



Considerazioni sul potenziale del “biogas fatto bene” italiano ottenuto dalla digestione anaerobica di matrici agricole

*Metodologia di stima e analisi dei dati
del Position Paper del Consorzio Italiano Biogas*

Considerazioni sul potenziale del “biogas fatto bene” italiano ottenuto dalla digestione anaerobica di matrici agricole. *Metodologia di stima e analisi dei dati del Position Paper del Consorzio Italiano Biogas*

Versione:

Luglio 2016 – Rev. 01 -

Gruppo di lavoro

Stefano Bozzetto - Biogas Refinery Development srl, EBA Board Member
Marco Pezzaglia, Lorella Rossi - CIB Consorzio Italiano Biogas e Gassificazione
Biagio Pecorino – Università di Catania

Collaborazioni:

Centro Ricerche Produzioni Animali Reggio Emilia – C.R.P.A. S.p.A. Reggio Emilia

Lodi, luglio 2016

Testo scaricabile on line: <http://www.consorziobiogas.it/pubblicazioni-in-evidenza.htm>

Riproduzione autorizzata citando la fonte.

Sommario

Premessa.....	4
1. Scopo del lavoro	6
2. Le assunzioni del Position Paper CIB: il concetto di efficienza nell'uso del suolo (Land Efficiency).....	7
3. Le superfici di primo raccolto	9
4. Le biomasse di integrazione.....	10
4.1 Le biomasse residuali.....	11
4.1.1 Gli effluenti zootecnici	11
4.1.2 I residui delle coltivazioni erbacee	13
4.1.3 I sottoprodotti agro-industriali.....	14
4.1.4 Quadro complessivo del biometano da biomasse residuali	16
4.2 Colture di integrazione o colture intercalari	17
4.2.1 L'agricoltura italiana e le superfici agricole italiane	20
4.3 Le biomasse ottenute da terreni marginali	26
5. Alcuni esempi della land efficiency del biogas fatto bene italiano.....	28
6. Biogas da rifiuti organici selezionati alla fonte (FORSU).....	29
7. Conclusioni.....	32
Bibliografia essenziale	35

Premessa

Sin dai suoi inizi i soci del Consorzio Italiano Biogas si sono posti alcune domande sul significato e sul ruolo della digestione anaerobica in azienda agricola ed hanno elaborato un piano di sviluppo che consentisse di traguardare un obiettivo significativo di produzione di biogas da matrici agricole pur continuando a produrre alimenti di qualità.

Alla base di questo piano c'è il concetto di biogasdoneight, ovvero l'idea che l'applicazione in azienda agricola della digestione possa permettere non solo di produrre vegetali per il digestore continuando a produrre i foraggi per la stalla o cibo e foraggi per il mercato, ma che attraverso i principi del biogas fatto bene l'intero sistema di coltivazione possa modificarsi, coprendo il terreno di vegetali tutto l'anno, diversificando le rotazioni delle colture, riducendo il consumo di concimi chimici mediante l'utilizzo del digestato, migliorando la fertilità dei terreni, utilizzando energia rinnovabile per far funzionare le macchine e per essiccare i foraggi

Ma precondizioni alla realizzazione di questo nuovo modo di fare non solo biogas, ma agricoltura in toto, è la capacità del biogas fatto bene di permettere all'imprenditore agricolo proprietario di un digestore di produrre di più dalla propria terra inquinando nel contempo di meno.

Fin dagli albori il biogas agricolo italiano, che oggi è divenuto il terzo biogas al mondo dopo Cina e Germania, con investimenti per circa 4 miliardi di euro e circa 12.000 occupati stabili¹, si è posto il tema dell'efficienza nell'uso del suolo, chiarendo a se stesso "from where biomass come from", cioè quale tipo di biomasse sia possibile utilizzare nel digestore senza incorrere in fenomeni di "competizione" con le produzioni alimentari e foraggere, anzi contribuendo a rendere l'azienda agricola più competitiva e più efficace anche da un punto di vista ambientale.

Pertanto gli agricoltori del CIB sin dall'inizio si sono posti le seguenti domande:

- a) Che senso ha produrre il biogas solo da monoculture?
- b) Quanto terreno di primo raccolto (in monocultura o doppio raccolto) può essere destinato utilmente alla produzione di biogas senza creare squilibri alle produzioni alimentari e foraggere?
- c) A quali altre biomasse (di integrazione) la digestione anaerobica permette di ricorrere per integrare quelle producibili in azienda?

Ne è nato un piano, pubblicato per la prima volta dal CIB circa 5 anni orsono, che prevedeva una produzione di 8 miliardi di Nm³ di biometano equivalenti, che avrebbe potuto essere utilizzato come biogas grezzo in motori endotermici ovvero immesso in rete per essere utilizzato in cogenerazione, nei trasporti od in altri utilizzi industriali.

Era un obiettivo che unitamente al biogas da rifiuti era in grado di aumentare la produzione nazionale di metano fossile di 1,5 volte, obiettivo che avrebbe permesso di portare il tasso di approvvigionamento nazionale rispetto consumi di gas metano di allora², a circa il 25%, tre volte di più di quanto i giacimenti di

¹ Irex Annual Report – Althesys 2015

² attestantesi attorno a 65 Mrd di Nm³

metano fossile erano in grado allora di garantire. Una produzione pari a 9 volte l'attuale di consumo di metano nei trasporti, circa il 30% dell'energia consumata per i trasporti tutti.

Il piano si basava sulla assoluta chiarezza in merito alle biomasse da utilizzare al fine di non creare distorsioni nei diversi territori dell'agricoltura italiana, equilibri spesso delicati, differenti e mutevoli a soli pochi chilometri di distanza da una zona agro-ecologica all'altra:

- a) Colture insilate di primo raccolto (monocolture) o comunque doppie colture entrambe destinate al digestore prodotte utilizzando fino a 400.000 ha, una quota di terreni a seminativi inferiore a quella pochi anni prima destinata al set aside ed alla produzione della barbabietola;
- b) Effluenti zootecnici, sottoprodotti agricoli, sottoprodotti derivanti dalla lavorazione dei prodotti agricoli;
- c) Colture di intercalari coltivate prima o dopo una coltura per il mercato o per la stalla, di norma insilate, coltivate dove prima non si producevano perché non c'era alcuna domanda locale per queste biomasse in quanto non trasportabili su lunghe distanze;
- d) Colture pluriennali su terreni marginali in fase di abbandono, come l'erba medica nelle colline del Monferrato, ovvero azoto fissatrici in rotazione annuali ai cereali per evitare la monosuccessione, come nel caso della Sulla in successione al grano duro al Sud.

Facendo ricorso a queste biomasse immaginammo cinque anni orsono di poter produrre 8 miliardi di Nm³ di metano equivalenti al 2030, ma avemmo da subito chiaro che tale obiettivo poteva essere raggiunto solo attraverso una #rivoluzioneagricola³ # cioè una radicale modifica del nostro modo di fare agricoltura a partire dall'uso del suolo e dalle tecniche di coltivazione e di fertilizzazione.

Ponemmo quindi al centro della nostra strategia l'**efficienza nell'uso del suolo**, la capacità di **affiancare con quote crescenti di "biomasse di integrazione"** quelle provenienti dall'utilizzo dei 400.000 ha che allora ci ponemmo come spazio (circa il 3% della SAU) di cui l'agricoltura italiana poteva privarsi per diversificare i mercati di sbocco delle aziende agricole.

Nei capitoli seguenti pertanto andremo a verificare lo stato dello sviluppo della produzione di biogas italiano, secondo la tabella di marcia originaria che di seguito riepiloghiamo, la validità delle sue assunzioni, l'efficacia nell'uso del suolo raggiunta dalle aziende che per prime hanno affrontato questo progetto.

		2010	2015	2020	2025	2030
Biometano totale	(Gm3/anno)	0,70	2,20	4,20	5,50	8,0

³ Non a caso per il 2016 l'evento annuale del CIB "BiogasItaly" è stato denominato "Rivoluzione Agricola"

1. Scopo del lavoro

Il presente documento ha lo scopo di dettagliare le potenzialità del biogas in Italia dimostrandone la reale fattibilità tecnica da un punto di vista quantitativo grazie all'approccio del "biogasdoneright" che, combinando tecnologie, processi biologici efficienti e buone pratiche agricole, consente di produrre un biocarburante avanzato a bassa impronta di carbonio.

Nello specifico, alla base del principio di "elevata efficienza nell'uso del suolo", oltre al ricorso alle pratiche agronomiche virtuose, sta di fatto un sempre maggiore ricorso a:

- a. colture di integrazione (cover crops o colture intercalari)
- b. effluenti zootecnici,
- c. altri residui organici agricoli e agroindustriali

a fronte di un impiego proporzionalmente sempre più limitato di colture di primo raccolto, o comunque di colture derivate da terreni la cui produzione è destinata unicamente all'alimentazione dei digestori.

Al fine di permettere un'approfondita comprensione delle assunzioni si procede ad un inquadramento di dettaglio delle biomasse di integrazione effettivamente prodotte o producibili nel contesto italiano, con riferimento alle quantità disponibili, alle caratteristiche chimico-fisiche ed energetiche e alla loro effettiva propensione alla valorizzazione energetica in funzione del contesto di riferimento.



Figura 1 –Manifestazione dei produttori di latte italiani

In tal modo si intende supportare con dati e valutazioni oggettive la capacità del comparto agricolo italiano di arrivare a produrre 8 miliardi di metri cubi di biometano senza sottrarre suolo alle produzioni alimentari, prevenendo quindi ogni effetto di cambio indiretto di uso del suolo (ILUC⁴), anzi in qualche modo rafforzando la capacità dell'impresa agricola di continuare a produrre derrate alimentari di qualità in modo competitivo

⁴ ILUC: indirect land use change. Con la Direttiva (Ue) 2015/1513 che modifica la direttiva 98/70/CE, relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel, e la direttiva 2009/28/CE, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, è stato modificato l'approccio al concetto di ILUC, in quanto sono state ammesse le colture di integrazione (che seguono o precedono le colture alimentari) per la produzione di biocarburanti avanzati.

e sostenibile (Figura 1). Questo approccio dipende da molti fattori: tecnici organizzativi e non da ultimo di mercato, fatto questo che non deve essere trascurato in una congiuntura come l'attuale⁵ in cui molte produzioni agrarie e zootecniche non sono reddituali e molte aziende agricole sono costrette a chiudere⁶.

In aggiunta allo scenario al 2030 del biometano ottenibile da biomasse agro-zootecniche, in coda al presente documento si fa cenno anche alla potenzialità del biometano da FORSU, la frazione umida da raccolta differenziata dei Rifiuti Urbani, da sommare a quella generabile dalle biomasse agro-zootecniche ed agro-industriali.

2. Le assunzioni del Position Paper CIB: il concetto di efficienza nell'uso del suolo (Land Efficiency)

Con il termine di "land efficiency" di una filiera bioenergetica si intende la **quantità di energia primaria complessiva ottenibile da un ettaro di terreno agricolo impiegato per produrre biomassa per bioenergia anziché prodotti foraggeri o alimentari.**

Essa viene calcolata a partire dalla seguente formula (liberamente tratta e rielaborata dallo studio di Lynd e altri, 2007- vedi bibliografia):

$$FCLR (ha) = (A - I)/C * 1/P$$

Dove :

FCLR (First crop land requirement)	Fabbisogno di terreni (ha) di primo raccolto necessari per raggiungere la produzione annua di biometano
A	Produzione complessiva di biometano (Nm ³ /anno)
I	Produzione di biometano generata da biomasse di integrazione (Nm ³ /anno)
C	Resa specifica in metano per tonnellata di sostanza secca di coltura di primo raccolto (mais) (Nm ³ CH ₄ /t di sostanza secca)
P	Resa produttiva della coltura di primo raccolto (t/ha di sostanza secca)

⁵ Si rimanda all'analisi dei FAO Food Price Index (<http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en>)

⁶ <http://www.fao.org/about/who-we-are/director-gen/faodg-statements/detail/en/c/275129/> Global Forum for Food and Agriculture, 2015 FAO Working Meeting "Addressing Food Security Challenges under Increasing Demand for Land, Soil and Energy" Dichiarazione di apertura del direttore generale della FAO José Graziano Da Silva il 16 gennaio a Berlino, Germania.

