

Dall'incenerimento dei rifiuti al "recupero energetico", la pressione delle lobbies è quasi al traguardo

di Marco CALDIROLI * Medicina Democratica Castellanza

DALL'INCENERIMENTO ALLA "TERMOVALORIZZAZIONE" DEI RIFIUTI

Uno degli argomenti portati a sostegno della bontà della scelta dell'incenerimento dei rifiuti è il recupero energetico (elettrico e termico) ottenibile dallo sfruttamento del calore prodotto dalla combustione.

Alcuni dei neologismi (*termovalorizzatore*, *termorecuperatore* oltre a *termoriduttore*, *termodistruttore* ecc.) inventati a sostegno di questa tesi, enfatizzano proprio la funzione "energetica" rispetto a quella dello smaltimento.

Questa impostazione ha avuto diversi effetti pratici che condizionano le scelte in tema di gestione dei rifiuti e il modo di affrontare il problema della produzione, distribuzione e consumo delle merci tenendo conto degli aspetti "post-consumo".

Un effetto è quello della introduzione e l'evoluzione (dal 1991 ad oggi) delle forme di incentivazione tariffaria introdotte a favore dei gestori degli impianti per la cessione di energia elettrica alla rete nazionale.

Come è noto i costi di queste incentivazioni (CIP6, certificati verdi, tariffa onnicomprensiva, DM 6.07.2012) (1), costituiscono una presenza consolidata nella bolletta dei consumatori sotto forma di oneri per la produzione di energia da "fonti rinnovabili".

Altro effetto è stata la progressiva modifica della normativa tesa a rendere agevole il passaggio da rifiuti a combustibili nonché a qualificarli quale fonte rinnovabile (il "rifiuto/biomassa" o "la parte biodegradabile" dei rifiuti urbani e industriali).

Significativa è la peculiare evoluzione italiana dal CDR (combustibile derivato dai rifiuti) al CSS (combustibile solido secondario) che merita un intervento dedicato.

Non può sorprendere quindi che, dopo aver costruito una cornice pubblicistica e normativa favorevole alla combustione dei rifiuti, il tema della qualificazione "tecnica" degli impianti di incenerimento abbia occupato l'interesse del legislatore europeo e nazionale.

E' tuttora in corso la definizione degli aspetti tecnici del rendimento energetico, delle modalità del calcolo e della sua espressione. Le istituzioni europee, anche su tale argomento, sono una arena di discussione da anni tra diversi orientamenti; le lobbies dell'incenerimento hanno portato a segno diversi obiettivi.

Infatti, se le direttive europee sui rifiuti (da ultimo la direttiva quadro 98/2008) hanno sempre indicato quali prioritarie le iniziative di prevenzione, riduzione, riciclo e recupero come materiali dei rifiuti lasciando lo smaltimento in discarica quale ultima opzione residuale, l'atteggiamento nei confronti dell'incenerimento è stato da sempre "sfumato" in quanto l'opzione del recupero includeva anche la via della produzione di energia ("recupero energetico") anche se "in seconda battuta".

L'evoluzione normativa, rispondendo positivamente alle pressioni delle lobbies, ha via via ampliato il ruolo del "recupero energetico" affrancandolo nominalmente dalla attività di smaltimento tramite incenerimento.

Un momento saliente è stata la introduzione, nella classificazione delle operazioni di gestione dei rifiuti, della "Utilizzazione principalmente come combustibile o come altro mezzo per produrre energia" (R1) quale operazione di recupero alternativa a quella di smaltimento rappresentata dall'"incenerimento a terra" (D10). (2)

Va ricordato che le direttive sull'incenerimento (a partire dalla n. 76/2000) hanno introdotto l'obbligo che l'incenerimento dei rifiuti debba essere sempre "accompagnato" dal recupero energetico: "il calore generato durante il processo di incenerimento e di coincenerimento è

recuperato per quanto praticabile, ad esempio attraverso la produzione di calore ed energia combinati, la produzione di vapore industriale o il teleriscaldamento". (3). Questa prescrizione ha alimentato l'immagine (e il mito) del "termovalorizzatore"; l'introduzione di tale obbligo è stato (involontariamente?) il primo passo per il riconoscimento di un cambiamento di status dell'incenerimento.

Medicina Democratica ha sempre contrastato, sia in tema di pianificazione della gestione dei rifiuti come per singoli impianti, la pratica dell'incenerimento dei rifiuti, tanto più quando si cercava di occultarla e "nobilitarla" con il recupero energetico.

Riteniamo che l'incenerimento dei rifiuti, come qualunque altra forma di smaltimento, sia da evitare in quanto perpetua l'errore di trattare come condizioni distinte e non correlate la produzione e il consumo delle merci da un lato e la loro gestione post consumo come rifiuti.

Fermo quanto sopra vorremmo trattare in questo intervento della "cornice tecnico-normativa", applicata in Italia con particolare zelo da parte degli enti pubblici.

Gli effetti sono estesi, coinvolgono diversi aspetti, da quelli relativi ai rifiuti (procedure autorizzative, modalità di applicazione delle norme sulla valutazione di impatto ambientale e, dunque, anche sulla partecipazione delle popolazioni, pianificazione), a quelle sulla produzione di energia in particolare da "fonti rinnovabili" (incluse le forme di incentivazione economica).

L'effetto ultimo è la negazione di fatto delle priorità relativamente alla gestione dei rifiuti, riducendo e contrastando l'estensione e il miglioramento delle iniziative di riduzione e riciclo, allontanando nel tempo e rendendo più difficile affrontare il problema considerando il duplice e unitario tema delle merci/rifiuti.

Da ultimo, lo ricordiamo in termini generali, è evidente che il "recupero energetico" realizzabile con il riciclo e il recupero dei materiali in termini di minori consumi energetici per la realizzazione di nuove merci da materiali secondari, anziché vergini, possiede impatti significativamente minori rispetto alla produzione di energia elettrica e termica tramite la combustione.

Per non parlare del migliore bilancio complessivo tra l'opzione del riciclo/recupero e quello della combustione, evidente applicando una analisi del ciclo di vita e confrontando gli impatti tra una merce con un ciclo "lineare" (estrazione, trasporto, trasformazione, uso, smaltimento) e una in cui i materiali sono introdotti in un flusso circolare. L'entità ottenibile nella riduzione degli impatti delle prime fasi del flusso (estrazione, trasporto, trasformazione) sono tali da escludere la preferibilità di un ciclo di materia comprensivo di incenerimento.

