

ALLEGATO 3

**Metodologia di calcolo delle emissioni di gas serra di bioliquidi
e di biocarburanti, diversi dal biometano****Parte A. Gas ad effetto serra**

I gas a effetto serra presi in considerazione ai fini del calcolo di cui alla lettera B sono: CO₂, N₂O e CH₄. Ai fini del calcolo dell'equivalenza in CO₂, ai predetti gas sono associati i seguenti valori:

$$\text{CO}_2 = 1$$

$$\text{N}_2\text{O} = 298$$

$$\text{CH}_4 = 25$$

Parte B. Calcolo delle emissioni di gas ad effetto serra durante il ciclo di vita

Le emissioni di gas a effetto serra prodotte durante il ciclo di vita dei biocarburanti e bioliquidi (E_{BIO}) sono espresse in emissioni di gas a effetto serra per unità di energia del biocarburante o bioliquido finale (CO₂eq/MJ) e vengono calcolate servendosi della seguente formula:

$$E_{BIO} = Eec + El + Ep + Etd + Eu - Eee - Esca - Eccs - Eccr$$

dove:

- E_{BIO} è il totale delle emissioni derivanti dall'uso dei biocarburanti e bioliquidi come combustibile;
- Eec sono le emissioni provenienti dalla produzione di materia prima coltivata;
- El sono le emissioni annualizzate risultanti da modifiche degli stock di carbonio a seguito del cambiamento della destinazione dei terreni;
- Ep sono le emissioni derivanti dalla lavorazione, che può comprendere una fase o più fasi di lavorazione;
- Etd sono le emissioni derivanti dal trasporto lungo tutta la filiera fino alla distribuzione,
- Eu sono le emissioni derivanti dal biocarburanti e bioliquidi al momento dell'uso come combustibile;
- $Esca$ sono le riduzioni delle emissioni grazie all'accumulo di carbonio nel suolo mediante una migliore gestione agricola;
- $Eccs$ sono le riduzioni delle emissioni grazie alla cattura e allo stoccaggio geologico del carbonio;
- $Eccr$ sono le riduzioni delle emissioni grazie alla cattura e alla sostituzione del carbonio;



- *Eec* sono le riduzioni di emissioni grazie all'elettricità eccedentaria prodotta dalla cogenerazione.

Eec: emissioni provenienti dalla produzione di materia prima coltivata

Eec sono la somma delle :

- a) eventuali emissioni provenienti dalla produzione, immagazzinamento e trasporto delle sementi. Le emissioni delle sementi destinate ad essere coltivate vanno aggiunte a quelle della materia prima coltivata a partire dalle stesse;
- b) emissioni provenienti dalla produzione, immagazzinamento e trasporto dei fertilizzanti e dei prodotti agrochimici, pesticidi e tutte quelle sostanze derivanti dall'industria chimica. I fertilizzanti biologici che sono classificabili come rifiuti o sottoprodotti hanno emissioni zero fino al punto di raccolta;
- c) emissioni dovute all'irrigazione. Questo termine include tutte le emissioni da parte dei macchinari utilizzati per effettuare le operazioni di pompaggio, immagazzinamento e distribuzione dell'acqua e si calcola come indicato alla lettera f);
- d) emissioni di CH₄ e N₂O durante la fase di crescita della pianta dovute al cambio della composizione del suolo. Tali emissioni possono derivare da quattro differenti fonti: *i*) emissioni dirette di N₂O⁶³ *ii*) emissioni indirette di N₂O⁶⁴ *iii*) emissioni di CO₂ dall'urea e dalla calce e *iv*) le emissioni di CH₄ derivanti dalla coltivazione del riso (ove applicabile);
- e) emissioni di CH₄ e N₂O dovute alla combustione incompleta della vegetazione e di materia organica morta o residui agricoli⁶⁵;
- f) emissioni derivanti dalla movimentazione di macchinari in campo in tutte le fasi di coltivazione e raccolta⁶⁶.

⁶³ Le emissioni dirette di N₂O comprendono i) le emissioni derivanti dall'applicazione di fertilizzanti azotati, dallo spargimento di letame, compost, liquame e altri fertilizzanti organici, ii) le emissioni dei residui delle coltivazioni sopra il suolo o interrate, colture intercalari e le erbe da foraggio/pascolo, rinnovo, restituite al suolo; iii) quantità di azoto mineralizzato nei terreni minerali associata a perdita di carbonio del suolo, iv) emissioni da materia organica del suolo a seguito di cambiamenti di uso del suolo o cambiamenti di gestione; v) quantità di azoto dalle urine e letame depositato da bovini, suini e pollame al pascolo; vi) quantità di azoto dalle urine e letame depositato da pecore e altri animali al pascolo;

⁶⁴ Le emissioni indirette di N₂O comprendono: i) la volatilizzazione di NH₃ e NO_x da terreni coltivati e susseguente rideposizione di questi gas e dei loro prodotti quali ione ammonio NH₄⁺ e ione NO₃, nei terreni e nell'acqua e ii) il ruscellamento e lisciviazione dell'azoto, principalmente sotto forma di NO₃, dai suoli coltivati.

