

Energia da biomasse legnose: una fonte da valorizzare

di Luigi Mazzocchi / RSE

Spesso le fonti rinnovabili vengono identificate nel fotovoltaico e nell'eolico, ma l'obiettivo di una drastica riduzione delle emissioni climalteranti comporta lo sfruttamento di tutte le potenzialità disponibili ed economicamente sostenibili. Fra queste, un rilievo particolare hanno le biomasse, che la Direttiva (UE) 2001/2018 definisce come:

La frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura, comprendente sostanze vegetali e animali, dalla silvicoltura e dalle industrie con-

nesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti, compresi i rifiuti industriali e urbani di origine biologica.

Si tratta di una fonte immagazzinabile anche su lunghi periodi e utilizzabile in modo del tutto prevedibile e modulabile, elemento questo di particolare pregio per la generazione elettrica. Va inoltre segnalato un elevato potenziale di produzione energetica da biomasse, oggi solo in parte sfruttato, che si tenta nel seguito di quantificare sotto determinate ipotesi.

In questa sede ci si concentra sulle biomasse legnose, derivanti dallo sfruttamento di boschi e foreste. Risorse che offrono un potenziale energetico di rilievo, fruibile in modo efficiente mediante la cogenerazione; sulle quali, tuttavia, si percepiscono perplessità in merito all'effettivo contributo alla lotta ai cambiamenti climatici e agli effetti sulla qualità locale dell'aria.

GLI UTILIZZI IN ITALIA

Secondo dati recenti, il territorio italiano presenta una copertura di boschi e foreste pari a 11 milioni di ettari, il 36,5 per cento del territorio nazionale. Si stima che negli ultimi 100 anni la superficie italiana coperta da boschi e foreste sia raddoppiata. La frazione di territorio italiano coperta da boschi è superiore alla media mondiale (31 per cento), prossima alla media europea (40 per cento), molto alta a causa dei Paesi Scandinavi, e pari o superiore a quelle di Spagna, Francia e Germania. Il volume complessivo di legno è oggi stimato in 1,27 miliardi di m³, con un incremento annuo di circa il 2,8 per cento.

L'utilizzo energetico delle biomasse legnose avviene sotto for-



“In Italia la produzione di energia elettrica da biomasse legnose è pari a circa 4 TWh (1,4 per cento del totale), quella termica si aggira attorno a 86 TWh, circa il 24 per cento del fabbisogno per il riscaldamento residenziale”

ma di produzione di calore, di energia elettrica e di cogenerazione, il caso più efficiente molto spesso abbinato al teleriscaldamento. La produzione di energia elettrica in Italia è di circa 4 TWh (1,4 per cento del totale), quella termica attorno a 86 TWh, circa il 24 per cento del fabbisogno per riscaldamento residenziale.

In termini di prelievi annui di biomassa forestale – per tutti gli



dia dello stock di biomassa (circa 3,3 m³/ha) e i prelievi (0,71 m³/ha, solamente il 22 per cento circa dell'accrescimento).

I PREGI DELLA BIOMASSA LEGNOSA COME FONTE RINNOVABILE

Come è noto, la combustione della biomassa libera CO₂. A differenza dei combustibili fossili si tratta, però, di anidride carbonica che fa parte di un ciclo di breve durata (anni/decenni), che è stata assorbita dalla crescita della vegetazione e che verrà di nuovo assorbita dalla ricrescita di nuova biomassa negli spazi resi disponibili.

D'altra parte, non è corretto affermare che l'uso energetico della biomassa sia neutrale rispetto alle emissioni di CO₂, considerando la lavorazione della biomassa stessa e la costruzione degli impianti di sfruttamento energetico. Questo ovvia-

“Gli impianti a biomasse assicurano un contributo elevato in termini di adeguatezza del sistema elettrico. In base ai dati GSE 2017, il comparto della produzione da biomasse opera mediamente per 4.700 ore/anno, rispetto alle 1.240 del solare e alle 1.800 dell'eolico”

usi – il valore italiano è di 0,71 m³/ettaro, decisamente basso rispetto alla media europea (2,39 m³/ettaro) e con tendenza in diminuzione. Va anche osservato che nel caso italiano i prelievi non energetici sono assai modesti, mentre il dato europeo per la parte prelevata ai soli fini energetici si discosta di poco da quello italiano (0,49 m³/ettaro per l'Italia, 0,52 come media europea).