Anche l'esame critico delle norme tecniche è necessario per rafforzare gli strumenti conoscitivi e di intervento per modificare l'indirizzo corrente.

DAL CONTENZIOSO GIURIDICO SUL "RECUPERO ENERGETICO" ALLE VARIANTI INTERPRETATIVE LOCALI

L'introduzione dell'obbligo del recupero energetico per i nuovi inceneritori e l'utilizzo di rifiuti quale combustibile (R1) ha determinato casi di "abuso": diverse normative nazionali avevano infatti "esteso" tale pratica fino a configgere con le direttive europee.

Tra i diversi interventi della Corte Europea vi è la sentenza 23 novembre 2006 («Valutazione dell'impatto ambientale di taluni progetti – Recupero dei rifiuti – Impianto di produzione di energia elettrica mediante incenerimento di combustibili derivati da rifiuti e di biomasse sito in Massafra (Taranto) – Direttive 75/442/CEE e 85/337/CEE», causa C-486/04). Il caso riguardava l'esclusione dalla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) dell'impianto di Massafra. Con un decreto ministeriale del 1999 l'Italia aveva escluso da tale obbligo tutti gli impianti di combustione dei rifiuti ove qualificati come impianto di recupero di rifiuti (R1). La sentenza, nel condannare il nostro paese, confermava che la identificazione dell'operazione come R1 in riferimento alla combustione di rifiuti presso un impianto di incenerimento non faceva venir meno la sua qualificazione di inceneritore pertanto assoggettato a procedura VIA (in fase progettuale).

La questione era aggravata dalla esistenza di “*procedure semplificate*” (in parte ancora vigenti) anche in tema di “*recupero energetico*”: tra gli impianti che hanno goduto di tale impropria esenzione va annoverata la terza linea dell’inceneritore di Brescia, oggetto anch’essa di sentenza della Corte Europea.

L’introduzione dell’operazione di “*recupero energetico*” dei rifiuti quale attività distinta dallo smaltimento (e conseguente diversa qualificazione degli impianti che li bruciano) ha determinato non solo abusi sostenuti anche da norme nazionali errate, come nel caso sopra ricordato, ma anche applicazioni diversificate e contrastanti tra enti diversi che hanno rilasciato autorizzazioni.

Il conflitto interpretativo ha riguardato la qualificazione dell’inceneritore quale impianto che brucia rifiuti con “*recupero energetico*” (R1) con o senza il mantenimento della sua finalità principale ovvero lo smaltimento (D10). Le diverse interpretazioni hanno ondeggiato tra l’una e l’altra qualificazione (nei casi estremi trasformando l’inceneritore in una centrale termoelettrica).

Presentiamo alcuni esempi di “*variazioni*” sul tema per due regioni “*guida*”, la Lombardia e l’Emilia Romagna.

In Lombardia l’inceneritore di Corteolona (2007) è stato qualificato come impianto di recupero energetico (R1) e come centrale termoelettrica a biomasse (4). L’autorizzazione integrata ambientale è stata infatti rilasciata, ma non per l’attività di incenerimento ma perché nel sito vi è un impianto di trattamento di rifiuti pericolosi (ceneri/polveri dai sistemi di abbattimento dell’inceneritore); l’impianto non è stato sottoposto a VIA.

A Trezzo d’Adda (2007) e Brescia (2008 – 2014) viene mantenuta la qualifica di inceneritore (D10) ma (senza alcuna verifica sulla entità della produzione di energia) unitamente a quella di recupero energetico (R1).

In Emilia Romagna si è seguito inizialmente questo ultimo criterio per poi prendere una nuova strada applicando le più recenti modifiche normative.

L’inceneritore di Ferrara è stato inizialmente autorizzato (2007) quale inceneritore includendo sia l’operazione D10 che R1. Nel 2009 – senza alcuna valutazione sulla produzione energetica – è stata cancellata l’operazione di smaltimento e mantenuta solo quella di recupero energetico mantenendo però la qualifica di inceneritore.

L’inceneritore Herambiente di Bologna dalla precedente autorizzazione (2008) quale inceneritore (operazione di smaltimento D10) è diventato (2011) un impianto di recupero energetico e la qualifica di inceneritore è rimasta solo in parte, in riferimento allo smaltimento dei rifiuti sanitari.

Queste varianti non sono formali in quanto vengono accompagnate (e trovano giustificazione) da modifiche nelle condizioni operative importanti. Il caso di Modena, probabilmente il primo caso di applicazione delle norme più recenti, ha fatto emergere alcuni di questi effetti pratici.

La Provincia di Modena (fine 2013) ha accolto una richiesta di Herambiente sostituendo l’attività D10 con la R1, pur mantenendo la qualifica di inceneritore per l’impianto esistente.

Contestualmente alla nuova qualifica è stato eliminato il pregresso vincolo dell’area di conferimento e, introducendo l’utilizzo di Combustibile Solido Secondario, estendendo l’area di conferimento del rifiuto (anzi dell’ex rifiuto ora “*combustibile*”) al territorio nazionale.

LA “SOLUZIONE” CHE GENERA ULTERIORI PROBLEMI: LA “FORMULA R1”

La direttiva 98/2008 (recepita in Italia nel 2010) ha inteso ridefinire e chiarire il tema (5) con una “*soluzione*” rappresentata da una formula che definisce una soglia di efficienza energetica minima che l’impianto deve superare per poter essere considerato un impianto di recupero energetico (6).

La formula è così strutturata:

“*Gli impianti di incenerimento dei rifiuti solidi urbani sono compresi (tra gli impianti di recupero energetico, R1, ndr) solo se la loro efficienza energetica è uguale o superiore a:*

— *0,60 per gli impianti funzionanti e autorizzati in conformità della normativa comunitaria applicabile anteriormente al gennaio 2009,*

- 0,65 per gli impianti autorizzati dopo il 31 dicembre 2008, calcolata con la seguente formula:

$$\text{Efficienza energetica} = (E_p - (E_f + E_i)) / (0,97 \times (E_w + E_f)),$$

dove:

E_p = energia annua prodotta sotto forma di energia termica o elettrica. È calcolata moltiplicando l'energia sotto forma di elettricità per 2,6 e l'energia termica prodotta per uso commerciale per 1,1 (GJ/anno)

E_f = alimentazione annua di energia nel sistema con combustibili che contribuiscono alla produzione di vapore (GJ/anno)

E_w = energia annua contenuta nei rifiuti trattati calcolata in base al potere calorifico netto dei rifiuti (GJ/anno)

E_i = energia annua importata, escluse E_w ed E_f (GJ/anno)

0,97 = fattore corrispondente alle perdite di energia dovute alle ceneri pesanti (scorie) e alle radiazioni.”

