

Bruxelles, 2 dicembre 2016  
(OR. en)

---

---

**Fascicolo interistituzionale:  
2016/0382 (COD)**

---

---

**15120/16  
ADD 1**

**ENER 417  
CLIMA 168  
CONSOM 298  
TRANS 479  
AGRI 650  
IND 261  
ENV 757  
IA 130  
CODEC 1802**

**PROPOSTA**

|                |                                                                                                                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Origine:       | Jordi AYET PUIGARNAU, Direttore, per conto del Segretario Generale della Commissione europea                                                        |
| Data:          | 1° dicembre 2016                                                                                                                                    |
| Destinatario:  | Jeppe TRANHOLM-MIKKELSEN, Segretario Generale del Consiglio dell'Unione europea                                                                     |
| n. doc. Comm.: | COM(2016) 767 final - ANNEXES 1-12                                                                                                                  |
| Oggetto:       | ALLEGATI della Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (rifusione) |

Si trasmette in allegato, per le delegazioni, il documento COM(2016) 767 final - ANNEXES 1-12.

---

All.: COM(2016) 767 final - ANNEXES 1-12



COMMISSIONE  
EUROPEA

Bruxelles, 23.2.2017  
COM(2016) 767 final

ANNEXES 1 to 12

## **ALLEGATI**

**della**

**Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso  
dell'energia da fonti rinnovabili (rifusione)**

{SWD(2016) 416 final}

{SWD(2016) 417 final}

{SWD(2016) 418 final}

{SWD(2016) 419 final}

## ALLEGATO I

**Obiettivi nazionali generali per la quota di energia da fonti rinnovabili nel ~~sul~~ 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> ) |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Belgio          | 2,2%                                                                                                 | 13%                                                                                                                   |
| Bulgaria        | 9,4%                                                                                                 | 16%                                                                                                                   |
| Repubblica ceca | 6,1%                                                                                                 | 13%                                                                                                                   |
| Danimarca       | 17,0%                                                                                                | 30%                                                                                                                   |
| Germania        | 5,8%                                                                                                 | 18%                                                                                                                   |
| Estonia         | 18,0%                                                                                                | 25%                                                                                                                   |
| Irlanda         | 3,1%                                                                                                 | 16%                                                                                                                   |
| Grecia          | 6,9%                                                                                                 | 18%                                                                                                                   |
| Spagna          | 8,7%                                                                                                 | 20%                                                                                                                   |
| Francia         | 10,3%                                                                                                | 23%                                                                                                                   |
| ⇒ Croazia ⇐     | ⇒ 12,6% ⇐                                                                                            | ⇒ 20% ⇐                                                                                                               |
| Italia          | 5,2%                                                                                                 | 17%                                                                                                                   |
| Cipro           | 2,9%                                                                                                 | 13%                                                                                                                   |
| Lettonia        | 32,6%                                                                                                | 40%                                                                                                                   |
| Lituania        | 15,0%                                                                                                | 23%                                                                                                                   |
| Lussemburgo     | 0,9%                                                                                                 | 11%                                                                                                                   |

<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.

|                     |       |     |
|---------------------|-------|-----|
| Ungheria            | 4,3%  | 13% |
| Malta               | 0,0%  | 10% |
| Paesi Bassi         | 2,4%  | 14% |
| Austria             | 23,3% | 34% |
| Polonia             | 7,2%  | 15% |
| Portogallo          | 20,5% | 31% |
| Romania             | 17,8% | 24% |
| Slovenia            | 16,0% | 25% |
| Repubblica slovacca | 6,7%  | 14% |
| Finlandia           | 28,5% | 38% |
| Svezia              | 39,8% | 49% |
| Regno Unito         | 1,3%  | 15% |

#### **~~B. TRAIETTORIA INDICATIVA~~**

~~La traiettoria indicativa di cui all'articolo 3, paragrafo 2, è costituita dalle seguenti quote di energia da fonti rinnovabili:~~

~~$S_{2005} + 0,20 (S_{2020} - S_{2005})$ , come media del biennio 2011-2012;~~

~~$S_{2005} + 0,30 (S_{2020} - S_{2005})$ , come media del biennio 2013-2014;~~

~~$S_{2005} + 0,45 (S_{2020} - S_{2005})$ , come media del biennio 2015-2016; e~~

~~$S_{2005} + 0,65 (S_{2020} - S_{2005})$ , come media del biennio 2017-2018;~~

~~dove~~

~~$S_{2005}$  = la quota dello Stato membro nel 2005 indicata nella tabella di cui alla parte A;~~

~~e~~

~~$S_{2020}$  = la quota dello Stato membro nel 2020 indicata nella tabella di cui alla parte A.~~

## 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:

$$(Q_{N(norm)}) (C_N [ (/ (i) (N 14)) (Q_i C_i) ] 15)$$

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 in un dato Stato membro si applica la seguente formula:

$$(Q_{N(norm)}) ((C_N C_N 12) ((/ (i) (Nn)) Q_i (/ (j) (Nn)) (C_j C_j 12)))$$

dove:

|               |   |                                                                                                                                        |
|---------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $N$           | = | anno di riferimento;                                                                                                                   |
| $Q_{N(norm)}$ | = | energia elettrica normalizzata generata da tutte le centrali eoliche 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 dello Stato membro; |
| $C_j$         | = | capacità totale installata, misurata in MW, di tutte le centrali eoliche 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. |
|--|--|-----------------------------------------------------------------|

↓ 2009/28/CE (adattato)  
⇒ nuovo

### **ALLEGATO III**

#### **Contenuto energetico dei combustibili ~~carburanti per autotrazione~~**

| <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-                                                                                                                                                                 | 44 | 33 |

|                                                                                                                                                                                            |                                         |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Tropsch (idrocarburo di sintesi o miscela di idrocarburi di sintesi ottenuto da biomassa, destinato ad essere usato come sostituto del carburante per aviazione)                           |                                         |                                         |
| 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) |
| <b>COMBUSTIBILI FOSSILI</b>                                                                                                                                                                |                                         |                                         |
| Benzina                                                                                                                                                                                    | 43                                      | 32                                      |
| Diesel                                                                                                                                                                                     | 43                                      | 36                                      |

| ↓ 2009/28/CE                                                      |                                                                       |                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Combustibile                                                      | Contenuto energetico per peso<br>(potere calorifico inferiore, MJ/kg) | Contenuto energetico per volume<br>(potere calorifico inferiore, MJ/l) |
| <del>Bioetanolo (etanolo prodotto a partire dalla biomassa)</del> | <del>27</del>                                                         | <del>21</del>                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Bio-ETBE (etere etil ter-butilico prodotto a partire dal bioetanolo)                                                                                                                                                                                                                                           | 36 (di cui il 37% prodotto da fonti rinnovabili) | 27 (di cui il 37% prodotto da fonti rinnovabili) |
| Biometanolo (metanolo prodotto a partire dalla biomassa destinato a essere usato come biocarburante)                                                                                                                                                                                                           | 20                                               | 16                                               |
| Bio-MTBE (etere metil ter-butilico prodotto a partire dal biometanolo)                                                                                                                                                                                                                                         | 35 (di cui il 22% prodotto da fonti rinnovabili) | 26 (di cui il 22% prodotto da fonti rinnovabili) |
| Bio-DME (dimetiletere prodotto a partire dalla biomassa destinato a essere usato come biocarburante)                                                                                                                                                                                                           | 28                                               | 19                                               |
| Bio-TAEE (etere terziario amil-etilico prodotto a partire dal bioetanolo)                                                                                                                                                                                                                                      | 38 (di cui il 29% prodotto da fonti rinnovabili) | 29 (di cui il 29% prodotto da fonti rinnovabili) |
| Biobutanolo (butanolo prodotto a partire dalla biomassa destinato a essere usato come biocarburante)                                                                                                                                                                                                           | 33                                               | 27                                               |
| Biodiesel (estere metilico prodotto a partire da oli vegetali o animali, di tipo diesel, destinato ad essere usato come biocarburante)                                                                                                                                                                         | 37                                               | 33                                               |
| Diesel di sintesi Fischer-Tropsch (idrocarburo sintetico o miscela di idrocarburi sintetici prodotti a partire dalla biomassa)                                                                                                                                                                                 | 44                                               | 34                                               |
| Olio vegetale idrotrattato (olio vegetale sottoposto a trattamento termochimico con idrogeno)                                                                                                                                                                                                                  | 44                                               | 34                                               |
| Olio vegetale puro (olio prodotto a partire da piante oleaginose mediante spremitura, estrazione o procedimenti analoghi, greggio o raffinato ma chimicamente non modificato, nei casi in cui il suo uso sia compatibile con il tipo di motori usato e con i corrispondenti requisiti in materia di emissione) | 37                                               | 34                                               |
| Biogas (gas combustibile prodotto a partire dalla biomassa e/o dalla frazione biodegradabile dei rifiuti, che può essere trattato in un impianto di purificazione per ottenere una qualità analoga a quella del gas naturale, destinato a essere usato come biocarburante o gas di legna)                      | 50                                               | —                                                |
| 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 ~~14~~, 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 ~~14~~, 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/reddittività, 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 frigorigeno, e conoscenza delle possibilità di surriscaldamento e di ~~sottosub~~raffreddamento e di ~~raffresc~~amento; 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.