L'industria del legno per usi non

energetici genera scarti dell'ordine del 40-50 per cento rispetto alla materia prima di partenza, utilizzabili poi a fini energetici. Si comprende dunque come lo scarso utilizzo del legno per impieghi alternativi all'energia porti con sé anche una limitazione agli usi energetici. In altri termini: il patrimonio boschivo italiano è poco coltivato, il che è testimoniato dal confronto fra la crescita me-

mente vale, in varia misura, anche per le fonti solare, eolica e idroelettrica, che nelle analisi sul ciclo di vita (LCA, Life Cycle Assessment) presentano indici di emissione non nulli – qualche decina di grammi di CO₂ per kWh (g_{CO₂}/kWh) – comunque di un ordine di grandezza inferiore rispetto a quello delle fonti fossili. Ad esempio, per la produzione elettrica da gas naturale vanno considerati circa 480 grammi di CO₂ per kWh;

con il carbone si sale oltre i 1.000.

Indicazioni quantitative sugli indici di emissione delle biomasse sono desumibili da una fonte autorevole come la Direttiva Europea 2001/2018, cosiddetta "RED II". La Direttiva riporta i valori di percentuale di CO₂ evitata grazie all'uso di biomassa legnosa, rispetto alla produzione della stessa quantità di energia da combustibile fossile. Ad esempio, nei casi di utilizzo di cippato da legno vergine o scarti di lavorazione, con distanze fra luogo di origine e di utilizzo inferiori a 500 km, le percentuali tipiche di CO₂ evitata variano tra l'89 e il 94 per cento.

Esaminiamo più in particolare il caso di biomassa legnosa vergine con origine entro 500 km, impiegata per la sola generazione di energia elettrica. Dalla Direttiva RED II si desume un indice di emissione nell'uso della biomassa di circa 70 g_{CO₂}/kWh_t (un quinto rispetto alle migliori tecnologie a gas naturale). Se



consideriamo, invece, la produzione di solo calore, mantenendo invariate le altre specifiche, l'indice risulta pari a circa 20 g_{CO₂}/kWh_t (un decimo rispetto a caldaie a gas naturale).

Infine, nell'ipotesi di un utilizzo in cogenerazione, considerando i rendimenti tipici elettrico (15 per cento) e termico (65 per cento) di un impianto di cogenerazione di

cippato di piccola-media taglia, dell'ordine del MWe, e valutando le emissioni evitate in base alla produzione separata di energia elettrica e calore a partire da gas naturale, l'uso della biomassa comporta una riduzione delle emissioni di oltre 11 volte.

Per confronto, la valutazione del contributo all'effetto serra della produzione di tipici impianti fotovoltaici italiani installati su abitazioni, espressa in g_{CO₂}/kWh, risulta compresa fra il 7 e il 14 per cento, rispetto alla produzione elettrica da gas naturale. Il rapporto con il gas naturale è, quindi, dell'ordine di 1:10, molto simile al caso della produzione di calore e della cogenerazione da biomasse legnose.

Si tratta, poi, di una fonte affidabile, un elemento di particolare pregio per l'adeguatezza del sistema elettrico dove, per adeguatezza, si intende la ragionevole certezza che il sistema elettrico sia in grado

“La cogenerazione può apparire una limitazione alla flessibilità, dovendo soddisfare contemporaneamente la domanda di calore e di energia elettrica. Tuttavia, l'utilizzo per riscaldare gli edifici risponde a dinamiche lente (ore) e consente quindi di seguire la domanda elettrica con notevole libertà”

di coprire la domanda di punta. Un impianto contribuisce con la sua cosiddetta *Capacità Disponibile in Probabilità (CDP)*, che è proporzionalmente elevata per impianti termoelettrici e idroelettrici, molto bassa per impianti a energia solare ed eolica, a causa della variabilità della fonte.

Gli impianti a biomasse sono inclusi nella categoria dei termoelet-

trici, e assicurano un contributo elevato in termini di adeguatezza del sistema: in base ai dati GSE 2017, il comparto della produzione da biomasse opera mediamente per 4.700 ore/anno, rispetto alle 1.240 ore del solare e alle 1.800 ore dell'eolico.

Programmabilità e flessibilità sono altri due aspetti molto importanti per il sistema elettrico, specie in proiezione futura. Il sempre maggiore ricorso alle fonti rinnovabili aleatorie genera maggiore incertezza nella previsione della produzione e riduce sempre più la produzione del grande termoelettrico tradizionale, ancora oggi la principale fonte di flessibilità del sistema elettrico italiano ed europeo. La capacità di variare con certezza e rapidità la potenza prodotta, tipica del termoelettrico, ma anche degli impianti di generazione a biomassa, assicura il bilanciamento istantaneo produzione-carico e un accurato controllo della frequenza di rete.

Il caso della cogenerazione può apparire una limitazione alla flessibilità, dovendo soddisfare contemporaneamente la domanda di calore e le esigenze del sistema elettrico: si consideri però che l'utilizzo del calore, tipicamente per la climatizzazione degli edifici, risponde a dinamiche lente (ore) e consente quindi di seguire la domanda elettrica con notevole libertà.

