



Unione Europea



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



FASE A

PROGETTAZIONE E ATTUAZIONE DI UN'INDAGINE RICOGNITIVA

ANALISI DELLE POTENZIALITÀ ENERGETICHE IN SARDEGNA SULLA BASE DELLE BIOMASSE E DELLE TECNOLOGIE DISPONIBILI

RAPPORTO FINALE

P.O.R. SARDEGNA 2000 - 2006

MISURA 3.13

“RICERCA E SVILUPPO TECNOLOGICO NELLE IMPRESE E NEL TERRITORIO”



Via della Maglianella, 65/T – 00166 Roma
www.igeam.it
info@igeam.it
tel. 06/669911
fax: 06/66991330



P.zza Repubblica, 4
09125 Cagliari
Tel. 07044813
Fax 070456263
eurocontact@eurocontact.it

Luglio 2008



Unione Europea



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



INDICE

1	Premessa.....	2
2	Biomassa agroforestale	3
3	Biomassa da residui agricoli	8
4	Biogas da residui zootecnici.....	10



Unione Europea



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



1 Premessa

Scopo del presente documento è quello di analizzare le risultanze delle fasi A.2 e A.3 del progetto al fine di individuare le tipologie di produzione della biomassa in grado di offrire una maggiore opportunità per lo sviluppo di processi integrati di filiera nel territorio regionale.

L'ottimizzazione del sistema biomassa-energia è stata incentrata sulla scelta delle risorse di biomassa disponibili sul territorio, sulla dimensione e localizzazione dei bacini di approvvigionamento delle risorse, sull'esistenza, nei bacini individuati, di impianti esistenti per la produzione di energia da biomassa. L'analisi di questi fattori è stata indispensabile al fine di ottimizzare la collocazione geografica di ogni segmento della filiera e la scelta della tipologia di biomassa da utilizzare in funzione delle caratteristiche territoriali ed ambientali dell'area in esame. Affinché lo sfruttamento delle biomasse risulti sostenibile è necessario che il territorio da cui si attinge la materia prima presenti caratteristiche di produzione

concentrate, al fine di contenere i costi di raccolta e trasporto agli impianti.

Di seguito, per ogni potenziale bacino di approvvigionamento di biomassa individuato nell'indagine territoriale (rapporto fase A.2), vengono riportate: la stima effettiva di biomassa utilizzabile, gli impianti presenti o potenzialmente localizzabili e le relative tecnologie disponibili (individuate nel rapporto della fase A.3).



Unione Europea



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



SARDEGNA
RICERCHE

2 Biomassa agroforestale

Sono stati individuati tre potenziali bacini per l'approvvigionamento di biomassa agroforestale:

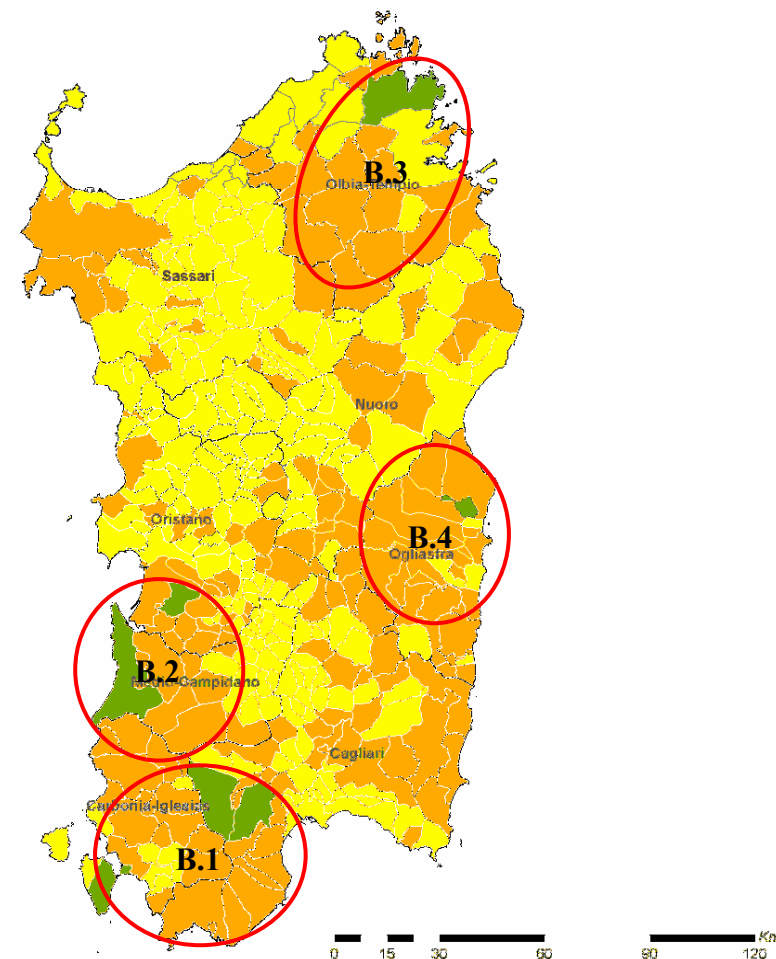
- B.1, in Provincia di Carbonia.Iglesias e Cagliari;
- B.2, in Provincia di Oristano, Medio-Campidano e Carbonia.Iglesias;
- B.3, in Provincia di Olbia-Tempio;
- B.4, in Provincia di Ogliastra.