↓ 2009/28/CE (adattato)  
⇒ nuovo

## **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<br>⇒ (escluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali) ⇐   | <del>61%</del> ⇒ 67% ⇐                                  | <del>52</del> ⇒ 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% ⇐               |
| <del>etanolo da cereali (combustibile di processo non specificato)</del>                                                                                    | <del>32%</del>         | <del>16%</del>        |
| <del>etanolo da cereali (lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)</del>                                                          | <del>32%</del>         | <del>16%</del>        |
| <del>etanolo da cereali (gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali)</del>                                                         | <del>45%</del>         | <del>34%</del>        |
| <del>etanolo da cereali (metano come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)</del>                                                           | <del>53%</del>         | <del>47%</del>        |
| <del>etanolo da cereali (paglia come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)</del>                                                           | <del>69%</del>         | <del>69%</del>        |
| ⇒ etanolo da granturco (gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali) ⇐                                                              | ⇒ 48% ⇐                | ⇒ 40% ⇐               |
| etanolo da granturco, <del>prodotto nella Comunità</del> (gas naturale <del>metano</del> come combustibile di processo in impianti di cogenerazione ⇐ * ⇐ ) | <del>56</del> ⇒ 55 ⇐ % | <del>49</del> ⇒ 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                                                 | ⇒ 53% ⇐                | ⇒ 46% ⇐               |

|                                                                                                                                    |                                                           |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| cogenerazione*) ⇐                                                                                                                  |                                                           |                        |
| ⇒ 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                                                                                                         | <del>45</del> ⇒ 52 ⇐%                                     | <del>38</del> ⇒ 47 ⇐%  |
| biodiesel da semi di girasole                                                                                                      | <del>58</del> ⇒ 57 ⇐%                                     | <del>51</del> ⇒ 52 ⇐%  |
| biodiesel da soia                                                                                                                  | <del>40</del> ⇒ 55 ⇐%                                     | <del>31</del> ⇒ 50 ⇐%  |
| biodiesel da olio di palma ( ⇒ da impianti "open pond" ⇐ <del>processo non specificato</del> )                                     | <del>36</del> ⇒ 38 ⇐%                                     | <del>19</del> ⇒ 25 ⇐%  |
| biodiesel da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)                                                          | <del>62</del> ⇒ 57 ⇐%                                     | <del>56</del> ⇒ 51 ⇐%  |
| biodiesel da oli ⇐ di cottura ⇐ <del>vegetale e animale</del> esausti                                                              | <del>88</del> ⇒ 83 ⇐%                                     | <del>83</del> ⇒ 77 ⇐%  |
| ⇒ biodiesel dalla colatura di grassi animali ⇐                                                                                     | ⇒ 79% ⇐                                                   | ⇒ 72% ⇐                |
| olio vegetale idrotrattato da semi di colza                                                                                        | 51%                                                       | 47%                    |
| olio vegetale idrotrattato da semi di girasole                                                                                     | ⇒ 58 ⇐ <del>65</del> %                                    | ⇒ 54 ⇐ <del>62</del> % |
| ⇒ olio vegetale idrotrattato da soia ⇐                                                                                             | ⇒ 55% ⇐                                                   | ⇒ 51% ⇐                |
| olio vegetale idrotrattato da olio di palma ( ⇒ prodotto in impianti "open pond" ⇐ <del>processo non specificato</del> )           | 40%                                                       | ⇒ 28 ⇐ <del>26</del> % |
| olio vegetale idrotrattato da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)                                         | ⇒ 59 ⇐ <del>68</del> %                                    | ⇒ 55 ⇐ <del>65</del> % |
| ⇒ olio vegetale idrotrattato da oli di cottura esausti ⇐                                                                           | ⇒ 90% ⇐                                                   | ⇒ 87% ⇐                |

|                                                                                        |                        |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------|
| ⇒ olio vegetale idrotrattato da colatura di grassi animali ⇐                           | ⇒ 87% ⇐                | ⇒ 83% ⇐        |
| olio vegetale puro da semi di colza                                                    | ⇒ 59% ⇐ <del>58%</del> | 57%            |
| ⇒ olio vegetale puro da semi di girasole ⇐                                             | ⇒ 65% ⇐                | ⇒ 64% ⇐        |
| ⇒ olio vegetale puro da soia ⇐                                                         | ⇒ 62% ⇐                | ⇒ 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% ⇐        |
| <del>biogas da rifiuti urbani organici come gas naturale compresso</del>               | <del>80%</del>         | <del>73%</del> |
| <del>biogas da letame umido come gas naturale compresso</del>                          | <del>84%</del>         | 81%            |
| <del>biogas da letame asciutto come gas naturale compresso</del>                       | <del>86%</del>         | <del>82%</del> |

~~(\*) Escluso l'olio animale prodotto a partire da sottoprodotti di origine animale classificati come materiali di categoria 3 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<sup>(42)</sup>~~

⇓ nuovo

⇒ (\*) 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. ⇐

<sup>2</sup> ~~Escluso l'olio animale prodotto a partire da sottoprodotti di origine animale classificati come materiali di categoria 3 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.~~

2009/28/CE (adattato)

⇒ nuovo

**B. STIMA DEI VALORI TIPICI E STANDARD DEI FUTURI BIOCARBURANTI NON PRESENTI SUL MERCATO O PRESENTI SOLO IN QUANTITÀ TRASCURABILI AL ~~GENNAIO 2008~~ ~~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                                                                                            | <del>87%</del> ⇒ 85% ⇐                                  | <del>85%</del> ⇒ 83% ⇐                                    |
| <del>Etanolo da residui legnosi</del>                                                                                   | <del>80%</del>                                          | <del>74%</del>                                            |
| <del>Etanolo da legno coltivato</del>                                                                                   | <del>76%</del>                                          | <del>70%</del>                                            |
| diesel di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi ⇒ in impianto autonomo ⇐                                           | <del>95%</del> ⇒ 85% ⇐                                  | <del>95%</del> ⇒ 85% ⇐                                    |
| diesel di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato ⇒ in impianto autonomo ⇐                                           | <del>93%</del> ⇒ 78% ⇐                                  | <del>93%</del> ⇒ 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 ⇒ in impianto autonomo ⇐                                                          | ⇒ 86% ⇐ <del>95%</del>                                  | ⇒ 86% ⇐ <del>95%</del>                                    |
| dimetiletere (DME) da legno coltivato ⇒ in impianto autonomo ⇐                                                          | ⇒ 79% ⇐ <del>92%</del>                                  | ⇒ 79% ⇐ <del>92%</del>                                    |
| metanolo da residui legnosi ⇒ in impianto autonomo ⇐                                                                    | <del>94%</del> ⇒ 86% ⇐                                  | <del>94%</del> ⇒ 86% ⇐                                    |
| metanolo da legno coltivato ⇒ in impianto autonomo ⇐                                                                    | <del>91%</del> ⇒ 79% ⇐                                  | <del>91%</del> ⇒ 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:

↓ nuovo

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

2009/28/CE (adattato)

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

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; e                             |
| $e_{ee}$  | = | <del>la riduzione di emissioni grazie all'energia elettrica e ccedentaria prodotta dalla cogenerazione.</del> |

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

↓ nuovo

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.

↓ 2009/28/CE  
⇒ nuovo

2. La riduzione di emissioni di gas a effetto serra da ⇒ biocarburanti e da bioliquidi è espressa come segue: ⇐ ~~carburanti, E, sono espresse in grammi equivalenti di CO<sub>2</sub> per MJ di carburante, gCO<sub>2eq</sub>/MJ.~~

↓ nuovo

a) le emissioni di gas a effetto serra derivanti dai biocarburanti, E, sono espresse in grammi equivalenti di CO<sub>2</sub> per MJ di carburante, gCO<sub>2eq</sub>/MJ;

b) le emissioni di gas a effetto serra dai bioliquidi, 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 b)), indipendentemente dal fatto che l'energia termica sia utilizzata ai fini di effettivo riscaldamento o di raffrescamento<sup>3</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<sub>2eq</sub>/t di materia prima solida e la conversione in grammi equivalenti di CO<sub>2</sub> per MJ di combustibile, gCO<sub>2eq</sub>/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<sub>a</sub> = [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>3</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.

↓ 2009/28/CE (adattato)

~~3. In deroga al punto 2, per i carburanti per autotrazione, i valori espressi in gCO<sub>2eq</sub>/MJ possono essere aggiustati per tenere conto delle differenze tra i combustibili in termini di lavoro utile eseguito, espresso in km/MJ. Tali aggiustamenti sono possibili soltanto quando viene fornita la prova delle differenze in termini di lavoro utile fornito.~~

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

↓ nuovo

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

↓ 2009/28/CE

⇒ nuovo

$$RIDUZIONE = \Rightarrow (E_{F(t)} - E_B / E_{F(t)}) \Leftarrow , (E_F - E_B) / E_F,$$

dove

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

↓ nuovo

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.

↓ 2009/28/CE

⇒ nuovo

45. 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 ⇌ |
|-----------------|---|-----------|

56. 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. ~~Occorre sottrarre le riduzioni certificate delle emissioni di gas a effetto serra dalla combustione in torcia nei siti di produzione petrolifera dovunque nel mondo.~~ 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, e 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 ⇌ ~~calcolate per zone geografiche più ridotte di quelle utilizzate per il calcolo dei valori standard,~~ in alternativa all'uso dei valori effettivi.

⇓ nuovo

6. Ai fini del calcolo di cui al punto 3, le riduzioni di emissioni rese possibili da una migliore gestione agricola, 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.

2015/1513 Articolo 2, paragrafo 13 e allegato II.1

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:

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

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 |
|-------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

<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.

|                 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |   | (esprese 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 <sub>R</sub> | = | 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 <sub>A</sub> | = | 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 <sub>A</sub> 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 <sub>B</sub>  | = | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                  |

↓ 2009/28/CE (adattato)  
⇒ nuovo

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) ~~rientra in una delle seguenti categorie:~~

~~i) terreno ☒ è ☒ pesantemente degradato, compresi i terreni precedentemente utilizzati per scopi agricoli.~~

~~ii) terreno fortemente contaminato.~~

Il bonus di 29 gCO<sub>2eq</sub>/MJ si applica per un periodo massimo di ~~10~~ ⇒ 20 ⇐ anni 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 ~~(al punto i alla lettera b ) e, per i terreni di cui al punto ii),~~ la contaminazione sia ridotta

<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.

9. ~~Le categorie di cui al punto 8, lettera b), sono definite come segue:~~

~~a) per~~ 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;

~~b) «terreni fortemente contaminati»: terreni il cui livello di contaminazione è tale da renderli inadatti alla produzione di alimenti o mangimi.~~

~~Sono inclusi i terreni oggetto di una decisione della Commissione a norma dell'articolo 18, paragrafo 4, quarto comma.~~

10. La Commissione ~~adotta~~ ☒ rivede ☐ , entro il 31 dicembre ~~2020~~2009, 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  $\Rightarrow$  e in conformità del regolamento (UE) n. 525/2013<sup>8</sup> e del regolamento (INSERIRE IL NUMERO DOPO L'ADOZIONE<sup>9</sup>)  $\Leftarrow$  . Gli orientamenti della Commissione fungono da base per il calcolo degli stock di carbonio nel suolo ai fini della presente direttiva.

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.

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.

<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.

↓ 2009/28/CE (adattato)  
⇒ nuovo

12. Le emissioni derivanti dal trasporto e dalla distribuzione,  $e_{td}$ , comprendono le emissioni generate dal trasporto ~~e dallo stoccaggio~~ 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 ~~6~~ 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 ⇐ ~~al sequestro~~ 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 ⇐ nel settore dell'energia o in quello dei trasporti ⇐ ~~in sostituzione della CO<sub>2</sub> derivata da carburanti fossili utilizzata in prodotti e servizi commerciali.~~

⇓ nuovo

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.