Occorre predisporre un “bilancio” tra l'energia introdotta con i rifiuti e l'energia (termica ed elettrica) prodotta dal sistema considerando anche il peso di alcune variabili quali le perdite energetiche dovute alle scorie, la quantità di combustibile fossile ausiliario utilizzato, l'utilizzo dell'energia prodotta. Per considerare le differenze tra produzione termica è stato anche introdotto un fattore moltiplicativo del valore reale della produzione di energia elettrica (2,6) rispetto all'energia termica (1,1).

L'intento è quello di considerare e compensare i diversi rendimenti connessi con il primo “salto” produttivo (combustione rifiuto/energia termica) e il secondo salto (energia termica/energia elettrica). In questo modo si tiene anche conto delle diverse configurazioni produttive possibili (solo elettricità, solo vapore, cicli combinati).

Il fattore pari a 2,6 per l'energia elettrica è però elevato in quanto incrementa virtualmente il rendimento di produzione di energia elettrica al 38 %, parificando gli inceneritori ad una centrale termoelettrica tradizionale a vapore (a minor rendimento rispetto alle centrali a ciclo combinato).

In altri termini, impianti di incenerimento di moderna concezione (che non superano, nei casi migliori, rendimenti elettrici del 25 %) vengono confrontati e valutati con impianti termoelettrici tecnicamente superati, perlomeno per le taglie dimensionali corrispondenti. (7).

Le successive linee guida (8) hanno precisato le definizioni di produzione “commerciale” di energia, quali siano i “confini del sistema” ove considerare i valori in entrata e in uscita. Il sistema considerato non corrisponde infatti alla definizione di “impianto di incenerimento” dalle direttive europee ma solo alla parte relativa alle apparecchiature “termoelettriche” (9).

In altri termini il calcolo dell'indice R1 NON riguarda l'impianto di incenerimento come definito - per esempio dal Dlgs 133/05 - ma una parte di questo: la camera di combustione, la caldaia, il sistema di trattamento dei gas, le apparecchiature di trasformazione e recupero di energia come i sistemi di scambio di calore, le turbine, tutti i sistemi alimentati a elettricità (pompe, motori ecc) e/o che consumano vapore per le proprie funzioni.

Tutti gli impianti accessori (ad esempio impianti di pretrattamento) vengono considerati come “esterni” al sistema, l'energia consumata per il funzionamento di queste parti viene pertanto parificata ad energia “commerciale”, come se fosse ceduta a terzi. Questa scelta rende più facile raggiungere l'indice minimo richiesto dalla formula anche se queste quote di energia servono in realtà esclusivamente a permettere la combustione (smaltimento) dei rifiuti.

Se la formula R1 rende meno “soggettiva” la qualificazione di un inceneritore quale impianto di recupero energetico, il suo contenuto rende agevole raggiungere tale obiettivo. Infatti con la direttiva 75/2010 è stata introdotta una modifica per evitare l'effetto di riduzione degli obblighi autorizzativi previsti per l'incenerimento.

Si è passati dall'obbligo di autorizzazione integrata per gli “5.2. Impianti di incenerimento dei rifiuti urbani (...), con una capacità superiore a 3 tonnellate all'ora.” (Direttiva 61/1996) a “5.2.

Smaltimento o recupero dei rifiuti in impianti di incenerimento dei rifiuti o in impianti di coincenerimento dei rifiuti:

1 per i rifiuti non pericolosi con una capacità superiore a 3 Mg all'ora;

2 per i rifiuti pericolosi con una capacità superiore a 10 Mg al giorno.” (Direttiva 75/2010).

La nuova definizione estende il campo dagli “inceneritori” agli impianti di “smaltimento o recupero” dei rifiuti. **(10)**

Il caso modenese (nel 2013) ha anticipato gli effetti del riconoscimento dell'operazione R1 poi fatti propri dal decreto “sbloccaitalia”.

1. L'eliminazione del vincolo territoriale di provenienza dei rifiuti richiesto per ovviare alla riduzione della quantità dei rifiuti disponibili (sia per effetto della crisi economica che per l'incremento nella raccolta differenziata). **(11)**
2. La richiesta di estendere al CSS (Combustibile Solido Secondario) l'autorizzazione per l'incenerimento di CDR (Combustibile Derivato dai Rifiuti) per “*adeguarsi alla nuova dicitura prevista per il codice CER 191210 da CDR (...) a CSS (...)*”. Questo aspetto merita un approfondimento a parte, qui basti dire che pur non condividendo le norme in materia di CSS è pacifico che quest'ultimo, in quanto “*non più rifiuto*”, non è un “*sinonimo*” di CDR pertanto non possono scambiarsi di posto e di ruolo.
3. La richiesta, più generale, di ampliare il conferimento ai rifiuti speciali, senza vincoli, per compensare la riduzione generalizzata di rifiuti urbani “disponibili”.

La “soluzione” adottata per individuare le condizioni del passaggio da incenerimento a recupero energetico si sta rivelando lo strumento per modificare le condizioni di esercizio e il ruolo degli impianti di incenerimento in difficoltà (non solo per l'opposizione popolare) in diverse regioni del nord e del centro Italia.

Una successiva norma, esclusivamente italiana, ha reso ancora più esplicito e contestabile nello stesso tempo, questo obiettivo e lo strumento della formula R1: si tratta del DM 7.08.2013 “*applicazione della formula per il calcolo dell'efficienza energetica degli impianti di incenerimento in relazione alle condizioni climatiche*”.

DALLA FORMULA R1 SULL'EFFICIENZA ENERGETICA, ALLE ULTERIORI “CORREZIONI” PROINCENERIMENTO

Il DM 7.08.2013 ha introdotto una modifica nella formula sull'efficienza energetica mediante un fattore di correzione climatico (KC): una volta ottenuto l'indice di efficienza energetica con la formula originaria si applica un fattore che dovrebbe tener conto delle condizioni climatiche dell'area ove insiste l'impianto.