Per il calcolo delle emissioni indirette ci si avvale della metodologia di calcolo riportata al seguente indirizzo web: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_11_Ch11_N2O&CO2.pdf

⁶⁵ Tali emissioni sono calcolate utilizzando la seguente formula:

$$C_{burn} = M * Cf * (GWP_{CH_4} * Gef_{CH_4} + GWP_{N_2O} * Gef_{N_2O})$$

Dove:

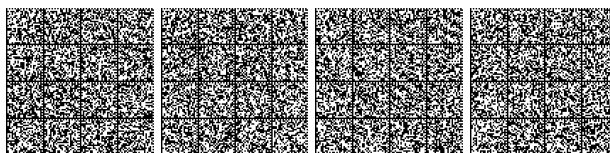
C_{burn} sono le emissioni derivanti dalla combustione della materia prima coltivata espresso in CO₂eq per unità di terreno e per anno;

M è il quantitativo combusto di materia prima coltivata, espresso in sostanza secca per unità di terreno e per anno, includendo la materia prima coltivata, pacciami e legno secco;

C_f è la frazione di materia prima coltivata combusta;

Gef è la massa di sostanza i prodotta per unità di massa per sostanza secca combusta;

GWP è il rapporto tra il riscaldamento indotto da una generico gas serra in un arco temporale e quello indotto dalla stessa quantità di anidride carbonica (CO₂).



El: emissioni annualizzate risultanti da modifiche degli stock di carbonio a seguito del cambiamento della destinazione dei terreni

Le emissioni annualizzate risultanti da modifiche degli stock di carbonio dovute al cambiamento della destinazione dei terreni, e_1 , sono calcolate ripartendo uniformemente il totale delle emissioni su 20 anni. Per il calcolo di dette emissioni, si applica la seguente formula:

$El = (CS_R - CS_A) \times 3,664 \times 1/20 \times 1/P - e_B, (*)$ dove:

- El = 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 (grammi) equivalente di CO_2 per unità di energia prodotta (megajoules) dal biocarburante). I “terreni coltivati” (***) e le “colture perenni” (***) 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), calcolato secondo quanto indicato nella Decisione della Commissione Europea n. 335 del 10 giugno 2010. La destinazione di riferimento del terreno è la destinazione del terreno nel gennaio 2008 o 20 anni prima dell'ottenimento delle materie prime, se quest'ultima data è posteriore;
- CS_A = lo stock di carbonio per unità di superficie associato alla destinazione reale del terreno (espresso in massa (tonnellate) di carbonio per unità di superficie, compresi suolo e vegetazione), calcolato secondo quanto indicato nella Decisione della Commissione Europea n. 335 del 10 giugno 2010. Nel caso in cui lo stock di carbonio si accumuli per oltre un anno, il valore attribuito al CS_A è il valore stimato per unità di superficie dopo 20 anni o quando le colture giungono a maturazione, se quest'ultima data è anteriore;
- P = la produttività delle colture (misurata come energia da biocarburante prodotta per unità di superficie all'anno); e
- e_B è il premio di $29 \text{ gCO}_{2eq}/\text{MJ}$ di biocarburante o bioliquido la cui materia prima coltivata è ottenuta a partire da terreni degradati ripristinati (da aggiungere alla fine del calcolo in quanto si riferisce al biocarburante o bioliquido finito), applicabile nel caso 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;
 - b) rientra in una delle seguenti categorie:
 - i) terreno pesantemente degradato, compresi i terreni precedentemente utilizzati per scopi agricoli, di cui all'articolo 2, comma 2, lettera bb);
 - ii) terreno fortemente contaminato, di cui all'articolo 2, comma 2, lettera cc).