Ne deriva che la “land efficiency” della filiera del biogas fatto bene italiano è data dal rapporto tra l’obiettivo di produzione complessiva di biometano (la voce A, N m³/anno) e la SAU totale destinata a colture di primo raccolto (il valore FCLR, ha).

$$\text{LAND EFFICIENCY}_{\text{BIOMETANO}} = A/\text{FCLR} \text{ (m}^3 \text{ CH}_4/\text{ha)} \gg C*P \text{ (m}^3 \text{ CH}_4/\text{ha)}$$

E’ del tutto evidente che nella formula il fattore “I”, le “biomasse di integrazione”, è l’elemento chiave⁷. Da qui al 2030, grazie all’impiego incrementale delle cosiddette “biomasse di integrazione” a fronte di un impiego proporzionalmente inferiore di colture di primo raccolto, il valore della “land efficiency” del biometano risulta crescente nel tempo, come illustrato in **Tabella 1** che dettaglia lo scenario di sviluppo illustrato da CIB.

Tabella 1 – Scenario di sviluppo del biometano e previsioni di evoluzione della land efficiency del biogas italiano al 2030 (*).

			2010	2015	2020	2025	2030
(A)	Biometano totale	(Gm ³ /anno)	0,70	2,20	4,20	5,50	8
(FCLR)	- SAU primo raccolto	(ha)	85.000	200.000	250.000	300.000	400.000
		(ha/Mm ³ CH ₄)	121	91	60	55	50
(C x P)	- Resa primo raccolto	(m ³ /ha di CH ₄)	6720	6720	6720	6720	6720
(A/FCLR)	LAND EFFICIENCY	(m ³ /ha di CH ₄)	8.235	11.000	16.800	18.333	20.000
(A - I)	- Biometano da primo raccolto	(Gm ³ /anno)	0,57	1,34	1,68	2,02	2,69
(I)	- Biometano da biomasse di integrazione	(Gm ³ /anno)	0,13	0,86	2,52	3,48	5,31
(I)	- Biometano da biomasse di integrazione	(%)	18	39	60	63	66

(*) Al 2015 la potenza installata da biogas agricolo e da forsu ammonta a circa 950 MW, pari ad una produzione lorda di circa 2,0-2,1 miliardi di Nm³ di biometano utilizzati interamente in motori endotermici per la produzione di energia elettrica.

Nei seguenti paragrafi quindi procederemo a dettagliare:

- lo stato dell’agricoltura italiana per contestualizzarvi lo sviluppo del biogas;
- le ragioni che giustificano il ricorso ad una superficie agricola utile di 400.000 ha per la produzione di colture destinate esclusivamente ai digestori;
- la natura e la quantità di biomasse di integrazione che è ragionevole ipotizzare si rendano gradualmente disponibili per la produzione di biogas sino al 2030.

⁷ Lo sviluppo di questo concetto intercetta alcuni dei temi fondamentali dello sviluppo del settore agricolo: la riduzione delle emissioni di gas serra e dell’inquinamento in generale delle pratiche agricole correnti, un aumento della produttività delle produzioni agricole sostenibile (an ecological agricultural intensification), il sequestro di carbonio nei suoli agrari, sono concetti direttamente correlati allo sviluppo del fattore “I” in un’azienda agricola che realizza al suo interno un digestore anaerobico.

3. Le superfici di primo raccolto

Caratteristica delle bioenergie cosiddette di prima generazione è quella di fare largo uso di monoculture: cereali da granella nel caso dell'etanolo, colture oleaginose nel caso del biodiesel.

Nella fase iniziale dello sviluppo del biogas italiano, vi è stato un largo ricorso alla monocoltura di mais destinato a insilamento. Ma poiché molte spesso ciò portava ad un deficit nel grado di approvvigionamento delle biomasse destinate alla stalla o di cereali destinati normalmente al mercato, è nata la necessità di ridurre progressivamente l'utilizzo delle monoculture per la produzione di biogas.

L'Italia dispone di circa 12.400.000 di ettari di superficie agricola utilizzabile (SAU) (si veda oltre al punto 4.2.1), superficie in costante calo a causa dei fenomeni di urbanizzazione ad un ritmo negli ultimi decenni di quasi 40 ha al giorno⁸.

Nelle nostre assunzioni abbiamo previsto che una superficie di circa 400.000 ha possa essere destinata progressivamente alla produzione esclusiva per i digestori, circa il 3,0% della SAU italiana, una superficie realistica e certamente inferiore al potenziale tecnico ed economico.

A supporto di quanto affermato si ricorda che in passato la superficie destinata a "set aside" in Italia ammontava a circa 200.000 ha⁹. Pressochè nello stesso periodo la riforma europea del comparto saccarifero ha di fatto portato alla chiusura di numerosi zuccherifici (almeno 7 su 9 in Pianura Padana) liberando una superficie agricola complessiva non indifferente; si è infatti passati da circa 250.000 ettari coltivati a bietola da zucchero prima del 2005-06 a circa 50-60.000 ettari di questi ultimi anni (ISTAT 2014-2015).

In questi terreni destinati alla produzione di biogas si è prevista una produttività con monoculture a mais insilato e/o con doppie colture pari a 6.720 Nm³ di metano /ha, con una produzione di 20 t ss/ha ed una produttività di 336 Nm³ CH₄/t di sostanza secca. A fronte di queste assunzioni, con 400.000 ha è quindi possibile produrre (6.720 Nm³ X 400.000 ha) circa 2,688 miliardi di Nm³ di metano, cioè circa il 33-34% dell'obiettivo al 2030.

⁸ ISPRA "Il consumo di suolo in Italia - Edizione 2015" Rapporti 218/2015

⁹ L'obbligo di messa a riposo, oggi non più vigente, si aggirava intorno al 5-10% della superficie e aziendale.

4. Le biomasse di integrazione

Il passo successivo è stato quello di individuare con quali biomasse si poteva produrre la quota di biometano mancante per arrivare al valore complessivo di 8 miliardi di Nm³/anno stimato al 2030.

Per restare quindi alla formula proposta, abbiamo dovuto individuare le biomasse da cui ricavare l'energia di cui al fattore "I" per un fabbisogno di 5,312 miliardi di Nm³/anno al 2030.

Nella tabella che segue si riporta la suddivisione della produzione attesa di biometano ripartita tra le macrocategorie di biomasse impiegabili per la sua produzione

Tabella 2 – *Proiezione al 2030 della producibilità biometano in relazione alle biomasse impiegabili*

	2030	
	(Gm ³ /anno)	(%)
Biometano totale	8,0	
a) CH₄ da colture di primo raccolto	2,688	34%
b) CH₄ da Biomasse di integrazione	5,312	66%
- di cui:		
da colture di integrazione	2,656	33%
- da biomasse residuali	2,656	33%

Di seguito procediamo quindi ad illustrare l'approccio metodologico adottato per la stima delle "biomasse di integrazione", cioè:

- le colture di integrazione
- le biomasse residuali: residui agricoli, effluenti zootecnici, sottoprodotti agro-industriali

in termini di quantità effettive disponibili per la conversione in biometano e di resa energetica effettiva.

Le *biomasse residuali* o *di scarto* generate dall'attività agricola (in particolare effluenti zootecnici) e dall'attività di prima trasformazione dei prodotti agricoli (industria delle conserve vegetali, industria del latte e della carne,..) rappresentano una componente importante delle "biomasse di integrazione", stimate sulla base di indagini e studi mirati condotti a livello regionale e nazionale. Delle diverse tipologie di residui e sottoprodotti si sono stimati le percentuali di avvio a recupero energetico ritenute sostenibili da un punto di vista tecnico ed economico, argomentati caso per caso.

Per quanto riguarda la voce "*colture di integrazione*" si è proceduto quindi ad esaminare dal punto di vista agronomico la praticabilità del loro inserimento nelle rotazioni convenzionali destinate alla produzione di alimenti e mangimi, analizzando le peculiarità di ciascuna di esse al fine di procedere alla stima della superficie agricola che dovrebbe essere interessata per arrivare agli obiettivi di produzione di biometano di cui alla **Tabella 2**, considerando le peculiarità dell'agricoltura italiana declinata a livello regionale.

Da ultimo, ma non per importanza, si precisa che alle diverse biomasse oggetto di stima (siano esse residui, sottoprodotti o colture di integrazione) è stato poi assegnato un valore medio di resa specifica in biometano per tonnellata tal quale, calcolato sulla base del contenuto medio di sostanza secca e di solidi volatili (o sostanza organica). Tutte le rese energetiche adottate sono state desunte dal Gestionale BMP di CRPALAB, che contiene ad oggi i risultati di circa 2.100 test di producibilità di biogas/biometano condotti su oltre 200 biomasse di natura diversa. Le rese specifiche ottenute con il test BMP sono state ripetutamente verificate e convalidate dal confronto con le prestazioni energetiche di diversi impianti in scala reale. Per maggiori dettagli sulle rese specifiche delle singole biomasse, si rimanda alla bibliografia specifica riportata in coda al presente documento.

4.1 Le biomasse residuali

Prima di entrare nel dettaglio delle matrici cosiddette di “scarto” da altri processi produttivi, preme ricordare che tutto quanto sopra enunciato è possibile, realizzabile e sostenibile nel tempo grazie alle peculiarità della digestione anaerobica, una tecnologia di conversione energetica caratterizzata da una versatilità di applicazione unica per quanto riguarda non solo la taglia di impianto, ma anche le biomasse impiegabili.

La produzione di biogas è generata, con prestazioni energetiche ottimali e costanti nel tempo, a partire da biomasse alquanto eterogenee in termini di qualità chimico-fisica. Ai fini del recupero energetico di biomasse “di scarto” si presenta quindi come una tecnologia vincente (e, fatto non trascurabile, una biotecnologia liberamente disponibile) perché consente di trattare le matrici più disparate, purché bilanciate in modo adeguato nella cosiddetta “dieta” dell’impianto. La “codigestione di biomasse diverse” è infatti il modo migliore per ottenere, da un lato, rese energetiche elevate e dall’altro, mantenere entro limiti accettabili le criticità derivanti dall’utilizzo di singole matrici non uniformi tra loro e nel tempo.

L’elenco delle tipologie di “biomasse di scarto” che possono andare a digestione anaerobica è ampio e variegato, come di seguito illustrato.

4.1.1 Gli effluenti zootecnici

Gli effluenti zootecnici sono stati stimati a partire da coefficienti unitari di produzione in relazione alla specie animale allevata, allo stadio di accrescimento e alla soluzione stabulativa ritenuta prevalente per ciascuna categoria. In proposito si rammenta che il criterio di calcolo adottato è lo stesso inserito nelle norme tecniche per l’applicazione dell’ex art. 38 del DLgs 152/99, ora DLgs 152/2006 a livello nazionale: il DM 07.04.2006, recentemente sostituito e integrato con i digestati dal recentissimo Decreto 25 febbraio 2016. I diversi coefficienti unitari di produzione effluenti sono il risultato di numerosi progetti di ricerca condotti da CRPA a partire dagli anni ’70, raccolti e ordinati in modo organico nel volume “Manuale Liquami” pubblicato dalla Regione Emilia-Romagna, poi aggiornato nel 2001 (“Liquami zootecnici. Manuale per l’utilizzazione agronomica. Edito da L’Informatore Agrario).

Le specie considerate sono bovini e bufalini, suini e avicoli.