Nel caso modenese (il primo in cui è stato applicato questo fattore a poche settimane dall'entrata in vigore del decreto) il risultato della formula R1 originaria aveva dato un risultato non “*definitivo*” in quanto poco oltre il minimo per gli impianti esistenti (0,60) e inferiore al minimo (0,65) richiesto per gli impianti in esercizio dopo il 1.01.2009.

L'applicazione di un fattore di correzione climatico (KC) pari a 1,382 ha rideterminato l'indice al nuovo valore di 0,83, ampiamente oltre le soglie minime richieste.

Da dove emerge e con quali motivazioni tecniche il fattore climatico e, nello specifico, il valore di 1,382?

Il decreto ministeriale si basa, accettandole integralmente, sulle conclusioni dello studio “*Energy recovery Efficiency in Municipal Solid Waste-to-Energy plants in relation to local climate conditions*” (versione 3, maggio 2012) condotto da una società privata “*in collaborazione*” con la Commissione Europea nonché sulla successiva e discussione dello stesso nel meeting del Technical Adaption Committee (TAC) del 9 luglio 2012.

Dalla lettura di tali atti emerge, in sintesi, quanto segue.

La posizione geografica di un impianto di incenerimento/recupero energetico determina due condizioni influenti sulla sua “reale” efficienza in particolare tra impianti in zone “fredde” e in zone “calde”.

1) temperature più elevate determinano un minore rendimento in energia a seguito della trasformazione dell’energia termica prodotta dalla combustione di rifiuti, per cause termodinamiche note;

2) temperature più calde determinano una minore domanda “insediata” di energia termica e pertanto riducono l’interesse per la realizzazione di reti di teleriscaldamento e/o utenze industriali prossime all’impianto per l’effettivo utilizzo di vapore.

Lo studio ha proposto la suddivisione di tre zone climatiche europee (caratterizzate dall’indice HDD - grado termico giornaliero su lungo periodo - rispetto ad un valore di riferimento di 18 °C): zona fredda, temperata, calda.

Da qui sono state proposte due distinte (e alternative) opzioni di calcolo del fattore KC che si sintetizzano.

La prima intende “compensare” esclusivamente il minore rendimento della produzione di energia elettrica nei climi più caldi rispetto a quelli freddi. Il fattore climatico correttivo (KC) varierebbe da 1 (nessun incremento dell’indice dalla formula R1, climi più freddi, nord Europa) a un fattore da calcolare per ogni caso con un fattore comunque che non supera il valore 1,05 (un “bonus” del 5 %).

La seconda opzione proposta, oltre al dato termodinamico vuole compensare la minore “propensione” economica delle aree “calde” dovuta alla ridotta richiesta di usi termici nelle aree di insediamento dei singoli impianti.

Il fattore di “correzione”, in questo caso, varia tra 1 (invarianza, climi freddi), a un valore pari a 1,382 per i climi caldi nonché un valore intermedio per le zone considerate intermedie (“temperate”).

Fin qui la proposta dello studio che esprimeva la preferenza per la seconda opzione, più favorevole per gli inceneritori del sud Europa. Il meeting del 9.07.2012 del Comitato per l’adeguamento al progresso scientifico e tecnologico della normativa comunitaria (TAC), cui hanno partecipato delegati dei singoli paesi europei (per l’Italia del Ministero dell’Ambiente) ha esaminato le due opzioni condividendo le conclusioni dello studio e rimandando la decisione finale alla Commissione UE per una eventuale proposta di modifica normativa della direttiva 98/2008.

Nonostante la Commissione UE non abbia - ad oggi - definito se e quale opzione introdurre nella normativa comunitaria sull’argomento e nonostante una proposta “intermedia” del Centro di Ricerca di Ispra (*Report on the impact of R1 climate correction factor on the Waste-to-Energy (WtE) plants based on data provided by Member States – maggio 2013*) il Ministero dell’Ambiente italiano ha deciso di adottare di propria iniziativa l’opzione dello studio ESWET più favorevole agli “inceneritori del Sud” approvando il DM 7.08.2013. Nessun altro membro della UE ha adottato, ad oggi, la modifica della formula R1 introducendo il fattore climatico.

L’Italia ha quindi modificato univocamente il recepimento di questa parte della Direttiva 98/2008 in contrasto con le regole di modifica.

Nel concreto l’introduzione del fattore climatico con un valore così elevato (KC=1,382) permetterebbe a quasi tutti gli inceneritori italiani di superare la soglia minima (0,60 – 0,65) anche in presenza di una ridotta quantità di energia (elettrica/termica) ceduta all’esterno.

Nel caso di Modena, per esempio, l’applicazione della compensazione esclusivamente “termodinamica” avrebbe introdotto un fattore KC pari a 1,03 incrementando solo del 3 % l’indice ricavato dalla formula R1.

Occorre anche avere presente che il valore di 1,382, adottato in Italia, non è casuale ed emerge da una tabella dello studio citato, che si riporta, tradotta, sotto.

Tabella A: Parametri tipo per il calcolo dell'indice R1 in applicazione delle migliori tecnologie indicate ai paragrafi 61 (cogenerazione) e 62 (solo produzione elettricità) proposti dalle linee guida europee sulle migliori tecnologie disponibili (MTD/BA) per gli inceneritori

	<i>Paragrafo 61 delle Linee guida sulle migliori tecnologie disponibili (MTD/BAT) assetto cogenerativo</i>	<i>Paragrafo 62 delle Linee guida sulle migliori tecnologie disponibili (MTD/BAT) assetto solo produzione di elettricità</i>
Energia introdotta nell'impianto mediante i rifiuti (MWh/t rifiuto)	2,9	2,9
Export di energia termica (MWh/t rifiuto)	1,9	0,0
Produzione di energia (MWh/t di rifiuto)	0	0,525
Elettricità introdotta per i consumi dell'impianto (MWh/t)	0,09	variabile
Altra energia importata	variabile	variabile
Valore dalla formula R1	0,652	0,472
Rapporto tra l'indice R1 del paragrafo 61 e 62	1	1,382

Fonte: *Energy recovery Efficiency in Municipal Solid Waste-to-Energy plants in relation to local climate conditions. Version 3. May 2012, Study conducted by Clerens Consulting with the collaboration of ESWET for European Commission, Brussels Joint Research Centre Institute for Energy and Transport*

In sostanza il fattore 1,382 non ha nulla a che fare con la temperatura ma esprime il rapporto nel calcolo dell'indice energetico (R1) tra un impianto di incenerimento in assetto cogenerativo (produzione contestuale di energia termica ed elettrica) ed uno in assetto solo elettrico pertanto serve per poter "premiare" comunque tutti o quasi gli inceneritori.

