

DOMENICO COALOA, GIANNI FACCIOTTO, LAURA ROSSO, SARA BERGANTE

Biomasse legnose per uso energetico da residui e scarti delle utilizzazioni forestali e di potatura delle colture legnose agrarie in Italia



1. Introduzione

In Italia la produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili è di circa il 40%, il settore delle bioenergie contribuisce per il 17%. La fonte principale nel settore termico è la biomassa solida che contribuisce per circa il 65%, utilizzata soprattutto nel settore domestico in forma di legna da ardere o pellet (GSE, 2019; FRANCESCATO, 2017).

I flussi di approvvigionamento dipendono in gran parte dalla biomassa legnosa derivante dalla raccolta di biomassa legnosa nazionale proveniente da foreste, alberi fuori foresta e piantagioni (59%), mentre il 24% proviene dalle importazioni e il 17% dall'approvvigionamento indiretto di rifiuti, residui e sottoprodotti dell'industria e dal legno usato post-consumo (PRA, PETTENELLA, 2016).

Se si considerano anche i consumi del settore residenziale il consumo totale di biomassa legnosa per l'energia in Italia è stimato in circa 27 Mt, 70% di legna da ardere, 17% di cippato, 13% di pellet (BAÙ, 2014; NEGRIN, BAÙ, 2015).

Le importazioni annuali di legna da ardere di varie tipologie da Paesi europei e da altri Paesi dell'Est Europa sono ingenti, mediamente 3,5 milioni di tonnellate per anno nell'ultimo decennio (ISTAT, 2020), oltre a 2 Mt di pellet.

Evidentemente grandi quantità di biomasse

sono considerate come autoconsumo in quanto sfuggono alle statistiche ufficiali.

L'Italia detiene il triste primato di primo importatore di legno tra i paesi europei nonostante la superficie forestale copra oltre il 30% del territorio, in ulteriore espansione, il tasso di prelievo legnoso raggiunge soltanto il 20% dell'incremento corrente, il più basso tra i paesi europei.

In questo lavoro è stata valutata la disponibilità di biomassa legnosa proveniente da residui e scarti delle utilizzazioni delle piantagioni di arboricoltura da legno, dalla potatura delle colture legnose agrarie, in particolare, vigneti, oliveti e frutteti. Vengono valutate le quantità di biomassa ottenibile dalle risorse agricole e forestali, caratteristiche per le tre aree italiane (Nord, Centro e Sud), minimizzando la mobilitazione di biomassa per soddisfare i vincoli stabiliti per le filiere corte.

Le politiche energetiche nazionali incentivano in maggior misura la produzione di energia da fonti rinnovabili quando sono impiegati gli scarti e i residui delle lavorazioni agricole e forestali.

2. Materiali e metodi

I dati delle fonti statistiche nazionali in

particolare quelli dell'Annuario statistico italiano sono stati indispensabili per comprendere le disponibilità di biomasse derivate annualmente dalle utilizzazioni forestali e quelle da fuori foresta. In questo caso i dati originali espressi in metri cubi sono stati trasformati in tonnellate per omogeneità con l'unità di misura adottata mediante coefficienti 0,6 per le conifere e 0,8 per le latifoglie. Le valutazioni delle quantità di altre biomasse per usi energetici quali quelle delle colture dedicate SRC sono fornite dagli studi condotti grazie ai progetti Suscace e Faesi (Mipaaf). Dalle statistiche del Commercio Estero (ISTAT, 2017) sono stati ricavati i dati relativi alle importazioni di legno per combustibili.

Le informazioni relative alle superfici e la loro distribuzione sul territorio nazionale delle coltivazioni legnose agrarie per stimare le potenziali produzioni di biomasse provenienti dalle potature delle piante sono state fornite dal Censimento Generale dell'Agricoltura (ISTAT, 2010).

Oltre all'analisi dei dati delle coltivazioni legnose agrarie attuate da tutte le aziende agricole è stata dedicata particolare attenzione alle produzioni legate alle aziende agricole di grandi dimensioni per ottenere scenari maggiormente realistici ed economicamente sostenibili.