Il premio di $29 \text{ gCO}_{2eq}/\text{MJ}$ si applica per un periodo massimo di dieci 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,

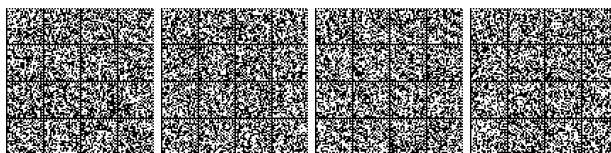
66 Tali emissioni sono calcolate utilizzando la seguente formula: $FImm = Qmmf * Ff$

dove:

$FImm$ sono le emissioni specifiche per i macchinari mobili esprese in CO_{2eq} per unità di terreno e per anno;

$Qmmf$ è il consumo di combustibile, espresso in massa, volume o in termini energetici, per unità di terreno e per anno;

Ff è il fattore di emissione dei gas serra per la produzione e l'utilizzo del carburante, espresso in CO_{2eq} per unità di combustibile (espresso in massa, volume o in termini energetici).



per i terreni di cui al punto ii), la contaminazione sia ridotta. Sono inclusi i terreni oggetto di una decisione della Commissione a norma dell'articolo 7 quater, paragrafo 4, quarto comma, della direttiva 2009/30/CE.

(*) Il quoziente ottenuto dividendo il peso molecolare della CO₂ (44,010 g/mol) per il peso molecolare del carbonio (12,011 g/mol) è uguale a 3,664;

(**) Terreni coltivati quali definiti dal gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC);

(***) 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.

Esca: riduzioni delle emissioni grazie all'accumulo di carbonio nel suolo mediante una migliore gestione agricola

Una «migliore gestione agricola» potrebbe comprendere pratiche quali:

- il passaggio a una lavorazione ridotta del terreno o all'assenza di lavorazione;
- il miglioramento della rotazione delle colture e/o delle colture di copertura, compresa la gestione dei residui di coltura;
- una migliore gestione dei fertilizzanti o del letame;
- l'utilizzo di ammendanti (*es. compost*).

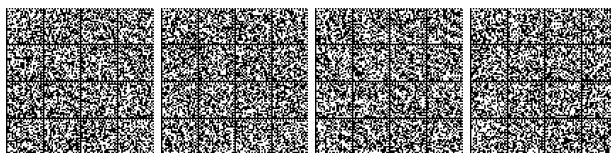
Le riduzioni delle emissioni derivanti dai suddetti miglioramenti possono essere prese in considerazione quando si dimostri che il carbonio nel suolo è aumentato o quando vi siano elementi attendibili e verificabili per ritenere che tale aumento si sia verificato nel periodo di coltura delle materie prime considerate. Tali elementi di prova possono essere forniti dalle misure del contenuto di carbonio nel suolo, per esempio effettuate prima dell'inizio della coltura e successivamente ad intervalli regolari di diversi anni. In tal caso, prima di disporre della seconda misura, l'aumento del carbonio nel suolo sarebbe stimato utilizzando una base scientifica pertinente. A partire dalla seconda misura, i valori ottenuti costituirebbero la base per determinare l'esistenza di un aumento del carbonio nel suolo e valutarne l'entità.

Le riduzioni delle emissioni in termini di gCO_{2eq}/MJ possono essere calcolate utilizzando una formula analoga a quella indicata per il calcolo di *EI*, dove il divisore «20» è sostituito dalla durata (in anni) delle colture considerate.

Ep: emissioni derivanti dalla lavorazione, che può comprendere una fase o più fasi di lavorazione

Per ogni fase, *Ep* è la somma delle:

- a) emissioni emesse durante la produzione e l'approvvigionamento dei reagenti richiesti per le reazioni di conversione, incluso il loro contenuto di carbonio intrinseco;
- b) emissioni emesse durante la produzione e l'approvvigionamento delle sostanze chimiche di processo, incluso il loro contenuto di carbonio intrinseco;



- c) emissioni dovuti all'utilizzo di combustibili;
- d) emissioni emesse durante la produzione e l'approvvigionamento di calore e elettricità importati;
- e) emissioni di N₂O e CH₄ da reazioni chimiche/biologiche.

Le emissioni di cui alle lettere a) e b) si calcolano entrambe attraverso la formula:

$$E_i = Q_i * F_i + E_{ci} \quad \text{e} \quad E = \sum E_i, \text{ dove:}$$

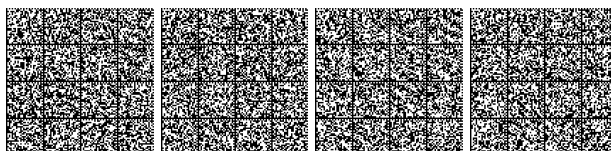
- Q_i è la quantità del reagente o della sostanza chimica i consumati, in termini di massa, volume o energia,
- F_i è il fattore di emissione, espresso in termini di CO_{2eq} contenuto nel reagente o nella sostanza chimica i , per unità di reagente o di sostanza chimica i ,
- E_{ci} sono le emissioni di CO₂ associate all'eventuale combustione della parte del carbonio fossile contenuto nel reagente o nella sostanza chimica i . Non viene considerato nel caso in cui i reagenti o le sostanze chimiche abbiano un contenuto di carbonio di origine unicamente rinnovabile;
- E_i sono le emissioni di CO₂ associate alla quantità di reagente o sostanza chimica i consumati, in termini (massa) di CO_{2eq};
- E sono le emissioni di CO₂ associate con tutti i reagenti o sostanze chimiche consumati, in termini (massa) di CO_{2eq}.

