

*Environnement, Energy, Landscape***Ambiente, Energia, Paesaggio*****A Correct Valorization of Farming
and Agro-Industrial Waste***

LA CORRETTA VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI AGRICOLI ED AGROINDUSTRIALI

Francesco Saverio Nesci*Dipartimento di Agraria, Località Feo di Vito,
89122, Reggio Calabria, Italia
francesco.nesci@unirc.it****Nicoletta Maria Iellamo****Dipartimento di Agraria, Località Feo di Vito,
89122, Reggio Calabria, Italia
nicoletta.iellamo@unirc.it***Abstract**

Farming and agro-industrial waste can represent a resource when destined to energy production and they can contribute to reduce greenhouse gas emission, to improve energetic efficiency and increase renewable energies. 6 stations are already working in Calabria for agro-zootechnical biomasses and agro-industrial waste transformation, in compliance with 91/676/CEE, Nitrates Directive, then D.L. 152/99 and D.M. 7 April 2006, redefined by D.M. 6-7-2012. It reduced incentives, with the aim of implementing small sized stations powered by recyclable byproducts, which are easier to manage especially in the form of consortium by medium and small sized companies that would otherwise be excluded from the market. An appropriate use of pruning waste would also mean turning a problem into an opportunity if, instead of burning it and producing high levels of CO₂ (as forbidden by D.L. "terra dei fuochi") it could be destined to produce a new kind of power source, biochar, with a carbon negative function. Concerning the market of carbon credits derivable from pruning waste and from the production of more than 130.000 t of biochar (which, differently from the forestry sector, hasn't been accepted in farming yet), the potential wealth on the regional territory could vary from 5 to 11 million € according to the set price. Establishing a more competitive and sustainable source of energy is one of the most important challenges that our Country has to face today. This sector plays a key role in the economic development of the Country, not only as a distinctive feature of low cost energy production, limited impact on environment and high utilization, but also as an element of growth per se, with a boost in ecologic economy thanks to a predominant use of renewable resources, recycling and curbing domestic or industrial waste, according to Green Economy parameters.

KEY WORDS: *Biomass, renewable energies, biochar, carbon credits.***1. Presentazione**

La Calabria copre una superficie di 15.000 km², ripartiti tra i territori di cinque province, 409 comuni, di cui il 98% rurali, ed oltre 2.000.000 di abitanti, con un'orografia oltre modo eterogenea ripartita per il 49% in aree collinari, il 42% in zone montane e solo il 9% in pianura. Il valore aggiunto è pari al 2,1% della ricchezza nazionale e, al suo interno, il peso dell'agricoltura raggiuglia il 4,1% (media nazionale 2,0%), l'industria il 13,7% (24,6%) ed i servizi l'82,2% (73,4%). L'occupazione interessa per il 10,6% il settore agricolo (contro il 6,8% del Mezzogiorno ed il 3,7% del Paese), l'8,7% la manifattura (contro il 13,1 ed il 20,1%), l'8,1% le costruzioni (8,1% e 7,7%), il

72,6% i servizi (72% e 68,5%). E la specificità del settore primario in termini di occupazione e di reddito prodotto è da imputare in larga parte non alla presunta "forza" del sistema agricolo, caratterizzato da forte polverizzazione aziendale, rispetto alla media italiana, quanto alla marcata debolezza strutturale degli altri settori produttivi. In Calabria, la SAT è pari a 706.480 ha mentre la SAU è di 549.253 ha, pari rispettivamente al 4,1% e 4,3% del totale nazionale, mentre le aziende sono 137.790, pari all'8,5% del totale nazionale (Vedi Tab. 1). La forte polverizzazione dell'assetto strutturale delle aziende agricole calabresi, con l'86% inferiore ai 5 ha, si traduce di fatto in obiettive difficoltà per il mercato ladove, con un numero così rilevante di unità, è difficile rea-