Più in dettaglio, per la stima complessiva delle deiezioni sono stati presi a riferimento i seguenti elementi:

- *consistenza dei capi allevati*: la fonte di riferimento per la stima è ISTAT, integrata con dati forniti da fonti diverse

- *definizione delle soluzioni stabulative prevalenti* per le diverse specie e i diversi stadi di accrescimento (indagini territoriali mirate, archivi Servizi Veterinari Regionali, Assessorati Agricoltura), finalizzata al calcolo del coefficiente medio unitario di produzione effluenti più idoneo;
- *definizione dei coefficienti medi unitari di produzione di deiezioni* (letame e liquame) per capo allevato, stimati sulla base della ripartizione tra le diverse soluzioni stabulative e applicati a livello nazionale.

La definizione degli elementi sopra definiti ha permesso il calcolo della produzione complessiva di deiezioni solide e liquide per specie animale, per età e per soluzione stabulativa.

Complessivamente la stima porta ad una produzione complessiva di quasi 129 milioni di tonnellate di effluenti zootecnici (**Tabella 3**), ripartite tra le diverse tipologie di materiale come dettagliato in **Figura 2**.

Tabella 3 - Stima deiezioni zootecniche prodotte sul territorio nazionale

	Deiezioni totali	Da Bovini e bufalini	Da Suini	Da Avicoli
	(t)	(t)	(t)	(t)
ITALIA	128.654.188	93.540.425	31.479.759	3.634.005
NORD	92.364.152	62.720.998	26.606.764	3.036.390
CENTRO	10.800.864	8.227.152	2.343.864	229.848
SUD	25.489.172	22.592.275	2.529.131	367.766

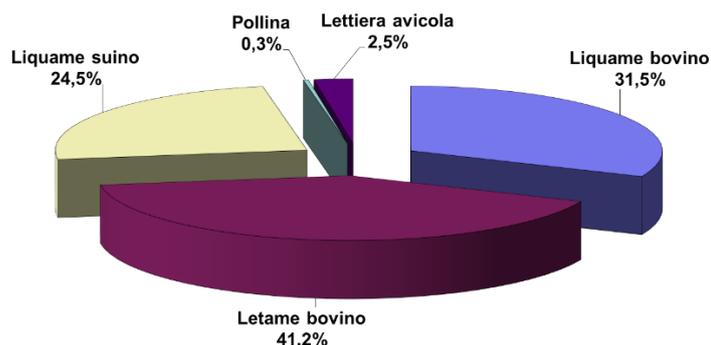


Figura 2 – Ripartizione percentuale tra le diverse tipologie di effluenti zootecnici della quantità stimata a livello nazionale

Si tratta di quantità importanti e distribuite in tutto il territorio nazionale; anche il Sud del Paese infatti presenta concentrazioni significative di deiezioni.

Al di là della precisione del singolo numero (variazioni a monte del numero di capi allevati anche dell'ordine del 5-10% non modificano in modo sostanziale la quantità complessiva), si tratta di volumi considerevoli di notevole interesse e utilità per la produzione di biogas.

Non a caso la codigestione tra liquami zootecnici e altre biomasse è la pratica più diffusa, come risulta anche dal censimento degli impianti di biogas agro-zootecnici condotto nel 2013 (Fabbri C., 2013), che di fatto ha fotografato la situazione nazionale al termine del triennio di incentivazione con la Tariffa Omnicomprensiva.

Ai fini della stima complessiva oggetto del presente studio si è ipotizzato che l'avvio a digestione anaerobica degli effluenti zootecnici diventi una pratica sempre più diffusa che nel 2030 arriverà a coinvolgere sino al 70% delle deiezioni bovine/bufaline, sino al 50% di quelle suinicole e di quelle avicole.

Le motivazioni che stanno alla base di tali scelte sono le seguenti:

- gli effetti positivi indotti sul livello di emissioni di GHG dall'inserimento dell'impianto di biogas nell'allevamento zootecnico sono numerosi, risaputi e sempre più essenziali per poter sostenere le produzioni animali da tutti i punti di vista (ambientale, sociale ed economico). E' pertanto prevedibile un crescente ulteriore coinvolgimento del settore;
- il quadro normativo europeo e, di riflesso, quello nazionale spingono in questa direzione. Le politiche ambientali sono molto chiare al riguardo e gli strumenti di sostegno economico messe a disposizione per i produttori agricoli (PSR 2014-2020) puntano al miglioramento della competitività passando attraverso la riduzione dell'impronta del carbonio per unità di peso di prodotto (carne, latte formaggio) ed in generale alla riduzione dell'inquinamento dalle pratiche agricole e zootecniche.

4.1.2 I residui delle coltivazioni erbacee

L'attività agricola produce biomasse di scarto potenzialmente destinabili ad uso energetico, costituite da tutte le parti di pianta che non rappresentano il prodotto principale, destinato ad uso alimentare umano o animale. In pratica si tratta di steli e foglie, di tutoli, ecc.. La stima della quantità di ciascun sottoprodotto agricolo è stata eseguita ricorrendo nella sostanza a tre parametri essenziali;

- *produzione totale per ciascuna coltura erbacea (rese medie per regione - Fonte ISTAT 2010);*
- *rapporto tra sottoprodotto principale e prodotto (Fonti bibliografiche diverse);*
- *frazione o percentuale dello scarto o sottoprodotto già riciclato o reimpiegato.*

Per le principali coltivazioni erbacee (cereali) sono stati adottati coefficienti diversificati in funzione del contesto territoriale di riferimento (regione). Per quelle colture per le quali è noto che la frazione recuperata è pressoché nulla, è stata ipotizzato una disponibilità netta vicina al 0% e costante in tutte le regioni italiane.

Anche in questo caso si tratta di flussi di grossa entità, pur tenendo conto dell'errore insito nella procedura di calcolo adottata: complessivamente si stimano circa 15 milioni di tonnellate di residui di coltivazioni erbacee, di cui 10 milioni di t circa di paglie stocchi e 5 di altro (steli, foglie gambi).

Di questa quantità totale si stima un ulteriore avvio a biogas (in aggiunta alla quota già contenuta nei letami) del 20% (circa 3 milioni di tonnellate, pari al 30% della quota formata da paglie e stocchi), principalmente dovuto all'incremento dell'uso di materiale da lettiera negli allevamenti (incremento del benessere animale grazie a lettiere più asciutte e più pulite, passaggio da soluzione stabulative senza lettiera a quelle con, ad esempio per le galline ovaiole) in presenza di un digestore, contribuendo quindi in tal modo a ridurre il ricorso ad altre tipologie di lettiere o all'assenza di lettiere negli allevamenti.

4.1.3 I sottoprodotti agro-industriali

Per quanto concerne i sottoprodotti agroindustriali sono stati presi in esami quei comparti produttivi che generano residui organici di buona qualità con regolarità ed in quantità significative; in particolare sono state prese in considerazione le industrie di lavorazione e trasformazione di uva, olive, agrumi e pomodoro, le industrie della macellazione delle carni e della lavorazione del latte. Questi sono infatti i comparti produttivi che generano i flussi di maggiore entità.

Per ciascuno dei settori di lavorazione e trasformazione dei prodotti agricoli sopra elencati la stima quantitativa dei flussi di sottoprodotti generati è stata effettuata sulla base dei seguenti elementi:

- *quantità delle materie prime lavorate in ingresso ai diversi cicli produttivi* (latte, pomodoro, uva, olive). Le fonti utilizzate sono quelle ufficiali, quali ISTAT, Associazioni di categoria, Confindustria, sezione Alimentare, Organizzazione Produttori);
- *tipicità delle trasformazioni industriali che condizionano e caratterizzano la quantità di scarto/rifiuto che ne deriva* (ad esempio, concentrato di pomodoro piuttosto che pelati, formaggi vari, ecc.);
- *definizione di "coefficienti unitari di produzione di scarto per unità di peso di materia prima in ingresso"*.

Si precisa che i coefficienti adottati sono quelli definiti grazie ad una approfondita indagine specifica condotta da CRPA sul comparto agro-industriale della regione Emilia-Romagna, particolarmente sviluppato. A titolo informativo, si ricorda che l'Emilia-Romagna è la seconda regione italiana, dopo la Puglia, per la trasformazione del pomodoro; sul suo territorio inoltre sono trasformati legumi (quasi il 30% della produzione nazionale). Infine, per quanto riguarda il comparto carne, l'Emilia-Romagna è la seconda regione italiana per numero di capi suini e avicoli macellati e la terza per capi bovini.

I coefficienti di produzione dei vari sottoprodotti per unità di peso di materia prima in ingresso sono stati calcolati sulla base di verifiche condotte in oltre 30 aziende, scelte tra quelle più rappresentative per dimensione e tipologia di prodotti, presenti nel territorio emiliano-romagnolo. L'indagine è stata condotta da CRPA nell'ambito del Progetto Interregionale PRO-BIO Biogas, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (A cura di CRPA *"Mappatura delle matrici organiche di origine agricola, zootecnica e agroindustriale presenti nell'ambito territoriale della regione Emilia-Romagna"* Regione Emilia-Romagna, 2006).

La stessa metodologia di stima adottata per effluenti zootecnici e sottoprodotti agroindustriali è stata applicata nello studio condotto da CRPA per conto di ISPRA (www.isprambiente.gov.it) che ha portato alla pubblicazione del Rapporto *"Studio sull'utilizzo di biomasse combustibili e biomasse rifiuto per la produzione di energia"* Rapporto 111/2010 (ISBN: 978-88-448-0440-4)

Una volta stimate le quantità complessive dei flussi di sottoprodotti agro-industriali più significativi, sono state ipotizzate delle percentuali avviabili a digestione anaerobica variabili da 30% (acque di vegetazione) al 70%; si ritiene tuttavia auspicabile da qui al 2030 un recupero vicino a percentuali prossime al 100%.

A oggi la loro valorizzazione energetica è già pratica diffusa, non solo in impianti realizzati direttamente presso stabilimenti produttivi di grosse dimensioni (si pensi ai grossi macelli della Pianura Padana), ma anche in numerosi impianti agricoli che sostituiscono quote sempre più rilevanti di insilati di mais con sottoprodotti.

Sono stati inseriti anche i sottoprodotti dell'industria molitoria (farinacci, cruschelli, ecc.), peraltro solitamente destinati all'industria mangimistica e come tali quotati in Borsa Merci. La stima è stata ripresa dai risultati del progetto EXTRAVALORE (Riva G., 2013); complessivamente le quantità stimante ammontano a 2,271 milioni di tonnellate, escludendo quelli generati dalla lavorazione del riso.

Come già precisato, i sottoprodotti dell'industria molitoria hanno come destinazione prevalente il settore mangimistico, ma possono essere impiegati con successo anche per la produzione di biogas.

Risulta tuttavia difficile stimare in modo attendibile la quota effettivamente destinabile a tale uso e quindi si è optato per una quota non elevata, posta pari al 10%, immaginando di poter utilizzare, garantendo un'adeguata remunerazione, anche partite non conformi per l'uso mangimistico, che rischierebbero di dover rientrare nella categoria dei "rifiuti" con costi di smaltimento insostenibili per i produttori agricoli. A tale proposito si pensi alle farine di mais, non conformi per l'uso zootecnico per una presenza di micotossine superiore ai severi limiti di legge, ma comunque ottimali per la produzione di biogas in condizioni di sicurezza. Un recente studio di CRPA (Rossi L, 2015) ha infatti dimostrato che il comportamento in digestione anaerobica di farine di mais contaminate con AFB1 (la micotossina più pericolosa) sino a 10-20 volte il limite ammesso per uso zootecnico, impiegate in dosi pari al 10% in peso della dieta giornaliera, è del tutto analogo a quello delle farine esenti. Non solo, nonostante la graduale alimentazione con farine contaminate, non sono stati misurati effetti di accumulo; al contrario le concentrazioni di AFB1 misurate nei digestati sono chiaramente inferiori a quelle attese. Sulla base del bilancio di massa complessivo è stata verificata una riduzione in peso di AFB1 variabile dal 62 al 98% della quantità totale caricata grazie al processo biologico di degradazione anaerobia.