Le stime della quantità totali di biomasse che derivano dalle potature delle coltivazioni legnose agrarie (vigneti, uliveti, agrumeti e altri frutteti) sono state effettuate applicando le quantità di residui annuali calcolati per unità di superficie coltivata ricavate da esperienze condotte da CESTAA (Centro studi sull'agricoltura, l'ambiente e territorio) e da SESIRCA (Servizio e Sperimentazione, Innovazione e Ricerca sull'Agricoltura). Sono indicati per i vigneti residui legnosi da potatura di circa 2,9 tonnellate per ettaro ogni anno, 2,2 per uliveti, 1,9 per agrumeti e soltanto 1,3 per frutteti in genere. Per quanto riguarda l'arboricoltura da legno (pioppicoltura e altra arboricoltura) si è stimato una

produzione residuale di biomassa del 20% di quella complessiva a fine turno decennale con provvigioni che raggiungono 150-180 tonnellate per ettaro. Mediamente 3,5 tonnellate per ettaro ogni anno per la pioppicoltura a turno decennale; soltanto 2 tonnellate per l'altra arboricoltura che generalmente si realizza con turni più lunghi e con varie specie arboree. (tab. 1).

	t ha ⁻¹ anno ⁻¹
vigneto	2,9
oliveto	2,2
agrumeto	1,9
frutteto	1,3
pioppeto	3,5
arboreto polispecifico	2,0

Tabella 1 – Biomassa da potature e da residui delle colture legnose agrarie e delle utilizzazioni in arboricoltura da legno

Sono stimate le quantità di biomasse ritraibili dalle risorse agricole e forestali caratteristiche per le tre tipologie territoriali italiane nord, centro e sud, nel rispetto della minima mobilitazione delle biomasse nell'ambito delle filiere corte.

Per questo obiettivo è stato considerato l'autoconsumo di biomasse per produrre calore ed energia elettrica all'interno di aziende agricole di grosse dimensioni tali da consentire livelli produttivi di residui in grado di alimentare impianti di piccole e medie potenze. La classe di dimensione aziendale scelta, oltre 50 ha di superficie agricola, garantisce livelli produttivi di biomasse tali da contenere i costi di raccolta e di trasporto mediante l'impiego delle macchine.

3. Risultati e discussione

3.1 Da residui e scarti delle utilizzazioni forestali e arboricoltura da legno

Secondo le più ottimistiche statistiche le produzioni nazionali di legna per combustibili da foreste e altri terreni boschivi ammontano a circa 5,4 Mm³ per anno (ISTAT, 2013). Le biomasse provenienti dalle utilizzazioni forestali e dal fuori foresta, oltre a quelle delle SRC, deriva dalle latifoglie per l'87% (tab. 2).

	t anno ⁻¹
Conifere	419.378
Latifoglie	3.751.621
SRC	132.000
Totale	4.302.999

Tabella 2 – Legna da ardere e biomasse dalle utilizzazioni in foresta e fuori foresta

L'arboricoltura da legno occupa 96.750 ettari (MATTIOLI *et al.* 2019), interessa circa 28 mila aziende agricole italiane (ISTAT, 2010), in particolare la pioppicoltura di 46.125 ettari è in grado di generare circa il 20% della massa legnosa prodotta a fine turno ad uso energetico. Nella fase di utilizzazione delle piantagioni a fine turno le ramaglie, tronchi di bassa qualità, ceppaie non idonei per la lavorazione industriale, sono lasciati solitamente in campo. La biomassa per uso energetico potenziale recuperabile dalle utilizzazioni dell'arboricoltura da legno ammonta a oltre 260 mila tonnellate per anno (tab. 3).

tutte le aziende	ha	aziende (n)	t anno ⁻¹	t anno ⁻¹ azienda ⁻¹
vigneti	664.296	388.881	1.903.338	4,89
oliveti	1.123.330	902.075	2.452.463	2,72
agrumeti	128.921	79.589	244.500	3,07
frutteti	435.933	241.322	544.916	2,26
arboricoltura	96.750	27.715	262.686	9,48
totale	2.449.230	1.615.590	5.407.904	3,35

Tabella 3 – Biomasse dalle potature delle colture legnose agrarie e dai residui delle utilizzazioni di arboricoltura da legno

3.2 Da potature delle colture legnose agrarie

Il comparto agricolo è in grado di fornire diverse tipologie di biomasse, da colture erbacee e legnose e biomasse residuali. Tuttavia, dal punto di vista dell'utilizzazione in impianti per la produzione di energia elettrica e/o termica, al momento le fonti agricole concretamente utilizzabili sono le biomasse legnose e fra queste principalmente la parte residuale. Il potenziale di biomasse residuali in agricoltura è rappresentato dalle potature di vite, olivo, agrumi e altri fruttiferi (tab. 3) (fig. 1).

L'attuale gestione delle aziende agricole non prevede il recupero energetico di tale potenziale, ma al contrario lo smaltimento è eseguito mediante bruciatura in campo, in netta contrapposizione alla legislazione 22/97 (decreto Ronchi).

