
Direttiva 2013/18/UE del Consiglio (GU L 158 del 10.6.2013, pag. 230)	
Direttiva (UE) 2015/1513 (GU L 239 del 15.9.2015, pag. 1)	limitatamente all'articolo 2

## Parte B

## Termini per il recepimento nel diritto nazionale

## (di cui all'articolo 34)

Direttiva	Termine di recepimento
2009/28/CE	25 giugno 2009
2013/18/UE	1° luglio 2013
Direttiva (UE) 2015/1513	10 settembre 2017



## ALLEGATO XII

Tavola di concordanza

<b>Direttiva 2009/28/CE</b>	<b>La presente direttiva</b>
Articolo 1	Articolo 1
Articolo 2, primo comma	Articolo 2, primo comma
Articolo 1, secondo comma, frase introduttiva	Articolo 1, secondo comma, frase introduttiva
Articolo 2, secondo comma, lettera a)	Articolo 2, secondo comma, lettera a)
Articolo 2, secondo comma, lettere b), c) e d)	—
—	Articolo 2, secondo comma, lettera b)
Articolo 2, secondo comma, lettere e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), o), p), q), r), s), t), u), v) e w)	Articolo 2, secondo comma, lettere c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), o), p), q), r), s), t) e u)
—	Articolo 2, secondo comma, lettere x), y), z), aa), bb), cc), dd), ee), ff), gg), hh), ii), jj), kk), ll), mm), nn), oo), pp), qq), rr), ss), tt) e uu)
Articolo 3	—
—	Articolo 3
Articolo 4	—
—	Articolo 4
—	Articolo 5

—	Articolo 6
Articolo 5, paragrafo 1, primo, secondo e terzo comma	Articolo 7, paragrafo 1, primo, secondo e terzo comma
—	Articolo 7, paragrafo 1, quarto comma
Articolo 5, paragrafo 2	—
Articolo 5, paragrafi 3 e 4	Articolo 7, paragrafi 2 e 3
—	Articolo 7, paragrafi 4 e 5
Articolo 5, paragrafi 5, 6 e 7	Articolo 7, paragrafi 6, 7 e 8
Articolo 6	Articolo 8
Articolo 7	Articolo 9
Articolo 8	Articolo 10
Articolo 9	Articolo 11
Articolo 10	Articolo 12
Articolo 11	Articolo 13
Articolo 12	Articolo 14
Articolo 13, paragrafo 1, primo comma	Articolo 15, paragrafo 1, primo comma
Articolo 13, paragrafo 1, secondo comma	articolo 15, paragrafo 1, secondo comma
Articolo 13, paragrafo 1, secondo comma, lettere a) e b)	—
Articolo 13, paragrafo 1, secondo comma, lettere c), d), e) e f)	Articolo 15, paragrafo 1, secondo comma, lettere a), b), c) e d)
Articolo 13, paragrafo 2	Articolo 15, paragrafo 2

—	Articolo 15, paragrafo 3
Articolo 13, paragrafi 3, 4 e 5	Articolo 15, paragrafi 4, 5 e 6
Articolo 15, paragrafo 6, primo comma	Articolo 13, paragrafo 7, primo comma
Articolo 13, paragrafo 6, secondo, terzo, quarto e quinto comma	—
—	Articolo 15, paragrafi 8 e 9
—	Articolo 16
—	Articolo 17
Articolo 14	Articolo 18
Articolo 15, paragrafi 1 e 2	Articolo 19, paragrafi 1 e 2
Articolo 15, paragrafo 3	—
—	Articolo 19, paragrafi 3 e 4
Articolo 15, paragrafi 4 e 5	Articolo 19, paragrafi 5 e 6
Articolo 15, paragrafo 6, primo comma, lettera a)	Articolo 19, paragrafo 7, primo comma, lettera a)
Articolo 15, paragrafo 6, primo comma, lettera a), punto i)	Articolo 19, paragrafo 7, primo comma, lettera b), punto i)
—	Articolo 19, paragrafo 7, primo comma, lettera b), punto ii)
Articolo 15, paragrafo 6, primo comma, lettera b), punto ii)	Articolo 19, paragrafo 7, primo comma, lettera b), punto iii)
—	Articolo 19, paragrafo 7, secondo comma
Articolo 15, paragrafo 7	Articolo 19, paragrafo 8
Articolo 15, paragrafo 8	—

Articolo 15, paragrafi 9 e 10	Articolo 19, paragrafi 9 e 10
—	Articolo 19, paragrafo 11
Articolo 15, paragrafi 11 e 12	Articolo 19, paragrafi 12 e 13
—	Articolo 19, paragrafo 14
Articolo 16, paragrafi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8	—
Articolo 16, paragrafi 9, 10 e 11	Articolo 20, paragrafi 1, 2 e 3
—	Articolo 21
—	Articolo 22
—	Articolo 23
—	Articolo 24
—	Articolo 25
Articolo 17, paragrafo 1, primo e secondo comma	Articolo 26, paragrafo 1, primo e secondo comma
—	Articolo 26, paragrafo 1, terzo comma e quarto comma
Articolo 17, paragrafo 2, primo e secondo comma	—
Articolo 17, paragrafo 2, terzo comma	Articolo 26, paragrafo 7, terzo comma
Articolo 17, paragrafo 3, primo comma	Articolo 26, paragrafo 2, primo comma
—	Articolo 26, paragrafo 2, secondo comma
Articolo 17, paragrafo 4	Articolo 26, paragrafo 3
Articolo 17, paragrafo 5	Articolo 26, paragrafo 4
Articolo 17, paragrafi 6 e 7	—
Articolo 17, paragrafo 8	Articolo 26, paragrafo 9