Ambiente, Energia, Paesaggio

lizzare livelli di prodotto qualitativamente omogenei nonché concentrazione di volumi adeguati a soddisfare le richieste che provengono dal settore distributivo moderno, ma anche nella corretta gestione degli scarti di lavorazione dell'attività agricola e agroindustriale. Passando da un'analisi settoriale ad una territoriale, le aree forti e sviluppate dal punto di vista agricolo, intensivo e specializzato si concentrano nelle pianure con il 61% della superficie destinata all'agricoltura e il 26% degli occupati, che producono il 16% del reddito complessivo regionale. Per quanto attiene all'utilizzazione del suolo, prevalenti sono le legnose agrarie e, tra queste, l'olivo [Vedi Tab. 2].

al 27,3% e 26,4% del Paese), occupa il secondo posto a livello nazionale con un quarto della produzione: 68% di clementine, 35% di arance, 100% di bergamotto e il 93% di cedri. Anche in questo caso si registra una forte differenziazione territoriale, con punte di eccellenza nella sibaridite e nel lametino, sorretta dalla forza del movimento associativo, mentre la Piana di Gioia si caratterizza quale zona non particolarmente vocata con vecchi impianti e notevole varietà di cultivar, retaggio del piano agrumi della Cassa del Mezzogiorno, ed insoddisfacente qualità e resa in succo, destinate prevalentemente all'industria.

Utilizzazione dei terreni	Superficie Agricola Totale	Superficie Agricola Utilizzata	Superficie Agricola Utilizzata (ha)			
			legnose agrarie	seminativi	prati per. pascoli	altro (orti)
Italia	17.081.099,0	12.856.047,8	2.380.768,5	7.009.310,7	3.434.073,0	31.895,6
Mezzogiorno	7.446.749,8	6.095.560,2	1.539.298,1	2.786.848,0	1.752.387,0	17.027,0
Calabria	706.480,0	549.253,6	250.983,7	155.975,8	140.714,9	1.579,2
Reggio Calabria	149.289,5	119.572,9	68.782,0	14.493,6	36.003,2	294,1

Tab. 1 - Focus sul settore primario

coltura	olivo		agrumi		vite		fruttiferi	
	aziende	SAU	aziende	SAU	aziende	SAU	aziende	SAU
Italia	902.075	1.123.329,70	79.589	128.921,10	388.881	664.296,20	236.240	424.303,79
Mezzogiorno	705.265	896.133,30	77.302	128.084,90	198.321	317.269,90	130.212	188.304,20
Calabria	113.907	185.914,64	20.974	35.185,27	13.431	10.028,10	11.736	18.532,35
Reggio Calabria	30.227	49.999,10	10.306	14.853,70	1.980	1.397,60	1.684	2.155,05

Tab. 2 - Focus Superficie Agricola Utilizzata

L'olivocoltura interessa circa 186mila ha di SAU e 114mila aziende (pari al 20,7% e 16,2% del Mezzogiorno e al 16,6% e 10,1% del Paese) con punte di eccellenza nella sibaridite, nell'alto crotonese e nel lametino riconosciute dalla DOP. Un discorso a parte impone l'olivocoltura della Piana di Gioia Tauro, estesa su circa 30.000 ha con oltre 2,3 milioni di piante di dimensioni notevoli e fortemente alternanti, caratterizzate da un prodotto molto acido per motivi riconducibili alle stesse dimensioni della pianta.

Il comparto agrumicolo, con 35mila ha di SAU e 21mila aziende, (pari al 27,5% ed al 27,1% del Mezzogiorno ed

La viticoltura interessa appena 10.000 ha ed oltre 13.000 aziende, con maggiori concentrazioni nel crotone, mentre nel reggino si concentra su 1.400 ha. ripartiti su 2.000 aziende, segno di un elevato ipertrofismo, con zone dotate di eccellenze riconosciute da 2 DOP e 6 IGT.