Inoltre, accumulare calore è poco costoso, e nel teleriscaldamento normalmente viene già fatto per soddisfare i picchi di domanda: l'accumulo termico consente di disaccoppiare maggiormente le esigenze termiche da quelle elettriche.

UNA STIMA DEL POTENZIALE ENERGETICO

In RSE abbiamo svolto alcune valutazioni, nell'ipotesi che lo sfruttamento dell'Italia raggiunga il dato medio europeo (2,39 m³/ha), dedicando la parte nuova dei prelievi agli usi energetici. Si noti che questa ipotesi corrisponderebbe ad un

prelievo di circa il 70 per cento della crescita annua, consentendo quindi non solo il mantenimento, ma l'ulteriore incremento dello stock di biomassa boschiva italiana.

Assumendo che tale quantità venga utilizzata in impianti di cogenerazione, con i parametri di efficienza già indicati e con una producibilità pari a quella attuale per la produzione elettrica da biomassa legnosa (4.000 ore/anno), si ottiene una nuova potenza installabile di 1.900 MWe, con una produzione addizionale elettrica di 7,5 TWh e termica di 30 TWh.

Tali nuove produzioni, ipotizzando che il combustibile sostituito sia gas naturale, portano a minori emissioni annue di quasi 8 milioni di tonnellate/anno di CO₂. Per ottenere la stessa riduzione occorrerebbe installare 20.000 MWe di nuovo fotovoltaico.

Non sfuggerà il grande vantaggio

“Si evidenzia anche l'elevata coerenza geografica fra le zone di produzione della biomassa, quali l'arco alpino e la dorsale appenninica, e quelle con più elevata domanda di calore, ovvero le zone climatiche E ed F. Ciò assicura la sostenibilità della filiera, con necessità di trasporto della materia prima entro i 500 km”

di utilizzare in maggior misura la produzione da biomassa legnosa anche dal punto di vista dell'esercizio del sistema elettrico: 1.900 MWe programmabili e flessibili possono dare un contributo di grande rilievo alla gestione del sistema in qualità e sicurezza del servizio – la tipica necessità di riserva del sistema italiano è di qualche migliaio di MW – nel con-

tempo sostituendo ulteriori consumi di combustibili fossili e/o in parte riducendo o posticipando la necessità di impiego di rinnovabili aleatorie, ed evitando parte degli investimenti per l'installazione di nuove “centrali di punta” e sistemi di accumulo.

La possibilità di sfruttare, soprattutto con reti di teleriscaldamento di piccola-media estensione, la grande quantità di calore producibile, risulta realistica. Considerando le sole zone climatiche E e F (la parte d'Italia con più alta domanda di calore, situata soprattutto nel Centro-Nord e prevalentemente in prossimità dei rilievi alpini e appenninici) ed escludendo i centri urbani sopra i 100.000 abitanti (in parte già teleriscaldati da altre fonti e meno adatti logisticamente all'uso delle biomasse), così come la domanda oggi soddisfatta da altre biomasse e pompe di calore, si ottiene una richiesta potenziale di calore pari

le zone interne del Centro-Sud. Ciò assicura la sostenibilità della filiera, con necessità di trasporto della materia prima entro i 500 km.

ASPETTI CRITICI

Il costo di produzione dell'energia, in sola modalità elettrica, è più elevato di quello del fotovoltaico e dell'eolico, ma questo svantaggio è almeno in parte compensato dal valore molto superiore per il sistema elettrico, come evidenziato in precedenza, in termini di adeguatezza e flessibilità.

Gli inquinanti locali restano un problema di rilievo nel caso di usi termici in piccole caldaie, stufe, camini, per i quali è difficile immaginare soluzioni efficaci di abbattimento. La situazione è assai migliore per impianti di combustione di taglia medio-grande (qualche MW termico): l'uso – ormai indispensabile, per le norma-



a 120 TWh/anno, ben superiore ai 30 TWh sopra stimati come nuova produzione da biomassa legnosa.

Si noti per altro l'elevata coerenza geografica fra le zone di produzione della biomassa, quali l'arco alpino e la dorsale appenninica, e quelle con più elevata domanda di calore, ovvero le zone climatiche E ed F, coincidenti con l'Italia Settentrionale e

tive in vigore – dei filtri a maniche è in grado di ridurre drasticamente le emissioni di polveri sottili, mentre le nuove norme intervenute in molte regioni italiane stanno portando gli operatori a introdurre sistemi di abbattimento degli ossidi di azoto, con interventi che possono essere facilmente applicabili e di costo contenuto. ●