



COMMISSIONE EUROPEA

Bruxelles, 25.2.2010
COM(2010)11 definitivo

**RELAZIONE DELLA COMMISSIONE AL CONSIGLIO E
AL PARLAMENTO EUROPEO**

**sui criteri di sostenibilità relativamente all'uso di fonti da biomassa solida e gassosa per
l'elettricità, il riscaldamento e il raffreddamento**

SEC(2010) 65 final
SEC(2010) 66 final

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE AL CONSIGLIO E AL PARLAMENTO EUROPEO

sui criteri di sostenibilità relativamente all'uso di fonti da biomassa solida e gassosa per l'elettricità, il riscaldamento e il raffreddamento

1. Introduzione

La direttiva sulle energie rinnovabili¹ comprende un sistema di sostenibilità per a) i biocarburanti impiegati per il trasporto e b) i bioliquidi utilizzati in altri settori (elettricità, riscaldamento e raffreddamento). L'articolo 17, paragrafo 9, di tale direttiva sancisce l'obbligo per la Commissione di presentare una relazione sui requisiti di un sistema di sostenibilità per gli usi energetici dei prodotti della biomassa, diversi dai biocarburanti e dai bioliquidi (ad esempio, carburanti solidi e gassosi per l'elettricità, il riscaldamento e il raffreddamento) entro il mese di dicembre 2009. La presente relazione mira a soddisfare tale obbligo.

Circa il 5% del consumo energetico finale dell'Unione europea proviene dalla bioenergia. Secondo le stime fatte per la tabella di marcia per le energie rinnovabili² del gennaio 2007, si prevede che l'uso della biomassa raddoppierà, con un contributo pari a circa la metà dello sforzo totale per il raggiungimento dell'obiettivo di portare la quota dell'energia da fonti rinnovabili al 20% entro il 2020.

La biomassa prodotta e usata in misura crescente a scopi energetici è già oggetto di scambi internazionali e il relativo mercato è destinato a svilupparsi fortemente nei prossimi anni. Si prevede che gran parte dello sviluppo di questo mercato riguarderà gli scambi di pellet, un tipo di biomassa solida che generalmente trasforma i residui del sistema legno³. Numerosi paesi terzi producono pellet di legno appositamente per il mercato dell'Unione europea. Gli Stati membri che dipendono da importazioni di prodotti della biomassa si rivolgono sempre di più a fonti energetiche di altri Stati membri o al di fuori dell'Unione europea⁴.

Per la biomassa prodotta nell'Unione europea, l'attuale quadro normativo (in particolare quello relativo alla gestione agricola e forestale) fornisce certe garanzie relativamente alla una gestione sostenibile dell'agricoltura e delle foreste⁵. Lo stesso vale anche per alcuni paesi

¹ Direttiva 2009/28/CE.

² COM(2006) 848.

³ L'Associazione europea per la biomassa *European Biomass Association* (AEBIOM) stima che potrebbero essere utilizzate almeno 80 milioni di tonnellate di pellet nell'Unione europea entro il 2020 (33 Mtep) http://www.aebiom.org/IMG/pdf/Pellet_Roadmap_final.pdf.

⁴ I Paesi Bassi hanno ad esempio riferito che circa il 30% della biomassa consumata nel paese proviene dal Nord America e il 20% dall'Asia. Fonte: Junginger, Sikkema, Faaij «*International bioenergy trade in the Netherlands*», *Special IEA Bioenergy Task 40 Issue of Biomass and Bioenergy*, 2008 (in inglese), a cura dell'Agenzia internazionale dell'energia (AIE).

⁵ Le regole ambientali della politica agricola comune, nonché le disposizioni comuni in materia di nitrati, pesticidi, qualità dell'acqua e aree protette forniscono il quadro per un'agricoltura sostenibile nell'Unione europea. Nell'ambito della silvicoltura, le leggi applicabili in materia comprendono una normativa specifica inerente all'obbligo di rimboschimento dopo il taglio definitivo o disciplinano la materia quale parte integrante della gestione forestale sostenibile e della pianificazione della gestione forestale (fonte in inglese: *European Forest Sector Outlook Studies* dell'UNECE — Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite).

terzi, mentre altri non dispongono di un tale quadro normativo. Per questo motivo, sono state espresse preoccupazioni relativamente al fatto che lo sviluppo degli scambi internazionali di biomassa e l'aumento delle importazioni da paesi terzi possano condurre a una produzione di biomassa non sostenibile. Di conseguenza, i principali paesi importatori di biomassa hanno iniziato a sviluppare criteri di sostenibilità nazionali per la bioenergia. Ciò ha portato allo sviluppo di sistemi di certificazione (volontari e obbligatori) per il settore agricolo, forestale ed energetico, non necessariamente complementari o compatibili tra loro⁶. La comparsa di tali sistemi ha indotto alcune imprese di servizi di pubblica utilità, organizzazioni ambientali e alcuni paesi importatori di biomassa a chiedere l'elaborazione di un sistema di sostenibilità comune, per limitare le barriere transfrontaliere alla realizzazione di progetti sulla bioenergia all'interno dell'Unione europea.

Nella sua analisi dei criteri per l'estensione del sistema di sostenibilità dell'Unione europea, la Commissione ha preso in considerazione tre principi che una politica europea in materia di sostenibilità della biomassa è tenuta a soddisfare:

- efficacia nella gestione dei problemi legati all'uso sostenibile della biomassa;
- economicità nel raggiungimento degli obiettivi e
- coerenza con le politiche esistenti.

La Commissione ha inoltre considerato l'eventuale necessità di proporre misure vincolanti o volontarie, in questa fase. La presente relazione delinea il contenuto di tali riflessioni.

La sezione 2 della relazione riguarda le principali questioni relative alla sostenibilità, mentre la sezione 3 avanza delle proposte di azione da intraprendere. La valutazione d'impatto che accompagna il documento⁷ fornisce una valutazione dettagliata di tutte le questioni analizzate.

2. Questioni legate alla sostenibilità della biomassa solida e gassosa utilizzata per l'elettricità, il riscaldamento e il raffreddamento

Questa sezione valuta le principali questioni relative alla sostenibilità identificate durante la consultazione pubblica del periodo fra luglio e settembre 2008 e nella valutazione d'impatto che accompagna la presente relazione, tenendo conto della necessaria coerenza con il sistema di sostenibilità adottato per i biocarburanti e i bioliquidi ai sensi della direttiva sulle energie rinnovabili.