4.1.4 Quadro complessivo del biometano da biomasse residuali

Sulla base delle stime quali-quantitative effettuate, complessivamente il contributo al 2030 delle “biomasse residuali” è pari poco meno di 3 miliardi di Nm³/anno, valore di poco superiore a quello obiettivo indicato in **Tabella 2**; gli effluenti zootecnici, date le notevoli quantità complessive prodotte, svolgono sicuramente un ruolo fondamentale, ma come già accennato poco sopra, è anche la biomassa residuale che più facilmente va e andrà anche in futuro a biogas/biometano.

Tabella 4 - Quadro delle biomasse residuali avviabili a digestione anaerobica e relativo biometano producibile – Proiezione al 2030

	Stima quantità totale	Stima quota avviata a DA	Resa specifica in METANO(*)		BIOMETANO LORDO
	[t/a]		[m ³ /t SV]	[m ³ /t tal quale]	[m ³ /anno]
BIOMASSE RESIDUALI TOTALI	158.591.330	91.751.270			2.940.334.342
Deiezioni zootecniche	128.654.190	83.035.179			2.228.243.245
- liquami bovini	40.553.860	70%	240	14,1	400.607.251
- liquami suini	31.479.760	50%	300	9,7	152.047.241
- pollina tal quale	419.650	50%	320	106,6	22.372.381
- letame bovino	52.986.560	70%	212	38,3	1.420.094.914
- lettiera avicola	3.214.360	50%	300	145,1	233.121.459
Scarti agroindustriali - vegetali	4.787.680	2.153.996			100.823.498
- sanse vergini	1.283.700	50%	250	88,3	56.643.263
- acque vegetazione	1.711.600	30%	475	16,6	8.536.605
- vinacce e graspi	1.280.000	50%	111	32,9	21.027.840
- pastazzo agrumi	306.480	70%	311	42,9	9.207.456
- trasformazione pomodoro	205.900	70%	318	37,5	5.408.334
Scarti agroindustriali - animali	10.149.460	3.562.095			182.903.916
- macell. bovina, suina, avicola	1.149.460	75%	517	138,8	119.626.716
- industria latte (siero e simili)	9.000.000	30%	372	23,4	63.277.200
Sottoprodotti industria molitoria	2.271.000	227.100			69.263.683
- totali (esclusa lav. riso)	2.271.000	10%	353	305	69.263.683
Residui colturali (*)	15.000.000	3.000.000			359.100.000
- totale (paglie, stocchi, steli, foglie)	15.000.000	20%	190	120	359.100.000

Si precisa che la stima della producibilità complessiva di biometano da biomasse residuali sopra illustrata è stata condotta adottando criteri cautelativi, in quanto:

- le stime quantitative si basano su dati di materie prime trasformate relativi agli anni 2012-2014; è stato verificato che le variazioni della quantità di materie prime lavorate o di capi allevati rilevati negli ultimi anni di fatto comportano variazioni poco rilevanti sulla quantità di sottoprodotti generati
- a ciascuna biomassa è stata assegnata una resa specifica media in biometano, calcolata su dati reali, ripetuti e cautelativi (escludendo valori di picco non giustificati);
- non è stato conteggiato il flusso generato dall'industria di trasformazione della frutta, perché non rilevante in termini di quantità rispetto agli altri e solitamente destinati a distillazione. Nei contesti territoriali a maggiore concentrazione di tali attività, in realtà parte di tale flusso va comunque alla produzione di biogas già oggi;

- sempre in un'ottica prudentiale, la lavorazione dei legumi (piselli e fagioli) e la trasformazione della patata, secondo la stima condotta nel 2007, generavano una quantità di scarti pari all'incirca a 50.000 t; in questa sede sono stati ritenuti flussi minori e non conteggiati, ma il loro invio a digestione anaerobica è prassi diffusa. Considerazioni analoghe valgono per le polpe di bietola, anche considerando il calo delle superfici in corso.
- infine, non sono stati considerati i sottoprodotti generati dall'industria alimentare (produzione pane e prodotti da forno, preparati alimentari vari, ecc.), di difficile quantificazione ma comunque disponibili (sebbene in quantità non rilevanti) e ottimi per la produzione di biometano (basso tenore di umidità, elevata presenza di sostanza organica degradabile).

A completamento del quadro quali-quantitativo illustrato preme evidenziare una serie di altri aspetti che di fatto indirizzano "tali flussi" verso il recupero energetico mediante digestione anaerobica, alcuni noti, altri meno:

- con l'introduzione del concetto di "sottoprodotto" ai sensi dell'art. 184 bis del D.Lgs 152/2006 è stata regolarizzata la gestione formale di tali flussi, rendendone praticabile la cessione dai produttori agli impianti agricoli utilizzatori al di fuori del contesto normativo "rifiuti" con notevoli e positive ricadute sull'effettivo recupero a scopo energetico di queste biomasse di scarto di ottima qualità;
- la recente emanazione del Decreto Effluenti (Decreto n. 5046 del 25 febbraio 2016 che ha abrogato il DM 07.04.2006) ha finalmente uniformato il quadro normativo regionale alquanto variegato in tema di uso agronomico del digestato e chiarito in modo inequivocabile che anche in presenza di sottoprodotti agro-industriali tra le biomasse in ingresso, esso può essere distribuito a scopo fertilizzante sui terreni agricoli secondo criteri agronomici prestabiliti;
- alcune tipologie di sottoprodotti vegetali, quali le buccette di pomodoro, il pastazzo di agrumi o i pannelli di estrazione di semi oleosi possono essere impiegati per l'alimentazione animale, ma con diverse criticità e limitazioni (solo bestiame da carne, ad esempio) e divieti, come quelli imposti da disciplinari di produzione di prodotti DOP, quale ad esempio quello del Parmigiano-Reggiano. In concreto, pertanto, è una strada poco praticata; la destinazione energetica è invece una via più facilmente percorribile e remunerativa per tutti.

4.2 Colture di integrazione o colture intercalari

L'agricoltura italiana può contare su di una serie di fattori positivi che rendono sostenibile dal punto vista agronomico la coltivazione di una coltura intercalare, in aggiunta a quelle previste nelle rotazioni monocolturali normalmente praticate nei diversi comprensori agricoli.

Gli elementi che rendono fattibile questa produzione "aggiuntiva" sono i seguenti:

- terreni con caratteristiche pedologiche molto diverse, ma comunque fertili;
- ampia disponibilità di varietà e ibridi per le diverse specie vegetali adatti alle esigenze pedologiche e climatiche dei vari comprensori agricoli italiani;
- stagioni vegetative prolungate grazie alle condizioni climatiche mediterranee, soprattutto negli areali di pianura del centro-sud Italia;

- disponibilità di macchine e attrezzature che consentono di unire in un solo passaggio più operazioni meccaniche, adatte per intervenire in periodo utili limitati tra raccolta e semina successiva in caso di doppia coltura;
- ampia disponibilità di superfici agricole irrigate o comunque irrigabili su tutto il territorio nazionale, seppure con differenze tra nord, centro e sud;
- in situazioni di limitate disponibilità irrigue disponibilità di sistemi avanzati di distribuzione del digestato (microirrigazione) che ne consentono il recupero ottimizzato (acqua, sostanza organica e nutrienti).

In funzione del contesto territoriale a cui si fa riferimento (Nord, Centro, Sud Italia) è possibile individuare esempi concreti di rotazioni colturali che prevedono una coltura destinata al mercato alimentare e l'aggiunta, prima o dopo, di una coltura a scopo energetico¹⁰. Di seguito si riportano alcuni esempi concreti (in MAIUSCOLO la coltura per BIOGAS, in minuscolo la coltura per i mercati alimentari o foraggeri).

PIANURA PADANA:	
TRITICALE	Mais o Soia o Pomodoro
LOIESSA	Mais o Soia o Pomodoro
Frumento, Orzo	SORGO
MISCUGLI Foraggeri	Mais o Soia o Pomodoro
FRUMENTO, ORZO	Mais granella
Orticole	SORGO
Frumento granella	MAIS INSILATO
CENTRO SUD ITALIA	
MISCUGLIO DI LEGUMINOSE	Leguminosa da granella
Grano duro	SULLA
Grano duro	SORGO



Figura 3 – Esempio di rotazione colturale convenzionale e di rotazione con aggiunta di coltura di integrazione, ove il cereale autunno-vernino è quello destinato al digestore

¹⁰ "Second Harvest: Bioenergy from Cover Crop Biomass" NRDC 2011 http://www.nrdc.org/energy/files/covercrop_ip.pdf

Con lo schema di cui alla Figura 3 si vuole evidenziare la fattibilità della doppia coltura sullo stesso appezzamento dal punto di vista temporale e l'evidente beneficio in termini di copertura del terreno al fine di prevenire fenomeni erosivi, di lisciviazione dei nutrienti e, in definitiva, di miglioramento della fertilità dei terreni¹¹.

Senza entrare in dettagli prettamente tecnici ed agronomici, è comunque facile intuire che con il ricorso alla doppia coltura, occorre puntare a cicli colturali più brevi, per disporre del tempo necessario per le operazioni di raccolta e quelle funzionali alla semina successiva. Ne consegue che la resa produttiva della singola coltura è inferiore, dato il ciclo vegetativi più breve.

In Tabella 5 sono riportati dati medi produttivi e di resa energetica adottati per la stima oggetto del presente lavoro posti a confronti con quelli assegnati alla coltura di primo di raccolto, già precisati poco sopra. Si può osservare un approccio cautelativo; le rese in realtà possono essere più elevate. La scelta è motivata dal fatto di tenere conto delle diverse variabili che caratterizzano i distretti agricoli (suolo, clima, disponibilità irrigue, colture) lungo tutto il territorio nazionale.

In altre parole ci possono essere contesti in cui la resa energetica per ettaro è più elevata grazie alle disponibilità irrigue, al terreno facilmente lavorabile e al clima favorevole ed altri in cui le condizioni operative potrebbero portare a rese anche più basse.

Tabella 5 – Rese produttive ed energetiche medie di riferimento (Fonti diverse: CRPA, CIB e altri)

			COLTURE DI INTEGRAZIONE	
			Pianura Padana	Centro Sud Italia
P	resa produttiva	(t/ha SS)	13	11
C	resa in CH ₄	(m ³ /t SS)	326	335
PxC	resa in CH ₄	(m ³ /ha)	4.193	3.518

Riprendendo la stima di cui alla Tabella 2, considerato che l'obiettivo di produzione di biometano al 2030 a partire da colture di integrazione è pari a circa 2,6 miliardi di Nm³/anno; pertanto, stante le rese in metano di cui sopra, la superficie agricola totale (SAU) da coinvolgere con colture di integrazione è compresa, arrotondando, tra i 630.000 ettari e i 763.000 ettari, valore pari a circa il 10% della SAU totale italiana destinata a seminativi, come meglio illustrato nel seguito.

In questa tipologia di biomasse quindi che c'è un grande potenziale di sviluppo del biogas italiano: una idonea meccanizzazione delle pratiche colturali, delle modalità di spandimento del digestato e delle tecniche di fertirrigazione, oltre alla qualità della genetica disponibile e dei trattamenti fitosanitari, sono tutti fattori di ulteriore sviluppo possono aumentare il potenziale di queste colture.

¹¹ Si rimanda al corposo studio di INRA "QUELLE CONTRIBUTION DE L'AGRICULTURE FRANÇAISE À LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE? POTENTIEL D'ATTÉNUATION ET COÛT DE DIX ACTIONS TECHNIQUES. Juillet 2013

4.2.1 L'agricoltura italiana e le superfici agricole italiane

Di seguito si fornisce un quadro sintetico dei dati statistici disponibili in merito alle caratteristiche generali del comparto agricolo, funzionali allo scopo del presente lavoro.