Di seguito si riporta la superficie forestale di ciascun bacino:

Tabella 2.1 – Superficie forestale relativa a ciascun bacino potenziale per l'approvvigionamento da biomassa agro-forestale

Bacino	Superficie forestale (km ²)
B.1	592,93
B.2	465,64
B.3	637,05
B.4	755,00

Il quadro conoscitivo emerso dall'indagine elaborata nella fase A.2 ha evidenziato la forte prevalenza dei boschi di latifoglie (80% della superficie forestale) rispetto alle altre tipologie forestali nel territorio





Unione Europea



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



SARDEGNA
RICERCHE

regionale. Prendendo in considerazione un coefficiente di utilizzo della copertura forestale pari al **16%**^a, un accrescimento medio annuo di **2,2 m³/anno*ettaro**^b ed una densità media di legname fresco pari a **0,75 t/m³**^c si può ipoteticamente stimare il quantitativo di biomassa annua disponibile nei quattro bacini individuati:

Bacino	Superficie forestale (ha)	Coeff. utilizzo	Superficie utile	Accrescimento medio annuo	t/mc	t/anno (tal quale)
B.1	59.293	16%	9.487	2,2	0,75	15.653
B.2	46.564		7.450			12.293
B.3	63.705		10.193			16.818
B.4	75.500		12.080			19.932

Sulla base dei valori adottati consegue una disponibilità di biomassa che oscilla fra i valori di 19.932 t/anno (nel bacino B.4) e 12.293 t/anno (nel bacino B.2). Tale valori non sono tuttavia rappresentativi delle quantità realisticamente ritraibili, in quanto sono valori stimati approssimativamente senza considerare le particolarità intrinseche del territorio di ciascun bacino individuato: accurata analisi della forme di gestione forestale, precisa tipologia delle categorie forestali presenti, vincoli paesaggistici ed ambientali, dissesti idrogeologici, etc.. Tutti questi fattori dovranno essere approfonditamente analizzati nello start-up della filiera biomassa-energia.

^a Calcolato come media pesata tra il coeff. di utilizzo del 50% per i boschi governati a ceduo (40% del governo del bosco regionale) e del 20% dei boschi governati a fustaia (60% del governo del bosco regionale) (cfr. par. 6.2.3 del rapporto “Indagine territoriale conoscitiva sulla distribuzione delle biomasse in Sardegna e individuazione dei bacini di approvvigionamento” elaborato nella fase A.2 del presente progetto”).

^b Calcolato come media pesata degli accrescimenti medi delle diverse tipologie forestali (cfr. par. 6.2.3 del rapporto “Indagine territoriale conoscitiva sulla distribuzione delle biomasse in Sardegna e individuazione dei bacini di approvvigionamento” elaborato nella fase A.2 del presente progetto”).

^c Calcolato come media di 0,90 t/mc, valore ipotizzato per la densità di legname fresco delle latifoglie autoctone, e 0,60 t/mc valore ipotizzato per la densità di legname fresco per gli impianti di conifere e latifoglie esotiche (cfr. par. 6.2.3 del rapporto “Indagine territoriale conoscitiva sulla distribuzione delle biomasse in Sardegna e individuazione dei bacini di approvvigionamento” elaborato nella fase A.2 del presente progetto”).