Le biomasse residuali derivanti dal comparto agricolo producono una ingente quantità di scarti legnosi che attualmente non vengono valorizzati in maniera adeguata. Ancora oggi gli agricoltori considerano la gestione dei residui di potatura come un problema di smaltimento, piuttosto che un'operazione potenzialmente produttiva.

È necessario analizzare la fattibilità tecnico-economica di impianti per l'uso dei residui di potatura di vite, olivo e frutteti a fini energetici, evidenziando quale possa essere il potenziale di questo tipo di biomassa sul territorio nazionale.

La quantità di residui agricoli può essere determinata semplicemente moltiplicando la superficie coltivata per un coefficiente che indica la produttività di residui in tonnellate per ettaro. Questo coefficiente varia in base al tipo di coltura ed alla zona geografica, in questo lavoro sono stati assunti i coefficienti indicati nella metodologia. La quantità di biomasse teoricamente disponibili dalle varie fonti di provenienza agricola e selvicoltura è enorme: oltre 5 milioni di tonnellate all'anno, ma dispersa in miriadi di aziende agricole (tab. 3).

Data la grande prevalenza di aziende di piccole dimensioni, le quantità di biomasse disponibili per azienda è molto esiguo: 3 tonnellate in media per azienda agricola. La dispersione di piccole quantità su vasto territorio non può consentire di sviluppare una filiera di raccolta, stoccaggio e trasformazione energetica economicamente sostenibile.

Se si considerano invece soltanto le grandi aziende agricole (17.804) con superfici agricole superiori a 50 ettari, le quantità complessive di biomassa sono inferiori al milione di tonnellate per anno, ma per ogni azienda si può calcolare una disponibilità di 43 tonnellate per anno (tab. 4).

Le disponibilità di biomasse totali per azienda sono superiori a quelle provenienti per ciascuna coltura poiché nella stessa azienda coesistono per esempio viticoltura e olivicoltura o arboricoltura. Tali quantità rendono più sostenibile l'impiego di macchine per la raccolta e del trasporto dei residui e possono consentire il loro utilizzo direttamente all'interno dell'azienda agricola per generare calore con piccole caldaie per uso domestico e abitativo. Con una organizzazione di filiera corta che aggrega le aziende agricole di un modesto territorio è possibile attivare una media centrale per energia e rete di teleriscaldamento.

In questo ultimo scenario la maggiore quantità di biomasse dai residui di potatura proviene dalla viticoltura equamente localizzata nelle regioni del Nord e del Sud, e dalla olivicoltura soprattutto concentrata al Sud, insieme rappresentano il 75% del totale (fig. 2).

<i>aziende > 50ha</i>	<i>ha</i>	<i>aziende (n)</i>	<i>t anno⁻¹</i>	<i>t anno⁻¹azienda⁻¹</i>
vigneti	104.238	7.290	298.663	40,97
oliveti	125.401	12.509	273.777	21,89
agrumeti	17.442	1.195	33.078	27,68
frutteti	56.348	4.526	70.435	15,56
arboricoltura	35.351	2.599	91.913	35,36
totale	338.780	17.804	767.866	43,13

Tabella 4 – Biomasse dalle potature delle colture legnose agrarie e dai residui delle utilizzazioni di arboricoltura da legno nelle aziende agricole di grandi dimensioni (di oltre 50 ha di superficie agricola).

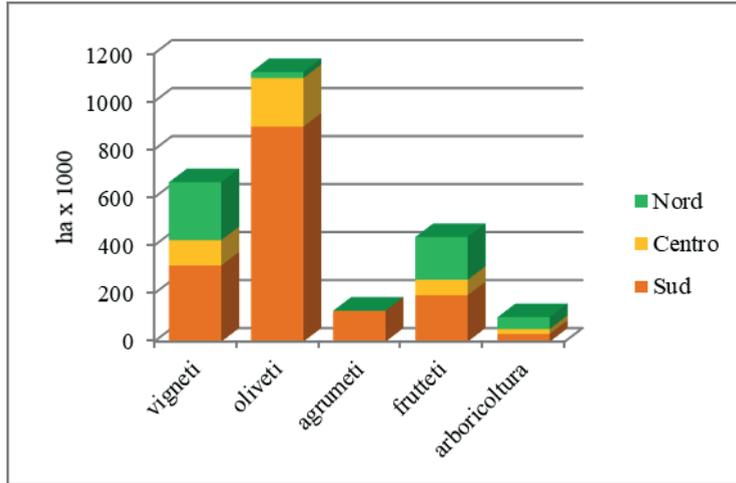


Figura 1 – Distribuzione delle principali colture legnose agrarie e dell'arboricoltura da legno nelle aree del nord, centro e sud dell'Italia