Articolo 17, paragrafo 9	—
—	Articolo 26, paragrafi 5, 6 e 8
—	Articolo 26, paragrafo 7, primo e secondo comma
—	Articolo 26, paragrafo 10
—	—
Articolo 18, paragrafo 1, primo comma	Articolo 27, paragrafo 1, primo comma
Articolo 18, paragrafo 1, primo comma, lettere a), b) e c)	Articolo 27, paragrafo 1, primo comma, lettere a), c) e d)
—	Articolo 27, paragrafo 1, primo comma, lettera b)
Articolo 18, paragrafo 2	—
—	Articolo 27, paragrafo 2
Articolo 18, paragrafo 3, primo comma	Articolo 27, paragrafo 3, primo comma
Articolo 18, paragrafo 3, secondo e terzo comma	—
Articolo 18, paragrafo 3, quarto e quinto comma	Articolo 27, paragrafo 3, secondo e terzo comma
Articolo 18, paragrafo 4, primo comma	—
Articolo 18, paragrafo 4, secondo e terzo comma	Articolo 27, paragrafo 4, primo e secondo comma
Articolo 18, paragrafo 4, quarto comma	—
Articolo 18, paragrafo 5	Articolo 27, paragrafo 5
Articolo 18, paragrafo 6, primo e secondo comma	Articolo 27, paragrafo 6, primo e secondo comma
Articolo 18, paragrafo 6, terzo comma	—

Articolo 18, paragrafo 6, quarto comma	Articolo 27, paragrafo 6, terzo comma
—	Articolo 27, paragrafo 6, quarto comma
Articolo 18, paragrafo 6, quinto comma	Articolo 27, paragrafo 6, quinto comma
Articolo 18, paragrafo 7, primo comma	Articolo 27, paragrafo 7, primo comma
—	Articolo 27, paragrafo 7, secondo comma
Articolo 18, paragrafi 8 e 9	—
Articolo 19, paragrafo 1, primo comma	Articolo 28, paragrafo 1, primo comma
Articolo 19, paragrafo 1, primo comma, lettere a), b) e c)	Articolo 28, paragrafo 1, primo comma, lettere a), b) e c)
—	Articolo 28, paragrafo 1, primo comma, lettera d)
Articolo 19, paragrafi 2, 3 e 4	Articolo 28, paragrafi 2, 3 e 4
Articolo 19, paragrafo 5	—
Articolo 19, paragrafo 7, primo comma	Articolo 28, paragrafo 5, primo comma
Articolo 19, paragrafo 7, primo comma, primo, secondo, terzo e quarto trattino	—
Articolo 19, paragrafo 7, secondo comma	Articolo 28, paragrafo 5, secondo comma
Articolo 19, paragrafo 7, terzo comma, frase introduttiva	Articolo 28, paragrafo 5, terzo comma
Articolo 19, paragrafo 7, terzo comma, lettera a)	Articolo 28, paragrafo 5, terzo comma
Articolo 19, paragrafo 7, terzo comma, lettera b)	—
Articolo 19, paragrafo 8	Articolo 28, paragrafo 6
Articolo 20	Articolo 29

Articolo 22	—
Articolo 23, paragrafi 1 e 2	Articolo 30, paragrafi 1 e 2
Articolo 23, paragrafi 3, 4, 6, 7 e 8	—
Articolo 23, paragrafo 9	Articolo 30, paragrafo 3
Articolo 23, paragrafo 10	Articolo 30, paragrafo 4
Articolo 24	—
Articolo 25, paragrafo 1	Articolo 31, paragrafo 1
Articolo 25, paragrafo 2	—
Articolo 25, paragrafo 3	Articolo 31, paragrafo 2
articolo 25 bis, paragrafi 1, 2, 3, 4 e 5;	Articolo 32, paragrafi 1, 2, 3, 5 e 6;
—	Articolo 32, paragrafo 4
Articolo 26	—
Articolo 27	Articolo 33
—	Articolo 34
Articolo 28	Articolo 35
Articolo 29	Articolo 36
Allegato I	Allegato I
Allegato II	Allegato II
Allegato III	Allegato III
Allegato IV	Allegato IV
Allegato V	Allegato V
Allegato VI	—

—	Allegato VI
Allegato VII	Allegato VII
Allegato VIII	Allegato VIII
Allegato IX	Allegato IX
—	Allegato X
—	Allegato XI
—	Allegato XII

\_\_\_\_\_