E' altrettanto interessante vedere come lo studio che ha ispirato il decreto italiano identifica i confini delle tre aree climatiche proposte. Dall'esame del caso italiano vi sarebbe una linea divisoria corrispondente al fiume PO. Questo confine distingue la zona europea "temperata" (a nord del Po) con valore intermedio di KC da calcolare con dati climatici "reali" e la zona "calda" (a sud del Po) ove vale il valore fisso di KC di 1,382.

In pratica, si accomunano - ai fini della applicazione del fattore KC proposto - le condizioni climatiche della Sicilia con quelle della Emilia Romagna. Da qui il risultato che "promuove" l'efficienza energetica dell'impianto di Modena senza che nulla sia modificato nella sua configurazione e reale rendimento.

E' necessario, a questo punto, esplicitare chi ha redatto questo studio per una migliore comprensione.

La società che ha "collaborato" con la Commissione UE è la società Clarens ma quella che ha in realtà redatto lo studio è la ESWET (*European Supplies of Waste to Energy Technology*).

Si tratta di una associazione di imprese che producono e forniscono tecnologie e apparecchiature per la produzione di energia dai rifiuti. Tra queste vi sono note società produttrici di impianti (parti elettromeccaniche e termiche) di incenerimento quali *ALSTOM POWER; BABCOCK & WILCOX VOLUND; FISIA BABCOCK ENVIRONMENT; MARTIN GMBH; T.M.E S.p.A. TERMOMECCANICA ECOLOGIA.*

Soggetti che hanno un diretto interesse economico all'incremento del numero di impianti di incenerimento in Europa e quindi a condizioni normative, economiche e di gestione più favorevoli allo sviluppo di questo mercato.

Nella presentazione sul web dell'associazione viene infatti rivendicato l'obiettivo non solo di allargare le opportunità dell'incenerimento in Europa ma esplicitamente di intervenire e influenzare la formazione della normativa europea in materia.

Tra le attività (v. Eswet Activity Report, 2011) l'associazione rammenta il proprio ruolo proprio nella discussione delle linee guida della Commissione Europea (2011) sulla applicazione della formula R1, come pure la partecipazione con un proprio esponente al gruppo di lavoro sulle linee guida sulle migliori tecnologie disponibile per gli impianti di incenerimento.

Gli obiettivi di Eswet (e di altre associazioni proincenerimento) sono formalmente lecite ma svolte mediante una azione di lobby che, in Europa, non ha né regolamentazione né trasparenza. L'esito di questa azione è presentato come una autonoma posizione della Commissione Europea fondata su presupposti scientifici e tecnici indiscutibili (e condivisi) anziché come il risultato di rapporti di forza ove le lobbies hanno facile presa in assenza, come in questo caso è evidente, di opposizione nelle istituzioni europee.

Va inoltre evidenziato che tale azione è stata graduale e, una volta individuato lo strumento per incidere sulle norme (il "*recupero energetico*" previsto nella direttiva 98/2008) ha agito in modo da consolidare l'obiettivo.

Si tratta di un lavoro ancora in corso come confermano ulteriori elementi presenti nello studio Eswet, al momento non ancora "*acquisiti*" in norme con la medesima finalità di agevolare il cambio di status (da inceneritore a "*impianto di recupero energia da rifiuti*").

Una prima proposta riguarda le dimensioni impiantistiche inserendo un ulteriore correttivo per compensare gli svantaggi (minori rendimenti) dei piccoli inceneritori. Sono stati proposti dei fattori per taglia impiantistica: un fattore 1, invarianza, per impianti di capacità oltre 250.000 t/a, un fattore 1,15 per impianti al di sotto di 50.000 t/a di rifiuti e un fattore intermedio da calcolare caso per caso per gli impianti tra 50.000 e 250.000 t/a.

Un secondo fattore proposto (che suona alquanto paradossale ma "*lineare*" rispetto alla logica d'insieme) riguarda l'evoluzione climatica prevista per i prossimi 20 anni. Lo studio ipotizza che, in virtù dell'effetto serra, si verificheranno delle variazioni climatiche europee tali da determinare un incremento delle temperature ambientali medie (indice HDD) pari almeno a quelle stimate negli ultimi 30 anni (ovvero un incremento dello 0,5 % per anno).

Considerato che un incremento della temperatura dell'aria ambiente determina, come già abbiamo ricordato, una riduzione del rendimento energetico negli impianti termoelettrici raffreddati ad aria i proponenti richiedono di inserire un fattore di correzione che tenga conto di questo previsto decremento di rendimento.

Impianti di combustione, quali sono gli inceneritori, che incrementano le emissioni di gas serra (oltre a sostanze ben più pericolose) e quindi contribuiscono ai cambiamenti climatici, sarebbero "*vittime*" da aiutare per gli effetti delle proprie emissioni. Tanto "*logico*" (se si accetta il paradigma del "*recupero energetico*" da rifiuti) quanto perverso.

UNA CONTROFFENSIVA ARRIVATA QUASI AL TRAGUARDO

Il quadro qui delineato mostra lo stato della "*controffensiva*" dei fautori dell'incenerimento per contrastare l'indirizzo verso una gestione dei rifiuti che escluda forme di smaltimento nonché l'opposizione popolare a scelte che non tutelino salute e ambiente.

Dopo l'introduzione del "*recupero energetico da rifiuti*" i provvedimenti seguenti, quali la composizione della formula R1 e le sue proposte di modifica/integrazione, costituiscono le tappe di questa controffensiva il cui obiettivo finale è "*trasformare*" nominalmente tutti o la gran parte degli inceneritori in altro.