La biomassa solida e gassosa proviene dalle colture e dai residui agricoli (ad esempio granturco, grano, paglia, letame), dalla silvicoltura (ad esempio, tronchi, ceppi, foglie e rami), dai settori di trasformazione del legno (corteccia, residui, trucioli di legno, segatura) e da rifiuti organici (ad esempio, rifiuti solidi urbani, legname di recupero dopo il consumo,

⁶ In alcune regioni italiane, ad esempio, il contributo finanziario viene erogato limitatamente alle centrali elettriche che fanno uso in misura significativa (dal 50 al 70%) di biomassa locale, laddove per questa si intende la biomassa prodotta entro un raggio di 50 km dal sito di produzione dell'energia elettrica, mentre nella regione belga delle Fiandre le centrali elettriche non ricevono contributi per l'utilizzo di biomassa che proviene dalla regione stessa.

⁷ La valutazione d'impatto ha considerato la necessità di misure di sostenibilità relativamente alla produzione di biomassa, alle emissioni di gas serra e all'efficienza della conversione energetica. Non ha considerato se sia opportuno realizzare un sistema vincolante o volontario a livello europeo.

combustibili ottenuti dai rifiuti, fanghi di depurazione). Possono essere utilizzati pressoché tutti i materiali organici. Molte di queste materie prime possono essere usate anche per la produzione di biocarburanti da trasporto o bioliquidi da impiegarsi nei settori dell'elettricità, del riscaldamento e del raffreddamento.

2.1. Produzione sostenibile (gestione dei terreni, coltivazione e raccolta)

La sostenibilità relativa alla produzione di biomassa riguarda, fra le altre cose, la protezione di ecosistemi caratterizzati da un elevato livello di biodiversità e di stock di carbonio, quali quelli delle foreste. La produzione agricola sostenibile europea obbedisce alle regole della condizionalità della politica agricola comune (PAC)⁸. La gestione forestale è disciplinata a livello nazionale con orientamenti politici forniti nell'ambito della strategia forestale dell'Unione europea e di sedi internazionali, come la Conferenza ministeriale sulla protezione delle foreste in Europa (MCPFE).

È difficile stabilire esattamente quanta biomassa primaria ottenuta direttamente dalla silvicoltura o dall'agricoltura sia utilizzata a scopi energetici. In base alle stime di uno studio attualmente in corso, condotto dalla Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE)⁹, circa il 24% della biomassa legnosa utilizzata per la produzione di energia proviene direttamente da prodotti delle foreste e dell'agricoltura europee e una parte consistente di biomassa deriva dai residui delle colture agricole, forestali¹⁰, di trasformazione e dal legname di recupero¹¹.

A differenza di alcune colture agricole, compreso il bosco ceduo a rotazione rapida, i rifiuti di biomassa e i residui delle attività di trasformazione non vengono prodotti appositamente per essere utilizzati nel settore energetico, ma sono il risultato di altre attività economiche che si svolgerebbero comunque¹². Le segherie vendono la segatura ai produttori di pellet di legno e il letame viene utilizzato per produrre biogas tramite digestione anaerobica. Questo è uno dei motivi per cui è stato possibile incrementare l'uso di prodotti della biomassa a scopi energetici nell'Unione europea, contemporaneamente all'aumento della superficie, del legno in piedi e del soprassuolo delle foreste europee. Vi sono anche residui forestali e agricoli che sono direttamente rimossi a scopi energetici, ad esempio ceppi, rami e foglie o paglia.

L'aumento della domanda di residui forestali o agricoli può comportare la riduzione dello stock di carbonio nel suolo, ad esempio quando rimangono troppo pochi residui nel terreno.

⁸ Le regole della condizionalità prevedono, fra le altre cose, la conservazione degli habitat e della biodiversità, la gestione e l'uso delle risorse idriche e gli interventi volti ad attenuare i cambiamenti climatici.

⁹ UNECE/FAO *Timber Section «Joint Wood Energy Enquiry (JWEE)»* (in inglese), Presentazione in occasione del Gruppo di lavoro congiunto sull'economia e le statistiche forestali (*Joint Working Party on Forest Economics and Statistic*), Ginevra, 31 marzo – 1 aprile 2009, <http://timber.unece.org/fileadmin/DAM/meetings/03-wood-energy-steierer.pdf>.

¹⁰ I residui forestali comprendono tutte le materie prime raccolte dalle foreste sia a seguito di operazioni di sfoltimento che di taglio. Non comprendono i residui provenienti dai settori o dalle attività correlate.

¹¹ Il legname di recupero ha registrato il più elevato tasso di crescita negli ultimi due anni (UNECE, FAO JWEE).

¹² La situazione descritta è tuttavia leggermente cambiata durante la recessione economica, a causa della quale il calo della domanda di legname segato ha fatto sì che tronchi da sega interi venissero trasformati direttamente in pellet di legno. *Forest Resources Assessment (FRA) della FAO dal 2000 and 2005* (in inglese): <http://w3.unece.org/pxweb/DATABASE/STAT/Timber.stat.asp>.

La materia organica del suolo contiene ampie quantità di carbonio, che possono crescere o decrescere a seconda delle colture o degli alberi piantumati e del relativo regime di gestione, ad esempio dell'utilizzo di fertilizzanti.

A livello globale, la deforestazione e il degrado delle foreste sono fenomeni in crescita, mentre si assiste all'espansione delle foreste in Europa e Nordamerica. Fra le cause della deforestazione e del degrado delle foreste va menzionata la debolezza delle strutture di governance preposte alla conservazione delle foreste e alla gestione sostenibile delle risorse forestali, in particolare nei paesi in via di sviluppo¹³. Numerosi paesi hanno aderito a iniziative intergovernative volte a porre in essere criteri e indicatori per il monitoraggio di una gestione forestale sostenibile, ma tali iniziative non si basano sempre su principi e criteri comuni e non contemplano un meccanismo per la verifica della conformità ai principi concordati. Per contro, sono stati creati sistemi di certificazione su base volontaria con l'obiettivo di verificare che sia effettuata una gestione forestale sostenibile¹⁴. Oggi è certificato solo l'8% di tutte le foreste del mondo, rispetto a una percentuale di quasi il 45% nell'Unione europea¹⁵.