Nel caso in cui nel processo di produzione del biocarburante o bioliquido vengono prodotti, in combinazione, il combustibile per il quale vengono calcolate le emissioni ed uno o più altri prodotti deliberatamente fabbricati e direttamente immagazzinabili o commercializzabili («coprodotti»), le emissioni di gas a effetto serra sono divise tra il combustibile o il prodotto intermedio e i prodotti secondari proporzionalmente al loro contenuto energetico (metodo dell'allocazione energetica), applicando la seguente formula:

$$C_i = C_t * Q_i * PCI_i / \sum (Q_j * PCI_j)$$

dove:

- C_t sono le emissioni totali prodotte durante tutte le fasi della catena fino al punto in cui i coprodotti vengono separati;
- C_i sono le emissioni attribuite al singolo prodotto i in uscita (prodotto principale o coprodotto);
- Q_i è il quantitativo del prodotto i ;
- PCI_i è il potere calorifico inferiore del prodotto i ;
- Q_j è il quantitativo dei vari prodotti j ;
- PCI_j è il potere calorifico inferiore dei vari prodotti j .



Non devono essere allocate emissioni ai residui delle colture agricole e ai sottoprodotti della lavorazione (ossia residui della lavorazione diversi dal prodotto e dai coprodotti cui mira direttamente il processo) che sono considerati ad emissione zero fino al momento della raccolta, né ai rifiuti. L'allocazione dovrebbe essere applicata subito dopo la produzione di un coprodotto e di un biocarburante/bioliquido/prodotto intermedio in una fase del processo. Può trattarsi di una fase del processo all'interno di un impianto alla quale fa seguito un'ulteriore lavorazione a valle per uno dei prodotti. Tuttavia, se la lavorazione a valle dei coprodotti in questione è collegata (mediante anelli di retroazione di materiali o di energia) con una parte a monte della lavorazione, il sistema è assimilato a una «raffineria» e l'allocazione è applicata nei punti in cui ciascun prodotto non è più sottoposto a trattamenti a valle che sono collegati con una parte a monte della lavorazione mediante anelli di retroazione di materiali o di energia.

E_t: emissioni derivanti dal trasporto e dalla distribuzione

Le emissioni della fase del trasporto comprendono il trasporto della materia prima coltivata dal campo fino all'impianto di trasformazione, il trasporto del prodotto intermedio da questo all'impianto successivo, il trasporto del prodotto tra eventuali intermediari, il trasporto del biocarburante/ bioliquido al fornitore/utilizzatore o all'impianto di distribuzione. Va tenuto conto anche della fase di ritorno "a vuoto". Le emissioni si calcolano con la seguente formula:

$$E_t = \sum (F * Q) * D, \text{ dove:}$$

- F è il fattore di emissione per la produzione e l'uso del carburante, espresso CO_{2eq} per unità di combustibile (massa, volume o in termini energetici);
- Q è il consumo specifico del carburante per unità di distanza e per unità di prodotto trasportato. Questo termine include il consumo del carburante nella fase di ritorno;
- D è la distanza coperta dal mezzo di trasporto.

E_u: emissioni derivanti dal combustibile al momento dell'uso

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

E_{ee}: emissioni risparmiate grazie all'elettricità eccedentaria prodotta dalla cogenerazione

Se presente un impianto di cogenerazione che fornisce sia l'elettricità che il calore necessari all'impianto, nel caso in cui il calore proveniente da questo sia esattamente quello necessario ad alimentare l'impianto di trasformazione, nonché il rapporto elettricità/calore dell'impianto sia più basso di quello dell'impianto di cogenerazione, ci sarà un surplus di elettricità calcolabile come segue:

$$P_s = P_{CHP} * (H_b / H_{CHP}) - P_b, \text{ dove:}$$

- P_s è il surplus di elettricità finale che può essere conteggiato come sconto di emissioni;
- P_{CHP} è la produzione di elettricità totale dall'impianto di cogenerazione;



- P_b è il consumo di elettricità da parte dell'impianto di trasformazione;
- H_b è il consumo di calore da parte dell'impianto di trasformazione;
- H_{CHP} è la produzione di calore totale dall'impianto di cogenerazione.