Unione Europea



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

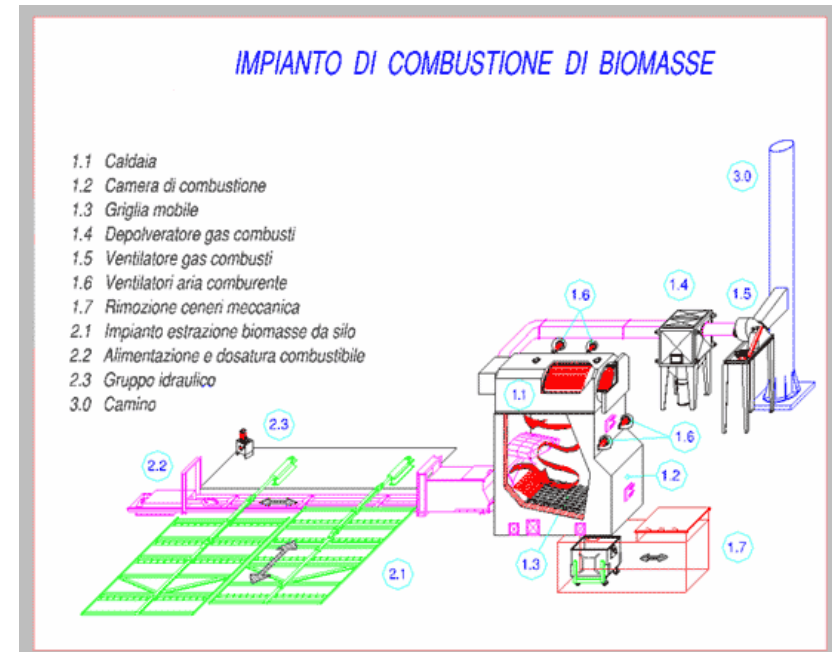


Dal punto di vista impiantistico, ad oggi non esistono in Sardegna impianti di generazione elettrica alimentati a biomassa lignocellulosica.

Per ciascun bacino individuato si può ipotizzare l'installazione di 4 impianti per la produzione di energia, ciascuno con le seguenti potenze massime teoriche:

Bacino	t/anno (tal quale)	Potenza elettrica MW _e
B.1	15.653	1,84
B.2	12.293	1,45
B.3	16.818	1,98
B.4	19.932	2,34

L'impianto di combustione a griglia mobile con turbo vapore è la soluzione che meglio si adatta alla combustione di tutti gli scarti legnosi, sia secchi che umidi (fino al 50 % ed oltre), con pezzatura irregolare (cortecce, potature, scarti di lavorazione...etc), tale sistema rappresenta quanto di meglio offre la tecnologia in questo settore.



Nella figure seguenti si riportano le carta d'uso del suolo per la categoria CLC "aree produttive industriali" relativa a ciascun bacino individuato. Le tavole permettono l'ipotetica individuazione delle zone più idonee, all'interno dei territori, all'installazione di nuovi impianti per la produzione di energia da biomassa agroforestale. La realizzazione degli impianti in aree industriali oltre a garantire la compatibilità con il Piano Regolatore Comunale, consente lo sfruttamento dei ricacchi