Nell'Unione europea i rischi attuali legati alla sostenibilità sono bassi, dato che la maggior parte della biomassa proviene da residui di foreste europee e sottoprodotti di altri settori (residui di lavorazione) ed esistono forti strutture di governance preposte alla gestione forestale. Tuttavia, l'aumento previsto della domanda di materie prime di biomassa europea e proveniente da paesi terzi impone di sorvegliare attentamente l'entità dell'espansione prevista e il relativo impatto sugli stock di carbonio nelle foreste e nei terreni agricoli.

2.2 *Utilizzo del terreno, cambiamenti nella destinazione d'uso del terreno e contabilizzazione forestale*

La deforestazione, il degrado delle foreste e una serie di altre pratiche possono causare perdite significative di carbonio terrestre e/o cambiamenti rilevanti in termini di produttività (e.g. metodi di raccolta che comportano la rimozione eccessiva di stame o ceppi dalle foreste).

Le emissioni connesse all'utilizzo del terreno, ai cambiamenti nella destinazione d'uso del terreno e alla silvicoltura (*land use, land-use change and forestry* o LULUCF) sono riportate da ciascun paese elencato nell'allegato 1 ai sensi della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), che comprende gli Stati membri dell'Unione europea, la Russia, il Canada e gli Stati Uniti, tuttavia i metodi di contabilizzazione delle emissioni applicati ai sensi del protocollo di Kyoto devono essere migliorati. Sono attualmente in corso negoziati internazionali sui cambiamenti climatici per definire i metodi di contabilizzazione delle emissioni LULUCF nell'ambito di un nuovo accordo internazionale. Ai sensi della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) è in discussione anche un programma delle Nazioni Unite

¹³ FAO (2009) "*Small-scale bioenergy initiatives*", <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/aj991e/aj991e.pdf> (in inglese).

¹⁴ Esempi sono il Programma per l'approvazione della certificazione delle foreste (*Programme for the Endorsement of Forest Certification — PEFC*) o il Consiglio per la gestione forestale (*Forest Stewardship Council — FSC*).

¹⁵ COWI Consortium (2009) "*Technical Assistance for an evaluation of international schemes to promote biomass sustainability*" (in inglese).

per la riduzione delle emissioni da deforestazione e degrado delle foreste nei paesi in via di sviluppo (REDD).

Le emissioni LULUCF possono essere gestite al meglio attraverso un quadro generale che tenga conto sia degli assorbimenti che delle emissioni per tutti gli utilizzi del terreno (produzione alimentare, mangimi animali, fibre, ecc.). Ciò contribuirebbe ad aumentare gli stock di carbonio, il che è importante per assicurare sufficienti risorse di biomassa nel tempo. Un'adeguata contabilizzazione delle emissioni LULUCF a livello globale è in grado di fornire un contributo significativo nell'ambito della produzione sostenibile di biomassa.

2.3 *Emissioni di gas serra e ciclo di vita*

I potenziali vantaggi per l'ambiente, compresi i benefici in termini di riduzione di gas serra che possono essere conseguiti dalla sostituzione dei combustibili fossili con le fonti da biomassa, costituiscono una delle principali giustificazioni della promozione della bioenergia.

La valutazione del ciclo di vita (LCA) è considerata il metodo appropriato per valutare il rendimento in termini di emissioni di gas serra rilasciate con fonti bioenergetiche rispetto alle emissioni prodotte con l'utilizzo di combustibili fossili. Il bilancio delle emissioni di gas serra dei diversi sistemi bioenergetici varia a seconda del tipo di materie prime utilizzate, dei cambiamenti degli stock di carbonio in seguito al diverso utilizzo del terreno, delle attività di trasporto, della trasformazione delle materie prime e delle tecnologie di conversione impiegate per la produzione di calore o elettricità.

Non esiste un'unica metodologia LCA applicabile. Le scelte metodologiche relative alla valutazione del ciclo di vita influenzano la misurazione delle emissioni di gas serra delle fonti bioenergetiche. La metodologia LCA per i biocarburanti e i bioliquidi prevista dalla direttiva sulle energie rinnovabili si è basata su un'attenta analisi ed è stata approvata dal legislatore. Per una maggiore coerenza, sarebbe pertanto sensato utilizzare la stessa metodologia per tutti i tipi di fonti bioenergetiche.

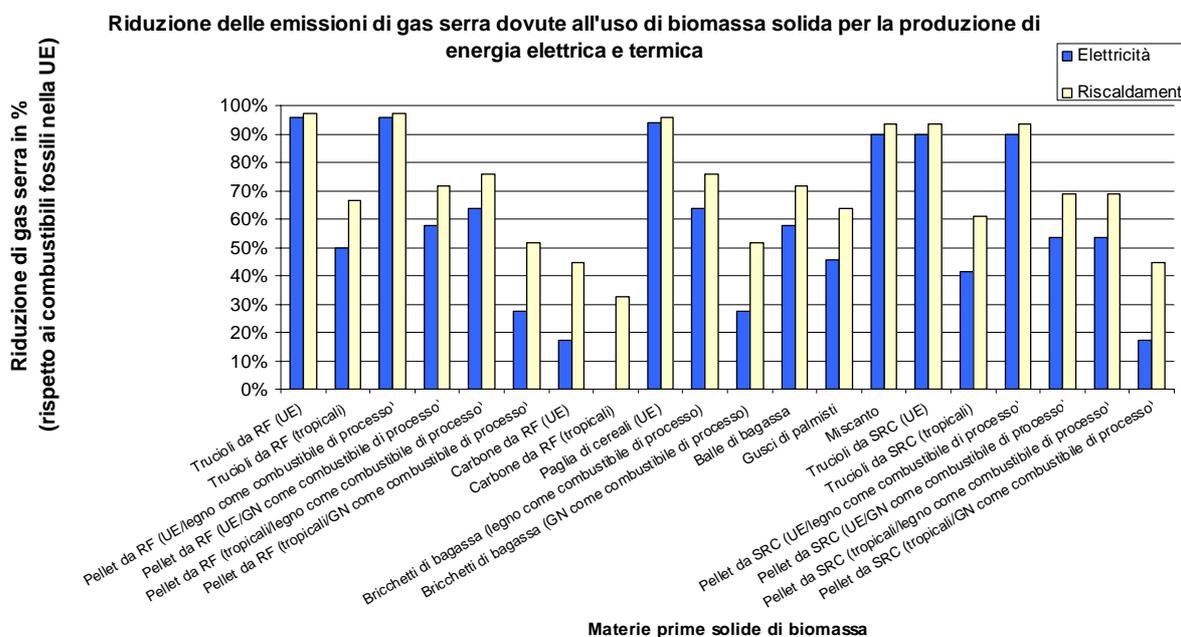
Il metodo LCA della direttiva sulle energie rinnovabili segue la filiera energetica dalla fonte all'energia finale, ovvero, nel caso dei trasporti, al carburante finale prodotto. Nel caso di prodotti di biomassa solida e gassosa utilizzati per l'elettricità, il riscaldamento e il raffreddamento, l'energia finale non è rappresentata dal carburante, bensì dall'elettricità, dal calore e dal raffreddamento, prodotti. Per valutare le prestazioni della biomassa in termini di emissioni di gas serra, la metodologia LCA va opportunamente estesa affinché sia compresa nei calcoli delle emissioni dei gas serra la conversione del biocarburante da biomassa in elettricità, riscaldamento e raffreddamento.