Questa potrà generare un credito corrispondente alle emissioni derivanti dalla stessa produzione di elettricità in un impianto tradizionale. Questo sconto non si può applicare nel caso in cui l'impianto di cogenerazione sia alimentato da un coprodotto proveniente dall'impianto di trasformazione a meno che non sia un residuo agricolo. In tutti gli altri casi di alimentazione da coprodotto l'elettricità prodotta è considerata essa stessa un coprodotto e se ne tiene conto nel processo di allocazione.

Eccs e ECCR: riduzioni delle emissioni grazie alla cattura e allo stoccaggio geologico o alla sostituzione del carbonio

Per quanto riguarda i processi di cattura e stoccaggio (CCS) o sostituzione (CCR) della CO_2 che comporta una riduzione delle emissioni, bisogna tener presente che queste tecniche richiedono comunque energia, quindi va catturata anche la CO_2 extra prodotta proprio da questo processo.

$$CO_2 \text{ catturata} = (CO_2 \text{ originaria} + CO_2 \text{ extra generata dal processo di cattura}) * \mu$$

dove:

- μ è l'efficienza di cattura;
- CO_2 originaria è la CO_2 prodotta da un processo senza cattura;
- CO_2 extra generata dal processo di cattura è la CO_2 prodotta durante il processo di cattura;

La CO_2 che viene evitata, applicando questa tecnologia è:

$$CO_2 \text{ evitata} = CO_2 \text{ originaria} - (CO_2 \text{ prodotta con processo di cattura} - CO_2 \text{ catturata})$$

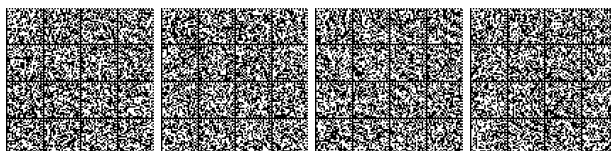
dove:

- CO_2 prodotta con processo di cattura è la CO_2 prodotta con il processo di cattura, che tiene conto delle emissioni extra prodotte dal processo stesso.

Parte C. Fattori di conversione

I fattori di conversione necessari al calcolo delle emissioni di gas serra espresse in termini di CO_2eq/MJ prodotto finito, sono, in prima applicazione, quelli riportati al seguente indirizzo web:

<http://www.biograce.net/>

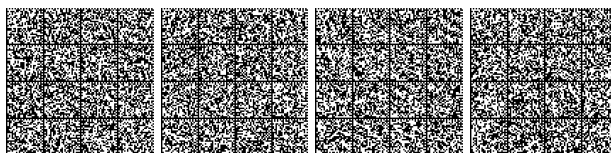


Parte D. Valori emissivi tipici e standard di filiere di produzione di biocarburante e bioliquido

Valori tipici e standard disaggregati delle emissioni di gas a effetto serra per i biocarburanti e i bioliquidi.

Tabella A - Valori standard disaggregati per la coltivazione: 'e_{ec}'.

Filiera di produzione del biocarburante	Emissioni tipiche di gas serra (gCO _{2eq} /MJ)	Emissioni standard di gas serra (gCO _{2eq} /MJ)
etanolo da barbabietola da zucchero	12	12
etanolo da cereali	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
biodiesel da soia	19	19
biodiesel da olio di palma	14	14
biodiesel da rifiuti vegetali o animali*	0	0
olio vegetale idrotrattato da semi di colza	30	30
olio vegetale idrotrattato da semi di girasole	18	18
olio vegetale idrotrattato da olio di palma	15	15
olio vegetale puro da semi di colza	30	30

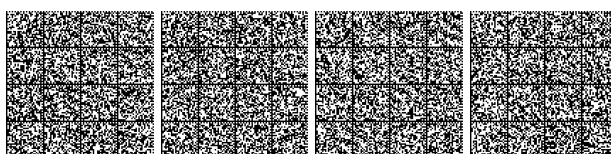


biogas da rifiuti urbani organici come metano compresso	0	0
biogas da letame umido come metano compresso	0	0
biogas da letame asciutto come metano compresso	0	0

* Questa voce include i rifiuti ed i sottoprodotti, ad esclusione dell'olio animale prodotto a partire da sottoprodotti di origine animale classificati come materiali di categoria 3 in conformità del regolamento (CE) n. 1774/2002.