Unione Europea



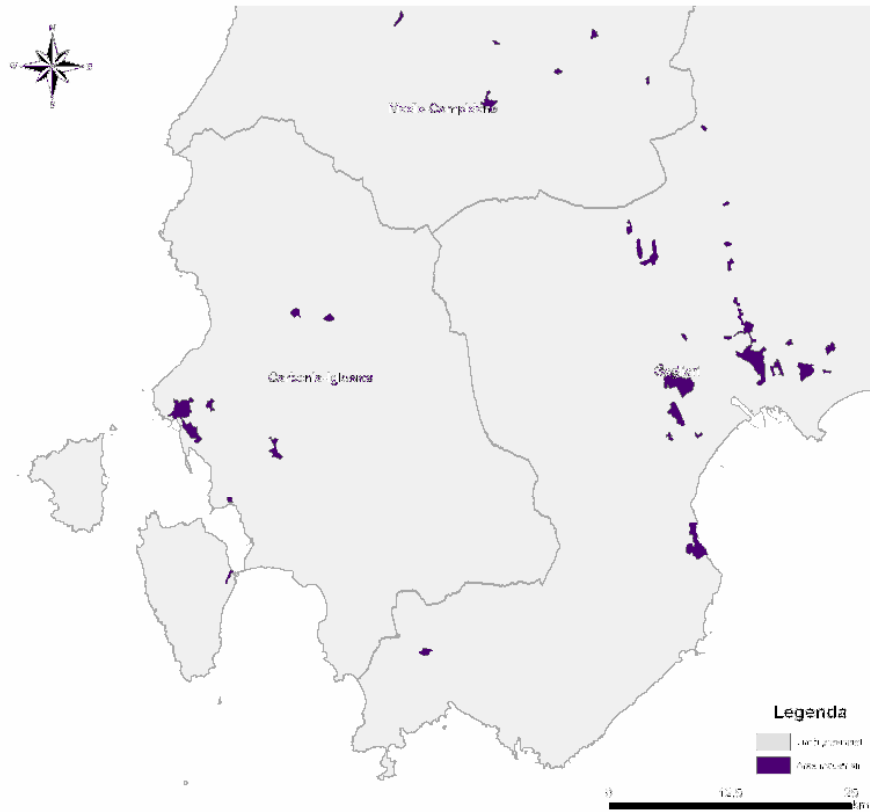
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



SARDEGNA
RICERCHE

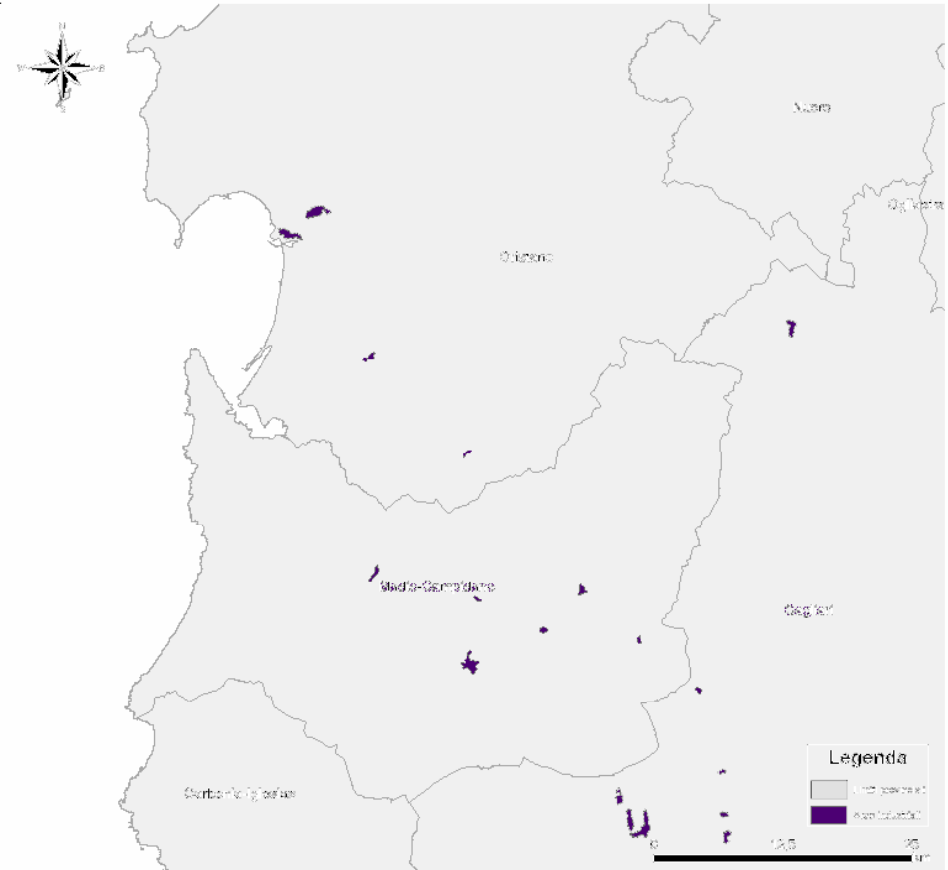
energetici di vapore, aumentando ancor più la resa complessiva degli stessi.