↓ 2009/28/CE (adattato)  
⇒ nuovo

~~16. La riduzione di emissioni da energia elettrica in eccesso prodotta dalla cogenerazione,  $e_{ee}$ , è presa in considerazione per la parte di energia elettrica eccedentaria generata da sistemi di produzione di combustibile che utilizzano la cogenerazione, eccetto nei casi in cui il combustibile utilizzato per la cogenerazione è un co-prodotto diverso dai residui di colture agricole. Per il computo di tale energia elettrica eccedentaria, si suppone che l'impianto di cogenerazione abbia le dimensioni minime per fornire il calore richiesto per la produzione del combustibile. Si suppone che la riduzione di emissioni di gas a effetto serra associata a tale energia elettrica eccedentaria sia uguale alla quantità di gas a effetto serra che verrebbe emesso se una quantità uguale di energia elettrica fosse prodotta in una centrale alimentata con lo stesso combustibile dell'impianto di cogenerazione.~~

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~~prodotti secondari~~»), le emissioni di gas a effetto serra sono divise tra il combustibile o il prodotto intermedio e i co-prodotti~~prodotti secondari~~ proporzionalmente al loro contenuto energetico (determinato dal potere calorifico inferiore nel caso di co-prodotti~~prodotti secondari~~ 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:  ~~$e_{ee} + e_t$~~  le frazioni di  ~~$e_p, e_{td}, e_{ccs}$~~  ⇒  $e_{ec} + e_l + e_{sca}$  + 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~~prodotti secondari~~ 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.

↓ nuovo

Nel caso dei biocarburanti e dei bioliquidi, ai fini di tale calcolo vengono presi in considerazione tutti i co-prodotti che non sono contemplati dal punto 17. 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.

↓ 2009/28/CE (adattato)

⇒ nuovo

~~Nel caso dei biocarburanti e dei bioliquidi, ai fini di tale calcolo vengono presi in considerazione tutti i prodotti secondari, compresa l'energia elettrica non considerata ai fini del punto 16, ad eccezione dei residui delle colture agricole, quali paglia, bagassa, crusca, tutoli e gusci. I prodotti secondari il cui contenuto energetico è negativo sono considerati come se avessero un contenuto energetico pari a zero ai fini del calcolo.~~

~~I rifiuti, i residui di colture agricole, quali paglia, bagassa, crusca, tutoli e gusci, e i residui della lavorazione, compresa la glicerina grezza (glicerina non raffinata), sono considerati come se avessero emissioni di gas a effetto serra pari a zero nel corso del ciclo di vita fino alla raccolta.~~

~~Nel caso di combustibili prodotti in raffinerie, l'unità di analisi ai fini del calcolo di cui al punto 17 è la raffineria.~~

19. Per quanto riguarda i biocarburanti, ai fini del calcolo di cui al punto 43, il carburante fossile di riferimento,  $E_F \Rightarrow E_{F(t)}$ , è pari all'ultimo valore disponibile per le emissioni medie reali della parte fossile della benzina e del gasolio consumati nella Comunità, e indicate nella relazione pubblicata ai sensi della direttiva 98/70/CE. Se tali dati non sono disponibili, il valore utilizzato è  $83,8 \Rightarrow a_{94} \Rightarrow \text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ .

Per i bioliquidi utilizzati nella produzione di energia elettrica, ai fini del calcolo di cui al punto 43, il carburante fossile di riferimento  $E_F$  è  $94 \Rightarrow 183 \Rightarrow \text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ .

Per i bioliquidi utilizzati nella  $\Rightarrow$  produzione di calore utile  $\Rightarrow$ , così come nella produzione di riscaldamento e/o raffrescamento  $\Rightarrow$ , ai fini del calcolo di cui al punto 43, il carburante fossile di riferimento  $E_F \Rightarrow_{(h\&c)} \Rightarrow$  è  $77 \Rightarrow 80 \Rightarrow \text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ .

~~Per i bioliquidi utilizzati nella cogenerazione, ai fini del calcolo di cui al punto 4, il carburante fossile di riferimento  $E_F$  è  $85 \text{ gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ .~~

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

*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 ☒*

| ↓ nuovo                                                  |                                                                      |                                                                       |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi | Emissioni tipiche di gas a effetto serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas a effetto serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /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 TAAE 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                                        | 21,4                                                                 | 21,4                                                                  |
| 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                       | 22,2                                                                 | 22,2                                                                  |

|                                                          |      |      |
|----------------------------------------------------------|------|------|
| 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                               | 22,3 | 22,3 |
| olio vegetale idrotrattato da olio di palma              | 21,6 | 21,6 |
| olio vegetale puro da oli di cottura esausti             | 0    | 0    |

↓ 2009/28/CE (adattato)

| Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi | Emissioni tipiche di gas serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| etanolo da barbabietola da zucchero                      | 12                                                         | 12                                                          |
| etanolo da frumento                                      | 23                                                         | 23                                                          |
| etanolo da granturco, prodotto nella Comunità            | 20                                                         | 20                                                          |
| etanolo da canna da zucchero                             | 14                                                         | 14                                                          |
| 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                               | 29                                                         | 29                                                          |
| biodiesel da semi di girasole                            | 18                                                         | 18                                                          |

|                                                                          |               |               |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| <del>biodiesel da soia</del>                                             | <del>19</del> | <del>19</del> |
| <del>biodiesel da olio di palma</del>                                    | <del>14</del> | <del>14</del> |
| <del>biodiesel da rifiuti vegetali * o animali</del>                     | <del>0</del>  | <del>0</del>  |
| <del>olio vegetale idrotrattato da semi di colza</del>                   | <del>30</del> | <del>30</del> |
| <del>olio vegetale idrotrattato da semi di girasole</del>                | <del>18</del> | <del>18</del> |
| <del>olio vegetale idrotrattato da olio di palma</del>                   | <del>15</del> | <del>15</del> |
| <del>olio vegetale puro da semi di colza</del>                           | <del>30</del> | <del>30</del> |
| <del>biogas da rifiuti urbani organici come gas naturale compresso</del> | <del>0</del>  | <del>0</del>  |
| <del>biogas da letame umido come gas naturale compresso</del>            | <del>0</del>  | <del>0</del>  |
| <del>biogas da letame asciutto come gas naturale compresso</del>         | <del>0</del>  | <del>0</del>  |

~~\* Escluso l'olio animale prodotto a partire da sottoprodotti di origine animale classificati come materiali di categoria 3 in conformità del regolamento (CE) n. 1774/2002.~~

↓ nuovo

**Valori standard disaggregati per la coltivazione: « $e_{ec}$ » — solo per le emissioni di  $N_2O$  del suolo (esse sono già comprese nei valori disaggregati per le emissioni da coltivazione di cui alla tabella « $e_{ec}$ »)**

| Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi | Emissioni tipiche di gas a effetto serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas a effetto serra<br>(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 TAEF 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    |

↓ 2009/28/CE (adattato)  
⇒ nuovo

**Valori standard disaggregati per la lavorazione ~~(inclusa l'energia elettrica eccedentaria):~~**  
**« $e_p - e_{ee}$ » come definito nella parte C del presente allegato**

| Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi                                                                                           | Emissioni tipiche di gas a effetto serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas a effetto serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| etanolo da barbabietola da zucchero<br>⇒ (escluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali) ⇐   | <del>19</del> ⇒ 18,8 ⇐                                               | <del>26</del> ⇒ 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 ⇐                                                              |
| <del>etanolo da cereali (combustibile di processo non specificato)</del>                                                                           | <del>32</del>                                                        | <del>45</del>                                                         |
| <del>etanolo da cereali (lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)</del>                                                 | <del>32</del>                                                        | <del>45</del>                                                         |
| <del>etanolo da cereali (gas naturale come combustibile di processo in caldaie)</del>                                                              | <del>21</del>                                                        | <del>30</del>                                                         |

|                                                                                                                                    |                                                           |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| convenzionali)                                                                                                                     |                                                           |                        |
| <del>etanolo da cereali (metano come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)</del>                                  | <del>14</del>                                             | <del>19</del>          |
| <del>etanolo da cereali (paglia come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)</del>                                  | <del>1</del>                                              | <del>1</del>           |
| ⇒ etanolo da granturco (gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali) ⇐                                     | ⇒ 20,8 ⇐                                                  | ⇒ 29,1 ⇐               |
| ⇒ etanolo da granturco ⇐ prodotto nella Comunità ⇒ (gas naturale come combustibile di processo in impianti di cogenerazione*) ⇐    | <del>15</del> ⇒ 14,8 ⇐                                    | <del>21</del> ⇒ 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                                                                                                       | <del>1</del> ⇒ 1,3 ⇐                                      | <del>1</del> ⇒ 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 ⇐                                                                      | <del>16</del> ⇒ 11,7 ⇐                                    | <del>22</del> ⇒ 16,3 ⇐ |
| ⇒ biodiesel da semi di girasole ⇐                                                                   | <del>16</del> ⇒ 11,8 ⇐                                    | <del>22</del> ⇒ 16,5 ⇐ |
| ⇒ biodiesel da soia ⇐                                                                               | <del>18</del> ⇒ 12,1 ⇐                                    | <del>26</del> ⇒ 16,9 ⇐ |
| biodiesel da olio di palma (processo non specificato ⇒ in impianto "open pond" ) ⇐                  | <del>35</del> ⇒ 30,4 ⇐                                    | <del>49</del> ⇒ 42,6 ⇐ |
| biodiesel da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)                           | <del>13</del> ⇒ 13,2 ⇐                                    | <del>18</del> ⇒ 18,5 ⇐ |
| biodiesel da oli ⇒ di cottura ⇐ <del>vegetali e animali</del> esausti                               | <del>9</del> ⇒ 14,1 ⇐                                     | <del>13</del> ⇒ 19,7 ⇐ |
| ⇒ biodiesel dalla colatura di grassi animali ⇐                                                      | ⇒ 17,8 ⇐                                                  | ⇒ 25,0 ⇐               |
| olio vegetale idrotrattato da semi di colza                                                         | <del>10</del> ⇒ 10,7 ⇐                                    | <del>13</del> ⇒ 15,0 ⇐ |
| ⇒ olio vegetale idrotrattato da semi di girasole ⇐                                                  | <del>10</del> ⇒ 10,5 ⇐                                    | <del>13</del> ⇒ 14,7 ⇐ |
| ⇒ olio vegetale idrotrattato da soia ⇐                                                              | ⇒ 10,9 ⇐                                                  | ⇒ 15,2 ⇐               |
| olio vegetale idrotrattato da olio di palma (processo non specificato ⇒ in impianto "open pond" ⇐ ) | <del>30</del> ⇒ 27,8 ⇐                                    | <del>42</del> ⇒ 38,9 ⇐ |
| olio vegetale idrotrattato da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)          | <del>7</del> ⇒ 9,7 ⇐                                      | <del>9</del> ⇒ 13,6 ⇐  |
| ⇒ olio vegetale idrotrattato da oli di cottura esausti ⇐                                            | ⇒ 7,6 ⇐                                                   | ⇒ 10,6 ⇐               |
| ⇒ olio vegetale idrotrattato da colatura di grassi animali ⇐                                        | ⇒ 10,4 ⇐                                                  | ⇒ 14,5 ⇐               |
| olio vegetale puro da semi di colza                                                                 | <del>4</del> ⇒ 3,7 ⇐                                      | <del>5</del> ⇒ 5,2 ⇐   |
| ⇒ olio vegetale puro da semi di girasole ⇐                                                          | ⇒ 3,8 ⇐                                                   | ⇒ 5,4 ⇐                |
| ⇒ olio vegetale puro da soia ⇐                                                                      | ⇒ 4,2 ⇐                                                   | ⇒ 5,9 ⇐                |
| ⇒ olio vegetale puro da olio di palma (prodotto in impianti "open pond") ⇐                          | ⇒ 22,6 ⇐                                                  | ⇒ 31,7 ⇐               |

|                                                                                        |               |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| ⇒ olio 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 ⇐       |
| <del>biogas da rifiuti urbani organici come gas naturale compresso</del>               | <del>14</del> | <del>20</del> |
| <del>biogas da letame umido come gas naturale compresso</del>                          | <del>8</del>  | <del>11</del> |
| <del>biogas da letame asciutto come gas naturale compresso</del>                       | <del>8</del>  | <del>11</del> |