La zootecnia ha sempre ricoperto un ruolo marginale in ambito regionale, per il soddisfacimento delle esigenze dei mercati locali e con maggiore diffusione degli allevamenti ovini, anche allo stato brado, nei territori di collina e di montagna. Interessante rilevare come alcune aziende zootecniche di maggiori dimensioni, al pari di

LaborEst n.9/2014

quanto diffusamente realizzato al nord, si sono attrezzate di impianti per la produzione di biogas dalle deiezioni animali che, nell'ottica della realizzazione di filiere agro-energetiche, contribuiscono a diversificare il reddito, incentivare l'occupazione e concorrere alla produzione di energia rinnovabile sia in una logica di efficienza aziendale che di beneficio sociale (Vedi Tab. 3).

di trasporto ed utilizzarlo per produrre energia elettrica ed energia termica, trasformando il problema in risorsa. Tutti gli scarti vengono raccolti in due fermentatori, all'interno dei quali, dopo miscelazione e riscaldamento, avviene un processo di fermentazione anaerobica che produce biogas con una percentuale del 55% di metano. Questo viene bruciato nel cogeneratore, in grado di pro-

	BOVINI		SUINI		OVINI		CAPRINI	
	aziende	Numero capi						
Italia	124.210	5.592.700	26.197	9.331.314	51.096	6.782.179	22.759	861.942
Mezzogiorno	44.002	1.241.962	13.405	599.667	35.608	5.024.454	13.154	659.149
Calabria	4.885	98.436	2.193	51.214	3.896	246.828	3.001	133.520
Reggio Calabria	1.375	17.729	285	10.425	1.095	60.369	1.001	55.021

Tab. 3 - Focus zootecnia

E proprio in relazione alla realizzazione di tali impianti, di cui ne sono stati realizzati 6 in Calabria, si inquadra il problema del corretto smaltimento dei residui da attività agricole e agro-industriali, considerati speciali (D.Lgs. 152/06, art. 184, c. 3), troppo spesso sottovalutato o risolto come un "non problema" con sversamento nel terreno o combustione diretta, causa di grave inquinamento per emissione di anidride carbonica nell'atmosfera o di nitrati nel terreno.

Numerosi studi hanno dimostrato come lo sversamento di effluenti zootecnici nel terreno abbia determinato una forte concentrazione di ammoniaca nell'atmosfera e l'inquinamento delle falde per la percolazione dei nitrati, con forti effetti negativi per l'ambiente, e a tali problematiche si è fatto fronte con la realizzazione di impianti per lo sfruttamento delle biomasse, ai sensi della disposizione 91/676/CEE, direttiva "nitrati", recepita dal D.L. 152/99 e il D.M. 7 aprile 2006.

In provincia di Reggio Calabria opera una centrale per la produzione di biogas dalla trasformazione di biomasse agro-zootecniche e di scarti agro-industriali, all'interno della "Fattoria della Piana" di Gioia Tauro, costituita da 2 impianti, della potenza di 998 Mkw ciascuno, in grado di valorizzare i reflui provenienti dalle stalle, unitamente al siero residuo dalle lavorazioni del caseificio, oltre il letame di 20.000 capi avicoli, il letame ed il siero di latte fornito da 1.000 capi bovini e 20.000 capi ovini, gli scarti di lavorazione di 700 ha di agrumeti, la sansa proveniente da 1.000 ha di piante di olivo, gli scarti di verdure raccolti nelle serre ortofrutticole e dalla vinaccia esausta della filiera viti vinicola.

L'azienda si impegna a raccogliere il materiale "inquinante" presso gli associati facendosi carico delle spese

durre 1.000 kW/h per impianto, pari a 8.000 Mkw di energia elettrica, di cui l'11% destinato al soddisfacimento dei fabbisogni aziendali (più conveniente rispetto all'acquisto) ed il resto venduto. In base ai parametri GSE, la potenza immessa in rete da un impianto simile coprirebbe i fabbisogni di 2.600 famiglie. L'energia termica viene invece utilizzata per i processi produttivi del caseificio, con conseguenti risparmi sull'uso di combustibili fossili. I resti della fermentazione vengono poi utilizzati come concimi organici per le coltivazioni di foraggi destinati agli allevamenti, in una sorta di circolo virtuoso. La stessa azienda ha poi realizzato un grande impianto di fitodepurazione mediante il quale gli scarichi idrici del caseificio vengono depurati da migliaia di piante con l'abbattimento del carico di COD da 30.000 a 1.500 e la restituzione di acqua pulita e riutilizzata per la produzione di ulteriore biomassa per l'impianto di biogas.