L'Italia si estende per una lunghezza massima di 1.200 chilometri, da Vetta d'Italia a Capo delle Correnti e la superficie complessiva ammonta a 302.073 chilometri quadrati. Il territorio montano rappresenta il 35,2% della superficie nazionale, quello collinare il 41,6%, la parte classificata come pianura il 23,2%. Nel 2014 le aree protette terrestri comprese nella Rete Natura 2000 coprono il 19,3% della superficie nazionale, collocando l'Italia sopra la media UE 28 (18,1% nel 2013).

All'anno 2013 la superficie agricola totale (SAT) in Italia è pari a 16,7 milioni di ettari, di cui 12,4 milioni di superficie agricola utilizzata o SAU (Tabella 6).

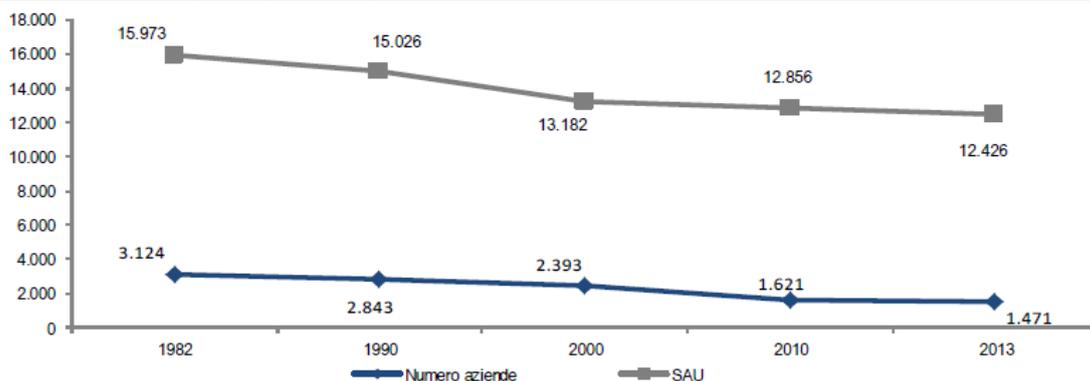
Tabella 6 – Utilizzazione della superficie agricola aziendale (000 ha), 2013

	Italia	UE-28
Superficie totale	16.678	214.578
Superficie agricola utilizzata	12.426	172.920
Seminativi	6.797	103.138
Cereali (%)	52,0	55,6
Legumi secchi (%)	2,4	1,2
Patate (%)	0,8	3,0
Piante industriali (%)	5,7	11,6
Ortive (%)	3,7	2,0
Fiori e piante ornamentali (%)	6,5	0,1
Foraggere avvicendate (%)	28,8	19,2
	0,4	0,2
Coltivazioni legnose agrarie	2.260	10.703
Vite (%)	28,1	28,6
Olivo (%)	47,5	40,8
Agrumi (%)	5,7	1,0
Fruttiferi (%)	17,2	29,0
Orti familiari	30	350
Prati permanenti e pascoli	3.339	57.945
Superficie forestale	3.028	30.379
Superficie agricola non utilizzata	518	11.273
Altra superficie	707	480

L'evoluzione del settore agricolo è ben rappresentata dal grafico di Figura 4; continua il lento ma graduale calo della superficie agricola utilizzata (SAU) e del numero di aziende.

Quanto evidenziato torna appieno con quanto emerso dal Rapporto ISPRA del 2015 (ISPRA "Il consumo di suolo in Italia – Edizione 2015. Rapporto 218/2015), che evidenzia il costante consumo di suolo, soprattutto a carico della quota destinata a seminativi.

Anni 1982-2013, aziende in migliaia, superficie in migliaia di ettari



¹ Si considerano solo le aziende agricole attive nel corso dell'annata agraria 2012/2013, cioè quelle che hanno regolarmente svolto attività agricola

Figura 4 – Evoluzione della SAU e del numero di aziende agricole in Italia dal 1982 al 2013

Le regioni (Tabella 7) che possiedono la maggiore quota della SAU nazionale sono la Sicilia e la Puglia (rispettivamente 11,1% e 10,1%), seguite da Sardegna (9,2%), Emilia-Romagna (8,4%), Piemonte (7,7%) e Lombardia (7,5%).

Tabella 7 – Superficie agricola utilizzata, 2013 (ISTAT, La struttura delle aziende agricole, Settembre 2015)

	SAU 2013		SAU IRRIGATA		SAU IRRIGABILE	
	(ettari)	(%)	(ettari)	(% SAU)	(ettari)	(% SAU)
Piemonte	955.473	7,7	387.000	40,5	453.000	47,4
Valle d'Aosta	52.872	0,4	10.000	18,9	10.000	18,9
Lombardia	927.450	7,5	579.000	62,4	679.000	73,2
Liguria	41.992	0,3	11.000	26,2	14.000	33,3
Trentino-Alto Adige	365.946	2,9	92.000	25,1	96.000	26,2
Veneto	813.461	6,5	434.000	53,4	566.000	69,6
Friuli-Venezia Giulia	212.751	1,7	108.000	50,8	125.000	58,8
Emilia-Romagna	1.038.052	8,4	343.000	33,0	622.000	59,9
Toscana	706.474	5,7	51.000	7,2	107.000	15,1
Umbria	305.589	2,5	21.000	6,9	47.000	15,4
Marche	447.669	3,6	30.000	6,7	60.000	13,4
Lazio	594.157	4,8	84.000	14,1	135.000	22,7
Abruzzo	439.510	3,5	38.000	8,6	63.000	14,3
Molise	176.674	1,4	15.000	8,5	22.000	12,5
Campania	545.193	4,4	105.000	19,3	127.000	23,3
Puglia	1.250.307	10,1	265.000	21,2	372.000	29,8
Basilicata	495.448	4,0	38.000	7,7	79.000	15,9
Calabria	539.886	4,3	83.000	15,4	108.000	20,0
Sicilia	1.375.085	11,1	165.000	12,0	238.000	17,3
Sardegna	1.142.006	9,2	60.000	5,3	152.000	13,3
ITALIA	12.425.995	100	2.919.000	23,5	4.075.000	33
Nord	4.407.997	35,5	1.964.000	44,6	2.565.000	58,2
Centro	2.053.889	16,5	186.000	9,1	349.000	17,0
Sud	5.964.109	48,0	769.000	12,9	1.161.000	19,5

Ai fini degli obiettivi del presente documento occorre prestare attenzione al tema delle disponibilità irrigue ai fini delle produzioni agricole; nella stessa tabella, pertanto viene fornito un quadro aggiornato della situazione nelle diverse regioni italiane.

Nel 2013 le aziende con superficie irrigabile sono quasi 784 mila, con una SAU di 7,5 milioni di ettari e una superficie irrigabile di 4,1 milioni di ettari. La superficie irrigata ammonta a 2,92 milioni di ettari.

L'Italia è uno tra i paesi europei che maggiormente fanno ricorso all'irrigazione in agricoltura, a ragione del regime delle piogge cui i suoi territori sono soggetti.

Secondo quanto emerso dal 6° Censimento Generale dell'Agricoltura (ISTAT, 2014– "UTILIZZO DELLA RISORSA IDRICA A FINI IRRIGUI IN AGRICOLTURA") l'Italia era seconda in termini di superficie irrigata (escludendo colture protette e orti familiari) solo alla Spagna con più di 2,4 milioni di ettari (la Spagna ne irriga circa 3 milioni) e quarta in termini di incidenza della superficie irrigata sulla SAU con circa il 19 per cento.

Nel dettaglio, in Italia, nell'annata agraria 2009-2010, il volume di acqua irrigua utilizzata dall'agricoltura è stato pari a 11.618 milioni di metri cubi. Il fenomeno ha interessato nel complesso 708.449 aziende che irrigavano 2.489.914,70 ettari. La situazione fotografata nel 2013 denota pertanto un incremento della SAU irrigata a poco meno di 3 milioni di ettari, nonostante il calo della SAU totale dal 2010 al 2013.

Il passo successivo è quello di inquadrare la diffusione di quelle coltivazioni (seminativi) che possono potenzialmente essere interessate dall'inserimento di una coltura di "integrazione" prima o dopo di loro.

In Tabella 8 sono indicate le superfici complessive in produzione per ciascuna regione relativamente all'anno 2014 di cereali da granella, foraggiere, pomodoro da industria e soia.

Riprendendo la classificazione di ISTAT, si precisa che:

- la voce "cereali da granella" comprende: Frumento tenero, Frumento duro, Orzo, Segale, Avena, Mais, Sorgo e Altri cereali;
- la voce "Foraggiere" comprende: Mais ceroso, Orzo (erbaio, ceroso), Loietto, Erbai monofiti, Graminacee, Leguminose, Altri miscugli, Medica, Lupinella, Sulla, Altro e Prati avvicendati polifiti.

La somma delle superfici destinate a tali colture è la "SAU totale potenziale" che, per tipo di colture già praticate, si presta all'inserimento di una seconda coltura in doppio raccolto.

Nel complesso la SAU potenzialmente interessabile da colture di integrazione ammonta pertanto a oltre 5 milioni ettari. Si può osservare come le aree coltivate a cereali da granella e a foraggiere sia ben rappresentate sia in Pianura Padana (Nord) sia al centro SUD (Puglia e Sicilia in particolare).

Tabella 8 – Superficie agricola destinata a macrocategoria di coltivazioni, potenzialmente destinabile a doppia coltura (Fonte: ISTAT 2014, rielaborati)

Regioni	Cereali da granella		Foraggere (ha in produzione)		Pomodoro da industria		Soia (*)		SAU totale potenziale per colture di integrazione
	(ettari)	(%)	(ettari)	(%)	(ettari)	(%)	(ettari)	(%)	(ettari)
Piemonte	263.754	8,7	108.333	5,0	1.171	1,5	12.815	5,50	386.073
Valle d'Aosta	33	0,001	-	0,0	-	0,0	-	-	33
Lombardia	255.200	8,4	342.482	15,8	7.207	9,3	37.096	15,93	641.985
Liguria	427	0,014	1.939	0,1	-	0,0	-	-	2.366
Trentino-Alto Adige	508	0,017	4.706	0,2	6	0,0	-	-	5.220
Veneto	291.878	9,7	64.121	3,0	2.602	3,4	121.440	52,15	480.041
Friuli-Venezia Giulia	78.769	2,6	16.195	0,7	26	0,0	35.042	15,05	130.032
Emilia-Romagna	324.429	10,7	324.133	15,0	24.681	31,8	25.251	10,84	698.494
Toscana	161.979	5,4	125.311	5,8	3.093	4,0	426	0,18	290.809
Umbria	116.772	3,9	62.928	2,9	690	0,9	118	0,05	180.508
Marche	167.026	5,5	84.915	3,9	35	0,0	484	0,21	252.460
Lazio	93.145	3,1	192.627	8,9	2.180	2,8	84	0,04	288.036
Abruzzo	90.026	3,0	45.469	2,1	1.114	1,4	111	0,05	136.720
Molise	71.425	2,4	20.390	0,9	600	0,8	-	-	92.415
Campania	109.865	3,6	116.789	5,4	4.236	5,5	-	-	230.890
Puglia	414.545	13,7	153.005	7,1	19.160	24,7	-	-	586.710
Basilicata	160.287	5,3	33.544	1,6	2.230	2,9	-	-	196.061
Calabria	65.363	2,2	30.983	1,4	2.950	3,8	-	-	99.296
Sicilia	300.630	9,9	204.849	9,5	5.150	6,6	-	-	510.629
Sardegna	57.920	1,9	230.857	10,7	408	0,5	-	-	289.185
ITALIA	3.023.981	100,0	2.163.576	100,0	77.539	100,0	232.867	100	5.497.963
Nord	1.214.998	40,2	861.909	39,8	35.693	46,0	231.644	99,47	2.344.244
Centro	538.922	17,8	465.781	21,5	3.818	4,9	1.028	0,44	1.009.549
Sud	1.270.061	42,0	835.886	38,6	35.848	46,2	111	0,05	2.141.906

(*) Nel 2015 SAU salita a oltre 300.000 ettari

Riprendendo e unificando il dettaglio regionale delle superfici coltivate potenzialmente interessabili dalla doppia coltura (Tabella 8) e il dettaglio regionale delle superfici irrigate ed irrigabili di cui alla Tabella 7 emerge il quadro di cui alla Tabella 9.