Figura 2.I – Bacino 1. Zone industriali idonee all’installazione di impianti per la produzione di energia da biomassa agroforestale



Fonte: Elaborazione Igeam su dati CLC 2000

Figura 2.II - Bacino 2. Zone industriali idonee all’installazione di impianti per la produzione di energia da biomassa agroforestale



Fonte: Elaborazione Igeam su dati CLC 2000



Unione Europea

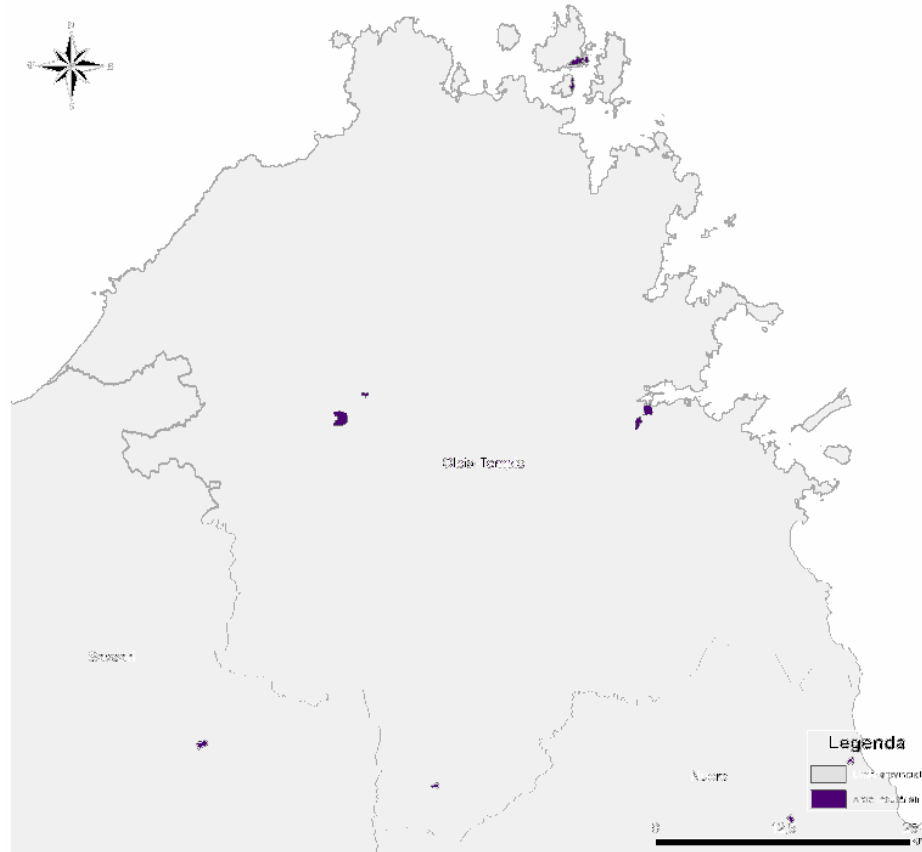


REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



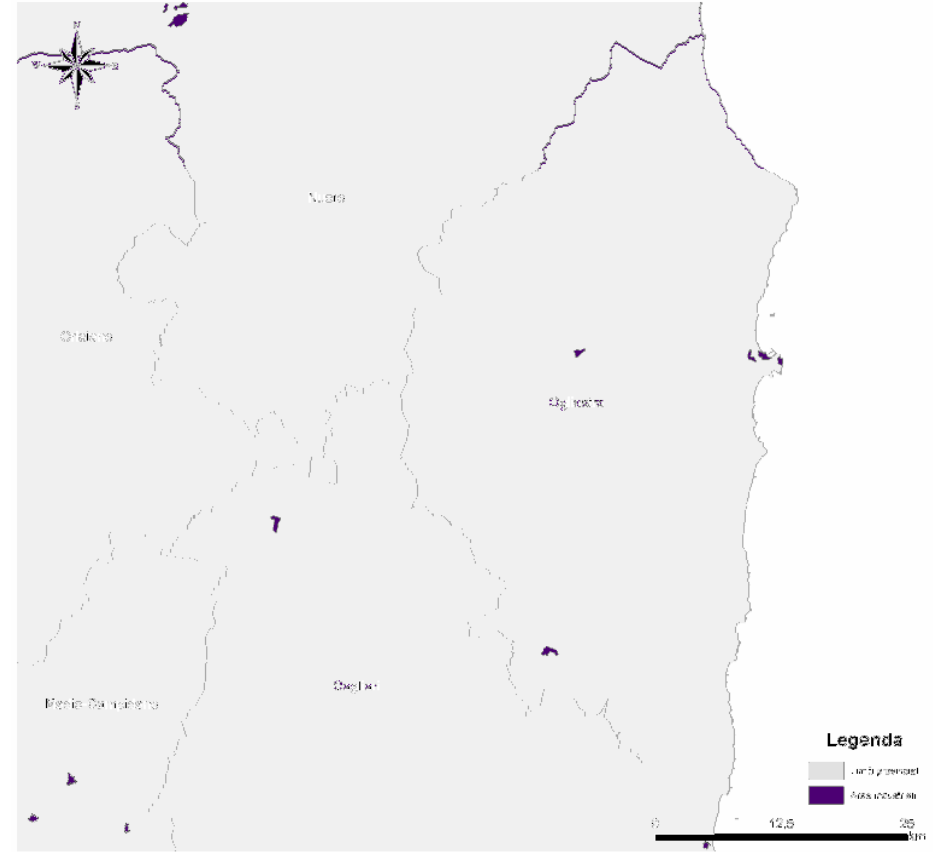
SARDEGNA
RICERCHE

Figura 2.III - Bacino 3. Zone industriali idonee all'installazione di impianti per la produzione di energia da biomassa agroforestale