Tabella B - Valori standard disaggregati per la lavorazione, inclusa l'elettricità eccedentaria: 'ep - eee'.

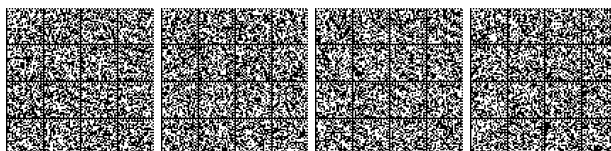
Filiera di produzione del biocarburante	Emissioni tipiche di gas serra (gCO _{2eq} /MJ)	Emissioni standard di gas serra (gCO _{2eq} /MJ)
etanolo da barbabietola da zucchero	19	26
etanolo da cereali (combustibile di processo non specificato)	32	45
etanolo da cereali (lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)	32	45
etanolo da cereali (metano come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	21	30
etanolo da cereali (metano come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)	14	19
etanolo da cereali (paglia come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)	1	1
etanolo da granturco, prodotto nella Comunità (metano come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)	15	21
etanolo da canna da zucchero	1	1
la frazione dell'ETBE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
la frazione del TAEE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	



biodiesel da semi di colza	16	22
biodiesel da semi di girasole	16	22
biodiesel da soia	18	26
biodiesel da olio di palma (processo non specificato)	35	49
biodiesel da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	13	18
biodiesel da rifiuti vegetali o animali	9	13
olio vegetale idrottrattato da semi di colza	10	13
olio vegetale idrottrattato da semi di girasole	10	13
olio vegetale idrottrattato da olio di palma (processo non specificato)	30	42
olio vegetale idrottrattato da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	7	9
olio vegetale puro da semi di colza	4	5
biogas da rifiuti urbani organici come metano compresso	14	20
biogas da letame umido come metano compresso	8	11
biogas da letame asciutto come metano compresso	8	11

Tabella C - Valori standard disaggregati per il trasporto e la distribuzione: 'e_{td}'.

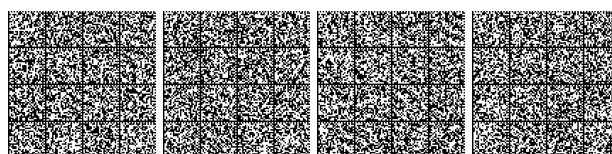
Filiera di produzione del biocarburante	Emissioni tipiche di gas serra (gCO _{2eq} /MJ)	Emissioni standard di gas serra (gCO _{2eq} /MJ)
etanolo da barbabietola da zucchero	2	2
etanolo da cereali	2	2



etanolo da granturco, prodotto nella Comunità	2	2
etanolo da canna da zucchero	9	9
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	1
biodiesel da semi di girasole	1	1
biodiesel da soia	13	13
biodiesel da olio di palma	5	5
biodiesel da rifiuti vegetali o animali	1	1
olio vegetale idrotrattato da semi di colza	1	1
olio vegetale idrotrattato da semi di girasole	1	1
olio vegetale idrotrattato da olio di palma	5	5
olio vegetale puro da semi di colza	1	1
biogas da rifiuti urbani organici come metano compresso	3	3
biogas da letame umido come metano compresso	5	5
biogas da letame asciutto come metano compresso	4	4

Tabella D - Valori standard disaggregati totali per coltivazione, lavorazione, trasporto e distribuzione.

Filiera di produzione del biocarburante	Emissioni tipiche di gas serra (gCO ₂ eq/MJ)	Emissioni standard di gas serra (gCO ₂ eq/MJ)
etanolo da barbabietola da zucchero	33	40
etanolo da cereali (combustibile di processo non specificato)	57	70
etanolo da cereali (lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)	57	70



etanolo da cereali (metano come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	46	55
etanolo da cereali (metano come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)	39	44
etanolo da cereali (paglia come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)	26	26
etanolo da granturco, prodotto nella Comunità (metano come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)	37	43
etanolo da canna da zucchero	24	24
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	46	52
biodiesel da semi di girasole	35	41
biodiesel da soia	50	58
biodiesel da olio di palma (processo non specificato)	54	68
biodiesel da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	32	37
biodiesel da rifiuti vegetali o animali	10	14
olio vegetale idrotrattato da semi di colza	41	44
olio vegetale idrotrattato da semi di girasole	29	32
olio vegetale idrotrattato da olio di palma (processo non specificato)	50	62
olio vegetale idrotrattato da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	27	29
olio vegetale puro da semi di colza	35	36



biogas da rifiuti urbani organici come metano compresso	17	23
biogas da letame umido come metano compresso	13	16
biogas da letame asciutto come metano compresso	12	15

Stima dei valori standard disaggregati per i futuri biocarburanti e bioliquidi non presenti sul mercato o presenti solo in quantità trascurabili al gennaio 2008.