Come risulta chiaro dal quadro d'insieme, l'obiettivo al 2030 richiede l'utilizzo di circa 650.00-700.000 ettari interessati dalla doppia coltura o coltura di integrazione. E' un obiettivo quindi concretamente raggiungibile, ipotizzando di coinvolgere dal 10 al 20% della SAU totale potenziale a seconda della regione, corrispondente ad una quota media pari al 16% a livello nazionale.

A livello nazionale, la quota di SAU da destinare a doppio raccolto è pari al 31% della SAU irrigata e al 22% della SAU irrigabile; la declinazione a livello regionale porta a percentuali ovviamente diverse.

In altre parole, pure con tutte le cautele del caso e considerando tutti i fattori limitanti al ricorso alla coltura di integrazione, emerge un quadro complessivo di effettiva sostenibilità, finanche di sottovalutazione, di tale fonte di biomasse per le seguenti ragioni:

- l'estensione di terreno agrario da coinvolgere con le colture di integrazione è modesta e pari al 16% della SAU destinata ai seminativi considerati, scelti tra quelli ritenuti maggiormente adatti (cereali da granella, foraggiere, pomodoro da industria e soia);
- l'estensione di terreno agrario da coinvolgere con le colture di integrazione è comunque di gran lunga inferiore (31%) rispetto a quella della SAU irrigua a livello nazionale, pur con le scontate differenze tra le diverse regioni. In nessun caso la SAU da coinvolgere supera la SAU irrigata per singola regione;
- da ultimo, ma non per importanza, preme precisare che anche in zone non irrigue si trovano condizioni di clima e suolo e colture praticabili in secondo raccolto. Spesso, infatti, è la mancata redditività dei raccolti la motivazione alla base del "non fare". Si pensi ad esempio alle zone di collina abbandonate per mancanza di "redditività" delle produzioni raccolte se destinate al mercato food o feed (si veda il punto successivo). Il digestore crea un "domanda" per produzioni anche povere in sostanza secca, che altrimenti non potrebbero essere trasportate altrove per trovare collocazione commerciale.

Tabella 9 – Quadro di confronto tra SAU totale, irrigata, irrigabile, potenziale per doppia coltura e stima quota destinabile a colture di intergrazione

	SAU 2013	SAU IRRIGATA	SAU IRRIGABILE	SAU totale potenziale	% SAU destinata colture intergrazione	SAU totale da DESTINARE a colture di intergrazione			
	(ettari)	(ettari)	(ettari)	(ettari)	(%)	(ettari)	(% SAU)	(% SAU irrigata)	(% SAU irrigab.)
Piemonte	955.473	387.000	453.000	386.073	20	77.215	8,1	20,0	17,0
Valle d'Aosta	52.872	10.000	10.000	33	0	-	0,0	0,0	0,0
Lombardia	927.450	579.000	679.000	641.985	20	128.397	13,8	22,2	18,9
Liguria	41.992	11.000	14.000	2.366	0	-	0,0	0,0	0,0
Trentino-Alto Adige	365.946	92.000	96.000	5.220	0	-	0,0	0,0	0,0
Veneto	813.461	434.000	566.000	480.041	20	96.008	11,8	22,1	17,0
Friuli-Venezia Giulia	212.751	108.000	125.000	130.032	20	26.006	12,2	24,1	20,8
Emilia-Romagna	1.038.052	343.000	622.000	698.494	20	139.699	13,5	40,7	22,5
Toscana	706.474	51.000	107.000	290.809	10	29.081	4,1	57,0	27,2
Umbria	305.589	21.000	47.000	180.508	10	18.051	5,9	86,0	38,4
Marche	447.669	30.000	60.000	252.460	10	25.246	5,6	84,2	42,1
Lazio	594.157	84.000	135.000	288.036	10	28.804	4,8	34,3	21,3
Abruzzo	439.510	38.000	63.000	136.720	5	6.836	1,6	18,0	10,9
Molise	176.674	15.000	22.000	92.415	5	4.621	2,6	30,8	21,0
Campania	545.193	105.000	127.000	230.890	15	34.634	6,4	33,0	27,3
Puglia	1.250.307	265.000	372.000	586.710	20	117.342	9,4	44,3	31,5
Basilicata	495.448	38.000	79.000	196.061	10	19.606	4,0	51,6	24,8
Calabria	539.886	83.000	108.000	99.296	10	9.930	1,8	12,0	9,2
Sicilia	1.375.085	165.000	238.000	510.629	20	102.126	7,4	61,9	42,9
Sardegna	1.142.006	60.000	152.000	289.185	10	28.919	2,5	48,2	19,0
ITALIA	12.425.995	2.919.000	4.075.000	5.497.963	16	892.519	7,18	30,6	21,90
Nord	4.407.997	1.964.000	2.565.000	2.344.244	20	467.325	11	24	18
Centro	2.053.889	186.000	349.000	1.011.813	10	101.181	5	54	29
Sud	5.964.109	769.000	1.161.000	2.141.906	15	324.012	5	42	28

4.3 Le biomasse ottenute da terreni marginali

Molto spesso studi specifici sul potenziale delle bioenergie hanno rimandato al tema del recupero dei terreni marginali.

I territori sono identificati come marginali quando presentano un potenziale agronomico insufficiente al contesto di mercato corrispondente. Tale situazione deriva principalmente dalle peculiarità intrinseche del territorio marginale, quali condizioni morfologiche (pendii, dislivelli, inaccessibilità, ecc.) che comportano carenze strutturali nelle reti di trasporto e di comunicazione, sfavorendo l'insediamento e lo sviluppo di attività produttive e la mobilità delle persone e da un segnale di prezzo dei mercati inadeguato a remunerare il costo dei fattori della produzione in questi terreni.

Queste aree, pertanto, sono a forte rischio di marginalizzazione e abbandono. È importante ricordare che il concetto di aree marginali è usato per indicare territori con problemi e criticità che non sono tuttavia individuati da una definizione formale, adottata ad esempio nei Piani di Sviluppo Rurali.

In diverse regioni le aree marginali si trovano in buona parte del territorio di montagna e nell'alta collina. Il termine marginalizzazione, da un punto di vista economico, indica il processo per cui le attività produttive non riescono a garantire un reddito adeguato alle imprese, a causa degli elevati costi derivanti dalle limitazioni ambientali, sociali e logistiche. Per abbandono, invece, si intende la sospensione temporanea o definitiva delle attività produttive, in primis dell'agricoltura, da cui consegue la perdita del presidio necessario per la conservazione e la valorizzazione del territorio. Nel corso del tempo l'insieme di questi fattori rischia di portare all'abbandono delle iniziative imprenditoriali e al declino demografico. Il pericolo a cui sono soggette tali aree è di entrare in un circolo vizioso — definibile come la spirale della «marginalità» — caratterizzato da diminuzione e invecchiamento della popolazione, contrazione dei servizi offerti, indebolimento del tessuto produttivo e riduzione del reddito.

Fatte queste premesse, ai fini della produzione di biomassa in aree marginali per la digestione anaerobica, in realtà parte di questi cosiddetti terreni “marginali” (termine con cui i produttori agricoli in modo sintetico identificano quei terreni che, anche in modo indipendente dalle condizioni pedologiche, generano raccolti il cui valore è inferiore ai costi di produzione) potrebbero essere di grande aiuto e in alcune situazioni lo sono diventati.

In zone di collina in cui è andata scomparendo la zootecnia dei piccoli allevamenti, molti prati pascoli sono stati abbandonati. Con l'insediamento degli impianti di biogas, alcuni di essi sono stati rimessi a coltura con erba medica. Il foraggio raccolto è destinato al digestore, fresco o previo insilamento.

In alcuni casi, per esempio nelle colline del Monferrato, sono stati riseminati dei medicai su terreni collinari destinati altrimenti ad una diffusione di arbusti e quindi del bosco.

Nel caso della Sicilia, la diffusione soprattutto nei versanti meridionali dei terreni collinari, di colture perennanti come il fico d'india foraggiero ovvero della Sulla, potrebbe contribuire a prevenire fenomeni di erosione e desertificazione di quei suoli.

Nel position paper peraltro non si è voluto considerare alcuna biomassa proveniente da questi sia al Nord che al Sud, per una duplice ragione cautelativa e comunicativa.

Per quanto concerne l'aspetto cautelativo, poiché questi territori presentano criticità ambientali e sociali, non è possibile una generalizzazione ma il potenziale va approfondito caso per caso. Sicuramente non è

uguale a zero, ma va determinato in modo preciso con un coinvolgimento degli attori locali. Va rimarcato peraltro che la digestione anaerobica presenta per questa tipologia di territori una duplice importanza :

- a) quella di “rigenerarli” creando una domanda locale per foraggi, ove la zootecnia oggi è scomparsa
- b) la possibilità di ripristinare la fertilizzazione organica permette la prevenzione di fenomeni erosivi, desertificazione e dissesto idrogeologico, che proprio l’abbandono di pratiche agricole spesso determina.

Da un punto di vista comunicativo inoltre abbiamo voluto prediligere il messaggio della digestione anaerobica come strumento per migliorare la sostenibilità e competitività delle aziende agricole italiane, e non come pratica sostitutiva delle produzioni alimentari e foraggere. Un’enfasi eccessiva sull’utilizzo di questi terreni, per le implicazioni anche di tipo sociale che comporta, potrebbe a nostro avviso risultare fuorviante, soprattutto quando si prevede il ricorso a monoculture utilizzabili solo a fini energetici.

In conclusione riteniamo che questi territori abbiano un elevato potenziale in termini di biomasse producibili ed economicamente vantaggiosamente utilizzabili, ma il loro sfruttamento non può prescindere dalla soluzione dei problemi anche sociali e ecologici che ne hanno determinato la marginalizzazione. La loro produzione contribuirà ad aumentare il potenziale del biogas italiano.

5. Alcuni esempi della land efficiency del biogas fatto bene italiano

Di seguito riportiamo quindi alcuni esempi di come il biogas italiano abbia saputo migliorare l'efficienza nell'uso dei terreni di primo raccolto in questi anni, integrando progressivamente le diete, e quindi adeguando la biotecnologia e le tecnologie di impianto, con biomasse di integrazione siano esse biomasse residuali che colture di integrazione. Sono solo due tra centinaia di esempi che potremmo fare dal Nord al Sud.