Il quadro degli incentivi per gli impianti di biogas che prevedeva una tariffa onnicomprensiva di 280 euro/MWh, corrisposta per l'energia immessa in rete, è stato ridefinito dal D.M. 6-7-2012 per gli impianti in esercizio a partire dal 2013, con la riduzione dell'incentivo a 180 euro/MWh, di fatto antieconomico per i grandi impianti, al fine di implementare quelli di piccola taglia alimentati da sottoprodotti di recupero, più facili da gestire anche in forma consortile tra aziende medio - piccole altrimenti escluse.

Nella realtà agricola calabrese, e quindi anche reggina, caratterizzata da una forte frammentazione aziendale risulta dunque evidente come la realizzazione di tali impianti sia da incentivare al fine di contribuire alla trasformazione dei problemi "ambientali" in risorse.

Quello che un tempo era un costo da sostenere o un con-

Ambiente, Energia, Paesaggio

tributo al deterioramento dell'ambiente si può dunque trasformare in opportunità per produrre energia elettrica e contribuire, anche nel rispetto degli obiettivi fissati dal pacchetto clima-energia (20-20-20), alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, all'aumento dell'efficienza energetica ed all'aumento progressivo della frazione di energie rinnovabili sul totale dei consumi energetici.

Anche la corretta utilizzazione dei residui della potatura delle legnose agrarie, di cui la provincia reggina è ricca, potrebbe trasformarsi da problema in risorsa se, anziché procedere alla combustione in loco con rilascio di CO₂ (ora vietata dal D.L. "terra dei fuochi" sulle emergenze ambientali, i cui capisaldi sono la bonifica dei siti inquinati, la tutela della salute ed il ripristino della legalità) si potesse destinare alla realizzazione di una nuova tipologia, il biochar, non ancora riconosciuto dalla legislazione italiana ma già sperimentato con successo dalla comunità scientifica internazionale impegnata nello studio dei cambiamenti climatici, per le potenzialità di "assorbire" carbonio e sequestrare l'anidride carbonica nel terreno, con funzione carbon negativa. Il "carbone vegetale, rappresenta il residuo ottenuto dalla produzione di energia dalle biomasse vegetali mediante combustione lenta (pirolisi) in assenza di ossigeno, da cui si origina humus stabile destinato alla progressiva decomposizione da riutilizzare come ammendante per migliorare la fertilità del terreno. L'Istituto di Biometeorologia del Cnr, a Firenze, ha evidenziato come la quantità di carbonio nei suoli agrari italiani fino ad un secolo era di 130 t./ha di C/ha, ed oggi sia pressoché dimezzata, ma aggiungendo 0,7 t./anno di biochar, ottenibili dalla pirolisi di due t. di residui di potatura dell'olivo solitamente prodotti per ha, si aumenta la fertilità e si immagazzina la CO₂ assorbita dalle piante. Sulla base di tale considerazione, si è provveduto empiricamente a calcolare la quantità di scarti di potature e di biochar "potenzialmente" ritraibili dai 185 mila ettari di oliveti censiti in Calabria e, quindi, della "potenziale" ricchezza in termini di crediti di carbonio, riconosciuti per il settore forestale, ma non ancora in agricoltura (Vedi Tab. 4).