Studi come quello di ESWET intendono far “*quadrare il cerchio*” tra la funzione oggettiva di smaltimento rifiuti che hanno gli impianti di incenerimento e quella supplementare di produzione di energia (elettrica/termica) rovesciando su questa ultima funzione l’attenzione e l’inquadramento normativo.

Questi impianti vengono così “*nobilitati*” riconoscendo il recupero energetico quale “*operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all’interno dell’impianto o nell’economia in generale.*” (Direttiva 98/2008).

Porre sullo stesso piano un impianto di incenerimento con le attività di riciclo e recupero come materiali è servito e servirà per favorire il primo contro le seconde. E’ il presupposto ideologico per continuare e aumentare le possibilità di accedere a incentivazioni economiche e procedurali che invogliano le imprese del settore a preferire la combustione al recupero (e a tutti gli altri settori produttivi a non modificare nulla).

Vi è un obiettivo “*politico*” costituito dal superare/moderare le obiezioni locali e generali sulla scelta dell’incenerimento (quale smaltimento) rispetto alle possibili alternative in attuazione delle priorità nella gestione dei rifiuti stabilite dalla normativa europea e nazionale (riduzione, prevenzione, riciclo, recupero come materiale, recupero energetico, smaltimento).

Contestualmente vi è l’obiettivo principale: a partire dagli impianti esistenti, svincolarli da ogni limitazione relativa a quantità (**13**), provenienza (da locale/provinciale a regionale/nazionale), tipologia (CSS; rifiuti speciali), durata dell’esercizio.

Ulteriori passi, solo apparentemente distinti, riguardano le modifiche normative sul CDR/CSS e soprattutto quanto contenuto in materia nel decreto “*sbloccaitalia*” di cui si parla in un altro articolo in questo numero. Quest’ultimo atto conferma il particolare zelo italiano di usare qualunque mezzo per sostenere l’incenerimento cui si aggiunge una accelerazione decisionale tale che risulta altrettanto urgente contrastare con tutti i mezzi politici, culturali, tecnici e legali quella che non è solo una scelta “*tecnica*” errata ma una deriva estremamente pericolosa per l’ambiente e la democrazia.

Note:

- 1) Il Decreto Ministeriale 6.07.2012 ha definito una nuova modalità di riconoscimento e quantificazione degli incentivi economici per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (IAFR) basato su un sistema a “*graduatoria*” degli impianti (esistenti, nuovi e/o ristrutturati) che li richiedono. Per gli inceneritori, in caso di riconoscimento, il prezzo di cessione al MWh varia (a seconda della dimensione) da 101 Euro a 85 Euro/MWh in relazione al tipo di rifiuto alimentato. Per un sommario confronto basti pensare che il prezzo medio di scambio nella borsa dell’energia elettrica nel corso del 2013 è stato pari a 50,7 Euro/MWh mentre il puro costo di produzione è stimato in 22,4 euro/MWh (al netto dei costi ambientali connessi con l’utilizzo di fonti fossili).
- 2) La direttiva 98/2008 ha rivisitato le definizioni nel seguente modo: «*recupero*» *qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all’interno dell’impianto o nell’economia in generale. L’allegato II riporta un elenco non esaustivo di operazioni di recupero; in questo elenco vi è l’operazione R1 “Utilizzazione principalmente come combustibile o come altro mezzo per produrre energia”; «smaltimento» qualsiasi operazione diversa dal recupero **anche quando l’operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia.** L’allegato I riporta un elenco non esaustivo di operazioni di smaltimento, tra queste vi è l’operazione D10 “incenerimento a terra” (pertanto, l’incenerimento è comunque, “*per definizione*”, una attività di smaltimento anche quando vi è un recupero energetico).*
- 3) Nella versione italiana (Dlgs 152/2006 vigente) “... *la realizzazione e la gestione di nuovi impianti (di incenerimento, ndr) possono essere autorizzate solo se il relativo processo di combustione garantisca un elevato livello di recupero energetico*” .
- 4) Ricordiamo che la definizione vigente di “*biomassa*”, quale fonte rinnovabile di energia, include anche, parzialmente, i rifiuti: “*la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall’agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l’acquacoltura, gli sfalci e le potature provenienti dal verde pubblico e privato, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani* (v. Dlgs 3 marzo 2011, n. 28).
- 5) Tra i “*considerando*” della direttiva vi sono i seguenti che motivano la modifica: *Occorre modificare le definizioni di «recupero» e «smaltimento» per garantire una netta distinzione tra questi due concetti, fondata su una vera differenza in termini di impatto ambientale tramite la sostituzione di risorse naturali nell’economia e riconoscendo i potenziali vantaggi per l’ambiente e la salute umana derivanti dall’utilizzo dei rifiuti come risorse. Possono inoltre essere elaborati orientamenti per chiarire le situazioni in cui risulta difficile applicare tale distinzione a livello pratico o in cui la classificazione dell’attività come recupero non corrisponde all’impatto ambientale effettivo dell’operazione”. “La presente direttiva dovrebbe inoltre precisare quando l’incenerimento dei rifiuti solidi urbani è efficiente dal punto di vista energetico e può essere considerato un’operazione di recupero.”*
- 6) In Italia (e solo in Italia) vi era il precedente del DM 5.02.1998 relativo alle procedure autorizzative semplificate per il recupero (anche energetico) dei rifiuti. I criteri indicati erano meno articolati ma più esigenti: al netto degli autoconsumi si chiedeva una quota minima di trasformazione del potere calorifico in energia termica pari al 75 % su base annua, in alternativa almeno il 27 % per la produzione di sola energia elettrica (o valori intermedi con una specifica formula) o, ancora, il 65 % di rendimento (trasformazione) in caso di cogenerazione (produzione sia energia termica che elettrica).