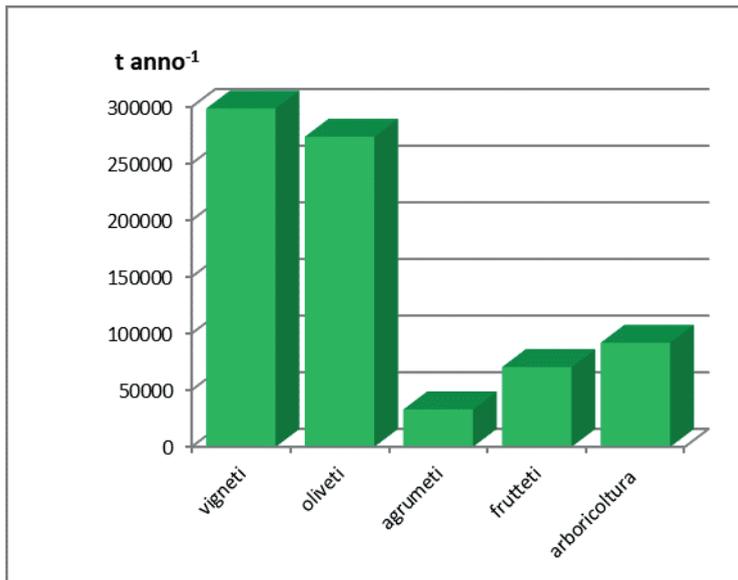


Figura 2 – Biomasse dalle potature delle colture legnose agrarie e dai residui delle utilizzazioni di arboricoltura nelle aziende agricole di grandi dimensioni.

4. Conclusioni

Le biomasse legnose ad uso energetico recuperabili dalla arboricoltura e dalle colture legnose agrarie appare considerevole, superiore a quelle annualmente importate, ma è necessario considerare che la loro dispersione sul territorio nazionale non consente una sostenibilità economica e ambientale del loro impiego finale anche nel caso di filiera corta; 3 tonnellate in media per azienda agricola non è sufficiente per alimentare annualmente in modo sostenibile piccole caldaie aziendali.

Diverso scenario invece quando si fa riferimento a grandi aziende agricole nelle quali le disponibilità annuali di biomasse superano le 40 tonnellate.

Tali quantità rendono più sostenibile l'impiego di macchine per la raccolta e del trasporto dei residui e possono consentire il loro utilizzo direttamente all'interno dell'azienda agricola per generare calore con piccole caldaie per uso domestico e abitativo.

Il potenziale di biomassa derivante dal settore agricolo è considerevole sia a livello nazionale che regionale, ma attualmente non è sfruttato in modo adeguato.

La filiera di recupero dei residui di potatura consiste essenzialmente nel trattamento della biomassa agricola residuale (le potature) attraverso processi di triturazione ed essiccamento, per ottenere un biocombustibile (il cippato) da impiegare all'interno della stessa azienda per il soddisfacimento delle sue esigenze energetiche (riscaldamento, raffrescamento, consumi elettrici). Questo biocombustibile può essere utilizzato sia direttamente sia indirettamente in un impianto di gassificazione. La fase di raccolta delle potature, aspetto più critico, dipende dal tipo di potatura e dalle esigenze di essiccazione della biomassa. La raccolta dei residui sparsi sul terreno con la coltura in atto richiede particolari accorgimenti per consentire l'impiego delle macchine che operano l'imbollatura o la sminuzzatura di-

rettamente in campo.

Le macchine imballatrici leggere e le trincia caricatrici impiegate in vari campi soprattutto in vigneti, oliveti e nocciolieti hanno dato risultati molto interessanti (D'ANTONIO *et al.*, 2011; FACCIOTTO *et al.*, 2008). Le capacità lavorative sono molto variabili dipendono dal tipo di macchina impiegata e dalle colture, il costo della biomassa dei residui di potatura in vigneto varia da 34 € per tonnellata nel caso dell'imbollatura a 63 € per tonnellata nel caso di maggiore difficoltà determinata per la trinciatura. I costi in oliveto risultano meno elevati intorno a 40 € per tonnellata. Le biomasse prodotte in queste condizioni risultano ottime per l'utilizzo in caldaie aziendali per la produzione di energia e risultano competitive anche sotto l'aspetto economico, concorrenziale rispetto al cippato prodotto da colture dedicate (SRC) o dai residui delle utilizzazioni forestali.