↓ nuovo

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<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas a effetto serra<br>(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                                                                  | 6,0                                                                   |
| olio vegetale idrotrattato da semi di colza                               | 3,1                                                                  | 4,4                                                                   |
| olio vegetale idrotrattato da semi di girasole                            | 3,0                                                                  | 4,1                                                                   |

|                                                                                            |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| olio vegetale idrotrattato da soia                                                         | 3,3  | 4,6  |
| olio vegetale idrotrattato da olio di palma (prodotto in impianti "open pond")             | 21,9 | 30,7 |
| olio vegetale idrotrattato da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio) | 3,8  | 5,4  |
| olio vegetale idrotrattato da oli di cottura esausti                                       | 0    | 0    |
| olio vegetale idrotrattato da colatura di grassi animali                                   | 4,6  | 6,4  |
| 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    |

**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<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas a effetto serra<br>(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                                                                                          | 1,7                                                       | 1,7 |

|                                                                                            |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| colza                                                                                      |     |     |
| 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 |
| 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 |

| ↓ 2009/28/CE                                             |                                                            |                                                             |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi | Emissioni tipiche di gas serra<br>(gCO <sub>2</sub> eq/MJ) | Emissioni standard di gas serra<br>(gCO <sub>2</sub> eq/MJ) |
| etanolo da barbabietola da zucchero                      | 2                                                          | 2                                                           |

|                                                                          |                                                                      |               |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|
| <del>etanolo da frumento</del>                                           | <del>2</del>                                                         | <del>2</del>  |
| <del>etanolo da granturco, prodotto nella Comunità</del>                 | <del>2</del>                                                         | <del>2</del>  |
| <del>etanolo da canna da zucchero</del>                                  | <del>9</del>                                                         | <del>9</del>  |
| <del>la frazione dell'ETBE prodotta da fonti rinnovabili</del>           | <del>analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo</del> |               |
| <del>la frazione del TAAE prodotta da fonti rinnovabili</del>            | <del>analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo</del> |               |
| <del>biodiesel da semi di colza</del>                                    | <del>1</del>                                                         | <del>1</del>  |
| <del>biodiesel da semi di girasole</del>                                 | <del>1</del>                                                         | <del>1</del>  |
| <del>biodiesel da soia</del>                                             | <del>13</del>                                                        | <del>13</del> |
| <del>biodiesel da olio di palma</del>                                    | <del>5</del>                                                         | <del>5</del>  |
| <del>biodiesel da rifiuti vegetali o animali</del>                       | <del>1</del>                                                         | <del>1</del>  |
| <del>olio vegetale idrotrattato da semi di colza</del>                   | <del>1</del>                                                         | <del>1</del>  |
| <del>olio vegetale idrotrattato da semi di girasole</del>                | <del>1</del>                                                         | <del>1</del>  |
| <del>olio vegetale idrotrattato da olio di palma</del>                   | <del>5</del>                                                         | <del>5</del>  |
| <del>olio vegetale puro da semi di colza</del>                           | <del>1</del>                                                         | <del>1</del>  |
| <del>biogas da rifiuti urbani organici come gas naturale compresso</del> | <del>3</del>                                                         | <del>3</del>  |
| <del>biogas da letame umido come gas naturale compresso</del>            | <del>5</del>                                                         | <del>5</del>  |
| <del>biogas da letame asciutto come gas naturale compresso</del>         | <del>4</del>                                                         | <del>4</del>  |

**Valori standard disaggregati per trasporto e distribuzione solo del carburante finale: sono già compresi nella tabella delle "emissioni dei trasporti e della distribuzione e<sub>td</sub>" 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<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas a effetto serra<br>(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                                                                                        | 1,3                                                                        | 1,3 |

|                                                                                            |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| "open pond" )                                                                              |     |     |
| 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 |

↓ 2009/28/CE (adattato)  
⇒ nuovo

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

| ⇒ Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi ⇐                                                                                       | ⇒ Emissioni tipiche di gas a effetto serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) ⇐ | ⇒ Emissioni standard di gas a effetto serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) ⇐ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| etanolo da barbabietola da zucchero<br>⇒ (escluso biogas da acque reflue, gas naturale come combustibile di processo in caldaie convenzionali) ⇐   | <del>33</del> ⇒ 30,8 ⇐                                                   | <del>40</del> ⇒ 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, <del>prodotto nella Comunità</del> (gas naturale come combustibile di processo in impianti di                                | <del>37</del> ⇒ 42,5 ⇐                                                   | <del>43</del> ⇒ 48,5 ⇐                                                    |

|                                                                                                                                    |                                                           |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| cogenerazione*)                                                                                                                    |                                                           |                        |
| ⇒ 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                                                                                                       | <del>24</del> ⇒ 28,1 ⇐                                    | <del>24</del> ⇒ 28,6 ⇐ |
| 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                                                                                                         | <del>46</del> ⇒ 45,5 ⇐                                    | <del>52</del> ⇒ 50,1 ⇐ |
| biodiesel da semi di girasole                                                                                                      | <del>35</del> ⇒ 40,0 ⇐                                    | <del>41</del> ⇒ 44,7 ⇐ |
| biodiesel da soia                                                                                                                  | <del>50</del> ⇒ 42,4 ⇐                                    | <del>58</del> ⇒ 47,2 ⇐ |
| biodiesel da olio di palma (processo non specificato ⇒ in impianto "open pond" )                                                   | <del>54</del> ⇒ 58,0 ⇐                                    | <del>68</del> ⇒ 70,2 ⇐ |
| biodiesel da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)                                                          | <del>32</del> ⇒ 40,8 ⇐                                    | <del>37</del> ⇒ 46,1 ⇐ |
| biodiesel da rifiuti vegetali o animali                                                                                            | <del>10</del> ⇒ 16,0 ⇐                                    | <del>14</del> ⇒ 21,6 ⇐ |

|                                                                                                              |                        |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| ⇒ da oli di cottura esausti ⇐                                                                                |                        |                        |
| ⇒ biodiesel dalla colatura di grassi animali ⇐                                                               | ⇒ 19,5 ⇐               | ⇒ 26,7 ⇐               |
| olio vegetale idrotrattato da semi di colza                                                                  | <del>44</del> ⇒ 45,8 ⇐ | <del>44</del> ⇒ 50,1 ⇐ |
| olio vegetale idrotrattato da semi di girasole                                                               | <del>29</del> ⇒ 39,4 ⇐ | <del>32</del> ⇒ 43,6 ⇐ |
| olio vegetale idrotrattato da soia                                                                           | ⇒ 42,2 ⇐               | ⇒ 46,5 ⇐               |
| olio vegetale idrotrattato da olio di palma (processo non specificato ⇒ prodotto in impianto "open pond" ⇐ ) | <del>50</del> ⇒ 56,5 ⇐ | <del>62</del> ⇒ 67,6 ⇐ |
| olio vegetale idrotrattato da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)                   | <del>27</del> ⇒ 38,4 ⇐ | <del>29</del> ⇒ 42,3 ⇐ |
| ⇒ olio vegetale idrotrattato da oli di cottura esausti ⇐                                                     | ⇒ 9,4 ⇐                | ⇒ 12,4 ⇐               |
| ⇒ olio vegetale idrotrattato da colatura di grassi animali ⇐                                                 | ⇒ 11,9 ⇐               | ⇒ 16,0 ⇐               |
| ⇒ olio vegetale puro da semi di colza ⇐                                                                      | <del>35</del> ⇒ 38,5 ⇐ | <del>36</del> ⇒ 40,0 ⇐ |
| ⇒ olio vegetale puro da semi di girasole ⇐                                                                   | ⇒ 32,7 ⇐               | ⇒ 34,3 ⇐               |
| ⇒ olio vegetale puro da soia ⇐                                                                               | ⇒ 35,3 ⇐               | ⇒ 37,0 ⇐               |
| ⇒ olio vegetale puro da olio di palma (prodotto in impianti "open pond") ⇐                                   | ⇒ 50,9 ⇐               | ⇒ 60,0 ⇐               |
| ⇒ olio 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 ⇐                |
| <del>biogas da rifiuti urbani organici come gas naturale compresso</del>                                     | <del>17</del>          | <del>23</del>          |
| <del>biogas da letame umido come gas naturale compresso</del>                                                | <del>13</del>          | <del>16</del>          |
| <del>biogas da letame asciutto come gas naturale compresso</del>                                             | <del>12</del>          | <del>15</del>          |

↓ nuovo

(\*) 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.