La metodologia dovrebbe inoltre essere in grado di assegnare alla quantità di elettricità e di calore prodotti le frazioni rispettive di gas serra emessi dalla cogenerazione di calore e elettricità. Le emissioni rilasciate nell'intero ciclo di vita della biomassa solida e gassosa utilizzata per l'elettricità, il riscaldamento e il raffreddamento possono a questo punto essere confrontate con la media delle emissioni prodotte da fonti energetiche fossili per le stesse produzioni energetiche¹⁶.

¹⁶ Ai fini di una maggiore coerenza, sarebbe auspicabile che l'estensione di tale metodologia riguardi anche il metodo seguito per i bioliquidi, dato che anche questi sono utilizzati per la produzione di

Tenendo conto di tali questioni metodologiche, la figura 1 illustra i valori tipo delle emissioni di gas serra della bioenergia prodotta da diverse materie prime di biomassa solida e gassosa. Il grafico comprende le perdite dovute alla conversione energetica, in base all'ipotesi di un'efficienza di conversione elettrica del 25% e di un'efficienza di conversione termica dell'85%.

Figura 1 — Emissioni tipo dei gas serra prodotti da biomassa solida¹⁷



Fonte: CCR 2009¹⁸

Se si utilizzano residui forestali o agricoli, la riduzione di gas serra conseguita con le materie prime europee è elevata e corrisponde in generale a un valore superiore all'80% rispetto ai combustibili fossili. Il rischio di non conseguire una riduzione consistente di gas serra è pertanto inferiore ai rischi identificati per i biocarburanti utilizzati nei trasporti, poiché le tipiche fasi della trasformazione (ad esempio, la pellettizzazione) richiedono generalmente un minore consumo energetico rispetto ai processi necessari per la produzione dei biocarburanti da trasporto. Possono essere più elevate le emissioni prodotte dalle colture agricole e in certa misura dai boschi cedui a rotazione rapida, a causa dell'uso di fertilizzanti in agricoltura, che non sono normalmente utilizzati nella silvicoltura.

Se si utilizzano materie prime provenienti da foreste tropicali o subtropicali, in particolare per i prodotti che richiedono un apporto energetico maggiore (come nel caso del carbone di

elettricità e calore/raffreddamento. Ciò richiederebbe tuttavia una modifica dell'allegato V della direttiva sulle energie rinnovabili.

¹⁷ RF sta per residui forestali, mentre SRC indica il bosco ceduo a rotazione rapida.

¹⁸ I valori della figura 1 non prendono in considerazione gli effetti positivi o negativi dei gas serra derivanti dalle modifiche della destinazione d'uso dei terreni, tuttavia tali effetti dovrebbero essere compresi nella valutazione delle politiche relative alla biomassa.

legna), le emissioni di gas serra sono di norma maggiori poiché la trasformazione è spesso effettuata utilizzando energia da combustibili fossili e (in misura minore) a causa delle emissioni prodotte dal trasporto fino in Europa.

2.4 Efficienza della conversione energetica

La riduzione del consumo energetico e l'aumento dell'efficienza della produzione energetica rappresentano i principali obiettivi della politica europea in materia di energia. L'efficienza della conversione energetica di stufe e caldaie domestiche a biomassa varia dal 10 al 95%. La cogenerazione, ovvero la produzione di elettricità e calore, e gli impianti di riscaldamento distrettuale consentono di raggiungere valori di efficienza compresi fra l'80 e il 90%, mentre le grandi centrali elettriche e gli inceneritori di rifiuti su larga scala permettono di registrare valori di efficienza compresi fra il 10 e il 35%. Vi è pertanto un potenziale significativo di riduzione del consumo energetico attraverso un aumento dell'efficienza.

Le riflessioni relative ai criteri di efficienza energetica degli impianti bioenergetici devono tenere in considerazione l'ampia gamma dei valori di efficienza della conversione energetica, che sono influenzati in modo significativo da una serie di fattori, quali le dimensioni, le materie prime, la tecnologia e l'utilizzo finale. In caso di materie prime per le quali sono disponibili diversi processi di conversione, è particolarmente importante favorire i processi di conversione più efficienti. Per le caldaie domestiche sono attualmente sviluppate politiche volte a favorire standard comuni di efficienza energetica e di prestazione ambientale, compresi gli standard relativi alla qualità dell'aria, ai sensi della direttiva sulla progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia¹⁹. Sono state inoltre introdotte misure con la direttiva sull'etichettatura energetica²⁰ e vi è stata la rifusione della direttiva sul rendimento energetico nell'edilizia²¹.

Tali strumenti politici riguardano la conversione energetica di stufe (principalmente) e caldaie domestiche, sia che queste utilizzino combustibili fossili, sia che usino materie prime energetiche rinnovabili. In linea di principio, è preferibile un approccio all'efficienza energetica comune sia ai combustibili fossili che ai biocombustibili al fine di evitare il rischio che si preferiscano le fonti energetiche fossili alle quali non si applicano gli stessi standard. Se si impongono requisiti minimi di efficienza esclusivamente per gli impianti bioenergetici si rischia di disincentivare l'uso a fini energetici delle acque di scarico da biomassa che sono inutilizzabili per altri scopi (ad es. i fanghi di depurazione).

3. Proposte di azioni adeguate per affrontare le questioni della sostenibilità

L'attenzione alla sostenibilità di cui alla sezione 2 solleva la questione (1) del livello più adeguato per l'adozione di interventi e (2) del contenuto di tali interventi.

3.1. A quale livello dovrebbe essere adottato l'intervento?

L'ampia gamma di materie prime di biomassa disponibili rende difficile presentare uno schema armonizzato in questa fase. Materie prime diverse pongono sfide diverse alla

¹⁹ Direttiva 2005/32/CE.