Azienda in provincia di Ferrara (Squaccherone)	ton/gg	Nmc biogas /ton	Nmc biogas gg	ton /anno	ton tq/ha	SAU raccolti	FCLR	Mercato / Foraggio
Corn silage after wheat grain	9,6	230	2.200	3.600	45	80		frumento granella /orzo stalla
Wheat grain						105		Frumento granella
Barely forage						35		Orzo foraggiero per la stalla
Corn silage for the stable monocrop						20		
Corn silage monocrop for digester	4,4	250	1.096	1.650	55	30	30	
Sorghum monocrop for digester	1,6	200	319	600	40	15	15	
Sorghum double crop after wheat	5,6	190	1.060	2.100	35	60		frumento granella /orzo stalla
Triticale silage before tomato	2,4	190	454	900	45	20		pomodoro da industria
Triticale silage before soy bean	11,9	190	2.255	4.465	47	95		Soia per il mercato
tomato wastes	8,0	120	957	3.000				
Bovine manure	8,0	80	640	2.920				
Bovine slurry	12,0	25	300	4.380				
chicken manure	12,6	140	1.764	4.600				
OVERALL	76,0		11.046	28.215		460	45	
			460			320		

FCLR (SAU 1 Mln Nmc CH4 bio)

21

Azienda in provincia di Vicenza (Grana Padano)	ton/gg	Nmc biogas /ton	Nmc biogas gg	ton /anno	ton/ha	SAU	FCLR	Mercato/stalla
Silomais secondo raccolto dopo frumento	-	230	-	-	45	0		
Mais primo raccolto	-	250	-	-	55	0	0	
Sorghum first crop	2,4	200	478	900	45	20	20	
Sorghum double crop	2,1	190	404	800	40	20		Frumento granella
Triticale prima di pomodoro	-	190	-	-	45	0		
triticale prima di soia	-	190	-	-	45	0		
Bucette di pomodoro	-	120	-	-				
Bovine manure	38,0	80	3.040	13.870				
Slurry manure	87,3	25	2.183	32.850				
Chicken manure	5,3	140	744	2.000				
	135,1		6.849	50.420			20	
FCLR		15						

6. Biogas da rifiuti organici selezionati alla fonte (FORSU)

Sin dagli inizi della sua attività il CIB collabora con il Consorzio Italiano Compostatori (CIC) sui temi della valorizzazione energetica delle biomasse di scarto mediante la produzione di biogas/biometano. Credendo e sostenendo entrambi lo sviluppo del biometano, abbiamo da subito pienamente condiviso quella che è la linea di demarcazione dei rispettivi ambiti di azione: la gestione di “rifiuti” (CIC) e la gestione di biomasse “non rifiuto” (CIB).

Per completezza di informazione, pertanto, segue una breve nota sulla situazione e sulle potenzialità del “biogas da FORSU”, riprendendo dati ufficiali forniti da CIC e da ISPRA.

Secondo il Rapporto Rifiuti 2015 (ISPRA, 2015) nel 2014, la produzione nazionale dei rifiuti urbani si attesta a circa 29,7 milioni di tonnellate, facendo rilevare una crescita di 83 mila tonnellate rispetto al 2013 (+0,3%). Tale incremento, sebbene di entità ridotta, evidenzia un’inversione di tendenza rispetto al trend rilevato nel periodo 2010-2013, in cui si era osservata una riduzione complessiva della produzione di circa 2,9 milioni di tonnellate (-8,9%).

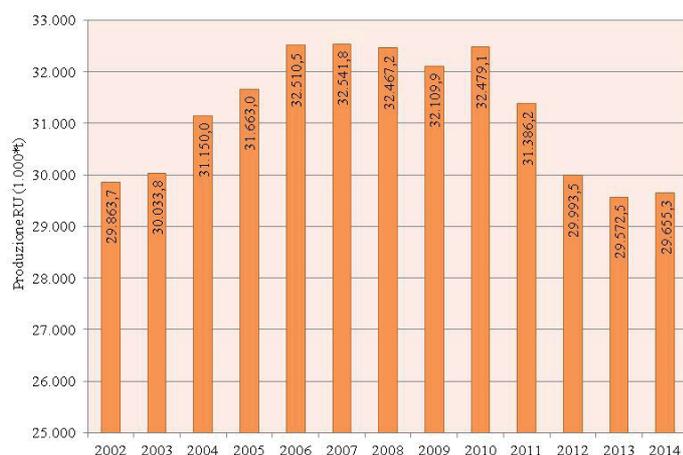


Figura 5 – Andamento della produzione di rifiuti urbani – 2002 -2014 (Fonte ISPRA, 2015)

Nel 2014, la percentuale di raccolta differenziata si attesta al 45,2% della produzione nazionale, facendo rilevare una crescita di quasi 3 punti rispetto al 2013 (42,3%). Con sei anni di ritardo viene, pertanto, conseguito l’obiettivo fissato dalla normativa per il 2008 (45%). In valore assoluto, la raccolta differenziata si attesta a 13,4 milioni di tonnellate, con una crescita di 900 mila tonnellate rispetto al 2013 (+7,2%).

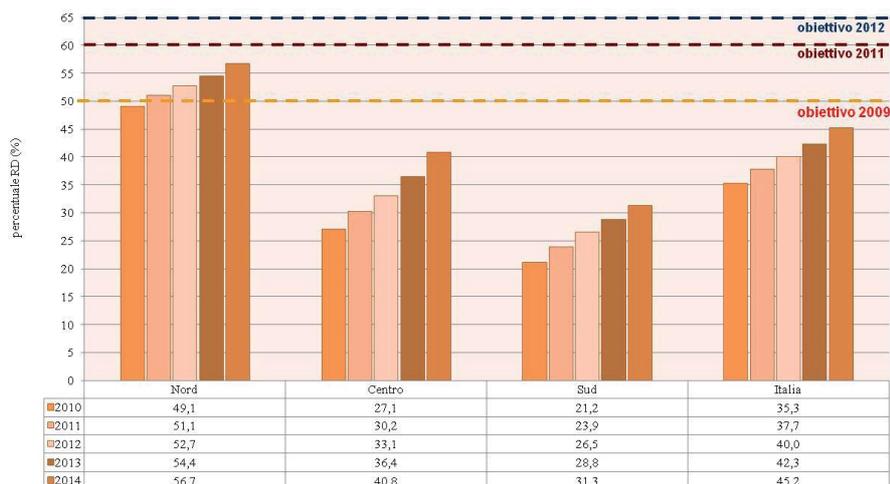


Figura 6 – Andamento della percentuale della raccolta differenziata 2010 -2014 (Fonte ISPRA, 2015)

La frazione organica (scarti alimentari di cucina e scarti di manutenzione del verde, la FORSU o biowaste) dei rifiuti urbani avviata a recupero rappresenta una quota molto rilevante dell’ammontare totale di rifiuti urbani raccolto in modo differenziato: infatti con 5,72 milioni di tonnellate al 2014 di “biowaste” si identifica il 43% dei rifiuti urbani raccolti in modo differenziato e inviati a recupero.

Nel sistema di gestione integrata dei rifiuti urbani il settore compostaggio, cui sono destinate le frazioni organiche dei rifiuti, intercettate attraverso il circuito della raccolta differenziata, si presenta infatti come un comparto ben strutturato, che sta sempre di più integrando il processo di recupero aerobio (con produzione di ammendante) con quello anaerobico.

Al 2014 in Italia sono operativi 252 impianti di compostaggio (Report Annuale CIC 2016) che trattano complessivamente 5,72 milioni di t di rifiuti organici; di questi 46 hanno la linea di digestione anaerobica per un totale di 2 milioni di tonnellate in ingresso autorizzate.

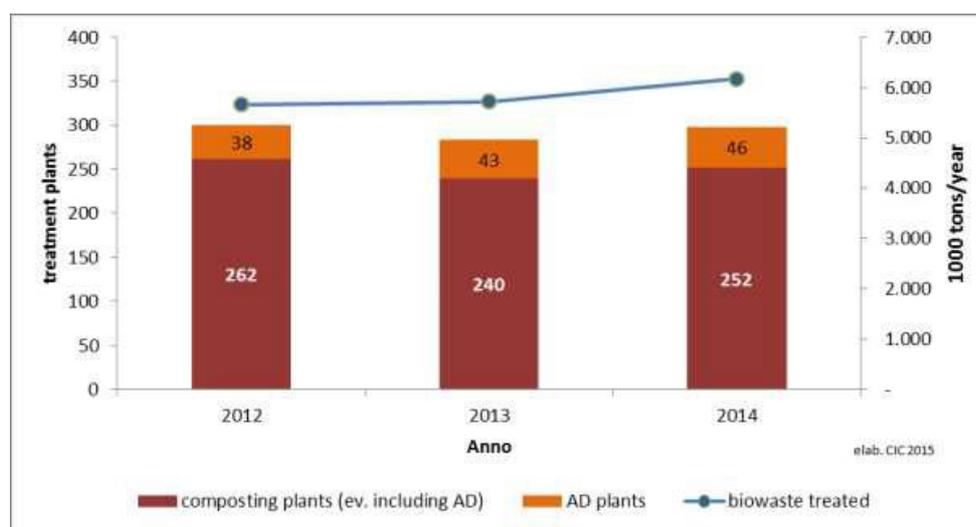


Figura 7 – Impianti di compostaggio e di digestione anaerobica e quantità di rifiuti organici trattati (CIC, Report 2016)

Stante la situazione attuale, il margine di sviluppo che la raccolta differenziata dei rifiuti organici ha ancora, soprattutto al SUD e i grandi vantaggi che l’integrazione del sistema di trattamento aerobico con quello

anaerobico possiede, nel breve e nel medio-lungo periodo la potenzialità del biometano generato da FORSU può essere sinteticamente stimata come indicato in Tabella 10.

Pur con tutti i limiti del caso, si può arrivare alla produzione di circa poco meno di 0,8 miliardi di Nm³/anno.

Tabella 10 – Produciibilità di biometano da FORSU: stato attuale (dati 2014) e proiezioni future (Fonte: CIC, CRPA, 2016)

	Quantità totale	Stima quota avviata a DA	Resa specifica in METANO (1)		BIOMETANO LORDO [m ³ /anno]
	[t/a]		[m ³ /t SV]	[m ³ /t tal quale]	
FORSU a DA attuale	2.000.000	100%	404	88	176.952.000
FORSU a DA breve medio periodo (2)	5.721.000	100%	404	88	504.313.200
FORSU a DA lungo periodo (3)	8.895.000	100%	404	88	786.994.020

(1) Resa specifica medio di circa 20 campioni di FORSU prelevati in diversi siti e derivanti da modalità di RD diverse e di buona qualità merceologica (caratterizzate da un contenuto di "indesiderati" al di sotto del 5%).

(2) Estensione dell'applicazione della digestione anaerobica a tutti i rifiuti organici da RD (dati 2014).

(3) Si ipotizza che il 30% dei RU (dato 2014: circa 29,7 milioni di t) sia rappresentato da rifiuti organici e che si arrivi alla loro totale raccolta in modo differenziato e al loro invio a digestione anaerobica.

7. Conclusioni

Con il presente studio abbiamo voluto argomentare la plausibilità tecnica dell'obiettivo produttivo del Position Paper del biogas italiano.

L'Italia con un adeguato sistema legislativo a supporto, è nelle condizioni di raggiungere una produzione di **8,5 miliardi di metri cubi di biometano** al 2030 di cui almeno 0,5 Mrd da biogas generato da "biowaste" da raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani, non solo senza ridurre il potenziale dell'agricoltura italiana nei mercati alimentari, ma accrescendo la competitività e sostenibilità delle aziende agricole.

Alla base del potenziale del biogas agricolo, c'è il concetto dell'efficienza dell'uso del suolo, ed in particolare della necessità di limitare l'utilizzo di monoculture e procedere ad un crescente utilizzo di biomasse di integrazione, ivi comprese le colture di secondo raccolto. A nostro avviso nulla impedisce di ridurre ancor di più le monoculture: infatti deve essere chiaro che non è la coltura ("food" o "no food") che fa la differenza, ma la capacità di immaginare con qualsiasi coltura foraggera o alimentare annuale o perenne, rotazioni colturali in grado di produrre di più, inquinando di meno, producendo prodotti di migliore qualità e incrementando la fertilità dei suoli agricoli.

In questo aspetto forse va rintracciata una peculiarità dell'esperienza degli agricoltori italiani nella ricerca di un percorso di sviluppo della digestione anaerobica in azienda agricola che permettesse loro di continuare a produrre cibo e foraggi di qualità, in modo ancora più sostenibile ed a costi minori e alimentare nel contempo i propri digestori.