- 7) Sul tema si veda la sintetica e chiara nota dell'Ing. Massimo Cerani *“Incenerimento dei rifiuti urbani. Il mito della sostituzione dei combustibili fossili e del contributo energetico nazionale”*, www.energ-etica.eu.
- 8) BREF *“Waste inceneration”*, agosto 2006; *Linee guida interpretative sul calcolo della efficienza energetica RI*, a cura della Commissione Europea, giugno 2011. Si segnala che nelle premesse di queste ultime si specifica che il documento ha lo scopo di aiuto nonché di costituire riferimento tecnico nei contenziosi ma non hanno valore direttamente legale né impegnano la Commissione Europea.
- 9) La definizione vigente (Direttiva 75/2010) è la seguente: *“impianto di incenerimento”: qualsiasi unità e attrezzatura tecnica, fissa o mobile, destinata al trattamento termico di rifiuti con o senza recupero del calore prodotto dalla combustione, attraverso l'incenerimento mediante ossidazione dei rifiuti, nonché altri processi di trattamento termico, quali ad esempio la pirolisi, la gassificazione ed il processo al plasma, a condizione che le sostanze risultanti dal trattamento siano successivamente incenerite. Nella nozione di impianto di incenerimento si intendono compresi: il sito e tutte le linee di incenerimento, nonché i luoghi di ricezione dei rifiuti in ingresso allo stabilimento, i luoghi di stoccaggio, le installazioni di pretrattamento in loco, i sistemi di alimentazione in rifiuti, in combustibile ausiliario e in aria di combustione, le caldaie, le installazioni di trattamento o stoccaggio in loco dei residui e delle acque reflue, i camini, i dispositivi ed i sistemi di controllo delle operazioni di incenerimento, di registrazione e monitoraggio delle condizioni di incenerimento.”*
- 10) La definizione di coincenerimento è la seguente : *“qualsiasi impianto, fisso o mobile, la cui funzione principale consiste nella produzione di energia o di materiali e che utilizza rifiuti come combustibile normale o accessorio o in cui i rifiuti sono sottoposti a trattamento termico ai fini dello smaltimento.”*
- 11) Esplicitamente favorevole a tale obiettivo è stato il Comune di Modena che, nel proprio parere, afferma: *“Per quanto attiene agli aspetti inerenti la gestione della dinamica dei flussi dei rifiuti solidi urbani ammessi all'impianto, la classificazione di recupero energetico RI vede di fatto il decadere del vincolo autorizzativo che obbliga l'ingressamento all'impianto dei soli RSU prodotti nell'ambito territoriale ottimale, in quanto tale vincolo è legato dai disposti normativi vigenti alla sola operazione di smaltimento (D10).”*
- 12) Il DM 7.08.2013 risulta adottato in assenza di una decisione di modifica della direttiva in materia della Commissione UE espressa con la modalità prevista dall'art. 38 della direttiva 98/2008 ovvero con le modalità applicabili previste dalla Decisione 1999/468/CE (art. 39 comma 2 Direttiva 98/2008). Per questa difformità anche Medicina Democratica e altre associazioni hanno inviato una denuncia alla Commissione UE che ha determinato l'apertura di un procedimento di infrazioni cui l'Italia intende rispondere un *“decreto correttivo”*.
- 13) Con il Dlgs 46/2014 (recepimento direttiva 75/2010), è stato modificato un passaggio relativo al contenuto delle autorizzazioni per gli impianti di incenerimento: dall'obbligo di indicare *“la capacità nominale e il carico termico nominale dell'impianto e le quantità autorizzate per le singole categorie dei rifiuti”* a *“la capacità nominale e il carico termico nominale autorizzato dell'impianto”*. Secondo i gestori degli impianti la modifica avrebbe *“liberalizzato”* sia il mix di rifiuti conferibili che la quantità inceneribile, non definita a priori dalla autorizzazione ma pari a quella che si può alimentare data la taglia e le caratteristiche dei forni.

Scheda relativa all'incenerimento e al recupero energetico dei rifiuti

I valori disponibili più recenti risalgono, per i rifiuti urbani al 2013 (Rapporto sui rifiuti urbani, ISPRA, 2014) e per i rifiuti speciali al 2012 (Rapporto sui rifiuti speciali, ISPRA, 2014).

La produzione di rifiuti solidi urbani si è attestata su 29.594.665 t/a, in riduzione rispetto agli anni precedenti e pari a quella registrata tra il 2001 e il 2002. La raccolta differenziata ha intercettato 12.508.900 t/a (42,3 % su base nazionale) con incrementi elevati per il centro e il Nord Italia ma ancora ben lontani dagli obiettivi di legge per le regioni del Sud.

Per quanto concerne i rifiuti speciali la produzione 2012 è stimata pari a 117.856.615 tonnellate, di questi (inclusi i rifiuti da scavi e demolizioni) il 71,7 % sono stati avviati a forme di recupero di materia. La tabella seguente riporta in sintesi la situazione.

Modalità gestionali dei rifiuti urbani (2013) e speciali (2010)

<i>Tipologia di trattamento/impianto</i>	<i>Gestione Rifiuti urbani (dati al 2013) tonn.</i>	<i>Gestione Rifiuti speciali (dati al 2012) (**) tonn.</i>
Discarica	10.920.795	11.453.000
Incenerimento	5.396.441	856.000
Utilizzo come fonte di energia	573.974	2.035.000
Trattamento meccanico biologico (MTB) (*)	8.881.731	18.992.000 (**)
Trattamento biologico frazione organica	4.319.344	84.523.000
Altre forme di recupero di materia	7.335.055	

Note:

Fonte: Ispra "Rapporto Rifiuti" urbani e speciali, 2014.

(*) Gli impianti MTB sono quasi esclusivamente dedicati alla separazione meccanica dell'indifferenziato in particolare per la produzione di frazione secca (3 milioni di tonnellate) e di combustibile solido secondario (CSS) (1 milione di tonnellate). Frazione secca e CSS sono stati quasi integralmente avviati a combustione in impianti dedicati (inceneritori) o non dedicati (cementifici, centrali termoelettriche). Il 34 % in peso dei rifiuti in entrata negli MTB sono avviati a combustione dopo il trattamento.

(**) eccetto messa in riserva e deposito preliminare.

Nel 2013 erano in esercizio 48 impianti di incenerimento per rifiuti non pericolosi (urbani) che hanno combusto circa 5,8 milioni di tonnellate di rifiuti (urbani indifferenziati, frazione secca, rifiuti speciali, CSS, rifiuti sanitari).

Gli impianti di incenerimento dotati di sistemi di recupero energetico elettrico (32 impianti) hanno trattato circa 3,4 milioni di tonnellate di rifiuti, producendo circa 2,5 milioni di MWh di energia elettrica. Gli impianti, dotati di cicli cogenerativi (15 impianti) hanno incenerito oltre 2,4 milioni di tonnellate di rifiuti producendo circa 1,7 milioni di MWh di energia elettrica e circa 2,5 milioni di MWh di energia termica

Gli impianti di incenerimento autorizzati esclusivamente per rifiuti speciali in esercizio al 2010 erano 43. Gli impianti di recupero energetico di rifiuti speciali censiti sono circa 470.