BIBLIOGRAFIA

BAÙ L. 2014 - *Consumi di biomasse in Italia e il ruolo dell'import. Il ruolo delle biomasse legnose nella produzione di energia rinnovabile*. Relazione presentata a Progetto Fuoco, Verona 21 febbraio 2014.

D'ANTONIO P., D'ANTONIO C., EVANGELISTA C., DODDATO, V., 2011 - *Raccolta dei sarmenti di vite e di olivo. Impieghi del greening, come si applicano in aziende a seminativo*. Sherwood 183, supplemento 2, pag. 33-36 (2011)

FACCIOTTO G., BERGANTE S., BELLAN S., MIGNONE F., GUGINO C., UGHINI V., SONNATI C., 2008 - *Mechanical harvest of pruning residuals in hazel orchard*. In: 16° European Conference & Exhibition, From Research to Industry and Markets. Valencia, Spain 2-6 June 2008. 529-531

FRANCESCATO W., 2017 - *Biomasse: Statistiche e questioni ambientale*-I dati del settore, oggi e nel futuro Sherwood 224, 26-28 (2017).

GSE, 2019 - *Rapporto Statistico Energie 2018 Fonti Rinnovabili*. 168 pp.

ISTAT, 2010 - *Censimento Generale dell'Agricoltura CGA 2010*

ISTAT, 2013 - *Annuario Statistico Italiano (ASI)*, cap. 13, 36 pp.

ISTAT, 2020 - *Commercio estero, data warehouse – Import export 2019*

MATTIOLI W., PULETTI N., COALOA D., ROSSO L., CHIANUC-

CI F., GROTTI M., CORONA P., 2019. - *INARBO.IT Inventario degli impianti di arboricoltura da legno in Italia*. Sherwood- Foreste ed Alberi Oggi, 239, 7-10 (2019).

NEGRIN M., BAÙ L., 2015 - *Professionalità dei produttori biomasse e mercato dei combustibili di origine forestale*, 2a Conferenza nazionale delle imprese boschive, Arezzo 2015

PRA A., PETTENELLA D., 2016 - *Consumption of wood biomass for Energy in Italy: Strategic role based on weak knowledge*. Italia Forestale e Montana LXXI- (1), 49-62, (2016).

Domenico Coaloa

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)
 Centro di ricerca Foreste e Legno.
 Strada Frassineto Po 35,
 15033 Casale Monferrato (AL).
 Tel: 0142 330900, Fax: 0142 55580
 E-mail: domenico.coaloa@crea.gov.it

Gianni Facciotto

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)
 Centro di ricerca Foreste e Legno.
 Strada Frassineto Po 35,
 15033 Casale Monferrato (AL).
 Tel: 0142 330900, Fax: 0142 55580
 E-mail:

Laura Rosso

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)
 Centro di ricerca Foreste e Legno.
 Strada Frassineto Po 35,
 15033 Casale Monferrato (AL).
 Tel: 0142 330900, Fax: 0142 55580
 E-mail:

Sara Bergante

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)
 Centro di ricerca Foreste e Legno.
 Strada Frassineto Po 35,
 15033 Casale Monferrato (AL).
 Tel: 0142 330900, Fax: 0142 55580
 E-mail:

PAROLE CHIAVE: *biomassa, scarti legnosi, arboricoltura da legno*

RIASSUNTO

In Italia la quota di consumo di energia coperta da fonti rinnovabili è di circa il 40%, un terzo da biomasse legnose proveniente da foreste e da piantagioni. Nel sistema delle filiere corte le politiche di incentivazione energetica incoraggiano soprattutto la produzione di energia dai rifiuti e dai residui delle colture agricole e delle utilizzazioni forestali. In questo lavoro è stata valutata la disponibilità di biomassa legnosa proveniente da residui e scarti delle utilizzazioni delle piantagioni di arboricoltura da legno, dalla potatura delle colture legnose agrarie. La potenziale disponibilità di biomassa che può derivare dalla foresta, dalle piantagioni e dalle colture legnose agrarie è rilevante.

KEY WORDS: *biomass, woody waste, arboriculture*

ABSTRACT

In Italy the share of energy consumption covered by renewable sources is about 40% which one third from biomass from forestry and plantation. In the short chains system the energy incentives policies encourage especially the production of energy from waste and residues of agricultural crops and forestry utilisations. In this paper we evaluated the woody biomass availability from residues and wastes of forest exploitation, silviculture (plantations of arboriculture), pruning of agricultural crops, in particular, vineyards, olive groves and orchards. The potential availability of biomass that can result from forest, plantations and agricultural woody crops are relevant.