²⁰ Direttiva 92/75/CEE.

²¹ COM(2008) 780, in particolare l'articolo 8, ha riguardato i requisiti minimi di rendimento energetico dei sistemi tecnici per l'edilizia.

produzione sostenibile, al livello delle emissioni dei gas serra o alla conversione energetica efficiente. Occorre altresì considerare che i rischi per la sostenibilità legati alla produzione interna di biomassa proveniente da rifiuti e residui agricoli e forestali, per i quali non vi sia stato un cambiamento nella destinazione d'uso dei terreni, non sono al momento significativi.

Per questi motivi, in questa fase la Commissione non propone criteri vincolanti a livello europeo. Tuttavia, con la presente relazione la Commissione fornisce raccomandazioni agli Stati membri sull'elaborazione dei loro sistemi di sostenibilità e questo al fine di ridurre al minimo il rischio che siano sviluppati criteri nazionali vari e probabilmente non compatibili, che potrebbero comportare livelli diversi di attenuazione, creare barriere agli scambi e soffocare la crescita del settore bioenergetico (e dunque imporre maggiori costi agli Stati membri per far fronte ai loro obiettivi nazionali).

3.2 *Criteri di sostenibilità raccomandati*

La Commissione raccomanda agli Stati membri che già posseggono o che stanno introducendo sistemi di sostenibilità nazionali per la biomassa solida e gassosa utilizzata per l'elettricità, il riscaldamento e il raffreddamento di far sì che tali sistemi siano in tutto e per tutto identici a quelli stabiliti dalla direttiva sulle energie rinnovabili²². Ciò consentirebbe di assicurare una maggiore coerenza e di evitare un'ingiustificata discriminazione nell'uso delle materie prime.

Le caratteristiche della produzione e dell'uso della biomassa solida e gassosa utilizzata per l'elettricità, il riscaldamento e il raffreddamento suggeriscono la seguente differenziazione:

1. a norma dell'articolo 17, paragrafo 1, della direttiva sulle energie rinnovabili i rifiuti e certi residui devono rispondere solamente ai requisiti di cui all'articolo 17, paragrafo 2, ovvero i criteri in termini di emissioni dei gas serra. È difficile fissare valori standard per i gas serra per l'intera gamma delle materie prime possibili, come

²² Per comodità di riferimento, vanno ricordati i seguenti criteri di sostenibilità previsti dalla direttiva sulle energie rinnovabili: l'articolo 17, paragrafo 2, stabilisce una riduzione minima delle emissioni di gas serra del 35%, con un aumento previsto al 50% a decorrere dal 1° gennaio 2017 e al 60% dal 1° gennaio 2018 per i biocarburanti e i bioliquidi prodotti negli impianti in cui la produzione è iniziata il 1° gennaio 2017 o successivamente a tale data. Secondo l'articolo 17, paragrafo 1, i rifiuti e i residui devono solo soddisfare i requisiti minimi richiesti relativi ai gas serra, e non gli altri criteri. L'articolo 17, paragrafi 3, 4 e 5, prevede che i biocarburanti e i bioliquidi non siano prodotti da materie prime rispettivamente ottenute su terreni che presentano un elevato valore in termini di biodiversità, dalla conversione di terreni che presentano un elevato stock di carbonio, ovvero da terreni che erano precedentemente torbiere non drenate. L'articolo 17, paragrafo 6, prescrive che le materie prime agricole coltivate nella Comunità siano ottenute nel rispetto delle specifiche norme sull'agricoltura dell'Unione europea. L'articolo 18, paragrafo 1, prevede l'obbligo per gli operatori economici di dimostrare che sono stati rispettati i criteri di sostenibilità sulla base del metodo di «equilibrio di massima» per verificare la catena di custodia. [L'osservanza ai criteri può essere dimostrata in uno dei tre modi seguenti: (1) riconoscimento a livello europeo di sistemi nazionali relativi a uno o più criteri di sostenibilità; (2) attraverso accordi bilaterali o multilaterali con paesi terzi; e (3) attraverso metodi di verifica nazionali dei singoli Stati membri.] Le conseguenze della mancata osservanza ai criteri del sistema di sostenibilità sono riportate nell'articolo 17, paragrafo 1, che indica nel dettaglio che i biocarburanti e i bioliquidi che non soddisfano i criteri non contano ai fini del raggiungimento degli obiettivi in materia di energie rinnovabili dell'Unione europea o degli obiettivi posti dalla direttiva sulla qualità dei carburanti (direttiva 2009/30/CE) o degli obblighi nazionali in materia di energie rinnovabili, né beneficiano di supporti finanziari.

i rifiuti, o valori standard comuni che riguardano una serie di materie prime simili o miscele di tali materie prime. È inoltre difficile giustificare l'imposizione di obblighi e costi aggiuntivi per dimostrare l'osservanza di criteri relativi alle emissioni di gas serra a quei settori che regolarmente conseguono elevate riduzioni di gas serra, ad esempio tramite l'utilizzo dei rifiuti. Si raccomanda di non applicare il criterio del bilancio di emissioni di gas serra ai rifiuti, ma ai prodotti per i quali sono stati calcolati i valori standard delle emissioni di gas serra, riportati nell'allegato II;

2. la metodologia di calcolo delle emissioni di gas serra dovrebbe essere ampliata, come descritto nella sezione 2.2, per dedurre le regole metodologiche descritte nell'allegato I. I valori standard e tipo delle emissioni di gas serra calcolati attraverso tale metodologia sono riportati per i combustibili solidi e gassosi da biomassa primaria nell'allegato II. La metodologia raccomandata nell'allegato I prevede che il valore standard sia diviso per il valore effettivo di efficienza della conversione energetica dell'impianto di produzione di energia elettrica o di riscaldamento/raffreddamento al fine di ottenere il valore totale delle emissioni di gas serra;
3. per favorire una maggiore efficienza della conversione energetica gli Stati membri dovrebbero, nell'ambito dei propri sistemi di sostegno per gli impianti di produzione di elettricità, riscaldamento e raffreddamento, privilegiare gli impianti che conseguono elevati valori di efficienza della conversione energetica, come gli impianti di cogenerazione ad alta efficienza, così come definiti dalla direttiva sulla cogenerazione²³. Per le caldaie alimentate con combustibili solidi di piccole dimensioni²⁴, la Commissione proporrà criteri minimi di efficienza e ambientali relativi alla qualità dell'aria nel 2010.