Tabella E- Valori disaggregati per la coltivazione: 'e_{ec}'.

Filiera di produzione del biocarburante	Emissioni tipiche di gas serra (gCO _{2eq} /MJ)	Emissioni standard di gas serra (gCO _{2eq} /MJ)
etanolo da paglia di cereali	3	3
etanolo da rifiuti o sottoprodotti legnosi	1	1
etanolo da legno coltivato	6	6
diesel Fischer-Tropsch da rifiuti o sottoprodotti legnosi	1	1
diesel Fischer-Tropsch da legno coltivato	4	4
DME da rifiuti o sottoprodotti legnosi	1	1
DME da legno coltivato	5	5
metanolo da rifiuti o sottoprodotti legnosi	1	1
metanolo da legno coltivato	5	5
la frazione dell'MTBE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione del metanolo	



Tabella F - Valori disaggregati per la lavorazione (inclusa l'elettricità eccedentaria): ' $e_p - e_{ee}$ '.

Filiera di produzione del biocarburante	Emissioni tipiche di gas serra (gCO _{2eq} /MJ)	Emissioni standard di gas serra (gCO _{2eq} /MJ)
etanolo da paglia di cereali	5	7
etanolo da legno	12	17
diesel 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	

Tabella G - Valori disaggregati per il trasporto e la distribuzione: ' e_{td} '.

Filiera di produzione del biocarburante	Emissioni tipiche di gas serra (gCO _{2eq} /MJ)	Emissioni standard di gas serra (gCO _{2eq} /MJ)
etanolo da paglia di cereali	2	2
etanolo da rifiuti o sottoprodotti legnosi	4	4
etanolo da legno coltivato	2	2
diesel Fischer-Tropsch da rifiuti o sottoprodotti legnosi	3	3
diesel Fischer-Tropsch da legno coltivato	2	2
DME da rifiuti o sottoprodotti legnosi	4	4
DME da legno coltivato	2	2
metanolo da rifiuti o sottoprodotti legnosi	4	4
metanolo da legno coltivato	2	2
la frazione dell'MTBE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione del metanolo	

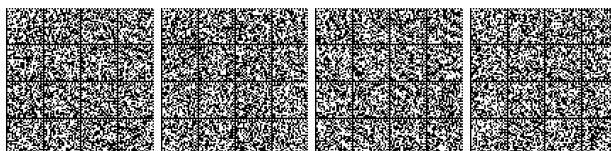
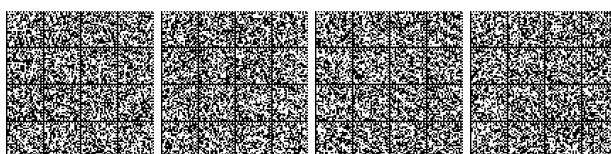


Tabella H - Valori disaggregati totali per coltivazione, lavorazione, trasporto e distribuzione.

Filiera di produzione del biocarburante	Emissioni tipiche di gas serra (gCO ₂ eq/MJ)	Emissioni standard di gas serra (gCO ₂ eq/MJ)
etanolo da paglia di cereali	11	13
etanolo da rifiuti o sottoprodotti legnosi	17	22
etanolo da legno coltivato	20	25
diesel Fischer-Tropsch da rifiuti o sottoprodotti legnosi	4	4
diesel Fischer-Tropsch da legno coltivato	6	6
DME da rifiuti o sottoprodotti legnosi	5	5
DME da legno coltivato	7	7
metanolo da rifiuti o sottoprodotti legnosi	5	5
metanolo da legno coltivato	7	7
la frazione dell'MTBE prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione del metanolo	
Olio vegetale idrottrattato da semi di colza	1	1
olio vegetale idrottrattato da semi di girasole	1	1
olio vegetale idrottrattato da olio di palma	5	5
olio vegetale puro da semi di colza	1	1
biogas da rifiuti urbani organici come metano compresso	3	3
biogas da letame umido come metano compresso	5	5
biogas da letame asciutto come metano compresso	4	4



Parte E. Risparmio delle emissioni di gas ad effetto serra

1. Il risparmio di emissioni di gas ad effetto serra grazie all'uso di biocarburanti e bioliquidi è calcolato secondo la seguente formula:

$$\text{RISPARMIO} = (E_F - E_{\text{BIO}})/E_F$$

dove

E_{BIO} = totale delle emissioni derivanti dal biocarburante o bioliquido calcolati come alla lettera B;

E_F = totale delle emissioni derivanti dal combustibile fossile di riferimento.