Attraverso la ricerca di una ritrovata efficienza delle rotazioni agrarie, coprendo il terreno tutto l'anno di colture vegetali anche di secondo raccolto che altrimenti non avrebbero avuto mercato¹², valorizzando al massimo l'utilizzo di tecniche colturali, sistemi irrigui e della concimazione organica idonee ad una effettiva "Agricultural ecological intensification"¹³, che si possono conseguire i risultati del biogas fatto bene, come il prof. Bruce Dale, inventore del concetto dei #biofuelsdoneight¹⁴ ha avuto modo di sottolineare in una pubblicazione che rappresenta il manifesto del biogasdoneight® italiano¹⁵ :

"Modern agriculture is based on large fossil energy inputs to produce a very limited range of outputs to serve a few markets. It is thus both inherently risky and unsustainable.

Thus we need to produce much more energy, but not from fossil carbon resources. We must make energy production much more widespread and "democratic". We must increase soil fertility and overall agricultural production without increasing agricultural inputs. We must produce much more food to provide for a growing human population while at the same time diversifying markets for agricultural products and attracting more

¹² e quindi i terreni sarebbero rimasti incolti per molti mesi dell'anno e soggetti a fenomeni erosivi e di lisciviazione dei nutrienti verso i corpi idrici.

¹³ Bozzetto S. "Biogas and sustainable farming: Could we achieve a sustainable farming w/out biogas ?" EBA Conference -Amsterdam 2014

¹⁴ "Bruce Dale et al. "Biofuels Done Right: Land Efficient Animal Feeds Enable Large Environmental and Energy Benefits" *Environ. Sci. Technol.*, 2010, 44 (22), pp 8385-8389

¹⁵ Bruce Dale , Prefazione a "Biogasdoneight Anaerobic digestion and Soil Carbon Sequestration A sustainable, low cost, reliable and win win BECCS solution"

investment in agriculture. We must take very large amounts of atmospheric carbon dioxide and sequester it long term. To say the least, this is a very challenging set of nested, interlinked challenges.

The Biogasdoneright® platform technologies meet all these needs and address all of these challenges. This article explains why and how. I deeply appreciate the work done by Italian biogas producers to pioneer these simple, low-cost technologies that link sustainable agriculture with a sustainable planet. “

L'importanza della digestione anaerobica declinata secondo i principi del biogas fatto bene per lo sviluppo sostenibile delle produzioni agricole è ormai elemento acquisito da parte del mondo agricolo italiano e non solo.

Questa sensibilità è stata recepita anche dal Legislatore, che in più riprese ha cercato di favorire questa modifica nelle diete degli impianti fino a giungere per primo in Europa a proporre una legislazione sui biocarburanti avanzati¹⁶ in cui le biomasse di integrazione sono parte fondante.

A partire dalla proposta originaria di alcuni agricoltori che hanno realizzato quasi dieci anni orsono un digestore nelle loro aziende agricole, la riflessione sul potenziale del biogas italiano è stato condiviso anche dal mondo industriale specializzato negli utilizzi del gas metano nei trasporti e dall'industria del gas metano, come di recente ha testimoniato la stipula congiunta di un position paper tra SNAM , Confagricoltura e Consorzio Italiano Biogas¹⁷.

Al legislatore italiano ora il compito di dare rapido decorso alla normativa per il biometano, inizialmente soprattutto nei trasporti, al fine di dare vita alle prime esperienze concrete di *biogas refinery* , cioè di impianti capaci di produrre energia da destinare sia alla rete elettrica che a quella del metano, con il quale riavviare gli investimenti verso il prossimo obiettivo dei 4Mrd di Nm³ al 2020.

La tradizione italiana nell'utilizzo del metano in autotrazione è un grande vantaggio competitivo per il biogas italiano: disporre di un mercato da oltre 1 miliardo di Nm³ all'anno di metano nei trasporti, con oltre 1.200 punti vendita del metano, e nel contempo di una legislazione per i biocarburanti avanzati tra le migliori in Europa, sono elementi che concorrono a creare i presupposti per dare attuazione al concetto della biogas refinery di cui tutta l'Europa potrà trarre vantaggio.

La biogas refinery infatti è una piattaforma tecnologica attraverso la quale l'energia ottenuta dalla digestione anaerobica realizza il suo massimo potenziale in termini di creazione di valore di mercato potendo essere utilizzata nei luoghi e nei momenti in cui è più utile, disponendo in un unico sito della possibilità di connettersi alle due principali infrastrutture energetiche del Paese: la rete elettrica e quella del gas. Lo sviluppo delle tecnologie della biogas refinery, a partire da quelle per il biometano in autotrazione, offre quindi una concreta opportunità per realizzare un progressivo *greening* della rete del gas, valorizzando in tal modo le molteplici opportunità che la rete del gas stessa offre per una più efficiente e rapida riduzione dell'intensità di carbonio del sistema energetico italiano ¹⁸.

¹⁶ DECRETO MISE 10 ottobre 2014 . Aggiornamento delle condizioni, dei criteri e delle modalità di attuazione dell'obbligo di immissione in consumo di biocarburanti compresi quelli avanzati

¹⁷ “Lo sviluppo del biometano e la strategia di decarbonizzazione in Italia” Position Paper CIB-SNAM-CONFAGRICOLTURA 13 novembre 2015.

¹⁸ Già nel 2013 il Consorzio Italiano Biogas presentò alla Fiera Ecomondo-Key Energy di Rimini “Il Manifesto di Torviscosa: biogas non solo energia elettrica rinnovabile”, un documento siglato da Cib, CIA, Confagricoltura, Confcooperative, Chimica Verde, Legambiente, AIGACOS, NGV System, Assogasmetano, Kyoto Club e

Infine, alla luce dei risultati che le aziende agricole stanno ottenendo, considerati gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra e, non da ultimo, la sempre più impellente necessità di rafforzare la posizione competitiva delle aziende agricole italiane rispetto situazioni di crisi strutturale di alcuni comparti come per esempio la zootecnia da carne e da latte, una riflessione su come generare (e per quali mercati) una produzione ancora maggiore di quanto oggi prefissato dal position paper del Consorzio Italiano Biogas è oltremodo auspicabile.

Riteniamo che la produzione di biometano agricolo, da FORSU, e da gassificazione delle biomasse solide, unitamente alla metanazione dell'idrogeno prelevato da rete elettrica, analogamente a quanto altri Paesi europei immaginano di realizzare¹⁹, possa essere il tema attorno il quale il mondo agricolo, quello dei rifiuti e l'industria del gas italiani potranno iniziare a confrontarsi prossimamente.

Gli effetti positivi, non solo rispetto gli obiettivi previsti dagli accordi di Parigi COP 21, ma anche ai fini della competitività di interi segmenti industriali e agricoli del Paese, così pure i risvolti occupazionali²⁰ non sfuggiranno ai nostri Legislatori.

Coordinamento Free, che mirava a chiedere al legislatore più attenzione alle nuove opportunità di politica agricola e industriale.

¹⁹ Natural gas grid , ADEME in francia

²⁰ Il biogas italiano ha realizzato investimenti per circa 5 Mrd di euro e occupato circa 12.000 addetti stabili (Irex Annual Report – Althesys 2015)

Bibliografia essenziale

Bozzetto S. "Biogas and sustainable farming: Could we achieve a sustainable farming w/out biogas ?" EBA Conference -Amsterdam 2014

CIB Consorzio Italiano Biogas "BIOGASDONERIGHT® - Anaerobic digestion and soil carbon sequestration. A sustainable, low cost, reliable and win-win BECCS solution" (<http://www.consorziobiogas.it/Content/public/attachments/527-Biogasdoneright%20No%20VEC%20-%20LowRes.pdf>)

CIB Consorzio Italiano Biogas "Il Manifesto di Torviscosa: biogas non solo energia elettrica rinnovabile"- Rimini, ECOMONDO-KEY ENERGY 2013.

Couturier C. "La méthanisation rurale, outil des transitions énergétique et agroécologique". Solagro 2014

Dale B. et al. (2010). "Biofuel done right: land efficient animal feed enable large environmental and energy benefits." Environ. Technol. 44. 8385-8389, 2010

ECOFYSS (2013) - Low ILUC potential of wastes and residues for biofuels. Straw, forestry residues, UCO, corn cobs.

Fabbri C., Soldano M., Vanzetti C., Oddenino A. (2013) – DAL TITOLO NEL DIGESTORE RESE IN METANO MOLTO BUONE – Informatore agrario SUPPLEMENTO AL N.43: 16-19

Fabbri C. et al. (2013) "Biogas, il settore è strutturato e continua a crescere" Supplemento a L'Informatore Agrario 11/2013

INRA "QUELLE CONTRIBUTION DE L'AGRICULTURE FRANÇAISE À LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE? POTENTIEL D'ATTÉNUATION ET COÛT DE DIX ACTIONS TECHNIQUES. Synthèse du rapport de l'étude réalisée pour le compte de l'ADEME, du MAAF et du MEDDE - Juillet 2013 (<http://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/237958-637ec-resource-etude-reduction-des-ges-en-agriculture-synthese-90-p.html>)

ISTAT, 2014– "Utilizzo della risorsa idrica a fini irrigui in agricoltura"

Kemp L. "Second Harvest: Bioenergy from Cover Crop Biomass" NRDC Issue Paper March 2011

(http://www.nrdc.org/energy/files/covercrop_ip.pdf)

Lynd e others (2007). "Energy Myth Three – High Land Requirements And An Unfavorable Energy Balance Preclude Biomass Ethanol From Playing A Large Role In Providing Energy Services" B.K. Sovacool and M.A. Brown (eds.), Energy and American Society – Thirteen Myths, 75–101. 2007 Springer

Mantovi P., Fabbri C., Soldano M. (2013) – Si ottimizza la filiera del biogas se la sansa viene pretrattata – Informatore agrario 69,47: 39-42

Rattan Lal et al "Recarbonization of the Biosphere: Ecosystems and the Global Carbon Cycle " Ed. Springer 2014

Riva G. a cura di-"I sottoprodotti agroforestali e industriali a base rinnovabile" Atti Progetto EXTRAVALORE –Ancona, 26-27 settembre 2013

Rossi L., S. Piccinini. (2013) – Stima dei sottoprodotti del comparto zootecnico e agro-industriale Atti del Convegno I sottoprodotti agroforestali e industriali a base rinnovabile. Università Politecnica della Marche 26-27 settembre 2013 pp. 57-72.

Rossi L. and Piccinini S. (2010) – Forsu e fanghi di depurazione in codigestione anaerobica: risultati di un test in continuo in impianto sperimentale. Paper from ECOMONDO 2010, Published by Maggioli: 473-478.

Rossi L., Soldano M., Fabbri C., Piccinini S. (2014) -Biochemical methane potential (bmp) of organic by-products and waste Proceedings 6th International Symposium on Energy from biomass and waste 14-17 november 2014.

Rossi L. et al. (2015) - Uso di farine contaminate a fini energetici (biogas): risultati di test in continuo in impianto pilota – Atti del V Congresso Nazionale "Le micotossine nella filiera agro-alimentare" Istituto Superiore di Sanità, Roma, 28-30 settembre 2015

Soldano M. Labartino N., Fabbri C., Piccinini S. (2012) - Biochemical methane potential (bmp) test of residual biomass from the agro-food industry. Proceedings 20th European Biomass Conference and Exhibition 18-22 June 2012 pp. 1420 – 1423.

Soldano M., Labartino N., Rossi L., Fabbri C., Piccinini S. (2014) - Recovery of agro-industrial by-products for anaerobic digestion: olive pomace and citrus pulp. Proceedings 22th European Biomass Conference and Exhibition 23-26 June 2014 pp. 203-205.

Upside (Drawdown)The Potential of Restorative Grazing to Mitigate Global Warming by Increasing Carbon Capture on Grasslands, Seth Itzkan, 2014