Fonte: Elaborazione Igeam su dati CLC 2000

Figura 2.IV - Bacino 4. Zone industriali idonee all'installazione di impianti per la produzione di energia da biomassa agroforestale



Fonte: Elaborazione Igeam su dati CLC 2000



Unione Europea



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



SARDEGNA
RICERCHE

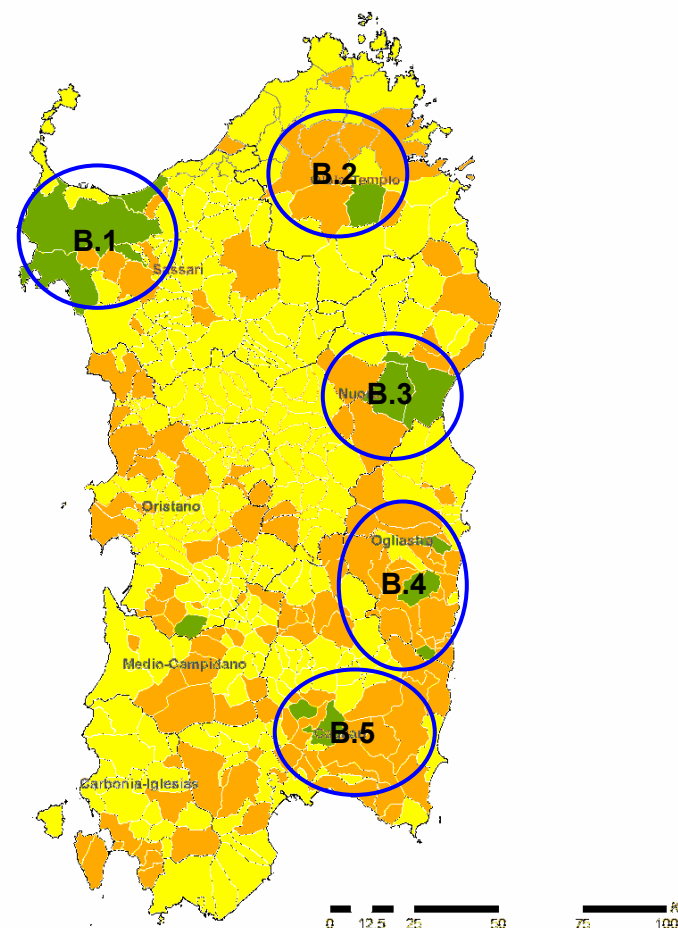
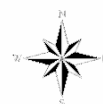
3 Biomassa da residui agricoli

Sono stati individuati cinque potenziali bacini per l'approvvigionamento di biomassa da residui agricoli, provenienti soprattutto da potature di vite ed olivo:

- B.1, in Provincia di Sassari;
- B.2, in Provincia di Olbia-Tempio;
- B.3, in Provincia di Nuoro;
- B.4, in Provincia di Ogliastra e di Cagliari;
- B.5, in Provincia di Cagliari

Di seguito si riporta la stima del quantitativo in tonnellate annue di residui agricoli (potatura vite ed olivo) prodotti da ciascun bacino identificato e le potenze teoriche massime di possibili impianti alimentati con tali quantitativi:

Bacino	Residuo prodotto tal quale (t/anno)	Potenza termica (MW _t)
B.1	21.445	10,8
B.2	9.523	4,8
B.3	23.560	11,8
B.4	16.233	8,1
B.5	22.825	11,4





Unione Europea



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Non sono presenti in Sardegna impianti di produzione di energia che utilizzano biomassa da residui agricoli, questo anche perché il migliore utilizzo di questa tipologia di biomassa consiste nell'impiego degli scarti residuali all'interno delle stesse aziende agricole. La filiera di recupero degli scarti di potatura consiste, infatti, essenzialmente nel trattamento della biomassa agricola residuale (le potature) attraverso processi di triturazione ed essiccamento, per ottenere un biocombustibile (cippato, pellet) da impiegare all'interno della stessa azienda per il soddisfacimento delle sue esigenze energetiche (riscaldamento, raffrescamento, consumi elettrici). Questo biocombustibile può essere utilizzato sia direttamente (combustione in caldaia) sia indirettamente (impiego in un impianto di gassificazione).

La filiera di produzione del cippato da scarti di potatura si articola nelle seguenti fasi:

1. Potatura.
2. Raccolta della potatura e coppatura;
3. Stoccaggio ed essiccazione del cippato;
4. Conversione energetica del cippato.

Si sottolinea come il recupero energetico dei residui di potatura, possa offrire agli agricoltori un'interessante opportunità di reddito, oltre che aiutarli a risolvere un problema pressante, quale quello del loro smaltimento.



Unione Europea



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



SARDEGNA
RICERCHE

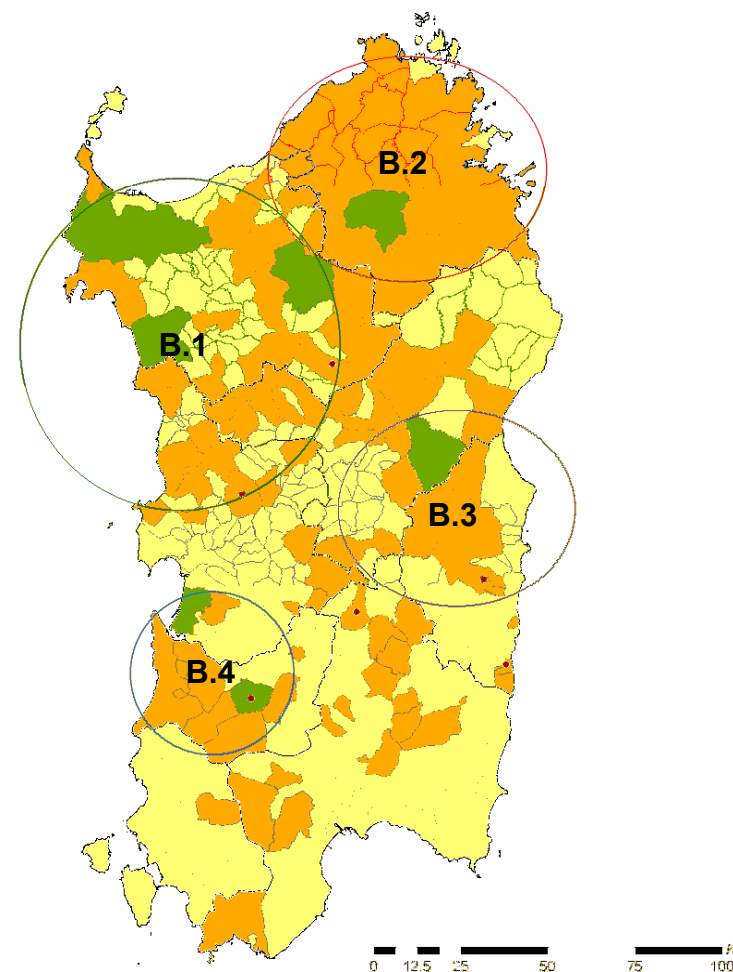
4 Biogas da residui zootecnici

Per la produzione di biogas da deiezioni animali si prendono in considerazione le sole deiezioni di bovini e di suini caratterizzate da un elevato tenore di sostanza organica.