PROVINCIA	Superfici investite ad olivo (ha)	Scarti di potature retraibili (T)	Biochar ricavabile (T)
CS	55.955,20	111.910,40	39.168,64
RC	49.999,10	99.999,20	34.999,10
CZ	38.470,30	76.940,60	26.929,21
KR	23.186,40	46.372,80	16.230,48
VV	18.303,60	36.607,20	12.812,52
CALABRIA	185.914,70	371.829,40	130.140,29

Tab. 4, Potenziale ricchezza di crediti di carbonio

Sulla scorta dei dati ricavati dalla sperimentazione, per cui ad 1 t. di biochar interrato corrisponde il sequestro di 2,93 t. di anidride carbonica, si è quindi calcolato il po-

T. di CO ₂ sequestrate	Province	T. di biochar prodotto	Totale CO ₂ sequestrabili
2,93	CS	39.168,64	114.764,12
	RC	34.999,10	102.547,36
	CZ	26.929,21	78.902,59
	KR	16.230,48	47.555,31
	VV	12.812,52	37.540,68
	CALABRIA	130.139,95	381.310,06

Tab. 5 - Potenziale di sequestro di anidride carbonica

Emissioni di CO ₂ PER PROVINCIA					
Provincia	Descrizione attività		Emissioni (T)		Peso (%)
	Incenerimento rifiuti agricoli (T.)	Combustione stoppie (T.)	Totale	Totale provincia	% sul totale provincia
CS	1.276,43	7,408	1.283,84	4.240,77	30,3
RC	2.475,03	0,631	2.475,66	4.687,66	52,7
CZ	843,09	2,721	845,811	2.366,12	35,7
KR	780,388	5,776	786,164	1.408,05	55,8
VV	346,735	2,049	348,784	1.191,48	29,3
CALABRIA	5.721,67	18,585	5.740,26	13.894,08	
BILANCIO CO ₂ SEQUESTRABILE - CO ₂ EMESSA					
Province	Totale CO ₂ Sequestrabile (T)	Totale CO ₂ Emessa (T)	Credito CO ₂		
CS	114.764,12	4.240,77	110.523,35		
RC	102.547,36	4.687,77	97.859,59		
CZ	78.902,59	2.366,12	76.536,47		
KR	47.555,31	1.408,05	46.147,26		
VV	37.540,68	1.191,48	36.349,20		
CALABRIA	381.310,06	13.894,08	367.415,17		

Tab. 6 - Bilancio tra la quantità sequestrabile ed emessa

tenziale di sequestro di anidride carbonica ottenuto dall'interramento del biochar ricavabile dagli scarti di potatura (Vedi Tab. 5). Contestualmente si è proceduto al calcolo della quota di CO₂ emessa dall'incenerimento dei rifiuti agricoli e dalla combustione delle stoppie sul territorio regionale onde definire il bilancio tra la quantità sequestrabile (utile) ed emessa (dannosa) (Vedi Tab. 6). Nell'ipotesi che sul mercato regolamentato il valore di 1 credito di CO₂ non superi i 12,00 €/t. si potrebbe dunque conteggiare un ricavo di 4,6 milioni di €, mentre applicando il prezzo d'asta di 30 euro, battuto in comuni veneti per il settore forestale, si potrebbe ipoteticamente arrivare ad un ricavo di oltre 11 milioni €/anno. Lo studio condotto ha voluto evidenziare il "potenziale" di ricchezza ritraibile dalla corretta utilizzazione degli scarti di potatura dell'olivo. se trasformati in biochar, e reimpiegati come ammendante, ma estensibile anche alle altre tipologie di coltura di cui la Calabria è ricca.

Allo stato attuale, la ricerca necessita di approfondimenti per valutare, in toto, punti di forza e di debolezza della produzione ed interrimento del biochar, utile a livello aziendale per il possibile incremento delle rese, sperimentato solo sul grano duro, ma di grande utilità a livello sociale per gli effetti indotti sui cambiamenti climatici, connessi alle potenzialità di assorbire carbonio e sequestrare anidride carbonica nel terreno in forma recalcitrante. Attualmente manca in Italia una normativa che regolarizzi l'uso del biochar come ammendante del terreno, venendo semplicemente inteso come un rifiuto, per cui, dopo il suo riconoscimento, è auspicabile

si possa arrivare alla "Definizione a livello politico di una sovvenzione per il sequestro della CO₂" sul modello di quanto proposto per il settore forestale ed esplicativo del principio che il sequestro non deve intendersi quale meccanismo di compensazione per giustificare un eccessivo uso di combustibili fossili. Quello che un tempo era un costo da sostenere si è oggi trasformato in un'opportunità da non perdere e da sfruttare per contribuire, anche nel rispetto degli obiettivi fissati dal pacchetto clima-energia (20-20-20), alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