Il valore del combustibili fossile di riferimento, E_F , 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 2009/30/CE. Se tali dati non sono disponibili, il valore utilizzato è 83,8 gCO₂eq /MJ.

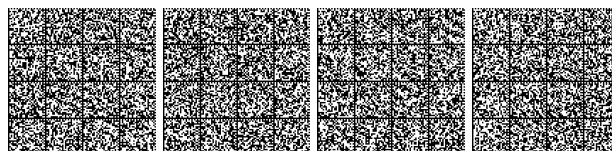
Il valore del carburante fossile di riferimento E_F per i bioliquidi è pari a:

- 91 gCO₂eq/MJ quando utilizzati nella produzione di elettricità è.
- 77 gCO₂eq/MJ quando utilizzati nella produzione di calore.
- 85 gCO₂eq/MJ quando utilizzati nella cogenerazione.

2. Valori tipici e standard di risparmio delle emissioni di gas a effetto serra per i biocarburanti e i bioliquidi.

Tabella I - Valori tipici e standard di risparmio delle emissioni, utilizzabili se i biocarburanti e bioliquidi sono prodotti senza emissioni nette di carbonio a seguito della modifica della destinazione dei terreni.

Filiera di produzione del biocarburante e bioliquido	Risparmio tipico (%)	Risparmio standard (%)
etanolo da barbabietola da zucchero	61%	52%
etanolo da cereali (combustibile di processo non specificato)	32%	16%
etanolo da cereali (lignite come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)	32%	16%



etanolo da cereali (metano come combustibile di processo in caldaie convenzionali)	45%	34%
etanolo da cereali (metano come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)	53%	47%
etanolo da cereali (paglia come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)	69%	69%
etanolo da granturco, prodotto nella Comunità (metano come combustibile di processo in impianti di cogenerazione)	56%	49%
etanolo da canna da zucchero	71%	71%
la frazione dell'etere etilbutilico (ETBE) prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
la frazione dell'etere terziario-amil-etilico (TAAE) prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione dell'etanolo	
biodiesel da semi di colza	45	38
biodiesel da semi di girasole	58	51
biodiesel da soia	40	31
biodiesel da olio di palma (processo non specificato)	36	19
biodiesel da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	62	56
biodiesel da rifiuti vegetali (*) o animali	88	83%
olio vegetale idrottrattato da semi di colza	51	47%
olio vegetale idrottrattato da semi di girasole	65	62%
olio vegetale idrottrattato da olio di palma (processo non specificato)	40	26%
olio vegetale idrottrattato da olio di palma (processo con cattura di metano all'oleificio)	68	65%
olio vegetale puro da semi di colza	58	57%
biogas da rifiuti urbani organici come metano compresso	80	73%
biogas da letame umido come metano compresso	84	81%
biogas da letame asciutto come metano compresso	86	82%

(*) Questa voce include i rifiuti ed i sottoprodotti, ad esclusione dell'olio animale prodotto a partire da sottoprodotti di origine animale classificati come materiali di categoria 3 in conformità del regolamento (CE) n. 1774/2002.

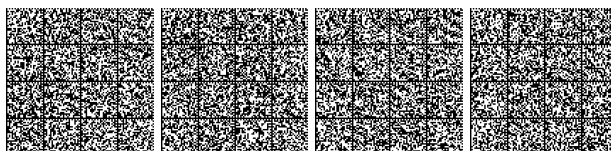


Tabella L - Stima dei valori tipici e standard di risparmio delle emissioni, utilizzabili se i futuri biocarburanti e bioliquidi non presenti sul mercato o presenti solo in quantità trascurabili al gennaio 2008, se prodotti senza emissioni nette di carbonio a seguito della modifica della destinazione dei terreni.

Filiera di produzione del biocarburante e bioliquido	Risparmio tipico (%)	Risparmio standard (%)
etanolo da paglia di cereali	87	85
etanolo da rifiuti o sottoprodotti legnosi	80	74
etanolo da legno coltivato	76	70
diesel Fischer-Tropsch da rifiuti o sottoprodotti legnosi	95	95
diesel Fischer-Tropsch da legno coltivato	93	93
dimetiletere (DME) da rifiuti o sottoprodotti legnosi	95	95
DME da legno coltivato	92	92
metanolo da rifiuti o sottoprodotti legnosi	94	94
metanolo da legno coltivato	91	91
la frazione dell'etere metilterbutilico (MTBE) prodotta da fonti rinnovabili	analoga a quella della filiera di produzione del metanolo	