↓ 2009/28/CE (adattato)

⇒ nuovo

**E. STIMA DEI VALORI STANDARD DISAGGREGATI PER I FUTURI BIOCARBURANTI E BIOLQUIDI NON PRESENTI SUL MERCATO E PRESENTI SUL MERCATO SOLO IN QUANTITÀ TRASCURABILI AL GENNAIO 2008 ☒ 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<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas a effetto serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /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        | 3,1                                                                  | 3,1                                                                   |

|                                                                                                                    |                                                           |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------|
| impianto autonomo                                                                                                  |                                                           |      |
| 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 |      |

|                                                          |                                                            |                                                             |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi | Emissioni tipiche di gas serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|

|                                                                 |                                                                      |              |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------|
| <del>Etanolo da paglia di cereali</del>                         | <del>3</del>                                                         | <del>3</del> |
| <del>Etanolo da residui legnosi</del>                           | <del>1</del>                                                         | <del>1</del> |
| <del>Etanolo da legno coltivato</del>                           | <del>6</del>                                                         | <del>6</del> |
| <del>diesel di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi</del> | <del>1</del>                                                         | <del>1</del> |
| <del>diesel di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato</del> | <del>4</del>                                                         | <del>4</del> |
| <del>DME da residui legnosi</del>                               | <del>1</del>                                                         | <del>1</del> |
| <del>DME da legno coltivato</del>                               | <del>5</del>                                                         | <del>5</del> |
| <del>metanolo da residui legnosi</del>                          | <del>1</del>                                                         | <del>1</del> |
| <del>metanolo da legno coltivato</del>                          | <del>5</del>                                                         | <del>5</del> |
| <del>la frazione dell'MTBE prodotta da fonti rinnovabili</del>  | <del>analoga a quella della filiera di produzione del metanolo</del> |              |

↓ nuovo

**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<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas a effetto serra<br>(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 serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ)           | Emissioni standard di gas serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ)           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Etanolo da paglia di cereali                                                        | 5                                                                    | 7                                                                     |
| etanolo da legno                                                                    | 12                                                                   | 17                                                                    |
| diesel di sintesi Fischer-Tropsch da legno                                          | 0                                                                    | 0                                                                     |
| DME da legno                                                                        | 0                                                                    | 0                                                                     |
| metanolo da legno                                                                   | 0                                                                    | 0                                                                     |
| la frazione dell'MTBE prodotta da fonti rinnovabili                                 | analoga a quella della filiera di produzione del metanolo            |                                                                       |
| Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi                            | Emissioni tipiche di gas a effetto serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas a effetto serra<br>(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          | 0,1                                                                  | 0,1                                                                   |

|                                                                                                                    |                                                           |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---|
| autonomo                                                                                                           |                                                           |   |
| 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**

↓ nuovo

| Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi                            | Emissioni tipiche di gas a effetto serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas a effetto serra<br>(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                                                         | 8,6                                                                  | 8,6                                                                   |

|                                                                                                                    |                                                           |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----|
| prodotto in impianto autonomo                                                                                      |                                                           |     |
| 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 |     |

| <div> <div>↓ 2009/28/CE (adattato)</div> <div>⇒ nuovo</div> </div> |                                                         |                                                          |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi           | Emissioni tipiche di gas serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas serra (gCO <sub>2eq</sub> /MJ) |
| Etanolo da paglia di cereali                                       | 2                                                       | 2                                                        |
| Etanolo da residui legnosi                                         | 4                                                       | 4                                                        |
| Etanolo da legno coltivato                                         | 2                                                       | 2                                                        |
| diesel di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi               | 3                                                       | 3                                                        |
| diesel di sintesi Fischer-Tropsch da lignite                       | 2                                                       | 2                                                        |

|                                                                |                                                                      |              |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------|
| <del>Tropsch da legno coltivato</del>                          |                                                                      |              |
| <del>DME da residui legnosi</del>                              | <del>4</del>                                                         | <del>4</del> |
| <del>DME da legno coltivato</del>                              | <del>2</del>                                                         | <del>2</del> |
| <del>metanolo da residui legnosi</del>                         | <del>4</del>                                                         | <del>4</del> |
| <del>metanolo da legno coltivato</del>                         | <del>2</del>                                                         | <del>2</del> |
| <del>la frazione dell'MTBE prodotta da fonti rinnovabili</del> | <del>analoga a quella della filiera di produzione del metanolo</del> |              |

*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<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas a effetto serra<br>(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                                                               | 2,0                                                                  | 2,0                                                                   |

|                                                                                                                    |                                                           |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----|
| residui legnosi prodotto in impianto autonomo                                                                      |                                                           |     |
| 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<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas a effetto serra<br>(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                                                           | 10,4 | 10,4 |

|                                                                                                  |                                                           |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------|
| liquor nero integrata con la produzione di pasta per carta                                       |                                                           |      |
| 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 |      |

| Filiera di produzione dei biocarburanti e dei bioliquidi         | Emissioni tipiche di gas serra (gCO <sub>2</sub> eq/MJ)   | Emissioni standard di gas serra (gCO <sub>2</sub> eq/MJ) |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <del>Etanolo da paglia di cereali</del>                          | <del>11</del>                                             | <del>13</del>                                            |
| <del>Etanolo da residui legnosi</del>                            | <del>17</del>                                             | <del>22</del>                                            |
| <del>Etanolo da legno coltivato</del>                            | <del>20</del>                                             | <del>25</del>                                            |
| <del>benzina di sintesi Fischer-Tropsch da residui legnosi</del> | <del>4</del>                                              | <del>4</del>                                             |
| <del>benzina di sintesi Fischer-Tropsch da legno coltivato</del> | <del>6</del>                                              | <del>6</del>                                             |
| <del>DME da residui legnosi</del>                                | <del>5</del>                                              | <del>5</del>                                             |
| <del>DME da legno coltivato</del>                                | <del>7</del>                                              | <del>7</del>                                             |
| <del>metanolo da residui legnosi</del>                           | <del>5</del>                                              | <del>5</del>                                             |
| <del>metanolo da legno coltivato</del>                           | <del>7</del>                                              | <del>7</del>                                             |
| la frazione dell'MTBE prodotta da fonti rinnovabili              | analoga a quella della filiera di produzione del metanolo |                                                          |

↓ nuovo

## 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       | 64%                                                     | 46%               | 61%                                                       | 41%               |
| 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<br>10 000 km | 67% | 51% | 61% | 42% |
| Trucioli di legno da<br>residui industriali | 1-500 km                 | 94% | 92% | 93% | 90% |
|                                             | 500-<br>2 500 km         | 91% | 87% | 90% | 85% |
|                                             | 2 500-<br>10 000 km      | 83% | 75% | 80% | 71% |
|                                             | Superiore a<br>10 000 km | 69% | 54% | 63% | 44% |

| PELLET DI LEGNO*                                              |         |                          |                                                               |                      |                                                                 |                      |
|---------------------------------------------------------------|---------|--------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------|
| Sistema di<br>produzione di<br>combustibile da<br>biomassa    |         | Distanza di<br>trasporto | Riduzione tipica delle<br>emissioni di gas a effetto<br>serra |                      | Riduzione standard delle<br>emissioni di gas a effetto<br>serra |                      |
|                                                               |         |                          | Energia<br>termica                                            | Energia<br>elettrica | Energia<br>termica                                              | Energia<br>elettrica |
| Bricchetti<br>o pellet di<br>legno da<br>residui<br>forestali | Caso 1  | 1-500 km                 | 58%                                                           | 37%                  | 49%                                                             | 24%                  |
|                                                               |         | 500-<br>2 500 km         | 58%                                                           | 37%                  | 49%                                                             | 25%                  |
|                                                               |         | 2 500-<br>10 000 km      | 55%                                                           | 34%                  | 47%                                                             | 21%                  |
|                                                               |         | Superiore a<br>10 000 km | 50%                                                           | 26%                  | 40%                                                             | 11%                  |
|                                                               | Caso 2a | 1-500 km                 | 77%                                                           | 66%                  | 72%                                                             | 59%                  |
|                                                               |         | 500-<br>2 500 km         | 77%                                                           | 66%                  | 72%                                                             | 59%                  |
|                                                               |         | 2 500-<br>10 000 km      | 75%                                                           | 62%                  | 70%                                                             | 55%                  |
|                                                               |         | Superiore a<br>10 000 km | 69%                                                           | 54%                  | 63%                                                             | 45%                  |
|                                                               | Caso 3a | 1-500 km                 | 92%                                                           | 88%                  | 90%                                                             | 85%                  |
|                                                               |         | 500-<br>2 500 km         | 92%                                                           | 88%                  | 90%                                                             | 86%                  |
|                                                               |         | 2 500-<br>10 000 km      | 90%                                                           | 85%                  | 88%                                                             | 81%                  |

|                                                                                                                            |         |                          |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                                                                                                                            |         | Superiore a<br>10 000 km | 84% | 76% | 81% | 72% |
| Bricchetti<br>o pellet di<br>legno da<br>boschi<br>cedui a<br>rotazione<br>rapida<br>(eucalipto<br>)                       | Caso 1  | 2 500-<br>10 000 km      | 40% | 11% | 32% | -2% |
|                                                                                                                            | Caso 2a | 2 500-<br>10 000 km      | 56% | 34% | 51% | 27% |
|                                                                                                                            | Caso 3a | 2 500-<br>10 000 km      | 70% | 55% | 68% | 53% |
| Bricchetti<br>o pellet di<br>legno da<br>boschi<br>cedui a<br>rotazione<br>rapida<br>(pioppo -<br>fertilizzat<br>o)        | Caso 1  | 1-500 km                 | 54% | 32% | 46% | 20% |
|                                                                                                                            |         | 500-10 000<br>km         | 52% | 29% | 44% | 16% |
|                                                                                                                            |         | Superiore a<br>10 000 km | 47% | 21% | 37% | 7%  |
|                                                                                                                            | Caso 2a | 1-500 km                 | 73% | 60% | 69% | 54% |
|                                                                                                                            |         | 500-10 000<br>km         | 71% | 57% | 67% | 50% |
|                                                                                                                            |         | Superiore a<br>10 000 km | 66% | 49% | 60% | 41% |
|                                                                                                                            | Caso 3a | 1-500 km                 | 88% | 82% | 87% | 81% |
|                                                                                                                            |         | 500-10 000<br>km         | 86% | 79% | 84% | 77% |
|                                                                                                                            |         | Superiore a<br>10 000 km | 80% | 71% | 78% | 67% |
| Bricchetti<br>o pellet di<br>legno da<br>boschi<br>cedui a<br>rotazione<br>rapida<br>(pioppo -<br>non<br>fertilizzat<br>o) | Caso 1  | 1-500 km                 | 56% | 35% | 48% | 23% |
|                                                                                                                            |         | 500-10 000<br>km         | 54% | 32% | 46% | 20% |
|                                                                                                                            |         | Superiore a<br>10 000 km | 49% | 24% | 40% | 10% |
|                                                                                                                            | Caso 2a | 1-500 km                 | 76% | 64% | 72% | 58% |
|                                                                                                                            |         | 500-10 000<br>km         | 74% | 61% | 69% | 54% |
|                                                                                                                            |         | Superiore a<br>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                                 | 1-500 km              | 95%                                                     | 92%               | 93%                                                       | 90%               |

|                                                                                    |                       |     |      |     |      |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----|------|-----|------|
| densità >0,2 t/m <sup>3</sup> **                                                   | 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%                                                       |

<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 gCO<sub>2eq</sub>/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).

|                                           |        |                                 |      |      |
|-------------------------------------------|--------|---------------------------------|------|------|
|                                           |        | 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% |
|                                           |        |                                 |      |      |
| 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%  |
| Biorifiumi                                | 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               |      |      |

<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.

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

|  |  |                   |     |     |
|--|--|-------------------|-----|-----|
|  |  | 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.