La distribuzione geografica degli impianti per il recupero di biogas da reflui zootecnici operativi in Sardegna (evidenziati nella mappa seguente) ha permesso di identificare quattro potenziali bacini di approvvigionamento per la produzione di biogas da reflui zootecnici:

- B.1, in Provincia di Sassari e Oristano;
- B.2, in Provincia di Olbia-Tempio;
- B.3, in Provincia di Nuoro e Ogliastra;
- B.4, in Provincia di Oristano e Medio-Campidano.

Nella tabella seguente si riporta la stima dei quantitativi di sostanza organica, ricavata dal numero di capi, per ogni bacino identificato





Unione Europea



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



SARDEGNA
RICERCHE

Bacino	n.capi bovini	Reflui prodotti ⁴ (mc/anno)	n.capi suini)	Reflui prodotti ⁵ (mc/anno)	Reflui totali prodotti (mc/anno)
B.1	58.803	858.524	29.954	87.466	945.989
B.2	42.529	620.923	18.419	53.783	674.707
B.3	28.638	418.115	20.659	60.324	478.439
B.4	42.373	618.646	39.412	115.083	733.729

Dai dati della tabella precedente si può stimare un limite massimo della produzione di energia primaria, nel caso si potessero utilizzare interamente tali quantitativi di reflui:

Bacino	Produzione energia (ktep/anno)
B.1	10,02
B.2	7,15
B.3	5,07
B.4	7,77

⁴ La produzione annua di reflui per capo di bovino è pari a circa 14,6 mc/anno. La stima è stata effettuata dalla produzione giornaliera di reflui, pari a 10.000 mc/giorno, per 250.000 capi di bovini (P.E.R., 2002)

⁵ La produzione annua di reflui per capo di bovino è pari a circa 2,92 mc/anno. La stima è stata effettuata dalla produzione giornaliera di reflui, pari a 1.600 mc/giorno, per 200.000 capi di bovini (P.E.R., 2002)

L'intero utilizzo di tali quantitativi di reflui è ovviamente ipotetico data la frammentarietà delle aziende e la loro bassa densità sul territorio regionale. Il censimento delle aziende mette in evidenza proprio questo aspetto, specialmente in riferimento alle aziende suinicole, caratterizzate da un basso numero di capi per azienda, dove su circa 20.000 aziende, poco più di 300 superano i 300 capi. Questa realtà locale del contesto zootecnico permette di affermare che, per la produzione di biogas da reflui zootecnici, dovranno essere realizzati degli impianti di piccola taglia nelle zone di maggior concentrazione di bestiame.

Nella tabella seguente vengono riportati, comunque, gli impianti di biogas censiti che operano con effluenti zootecnici con la relativa potenza elettrica ed il volume totale di gestore.



Unione Europea



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Comune	Matrice organica	t/giorno	Volume tot. di gestore(*) (m ³)	Potenza elettrica (kWe)
Lanusei (NU)	liquame suino	20	400(1)	nd
Loceri (NU)	liquame suino	30	600(1)	nd
Bottidda (NU)	liquame suino+bovino	50	1.000(2)	125
San Gavino Monreale (VS)	fango flottato suino	86	1.890(1)	330
	liquame suino	120	(2)	nd
Isili (CA)	liquame suino	nd	nd	nd
Paulilatino (OR)	liquame suino	400	400	nd

(*) In parentesi insieme al dato di volume totale è riportato il numero di reattori dell'impianto.

(**) Non si dispone dei dati relativi all'impianto dell'area industriale del Sarcidano, presso Isili, perché al momento non è ancora entrato in funzione (si prevede la messa in esercizio nel corso dell'anno): la potenza installata è di 1,4 MWe e il biogas sarà prodotto dai reflui di una porcilaia da circa 30000 capi.

Fonte: Iea Bioenergy, articolo pubblicato sul Supplemento a L'Informatore Agrario n.3/2008.