La contabilizzazione delle emissioni LULUCF e l'adozione di disposizioni relative alla riduzione delle emissioni da deforestazione e degrado delle foreste nei paesi in via di sviluppo (REDD) potrebbero contribuire ad affrontare le questioni legate alla sostenibilità relativa all'uso del terreno nei paesi terzi. Poiché tali regole non sono ancora in vigore a livello internazionale, e in considerazione dei rischi di sostenibilità relativamente più elevati correlati alla silvicoltura, la Commissione seguirà attentamente i progressi compiuti in questo campo e provvederà a riesaminare la situazione entro il 31 dicembre 2011. Se le questioni legate alle emissioni LULUCF e REDD non sono sufficientemente affrontate a livello internazionale o se i paesi non si impegnano a sufficienza ad applicare tali regole, la Commissione può decidere di istituire una procedura per affrontare i potenziali problemi di sostenibilità.

3.3 *Campo di applicazione dei criteri*

Il settore dei prodotti della biomassa è frammentato e caratterizzato dalla presenza di numerosi utenti di biomassa che operano su piccola scala. Si raccomanda che i sistemi di sostenibilità si applichino soltanto a produttori di energia di dimensioni cospicue, pari a 1 MW di potenza termica o 1 MW di potenza elettrica o superiori. Stabilire criteri che impongano ai piccoli produttori di dimostrare la sostenibilità significherebbe creare inutili

²³ Direttiva 2004/8/CE.

²⁴ Tutti i combustibili solidi (ad es. carbone, biomassa) devono essere contemplati da una politica sull'efficienza energetica per assicurare condizioni di parità.

oneri amministrativi, sebbene un livello più elevato di rendimento ed efficienza vada comunque incoraggiato.

3.4. Requisiti per le notifiche e i controlli

Gli scambi di biomassa nell'Unione europea svolgono un ruolo importante per lo sviluppo del settore bioenergetico. I dati statistici nazionali ed europei hanno evidenziato forti lacune conoscitive relativamente alla quantità di biomassa utilizzata a scopi energetici. Al fine di migliorare i dati sull'uso della biomassa si raccomanda che gli Stati membri tengano un registro relativo all'origine della biomassa primaria usata negli impianti per la produzione di elettricità, riscaldamento e raffreddamento di potenza pari a 1 MW o superiore, con l'obiettivo di contribuire a migliorare i dati statistici sull'uso della biomassa e di controllare gli effetti dell'uso della biomassa nei territori di origine. Gli Stati membri sono altresì invitati a monitorare l'uso su piccola scala (principalmente domestico) della biomassa attraverso inchieste e a puntare a un miglioramento della disponibilità e della qualità dei dati.

Si raccomanda che le informazioni raccolte dagli Stati membri siano comunicate alla Commissione, affinché questa possa tenerne conto nella sua attività di controllo dei settori potenzialmente vulnerabili. Gli ulteriori sviluppi nella creazione di sistemi di sostenibilità di più ampio respiro che riguardano le foreste (ad esempio, sistemi per la gestione sostenibile delle foreste) o altri prodotti agricoli o forestali saranno opportunamente tenuti sotto controllo per verificare se i criteri di sostenibilità applicabili esclusivamente agli usi energetici della biomassa forestale e agricola contribuiscano allo sviluppo sostenibile dei settori agricolo e forestale. La Commissione esaminerà altresì le iniziative di contabilizzazione delle emissioni globali provenienti dall'utilizzo del terreno, dai cambiamenti nella destinazione d'uso del terreno e dalla silvicoltura, attuate ai sensi della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici.

4. Conclusioni

Gli Stati membri sono invitati a prendere in considerazione le suddette raccomandazioni relativamente ai criteri di sostenibilità e alle attività di rendicontazione e controllo. Tali raccomandazioni mirano a promuovere la produzione e l'uso sostenibili della biomassa e il buon funzionamento del mercato interno per gli scambi della biomassa, nonché a eliminare le barriere allo sviluppo della bioenergia. Si invitano pertanto specialmente gli Stati membri che hanno già sviluppato criteri di sostenibilità non in linea con quanto sopra a tener conto opportunamente delle suddette raccomandazioni. In ogni caso, gli Stati membri sono tenuti ad assicurare che i sistemi di sostenibilità nazionali non costituiscano uno strumento di discriminazione arbitraria o una restrizione dissimulata degli scambi.

Nella relazione che presenterà entro il 31 dicembre 2011, la Commissione segnalerà se i sistemi nazionali hanno sufficientemente e adeguatamente affrontato il tema della sostenibilità dell'uso di biomassa proveniente dall'Unione europea e da paesi terzi e se tali sistemi hanno comportato la creazione di barriere agli scambi e allo sviluppo del settore bioenergetico. Fra le altre cose, la Commissione indicherà in tale relazione l'eventuale opportunità di misure aggiuntive, come ad esempio di criteri di sostenibilità comuni a livello europeo. La Commissione riferirà altresì sulla correlazione esistente fra i negoziati internazionali sui cambiamenti climatici e gli altri sviluppi politici, comprese la contabilizzazione delle emissioni LULUCF e REDD, e la produzione sostenibile di biomassa, sia che questa venga utilizzata per la produzione di energia, di alimenti, di mangimi animali o di fibre.

ALLEGATO I — Metodologia per il calcolo delle emissioni dei gas serra della biomassa solida e gassosa utilizzata per l'elettricità, il riscaldamento e il raffreddamento

- 1a. Le emissioni di gas serra provenienti dalla produzione di combustibili di biomassa solida e gassosa prima della conversione in elettricità, calore e freddo, sono calcolate secondo la seguente formula:

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

dove

E = il totale delle emissioni derivanti dalla produzione del combustibile prima della conversione energetica;

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 trasformazione;

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

e_u = le emissioni derivanti dal carburante al momento dell'uso, ossia i gas serra emessi durante la combustione di biomassa solida e gassosa;

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

e_{ccs} = la riduzione di emissioni grazie alla cattura e allo stoccaggio geologico 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.

- 1b. Le emissioni di gas serra provenienti dall'uso della biomassa solida e gassosa per produrre elettricità, riscaldamento o raffreddamento, compresa la conversione energetica in elettricità, calore o raffreddamento, sono calcolate secondo la seguente formula:

Per impianti energetici che producono solo calore utile:

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

Per impianti energetici che producono solo elettricità:

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

Per impianti energetici che producono solo raffreddamento utile:

$$EC_c = \frac{E}{\eta_c}$$

dove:

EC_h = emissioni di gas serra complessive dalla fonte di energia finale, ovvero il riscaldamento.