Escludendo i motori endotermici dedicati alla combustione di biogas da discariche, da impianti di digestione anaerobica e di sottoprodotti animali il numero degli impianti (2012) erano 265 con dimensioni (135 con capacità inferiore a 100 t/a) nella maggior parte casi, ridotte (quindi anche con limiti e prescrizioni gestionali meno restrittive).

Tra questi impianti spiccano (ma dal 2010 ad oggi sono molte le domande presentate grazie alla “semplificazione” introdotta nel 2013 per il CSS) 16 cementifici, 6 centrali termoelettriche e altri 30 impianti di coincenerimento diversi dalle due tipologie precedenti (caldaie industriali).

I settori industriali maggiormente interessati (2012) sono stati: la produzione di energia (570.000 tonnellate di rifiuti combustibili), l’industria del legno e della carta (484.000 tonnellate di rifiuti), in diminuzione per i cementifici (330.000 t/a), quest’ultimo settore in consistente incremento rispetto agli anni precedenti.

Scheda impianti a fonti rinnovabili, settore elettrico, e recupero energetico da rifiuti

Secondo i dati disponibili completi più recenti (Rapporto statistico 2013 - Impianti a fonti rinnovabili - GSE, sito www.gse.it) la situazione del settore è sintetizzabile come da tabella che segue (la tabella riguarda impianti che hanno acquisito la qualifica IAFR ovvero di Impianto a Fonte Rinnovabile e quindi non tiene conto degli impianti esclusi come, per esempio, i cementifici e, in genere, quelli che producono solo energia termica come la gran parte delle caldaie industriali).

Impianti a fonti rinnovabili riconosciuti dal Gestore dei Servizi Energetici, 2013.

<i>Fonte rinnovabile</i>	<i>Numero impianti</i>	<i>Potenza installata MWh</i>	<i>Produzione 2012 GWh</i>
Idraulica	2.970	18.366	52.773
Eolica	1.054	8.561	14.897
Solare (*)	481.267	18.053	21.589
Geotermica	33	773	5.659
Biomasse solide	2.199	1.604	17.090
- <i>Da rifiuti urbani</i>	71	954	2.221 (**)
- <i>Altre biomasse</i>	179	650	3.664
Biogas	1.548	1.388	7.448
- <i>Da rifiuti</i>	325	402	1.621
- <i>Da fanghi</i>	55	41	110
- <i>Da deiezione animali</i>	313	192	817
- <i>Da attività agricole e forestali</i>	855	753	4.900
Bioliquidi	511	1.041	3.758
- <i>Oli vegetali grezzi</i>	425	893	3.628
- <i>Altri bioliquidi</i>	86	148	130
Totale	487.523	49.786	112.008 (***)

Note

(*) Impianti attivati mediante il “conto energia” presso edifici industriali, pubblici e residenziali.

(**) Le norme vigenti (da ultimo il DM 6.07.2012) stabiliscono una quota “rinnovabile” incentivata di produzione di energia elettrica da rifiuti corrispondente alla quota “biodegradabile” convenzionalmente pari al 51 % della produzione netta immessa in rete. Pertanto il valore riportato in tabella corrisponde al 51 % della energia elettrica effettivamente prodotta nel 2012. Per quanto concerne le “altre biomasse” spesso in realtà si tratta di rifiuti speciali.

(***) Pari al 38,6 % della produzione lorda di energia elettrica in Italia da tutte le fonti.

L'entità e le modalità degli incentivi economici per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili hanno subito dal 1991 ad oggi diverse modifiche normative con impatti diversi sulle diverse fonti (CIP6/92, Certificati Verdi, tariffa onnicomprensiva, conto energia, aste DM 6.07.2012). Attualmente pertanto impianti dello stesso genere possono essere sottoposti a diversi regimi fino all'esaurimento dei periodi di riconoscimento degli incentivi.

La tabella illustra la stima annua (2014) attualizzata secondo i dati disponibili reali al 31.07.2014 (www.gse.it), per fonte e tipologia di incentivi.

Situazione degli incentivi (GWh) riconosciuti e attivi al 31.07.2014 (eccetto impianti "conto energia" solari)

<i>Fonte rinnovabile</i>	<i>CIP692 (dal 1991 al 1999) GWh</i>	<i>Certificati Verdi (dal 1999 al 2007) GWh</i>	<i>Tariffa onnnicomprensiva (dal 2008 -2012) GWh</i>	<i>DM 6.07.2012 (dal 2013) GWh</i>	<i>Totale (milioni di euro) (*)</i>
Idraulica	-	728,5	244,7	95,2	1.068,4
Eolica	5,3	1.241,2	5,3	82,8	1.334,7
Geotermica	-	102,5	-	11,9	114,4
Biomasse	179,4	347,0	73,2	129,2	728,8
Biogas	7,3	100,7	1.181,1	99,5	1.388,6
Bioliquidi	-	342	73,1	1,3	416,4
Totale	192,1	2.862,0	1.577,5	420,0	5.051,3

Nota

(*) Il GSE indica questo valore come "costo indicativo cumulato annuo degli incentivi" definendolo come quello che "rappresenta una stima dell'onere annuo potenziale, già impegnato anche se non ancora interamente sostenuto, degli incentivi riconosciuti agli impianti a fonti rinnovabili non fotovoltaici, in attuazione dei vari provvedimenti di incentivazione statali che si sono succeduti in questo settore." Pertanto non individua esattamente l'onere sostenuto in passato né una esatta previsione di quello futuro.

Per l'incentivazione e le condizioni per la realizzazione di impianti ad energia solare esistono programmi costituiti da successive edizioni (cinque) del "conto energia". Al 31.07.2014, complessivamente, la producibilità energetica degli impianti riconosciuti portano a un onere stimabile annualmente pari a 6.605 milioni di euro.

Pertanto, unitamente alle fonti indicate in tabella l'onere stimabile (potenziale) complessivo delle incentivazioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili in Italia è pari a 11.656 milioni di euro ai dati disponibili al GSE al 31.07.2014.

Novembre 2015