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 — MISCEL |        |                       |                                                         |
|--------------------------------------------------------|--------|-----------------------|---------------------------------------------------------|
| Sistema di produzione di biogas                        |        | Soluzione tecnologica | Riduzione tipica delle emissioni di gas a effetto serra |
| Letame —<br>Granturco<br>80% - 20%                     | Caso 1 | Digestato scoperto    | 72%                                                     |
|                                                        |        | Digestato coperto     | 120%                                                    |
|                                                        | Caso 2 | Digestato scoperto    | 67%                                                     |
|                                                        |        | Digestato coperto     | 111%                                                    |
|                                                        | Caso 3 | Digestato scoperto    | 65%                                                     |
|                                                        |        | Digestato coperto     | 114%                                                    |
| Letame —<br>Granturco<br>70% - 30%                     | Caso 1 | Digestato scoperto    | 60%                                                     |
|                                                        |        | Digestato coperto     | 100%                                                    |
|                                                        | Caso 2 | Digestato scoperto    | 57%                                                     |
|                                                        |        | Digestato coperto     | 93%                                                     |
|                                                        | Caso 3 | Digestato scoperto    | 53%                                                     |
|                                                        |        | Digestato coperto     | 94%                                                     |
| Letame —<br>Granturco<br>60% - 40%                     | Caso 1 | Digestato scoperto    | 53%                                                     |
|                                                        |        | Digestato coperto     | 88%                                                     |
|                                                        | Caso 2 | Digestato scoperto    | 50%                                                     |
|                                                        |        | Digestato coperto     | 82%                                                     |
|                                                        | Caso 3 | Digestato scoperto    | 46%                                                     |
|                                                        |        | Digestato coperto     | 81%                                                     |

| BIOMETANO PER AUTOTRAZIONE*        |                                                          |                                                         |                                                           |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 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 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 |

|                                    |                                                                        | serra |      |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------|------|
| Letame —<br>Granturco<br>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 —<br>Granturco<br>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%  |
| Letame —<br>Granturco<br>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%  |

<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>CH<sub>4</sub></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).

\* 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>2</sub> eq./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 [MJ<sub>biogas</sub>/kg granturco umido @ 65% umidità]

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

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

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

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

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

$SM(\text{Biorifiuti})$ : 0,76 [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;

$Sn$  = 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  $\text{CO}_2$  per MJ di combustibile da biomassa,  $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ .

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  $\text{CO}_2$  per MJ del prodotto energetico finale (calore o energia elettrica),  $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ .

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,  $e_{\text{ec}}$ , sono espresse in unità  $\text{g CO}_{2\text{eq}}/\text{t}$  di materia prima solida la conversione in grammi equivalenti di  $\text{CO}_2$  per MJ di carburante,  $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ , è calcolata come segue:

<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.

$$e_{sc} fuel_a \left[ \frac{g CO_2 eq}{MJ fuel} \right]_{sc} = \frac{e_{sc} feedstock_a \left[ \frac{g CO_2 eq}{t_{dry}} \right]}{LHV_a \left[ \frac{MJ feedstock}{t dry feedstock} \right]} * Fuel feedstock factor_a * Allocation factor fuel_a$$

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 materie prime solide sono calcolate come segue:

$$e_{sc} feedstock_a \left[ \frac{g CO_2 eq}{t_{dry}} \right] = \frac{e_{sc} feedstock_a \left[ \frac{g CO_2 eq}{t_{moist}} \right]}{(1 - moisture content)}$$

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:

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

dove

$E_{B(t)}$  = 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:

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

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,  $e_{ec}$ , 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 e 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 3, le riduzioni di emissioni rese possibili da una migliore gestione agricola, 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.

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:

$$e_l = (CS_R - CS_A) \times 3,664 \times 1/20 \times 1/P - e_{B_s}^{(17)}$$

dove

<sup>17</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.

$e_l$  = 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>18</sup> e le «colture perenni»<sup>19</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;

$CS_A$  = 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>20</sup> adottati in relazione alla medesima direttiva, che si basano sulle linee guida IPCC del 2006 per gli inventari nazionali di gas a

<sup>18</sup> Terreni coltivati quali definiti dal gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC).  
<sup>19</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.

<sup>20</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).

effetto serra — volume 4, e in conformità con il regolamento (UE) n. 525/2013<sup>21</sup> e il regolamento (INSERIRE IL NUMERO DOPO L'ADOZIONE<sup>22</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.

Nel calcolo del consumo di energia elettrica prodotta all'esterno dell'unità di produzione del combustibile 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.

Nel calcolo del consumo di energia elettrica prodotta all'esterno dell'unità di produzione del combustibile gassoso da biomassa, l'intensità delle emissioni di gas a effetto serra della produzione e della distribuzione dell'energia elettrica viene ipotizzata uguale al combustibile fossile di riferimento  $EC_{F(el)}$  stabilito nel paragrafo 19 del presente allegato. 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<sup>23</sup>.

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 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  $CO_2$  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  $CO_2$  ( $CH_4$  e  $N_2O$ ) 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  $CO_2$  emesso, che sono direttamente collegati all'estrazione, al trasporto, alla lavorazione e alla distribuzione del combustibile da biomassa, se lo stoccaggio rispetta i

<sup>21</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>22</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.

<sup>23</sup> Le filiere di biomassa solida consumano e producono gli stessi prodotti energetici a diverse fasi della catena di approvvigionamento. Con valori diversi per la fornitura di energia elettrica a impianti di produzione di biomassa solida e con un valore diverso del carburante fossile di riferimento si attribuirebbero riduzioni artificiali di emissioni di gas a effetto serra a queste filiere.

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 utilizzati nel settore dell'energia o in quello dei trasporti.

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.

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 energia elettrica.

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 energia elettrica.

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 di energia elettrica.

**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                                                      | Lavorazione | Trasporto | Emissioni diverse dal CO <sub>2</sub> derivanti dal combustibile utilizzato | Coltivazione                                                       | Lavorazione | 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       | 13,1                                                              | 0,0         | 11,0      | 0,4                                                                         | 13,1                                                               | 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                                                   | 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 |

|                        |                       |     |     |      |     |     |     |      |     |
|------------------------|-----------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|
| legnosi<br>industriali | 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<br>produzione<br>di<br>combustibile<br>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<br>diverse dal<br>CO <sub>2</sub><br>derivanti dal<br>combustibile<br>utilizzato | Coltivazione                                                       | Lavorazione | Trasporto e distribuzione |
| Bricchetti o<br>pellet di<br>legno da<br>residui<br>forestali<br>(caso 1) | 1-500 km              | 0,0                                                               | 25,8        | 2,9                       | 0,3                                                                                        | 0,0                                                                | 30,9        | 3,5                       |
|                                                                           | 500-2 500 km          | 0,0                                                               | 25,8        | 2,8                       | 0,3                                                                                        | 0,0                                                                | 30,9        | 3,3                       |
|                                                                           | 2 500-10 000 km       | 0,0                                                               | 25,8        | 4,3                       | 0,3                                                                                        | 0,0                                                                | 30,9        | 5,2                       |
|                                                                           | Superiore a 10 000 km | 0,0                                                               | 25,8        | 7,9                       | 0,3                                                                                        | 0,0                                                                | 30,9        | 9,5                       |
| Bricchetti o<br>pellet di<br>legno da                                     | 1-500 km              | 0,0                                                               | 12,5        | 3,0                       | 0,3                                                                                        | 0,0                                                                | 15,0        | 3,6                       |
|                                                                           | 500-2 500 km          | 0,0                                                               | 12,5        | 2,9                       | 0,3                                                                                        | 0,0                                                                | 15,0        | 3,5                       |
|                                                                           | 2 500-10 000 km       | 0,0                                                               | 12,5        | 4,4                       | 0,3                                                                                        | 0,0                                                                | 15,0        | 5,3                       |

|                                                                              |                       |      |      |     |     |      |      |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|------|-----|-----|------|------|-----|
| residui forestali (caso 2a)                                                  | Superiore a 10 000 km | 0,0  | 12,5 | 8,1 | 0,3 | 0,0  | 15,0 | 9,8 |
| 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 |
|                                                                              | 500-2 500 km          | 0,0  | 2,4  | 2,9 | 0,3 | 0,0  | 2,8  | 3,5 |
|                                                                              | 2 500-10 000 km       | 0,0  | 2,4  | 4,4 | 0,3 | 0,0  | 2,8  | 5,3 |
|                                                                              | Superiore a 10 000 km | 0,0  | 2,4  | 8,2 | 0,3 | 0,0  | 2,8  | 9,8 |
| Bricchetti di legno da boschi cedui a rotazione rapida (eucalipto — caso 1)  | 2500-10 000 km        | 11,7 | 24,5 | 4,3 | 0,3 | 11,7 | 29,4 | 5,2 |
| Bricchetti di legno da boschi cedui a rotazione rapida (eucalipto — caso 2a) | 2500-10 000 km        | 14,9 | 10,6 | 4,4 | 0,3 | 14,9 | 12,7 | 5,3 |
| Bricchetti di legno da                                                       | 2500-10 000 km        | 15,5 | 0,3  | 4,4 | 0,3 | 15,5 | 0,4  | 5,3 |

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

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

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

|                                                                        |                       |     |      |     |     |     |      |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|
| (caso 3 a)                                                             | Superiore a 10 000 km | 1,4 | 0,8  | 8,2 | 0,3 | 1,4 | 0,9  | 9,8 |
| 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 |
|                                                                        | 500-2 500 km          | 0,0 | 14,3 | 2,7 | 0,3 | 0,0 | 17,2 | 3,2 |
|                                                                        | 2 500-10 000 km       | 0,0 | 14,3 | 4,2 | 0,3 | 0,0 | 17,2 | 5,0 |
|                                                                        | Superiore a 10 000 km | 0,0 | 14,3 | 7,7 | 0,3 | 0,0 | 17,2 | 9,2 |
| 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 |
|                                                                        | 500-2 500 km          | 0,0 | 6,0  | 2,7 | 0,3 | 0,0 | 7,2  | 3,3 |
|                                                                        | 2 500-10 000 km       | 0,0 | 6,0  | 4,2 | 0,3 | 0,0 | 7,2  | 5,1 |
|                                                                        | Superiore a 10 000 km | 0,0 | 6,0  | 7,8 | 0,3 | 0,0 | 7,2  | 9,3 |
| 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 |
|                                                                        | 500-2 500 km          | 0,0 | 0,2  | 2,7 | 0,3 | 0,0 | 0,3  | 3,3 |
|                                                                        | 2 500-10 000 km       | 0,0 | 0,2  | 4,2 | 0,3 | 0,0 | 0,3  | 5,1 |
|                                                                        | Superiore a 10 000 km | 0,0 | 0,2  | 7,8 | 0,3 | 0,0 | 0,3  | 9,3 |