Assicurare un'energia più competitiva e sostenibile è una delle sfide più rilevanti per il futuro del nostro Paese considerando che il settore riveste un ruolo fondamentale nella crescita economica sia come fattore distintivo connesso alla produzione di energia a basso costo, limitato impatto ambientale ed elevato livello di servizio, sia come fattore di crescita in sé, con l'ottimizzazione dell'economia ecologica attraverso l'uso prevalente di risorse rinnovabili, il riciclaggio di scarti domestici e/o industriali ed un freno agli sprechi, in base ai paradigmi della *Green Economy*.

Bibliografia

[1] ARPACAL, "Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Calabria Anno 2005", Attività cofinanziata dal POR Calabria 2007-2013 Fondo Europeo Di Sviluppo Regionale, 2010

[2] Baronti S., Alberti G., Delle Vedove G., Di Gennaro F., Fellet G., Genesio L., Miglietta F., Peressotti A., Primo Vaccari F., "The Biochar Option to Improve Plant Yields: First Results From Some Field and Pot Experiments in Italy", IBIMET-CNR Istituto di Biometeorologia, Consiglio Nazionale delle Ricerche in sinergia con il Dipartimento di Scienze

Agrarie ed Ambientali dell'Università di Udine

[3] Chan K.Y., Van Zwieten, L., Meszaros, I., Downie, A. and Joseph, S., "Agronomic values of greenwaste biochar as a soil amendment", Australian Journal of Soil Research, vol. 45, 2007

[4] Galinato Suzette P. (IMPACT Center, School of Economic Sciences, Washington State University), Yoder J. (School of Economic Sciences, Washington State University) and Granatstein D. (Center for Sustaining Agriculture and Natural Resources, Washington State University): "The Economic Value of Biochar in Crop Production and Carbon Sequestration". Washington State University

[5] Iellamo N.M., Benefici ambientali ed agronomici derivanti dall'uso del biochar. - Tesi di Dottorato (di ricerca in Economia e Politica agraria - Dipartimento di Agraria - Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria

[6] ISTAT, 6° Censimento Generale dell'Agricoltura, 2010

[7] Miglietta F., "Biochar: una soluzione per un'agricoltura sostenibile", ICHAR, 2013

[8] Nesci F.S., Sapone N., "Biogas agro-energetic production chain. Analysis of a case study in Calabria: The company "Fattoria della Piana"". XLIII Incontro di Studi CESET. Verona 2013

[9] Lehmann, Johannes and Joseph, Stephen, "Biochar for Environmental Management", MPG Books, 2009

[10] Lehmann J., "Bio-energy in the black", Frontiers in Ecology and the Environment, vol. 5, 2007

[11] Lehmann J., Rondon, M., "Bio-char soil management on highly weathered soils in the humid tropics". In: N. Uphoff (ed) Biological Approaches to Sustainable Soil Systems, CRC Press, Boca Raton, FL, 2006

[12] Lehmann J., Gaunt J., Rondon M., "Biochar sequestration in terrestrial ecosystems - a review", Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, vol. II, 2006

[13] Lehmann J., Kern D., German L., McCann J., Martins G., Moreira A., "Soil fertility and production potential". In: Lehmann D. C., Kern B., Glaser and W. I. Woods (eds.) Amazonian Dark Earths: Origin, Properties, Management, Kluwer Academic Publisher, The Netherlands, 2003

[14] Schlesinger W.H., "Carbon sequestration in soils", Science, 284, 2095, 2000

[15] Stern N., "The Economics of Climate Change: The Stern Review", Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007