EC_{el} = emissioni di gas serra complessive dalla fonte di energia finale, ovvero l'elettricità.

EC_c = emissioni di gas serra complessive dalla fonte di energia finale, ovvero il raffreddamento.

η_{el} = efficienza elettrica, definita come l'elettricità prodotta divisa per il consumo annuo di combustibile.

η_h = efficienza termica, definita come il calore utile annuo prodotto, ovvero il calore generato per far fronte a una domanda di calore economicamente giustificabile, diviso per il consumo annuo di combustibile.

η_c = efficienza termica, definita come il freddo utile annuo prodotto, ovvero il freddo generato per far fronte a una domanda di raffreddamento economicamente giustificabile, diviso per il consumo annuo di combustibile.

Per domanda economicamente giustificabile si intende una domanda non superiore al fabbisogno di calore o raffreddamento e che verrebbe altrimenti soddisfatta alle condizioni di mercato.

Per l'elettricità ottenuta da impianti che producono solo calore utile:

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

Per il calore utile ottenuto da impianti che producono solo elettricità:

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

dove:

C_{el} = frazione di exergia nell'elettricità, o in ogni altro vettore energetico diverso dal calore, fissata al 100% ($C_{el} = 1$).

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

Rendimento di Carnot, C_h , per il calore utile a diverse temperature:

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

dove:

T_h = temperatura, misurata in temperatura assoluta (gradi kelvin) del calore utile al punto di fornitura come energia finale

T_0 = temperatura circostante, impostata a 273° kelvin (pari a 0 °C)

Per $T_h < 150$ °C (423° kelvin), C_h viene definito come segue:

C_h = Rendimento di Carnot nel calore a 150 °C (423 kelvin), pari a 0,3546.

2. Le emissioni di gas serra provenienti dai combustibili da biomassa solida e gassosa europei utilizzati per l'elettricità, il riscaldamento o il raffreddamento sono espresse in grammi equivalenti di CO₂ per MJ del prodotto energetico finale (calore, raffreddamento o elettricità), gCO_{2eq}/MJ.
3. Le riduzioni di emissioni di gas serra grazie al calore, al freddo e all'elettricità prodotti dall'uso di biomassa solida e gassosa sono calcolate secondo la seguente formula:

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

dove

$EC_{h,el,c}$ = totale delle emissioni derivanti dal calore, dal raffreddamento e dall'elettricità e

$EC_{F(h,el,c)}$ = totale delle emissioni derivanti dal carburante fossile di riferimento per il calore, il raffreddamento o l'elettricità.

4. I gas serra presi in considerazione ai fini del punto 1 sono: CO₂, N₂O e CH₄. Ai fini del calcolo dell'equivalenza in CO₂, ai predetti gas sono associati i seguenti valori:

CO₂: 1

N₂O: 296

CH₄: 23.

5. Le emissioni derivanti dall'estrazione, dalla raccolta o dalla coltivazione delle materie prime, e_{ec} , comprendono le emissioni derivanti dal processo stesso di estrazione, di raccolta o di coltivazione, dalla raccolta 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 CO₂ nella

coltivazione delle materie prime. Occorre sottrarre le riduzioni certificate delle emissioni di gas serra dalla combustione in torcia nei siti di produzione petrolifera dovunque nel mondo. Le stime delle emissioni derivanti dalla coltivazione o dalla raccolta possono essere derivate sulla base di medie calcolate per zone geografiche più ridotte di quelle utilizzate per il calcolo dei valori standard, in alternativa all'uso dei valori reali.

6. Le emissioni annualizzate risultanti da modifiche degli stock di carbonio dovute ai cambiamenti 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:

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

dove

e_l = le emissioni annualizzate di gas serra risultanti da modifiche degli stock di carbonio dovute al cambiamento della destinazione del terreno (esprese in massa equivalente di CO₂ per unità di energia prodotta dalla biomassa solida e gassosa);

CS_R = lo stock di carbonio per unità di superficie associato alla destinazione del terreno di riferimento (espresso in massa di carbonio per unità di superficie, compresi suolo e vegetazione). La destinazione di riferimento del terreno è la destinazione del terreno nel gennaio 2008 o 20 anni prima dell'ottenimento delle materie prime, se quest'ultima data è posteriore;

CS_A = lo stock di carbonio per unità di superficie associato alla destinazione reale del terreno (espresso in massa 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 a CS_A è il valore stimato per unità di superficie dopo vent'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 biomassa solida e gassosa per unità di superficie all'anno) e

e_B = premio di 29 gCO_{2eq}/MJ di biomassa solida e gassosa la cui biomassa è ottenuta a partire da terreni degradati ripristinati secondo le condizioni di cui al punto 7.

7. Il premio di 29 gCO_{2eq}/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 pesantemente degradato, compresi i terreni precedentemente utilizzati per scopi agricoli;

ii) terreno fortemente contaminato.

Il premio di 29 gCO_{2eq}/MJ si applica per un periodo massimo di dieci anni a decorrere dalla data di conversione del terreno a 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 ii), la contaminazione sia ridotta.

8. Le categorie di cui al punto 7, lettera b), sono definite come segue:
- a) "terreni pesantemente degradati": 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, della direttiva 2009/28/CE.

9. In conformità all'allegato V.C, punto 10, della direttiva 2009/28/CE, le linee guida della Commissione per il calcolo degli stock di carbonio adottati in relazione a tale direttiva, che si basa sulle linee guida IPCC del 2006, volume 4, fungono da base per il calcolo degli stock di carbonio.
10. Le emissioni derivanti dalla trasformazione, e_p , includono le emissioni dovute alla trasformazione stessa, ai rifiuti e alle perdite, e alla produzione di sostanze chimiche e prodotti utilizzati nel processo di trasformazione.

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

11. 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 da prendersi in considerazione ai sensi del punto 5 non sono coperte dal presente punto.
12. Le emissioni derivanti dal carburante al momento dell'uso, e_u , sono considerate pari a zero per la biomassa solida e gassosa.
13. La riduzione di emissioni grazie alla cattura e al sequestro del carbonio, e_{ccs} , che non sia già stata computata in e_p , è limitata alle emissioni evitate grazie alla cattura e al sequestro della CO₂ emessa, direttamente legati all'estrazione, al trasporto, alla lavorazione e alla distribuzione del combustibile.