*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 |             |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|
|                                                     |                       | Coltivazione                                                      | Lavorazione | Trasporto e distribuzione | Emissioni diverse dal CO <sub>2</sub> derivanti dal carburante utilizzato | Coltivazione       | Lavorazione |
| Residui agricoli con densità <0,2 t/m <sup>3</sup>  | 1-500 km              | 0,0                                                               | 0,9         | 2,6                       | 0,2                                                                       | 0,0                |             |
|                                                     | 500-2 500 km          | 0,0                                                               | 0,9         | 6,5                       | 0,2                                                                       | 0,0                |             |
|                                                     | 2 500-10 000 km       | 0,0                                                               | 0,9         | 14,2                      | 0,2                                                                       | 0,0                |             |
|                                                     | Superiore a 10 000 km | 0,0                                                               | 0,9         | 28,3                      | 0,2                                                                       | 0,0                |             |
| Residui agricoli con densità > 0,2 t/m <sup>3</sup> | 1-500 km              | 0,0                                                               | 0,9         | 2,6                       | 0,2                                                                       | 0,0                |             |
|                                                     | 500-2 500 km          | 0,0                                                               | 0,9         | 3,6                       | 0,2                                                                       | 0,0                |             |
|                                                     | 2500-10 000 km        | 0,0                                                               | 0,9         | 7,1                       | 0,2                                                                       | 0,0                |             |
|                                                     | Superiore a 10 000 km | 0,0                                                               | 0,9         | 13,6                      | 0,2                                                                       | 0,0                |             |
| Paglia in pellet                                    | 1-500 km              | 0,0                                                               | 5,0         | 3,0                       | 0,2                                                                       | 0,0                |             |
|                                                     | 500-10 000 km         | 0,0                                                               | 5,0         | 4,6                       | 0,2                                                                       | 0,0                |             |
|                                                     | Superiore a 10 000 km | 0,0                                                               | 5,0         | 8,3                       | 0,2                                                                       | 0,0                |             |

|                                                                                    |                       |      |      |      |     |      |   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|------|------|-----|------|---|
| Bricchetti di bagassa                                                              | 500-10 000 km         | 0,0  | 0,3  | 4,3  | 0,4 | 0,0  |   |
|                                                                                    | Superiore a 10 000 km | 0,0  | 0,3  | 8,0  | 0,4 | 0,0  |   |
| Farina di palmisti                                                                 | Superiore a 10 000 km | 21,6 | 21,1 | 11,2 | 0,2 | 21,6 | 2 |
| 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 |

**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>24</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              |

<sup>24</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<sub>sca</sub> considerato è pari a -45 gCO<sub>2</sub>eq./MJ di letame utilizzato nella digestione anaerobica.

|                                           |        |                    |      |      |     |                   |        |      |       |      |     |        |
|-------------------------------------------|--------|--------------------|------|------|-----|-------------------|--------|------|-------|------|-----|--------|
|                                           | 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 |
| Pianta intera del granturco <sup>25</sup> | caso 1 | Digestato scoperto | 15,6 | 13,5 | 8,9 | 0,0 <sup>26</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 | -      |
|                                           | caso 2 | 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 | -      |
|                                           | caso 3 | Digestato          | 17,5 | 21,0 | 8,9 | 0,0               | -      | 17,5 | 29,3  | 12,5 | 0,0 | -      |

<sup>25</sup> Per "pianta intera del granturco" si intende il mais mietuto per foraggio e insilato per la conservazione.

<sup>26</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.

|            |        |                    |      |      |     |     |   |      |      |      |     |   |
|------------|--------|--------------------|------|------|-----|-----|---|------|------|------|-----|---|
|            |        | scoperto           |      |      |     |     |   |      |      |      |     |   |
|            |        | Digestato coperto  | 17,1 | 5,7  | 8,9 | 0,0 | - | 17,1 | 7,9  | 12,5 | 0,0 | - |
| Biorifiuti | caso 1 | 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 | - |
|            | caso 2 | 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 | - |
|            | caso 3 | 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 | - |

**Valori standard disaggregati per il biometano**

| Sistema di produzio | Soluzione tecnologica | VALORI TIPICI [gCO <sub>2</sub> eq./MJ] |        |     |        |           |         | VALORI STANDARD [gCO <sub>2</sub> eq./MJ] |        |     |      |              |         |
|---------------------|-----------------------|-----------------------------------------|--------|-----|--------|-----------|---------|-------------------------------------------|--------|-----|------|--------------|---------|
|                     |                       | Coltivaz                                | Lavora | Up- | Traspo | Compressi | Crediti | Coltiva                                   | Lavora | Up- | Tras | Compressione | Crediti |

| ne di<br>biometano                |                       |                         | ione | zione | grading | rto | one presso<br>la stazione<br>d'imbarco | per<br>letame | zione | zione | gradin<br>g | port<br>o | presso la<br>stazione<br>d'imbarco | per<br>letame |
|-----------------------------------|-----------------------|-------------------------|------|-------|---------|-----|----------------------------------------|---------------|-------|-------|-------------|-----------|------------------------------------|---------------|
| Letame<br>umido                   | Digestato<br>scoperto | nessuna<br>combustio    | 0,0  | 84,2  | 19,5    | 1,0 | 3,3                                    | -124,4        | 0,0   | 117,9 | 27,3        | 1,0       | 4,6                                | -124,4        |
|                                   |                       | combustio<br>ne dei gas | 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<br>coperto  | nessuna<br>combustio    | 0,0  | 3,2   | 19,5    | 0,9 | 3,3                                    | -111,9        | 0,0   | 4,4   | 27,3        | 0,9       | 4,6                                | -111,9        |
|                                   |                       | combustio<br>ne dei gas | 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<br>intera del<br>granturco | Digestato<br>scoperto | nessuna<br>combustio    | 18,1 | 20,1  | 19,5    | 0,0 | 3,3                                    | -             | 18,1  | 28,1  | 27,3        | 0,0       | 4,6                                | -             |
|                                   |                       | combustio<br>ne dei gas | 18,1 | 20,1  | 4,5     | 0,0 | 3,3                                    | -             | 18,1  | 28,1  | 6,3         | 0,0       | 4,6                                | -             |
|                                   | Digestato<br>coperto  | nessuna<br>combustio    | 17,6 | 4,3   | 19,5    | 0,0 | 3,3                                    | -             | 17,6  | 6,0   | 27,3        | 0,0       | 4,6                                | -             |
|                                   |                       | combustio<br>ne dei gas | 17,6 | 4,3   | 4,5     | 0,0 | 3,3                                    | -             | 17,6  | 6,0   | 6,3         | 0,0       | 4,6                                | -             |
| Biorifiuti                        | Digestato<br>scoperto | nessuna<br>combustio    | 0,0  | 30,6  | 19,5    | 0,6 | 3,3                                    | -             | 0,0   | 42,8  | 27,3        | 0,6       | 4,6                                | -             |
|                                   |                       | combustio<br>ne dei gas | 0,0  | 30,6  | 4,5     | 0,6 | 3,3                                    | -             | 0,0   | 42,8  | 6,3         | 0,6       | 4,6                                | -             |
|                                   | Digestato<br>coperto  | nessuna<br>combustio    | 0,0  | 5,1   | 19,5    | 0,5 | 3,3                                    | -             | 0,0   | 7,2   | 27,3        | 0,5       | 4,6                                | -             |
|                                   |                       | combustio<br>ne dei gas | 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>2eq</sub>/MJ)</b> | <b>Emissioni standard di gas a effetto serra (gCO<sub>2eq</sub>/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              | 25                                                                     | 27                                                                      |
| 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                                                  | 1-500 km                     | 29                                                                     | 35                                                                      |

|                                                                                                  |                       |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----|----|
| residui forestali (caso 1)                                                                       | 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       | 41 | 46 |
| Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (eucalipto - caso 2a)            | 2500-10 000 km        | 30 | 33 |
| Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (eucalipto - caso 3 a)           | 2 500-10 000 km       | 21 | 22 |
| 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                                  | 1-500 km              | 8  | 9  |
|                                                                                                  | 500-10 000 km         | 10 | 11 |

|                                                                                                                |                          |    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----|----|
| (pioppo - fertilizzato - caso 3a)                                                                              | Superiore a<br>10 000 km | 13 | 15 |
| Bricchetti o pellet di legno da<br>boschi cedui a rotazione rapida<br>(pioppo - non fertilizzato - caso<br>1)  | 1-500 km                 | 30 | 35 |
|                                                                                                                | 500-10 000 km            | 31 | 37 |
|                                                                                                                | Superiore a<br>10 000 km | 35 | 41 |
| Bricchetti o pellet di legno da<br>boschi cedui a rotazione rapida<br>(pioppo - non fertilizzato - caso<br>2a) | 1-500 km                 | 16 | 19 |
|                                                                                                                | 500-10 000 km            | 18 | 21 |
|                                                                                                                | Superiore a<br>10 000 km | 21 | 25 |
| Bricchetti o pellet di legno da<br>boschi cedui a rotazione rapida<br>(pioppo - non fertilizzato - caso<br>3a) | 1-500 km                 | 6  | 7  |
|                                                                                                                | 500-10 000 km            | 8  | 9  |
|                                                                                                                | Superiore a<br>10 000 km | 11 | 13 |
| Bricchetti o pellet di legno da<br>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<br>10 000 km | 34 | 41 |
| Bricchetti o pellet di legno da<br>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<br>10 000 km | 21 | 25 |
| Bricchetti o pellet di legno da<br>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<br>10 000 km | 11 | 12 |
| Bricchetti o pellet di legno da<br>residui legnosi industriali (caso                                           | 1-500 km                 | 17 | 21 |
|                                                                                                                | 500-2 500 km             | 17 | 21 |

|                                                                       |                       |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|----|----|
| 1)                                                                    | 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.

| 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) |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Residui agricoli con densità <0,2 t/m <sup>3</sup> <sup>27</sup> | 1-500 km              | 4                                                                 | 4                                                                  |
|                                                                  | 500-2 500 km          | 8                                                                 | 9                                                                  |
|                                                                  | 2500-10 000 km        | 15                                                                | 18                                                                 |

<sup>27</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).

|                                                                                          |                          |           |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------|
|                                                                                          | Superiore a<br>10 000 km | <b>29</b> | <b>35</b> |
| Residui agricoli con densità ><br>0,2 t/m <sup>3</sup> <sup>28</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<br>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<br>10 000 km | <b>14</b> | <b>16</b> |
| Bricchetti di bagassa                                                                    | 500-10 000 km            | <b>5</b>  | <b>6</b>  |
|                                                                                          | Superiore a<br>10 000 km | <b>9</b>  | <b>10</b> |
| Farina di palmisti                                                                       | Superiore a<br>10 000 km | <b>54</b> | <b>61</b> |
| Farina di palmisti (senza<br>emissioni di CH <sub>4</sub> provenienti<br>dall'oleificio) | Superiore a<br>10 000 km | <b>37</b> | <b>40</b> |

<sup>28</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<br>(g CO <sub>2</sub> eq/MJ) | Emissioni di gas a effetto serra<br>(g CO <sub>2</sub> eq/MJ) |
| Biogas da letame umido per la produzione di energia elettrica          | Caso 1                | Digestato scoperto <sup>29</sup> | -28                                                           | 3                                                             |
|                                                                        |                       | Digestato coperto <sup>30</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                                                            |

### Valori tipici e standard di biogas per il biometano

<sup>29</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>30</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.

| Sistema di produzione di biometano | Soluzione tecnologica                                                  | Emissioni tipiche di gas a effetto serra<br>(g CO <sub>2eq</sub> /MJ) | Emissioni standard di gas a effetto serra<br>(gCO <sub>2eq</sub> /MJ) |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Biometano da letame umido          | Digestato scoperto, senza combustione dei gas di scarico <sup>31</sup> | -20                                                                   | 22                                                                    |
|                                    | Digestato scoperto, con combustione dei gas di scarico <sup>32</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>31</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>32</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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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.