14. La riduzione di emissioni grazie alla cattura e alla sostituzione del carbonio, e_{ccr} , è limitata alle emissioni evitate grazie alla cattura della CO₂ il cui carbonio proviene dalla biomassa e che viene usato in sostituzione della CO₂ derivata da carburanti fossili utilizzata in prodotti e servizi commerciali.
15. Quando nel processo di produzione di combustibile vengono prodotti, in combinazione, il vettore energetico per il quale vengono calcolate le emissioni e uno o più altri prodotti («prodotti secondari»), le emissioni di gas serra sono divise tra il vettore energetico o il prodotto intermedio e i prodotti secondari proporzionalmente al loro contenuto energetico. Per la contabilizzazione del calore utile come prodotto secondario, l'assegnazione fra calore utile e altri prodotti secondari viene effettuata sulla base del rendimento di Carnot (C), dove tutti gli altri prodotti secondari diversi dal calore hanno C pari a 1.

$$A_i = \frac{E}{\eta_i} \left(\frac{C_i \cdot \eta_i}{C_i \cdot \eta_i + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

dove:

A_i = emissioni di gas serra assegnate al prodotto (secondario) al punto di assegnazione i .

E = emissioni totali di gas serra fino al punto di assegnazione.

η_i = frazione di prodotto secondario o prodotto, misurata in base al suo contenuto energetico, definita come la quantità annua di prodotto secondario o prodotto ottenuti divisa per il consumo annuo di energia.

η_h = frazione di calore prodotto insieme ad altri prodotti secondari o prodotti, definita come la quantità annua di calore prodotto divisa per il consumo annuo di energia.

C_i = frazione di exergia nel vettore energetico (diverso dal calore), pari a 1.

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

Rendimento di Carnot, C_h , per il calore utile a diverse temperature:

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

dove:

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

T_0 = temperatura circostante, impostata a 273° kelvin (pari a 0 °C).

Per $T_h < 150$ °C (423° kelvin), C_h viene definito come segue:

$C_h =$ Rendimento di Carnot nel calore a 150 °C (423 kelvin), pari a 0,3546.

16. Ai fini del calcolo di cui al punto 15, le emissioni da dividere sono: $e_{ec} + e_l$, + le frazioni di e_p , e_{id} e e_{ee} che intervengono fino alla fase, e nella fase stessa del processo di produzione del prodotto secondario. Se sono state attribuite emissioni a prodotti secondari in fasi precedenti del processo durante il ciclo di vita, anziché il totale delle emissioni si utilizza solo la frazione delle emissioni attribuita nell'ultima fase del processo al prodotto combustibile intermedio.

Nel caso della biomassa solida e gassosa, ai fini del calcolo vengono presi in considerazione tutti i prodotti secondari, compresa l'elettricità non considerata ai fini del paragrafo 14, a 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, la biomassa secondaria e i residui di colture forestali e agricole primarie, quali cime di alberi e rami, 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 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 15 è la raffineria.

17. Per la biomassa solida e gassosa utilizzata nella produzione di elettricità, ai fini del calcolo di cui al punto 4, il valore del carburante fossile di riferimento $EC_{F(el)}$ è 198 gCO_{2eq}/MJ.

Per la biomassa solida e gassosa utilizzata nella produzione di calore, ai fini del calcolo di cui al punto 4, il valore del carburante fossile di riferimento $EC_{F(h)}$ è 87 gCO_{2eq}/MJ.

Per la biomassa solida e gassosa utilizzata per il raffreddamento tramite pompe di calore ad assorbimento, ai fini del calcolo di cui al punto 4, il valore del carburante fossile di riferimento $EC_{F(c)}$ è 57 gCO_{2eq}/MJ.

ALLEGATO II — Valori tipo e standard della biomassa solida e gassosa prodotta senza emissioni nette di carbonio a seguito della modifica della destinazione d'uso del terreno

Filieri di biomassa solida e gassosa primaria	Emissioni di gas serra, valori tipo (gCO _{2eq} /MJ)	Emissioni di gas serra, valori standard (gCO _{2eq} /MJ)
Trucioli di legno da residui forestali (foreste temperate continentali europee)	1	1
Trucioli di legno da residui forestali (foreste tropicali e subtropicali)	21	25
Trucioli di legno da boschi cedui a rotazione rapida (foreste temperate continentali europee)	3	4
Trucioli di legno da boschi cedui a rotazione rapida (foreste tropicali e subtropicali, ad es. eucalipto)	24	28
Bricchetti o pellet di legno da residui forestali (foreste temperate continentali europee) — legno come combustibile di processo	2	2
Bricchetti o pellet di legno da residui forestali (foreste tropicali e subtropicali) — gas naturale come combustibile di processo	17	20
Bricchetti o pellet di legno da residui forestali (foreste tropicali e subtropicali) — legno come combustibile di processo	15	17
Bricchetti o pellet di legno da residui forestali (foreste temperate continentali europee) — gas naturale come combustibile di processo	30	35
Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (foreste temperate continentali europee) — legno come combustibile di processo	4	4
Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (foreste temperate continentali europee) — gas naturale come combustibile di processo	19	22
Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (foreste tropicali e subtropicali, ad es. eucalipto) — legno come combustibile di processo	18	22

Bricchetti o pellet di legno da boschi cedui a rotazione rapida (foreste tropicali e subtropicali, ad es. eucalipto) — gas naturale come combustibile di processo	33	40
Carbone da residui forestali (foreste temperate continentali europee)	34	41
Carbone da residui forestali (foreste tropicali e subtropicali)	41	50
Carbone da boschi cedui a rotazione rapida (foreste temperate continentali europee)	38	46
Carbone da boschi cedui a rotazione rapida (foreste tropicali e subtropicali, ad es. eucalipto)	47	57
Paglia di cereali	2	2
Bricchetti di bagassa — legno come combustibile di processo	14	17
Bricchetti di bagassa — gas naturale come combustibile di processo	29	35
Balle di bagassa	17	20
Palmisti	22	27
Bricchetti di lolla di riso	24	28
Balle di miscanto	6	7
Biogas da letame umido	7	8
Biogas da letame asciutto	6	7
Biogas da cereali e paglia (pianta del cereale intera)	18	21
Biogas dalla pianta intera del granturco (granturco come coltura principale)	28	34
Biogas dalla pianta intera del granturco (granturco come coltura principale) — agricoltura biologica	16	19