↓ 2009/28/CE

## **ALLEGATO VI**

### **~~Requisiti minimi del modello standard armonizzato per i piani d'azione nazionali per energie rinnovabili~~**

#### **~~1. Consumo finale di energia previsto:~~**

~~Consumo finale lordo di energia per energia elettrica, trasporti e riscaldamento e raffrescamento nel 2020 tenendo conto degli effetti delle misure adottate in materia di efficienza energetica.~~

#### **~~2. Obiettivi settoriali nazionali per il 2020 e quote stimate di energia da fonti rinnovabili nei settori dell'energia elettrica, del riscaldamento e raffrescamento e dei trasporti:~~**

~~a) obiettivo per la quota di energia da fonti rinnovabili nel settore dell'energia elettrica nel 2020;~~

~~b) traiettoria stimata per la quota di energia da fonti rinnovabili nel settore dell'energia elettrica;~~

~~c) obiettivo per la quota di energia da fonti rinnovabili nel settore del riscaldamento e raffrescamento nel 2020;~~

~~d) traiettoria stimata per la quota di energia da fonti rinnovabili nel settore del riscaldamento e raffrescamento;~~

~~e) traiettoria stimata per la quota di energia da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti;~~

~~f) traiettoria nazionale indicativa di cui all'articolo 3, paragrafo 2, e parte B dell'allegato I.~~

#### **~~3. Misure per realizzare gli obiettivi:~~**

~~a) rassegna di tutte le politiche e misure concernenti la promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili;~~

~~b) misure specifiche destinate a soddisfare i requisiti di cui agli articoli 13, 14 e 16, inclusa la necessità di ampliare o rafforzare l'infrastruttura esistente per agevolare l'integrazione delle quantità di energia da fonti rinnovabili necessarie alla realizzazione dell'obiettivo nazionale per il 2020, misure intese ad accelerare le procedure di autorizzazione, misure intese a ridurre gli ostacoli non tecnologici e misure relative agli articoli da 17 a 21;~~

~~c) regimi di sostegno per la promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili nel settore dell'energia elettrica applicati dallo Stato membro o da un gruppo di Stati membri;~~

~~d) regimi di sostegno per la promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili nel settore del riscaldamento e raffrescamento applicati dallo Stato membro o da un gruppo di Stati membri;~~

~~e) regimi di sostegno per la promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti applicati dallo Stato membro o da un gruppo di Stati membri;~~

~~f) Misure specifiche per la promozione dell'uso di energia proveniente dalla biomassa, in particolare per la nuova mobilitazione delle biomasse prendendo in considerazione quanto segue:~~

~~i) la disponibilità di biomassa: potenziale nazionale e importazioni;~~

~~ii) misure per accrescere la disponibilità di biomassa, tenendo conto degli altri utilizzatori della biomassa (settori basati sull'agricoltura e le foreste);~~

~~g) uso previsto dei trasferimenti statistici tra Stati membri e partecipazione prevista a progetti comuni con altri Stati membri e paesi terzi~~

~~i) stima della produzione eccedentaria di energia da fonti rinnovabili rispetto alla traiettoria indicativa che potrebbe essere oggetto di un trasferimento verso altri Stati membri;~~

~~ii) stima del potenziale per progetti comuni;~~

~~iii) stima della domanda di energia da fonti rinnovabili da soddisfare con mezzi diversi dalla produzione nazionale.~~

#### ~~4. Valutazioni:~~

~~a) il contributo totale previsto di ciascuna tecnologia di energia rinnovabile al conseguimento degli obiettivi obbligatori per il 2020 e della traiettoria indicativa per le quote di energia da fonti rinnovabili nei settori dell'energia elettrica, del riscaldamento e raffrescamento e dei trasporti;~~

~~b) il contributo totale previsto delle misure di efficienza energetica e di risparmio energetico al conseguimento degli obiettivi obbligatori per il 2020 e della traiettoria indicativa per le quote di energia da fonti rinnovabili nei settori dell'energia elettrica, del riscaldamento e raffrescamento e dei trasporti.~~

## 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~~ 5, 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.

~~Entro il 1o gennaio 2013 la Commissione stabilisce orientamenti sul valore che gli Stati membri possono conferire ai valori  $Q_{usable}$  e  $SPF$  per le varie tecnologie e applicazioni delle pompe di calore, prendendo in considerazione le differenze nelle condizioni climatiche, particolarmente per quanto concerne i climi molto freddi.~~

---

## **ALLEGATO VIII**

### **PARTE A. EMISSIONI STIMATE PROVVISORIE PRODOTTE DALLE MATERIE PRIME DA CUI RICAVERE BIOCARBURANTI E BIOLQUIDI ASSOCIATE AL CAMBIAMENTO INDIRETTO DELLA DESTINAZIONE DEI TERRENI (gCO<sub>2</sub><sub>eq</sub>/MJ) ⇒<sup>33</sup> ⇐**

| Gruppo di materie prime  | Media<br>⇒ <sup>34</sup><br>⇐ | Intervallo interpercentile derivato dall'analisi di<br>sensibilità ⇒ <sup>35</sup> ⇐ |
|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Cereali e altre amidacee | 12                            | da 8 a 16                                                                            |
| Zuccheri                 | 13                            | da 4 a 17                                                                            |
| Colture oleaginose       | 55                            | da 33 a 66                                                                           |

### **PARTE B. BIOCARBURANTI E BIOLQUIDI 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 biolquidi 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

<sup>33</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>34</sup> I valori medi qui riportati rappresentano una media ponderata dei valori delle materie prime modellizzati singolarmente.

<sup>35</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).

altri tipi di terreno a terreni coltivati o colture perenni  $\Rightarrow$  <sup>36</sup>  $\Leftarrow$  . In tal caso occorre calcolare un valore di emissione associato al cambiamento diretto della destinazione dei terreni ( $e_1$ ) in conformità dell'allegato V, parte C, punto 7.

---

<sup>36</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 ⇐ ~~e carburanti il cui contributo per il conseguimento dell'obiettivo di cui all'articolo 3, paragrafo 4, primo comma, è considerato pari a due volte il 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) Tallolio e ~~Ptece~~ 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 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.

~~r) Carburanti per autotrazione liquidi e gassosi da fonti rinnovabili di origine non biologica.~~

~~s) Cattura e utilizzo del carbonio a fini di trasporto, se la fonte energetica è rinnovabile in conformità dell'articolo 2, secondo comma, lettera a).~~

~~t) Batterie, se la fonte energetica è rinnovabile in conformità dell'articolo 2, secondo comma, lettera a).~~

Parte A. Materie prime ⇒ per la produzione di biocarburanti ⇐ , il cui contributo per il conseguimento ⇒ della quota minima stabilita all'articolo 25, paragrafo 1, è limitato ⇐ , ~~è considerato pari a due volte il loro contenuto energetico:~~

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>37</sup>

↓ nuovo

c) Melassi ottenuti come sottoprodotto della raffinazione della canna da zucchero o delle barbabietole da zucchero a condizione che siano rispettati i migliori standard industriali per l'estrazione di zucchero.

2015/1513 Articolo 2, paragrafo 13 e allegato II.3

<sup>37</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 X

Parte A. Contributo massimo dei biocarburanti liquidi ottenuti a partire da colture destinate all'alimentazione umana o animale all'obiettivo dell'UE in materia di energie rinnovabili, di cui all'articolo 7, paragrafo 1

| Anno civile | Quota massima |
|-------------|---------------|
| 2021        | 7,0%          |
| 2022        | 6,7%          |
| 2023        | 6,4%          |
| 2024        | 6,1%          |
| 2025        | 5,8%          |
| 2026        | 5,4%          |
| 2027        | 5,0%          |
| 2028        | 4,6%          |
| 2029        | 4,2%          |
| 2030        | 3,8%          |

Parte B. Quota minima di energia da biogas e biocarburanti avanzati prodotti a partire dalle materie prime elencate nell'allegato IX, dai carburanti per autotrazione rinnovabili di origine non biologica, dai combustibili fossili ricavati dai rifiuti e dall'energia elettrica da fonti rinnovabili, di cui all'articolo 25, paragrafo 1

| Anno civile | Quota minima |
|-------------|--------------|
| 2021        | 1,5%         |
| 2022        | 1,85%        |
| 2023        | 2,2%         |
| 2024        | 2,55%        |
| 2025        | 2,9%         |
| 2026        | 3,6%         |

|      |      |
|------|------|
| 2027 | 4,4% |
| 2028 | 5,2% |
| 2029 | 6,0% |
| 2030 | 6,8% |

Parte C. Quota minima di energia da biogas e biocarburanti avanzati prodotti a partire dalle materie prime elencate nell'allegato IX, parte A, di cui all'articolo 25, paragrafo 1

| Anno civile | Quota minima |
|-------------|--------------|
| 2021        | 0,5%         |
| 2022        | 0,7%         |
| 2023        | 0,9%         |
| 2024        | 1,1%         |
| 2025        | 1,3%         |
| 2026        | 1,75%        |
| 2027        | 2,2%         |
| 2028        | 2,65%        |
| 2029        | 3,1%         |
| 2030        | 3,6%         |



## **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<br>(GU L 140 del 5.6.2009, pag. 16) |                              |
| Direttiva 2013/18/UE del Consiglio<br>(GU L 158 del 10.6.2013, pag. 230)                        |                              |
| Direttiva (UE) 2015/1513<br>(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

| Direttiva 2009/28/CE                                                                                           | La presente direttiva                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 |