

Studio di pre-fattibilità per la valutazione dell'impiego, nella filiera agro-energetica, dei residui di fanerogame marine spiaggiate: tecnologie per la trasformazione e la riqualificazione, caratterizzazione quanti-qualitativa dei prodotti derivati

Gloria Misson, Giorgio Alberti, Tiziana Pirelli, Alessandro Peressotti

Dipartimento di Agricoltura Alimentazione e Ambiente dell'Università degli Studi di Udine,
Via Delle Scienze 206, mission.gloria@spes.uniud.it

Introduzione

Le fanerogame marine sono piante acquatiche superiori in grado di formare estese praterie altamente produttive (Boudouresque et al., 2012).

Come molte piante superiori terrestri, le fanerogame marine, specialmente nel periodo autunno-invernale, perdono le foglie, che vengono in parte depositate lungo la costa formando ammassi che possono raggiungere dimensioni notevoli (*banquette*). Le *banquette*, se conservate in loco, contribuiscono efficacemente alla protezione dei litorali sabbiosi o sabbioso-ciottolosi dall'erosione, in particolare durante le mareggiate invernali. Al contrario, durante il periodo primaverile-estivo e soprattutto nelle località balneari, tale biomassa deve essere rimossa per evitare lo svilupparsi di cattivi odori dovuti alla sua putrefazione e permettere la fruizione della spiaggia da parte dei turisti.

Ai sensi della normativa vigente (D. leg. 3 aprile 2006 n. 152) questa biomassa spiaggiata è considerata un rifiuto solido urbano. Tuttavia, con l'emanazione della circolare n. 8123/2006, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha stabilito che per la gestione delle fanerogame marine spiaggiate non è possibile applicare un modello univoco, ma è necessario adottare soluzioni flessibili, legate di volta in volta alla specificità dei luoghi e delle situazioni sociali ed economiche (D. P. N., 2006). Pertanto, tali residui possono essere mantenuti in loco negli arenili di scarso interesse turistico oppure rimossi e spostati in spiagge poco accessibili o avviati allo smaltimento in discarica. Attualmente le tecniche di pulizia della spiaggia e la rimozione della biomassa hanno ripercussioni sia ambientali sia economiche (Parente et al., 2013). L'obiettivo di questo studio preliminare è la caratterizzazione quantitativa e qualitativa del residuo spiaggiato in una località turistica del Nord Est e la definizione di possibili scenari di gestione di tale biomassa, con particolare riferimento alle tecniche di riqualificazione energetica.

Materiali e metodi

Il sito di studio si trova nel comune di Grado, in provincia di Gorizia (NE Italia). Il tratto presenta una spiaggia emersa e sommersa composta principalmente da sabbie pelitiche. Lungo la fascia costiera è presente una prateria costituita da *Cymodocea nodosa* e *Zostera marina*, con una maggiore abbondanza della prima specie. Essa ha una copertura continua o costituita da grandi macchie e una densità molto elevata (da 300 a 900 fasci m⁻²) e si sviluppa a partire dalla batimetrica dei 2,5-3 m fino alla profondità di 6-7 m. L'attività di campionamento ha previsto l'identificazione di 8 siti lungo la spiaggia nei quali periodicamente sono stati raccolti dei campioni di residuo spiaggiato seguendo uno schema di tipo casuale. Il campionamento è stato condotto da febbraio 2016 fino a settembre 2016 con cadenza settimanale. Per la caratterizzazione quantitativa del materiale, ciascun campione raccolto è stato suddiviso nelle seguenti categorie: fanerogame (foglie e rizomi),

alghe, legno, sabbia e altro (conchiglie, materiale plastico, ecc.). Successivamente in laboratorio, sono state eseguite le seguenti analisi su ogni componente considerata: umidità, potere calorifico (Calorimeter System C200), quantitativo di ceneri, rapporto C/N (analizzatore elementare Vario MicroCube) e contenuto di micro- e macro-elementi e di metalli pesanti (ICP ottico VISTA-MPX).

Risultati

L'analisi merceologica ha evidenziato un trend di accumulo delle diverse frazioni variabile stagionalmente: considerando il peso secco, le fanerogame presentano un spiaggiamento maggiore dei rizomi durante il periodo invernale mentre nella stagione estiva prevale la componente fogliare (dati non mostrati). La biomassa spiaggiata ascrivibile alle alghe è sempre minore rispetto alle piante superiori, con un massimo in inverno ed in estate. Il contenuto in sabbia nella biomassa spiaggiata è sempre molto elevato, soprattutto nel periodo estivo. Tuttavia, tale quantitativo è principalmente correlato al tempo di permanenza del materiale sull'arenile. Complessivamente, la biomassa spiaggiata di fanerogame e di alghe non presenta alcuna significativa variazione stagionale. Le analisi qualitative hanno evidenziato che il potere calorifico delle alghe e delle foglie delle fanerogame è variabile a livello stagionale con un picco nel periodo invernale ed estivo, mentre per i rizomi tale valore non è significativamente diverso tra le stagioni. Le alghe presentano una percentuale di ceneri superiore al 35%, mentre per le fanerogame tale quantitativo è intorno al 27%, costante durante l'anno. Il contenuto d'acqua presente nei campioni è sempre molto elevato, non scendendo mai sotto il 52% ed arrivando ad un valore massimo del 62%. Il rapporto C/N varia per le diverse componenti a seconda della stagione e esso è mediamente maggiore per i rizomi (18.4) rispetto alle alghe (13.4) e alle foglie (12.9). Il contenuto di metalli pesanti è sempre inferiore ai limiti di legge.

Conclusioni

Le analisi preliminari effettuate hanno dimostrato la possibilità di riqualificazione e valorizzazione della biomassa vegetale spiaggiata in combustibile. Il potere calorifico del residuo vegetale presenta infatti valori compresi tra il potere calorifico medio del legno e quello dei rifiuti soliti urbani. Dalle analisi eseguite si evince che la biomassa spiaggiata, nel tratto costiero oggetto di studio, sarebbe in grado di alimentare un impianto con una produzione di energia elettrica pari a 110 kW e una produzione di calore pari a 442 kW. In futuro tale studio di pre-fattibilità individuerà le tecniche più appropriate per la conversione energetica dei residui, quali impiego di tecnologie di piro-gassificazione e ossidazione. L'indagine delle caratteristiche chimiche del residuo vegetale ha evidenziato che tale materiale potrebbe anche essere utilizzato come risorsa in agricoltura attraverso un processo di compostaggio. Infatti il rapporto C/N presente nei campioni è prossimo al rapporto C/N della sostanza organica presente nel suolo.

In un contesto attuale di sviluppo di tecnologie per la produzione di bioenergie e di tutela dell'ambiente marino e costiero, è necessario proseguire la ricerca in tale settore al fine di fornire uno strumento di gestione della biomassa spiaggiata applicabile su ampia scala.

Bibliografia

- Boudouresque C. F., Bernard G., Bonhomme P., Charbonnel E., Diviacco G., Meinesz A., Pergent G., Pergent-Martini C., Ruittons S., Tunesi L., 2012. *Protection and conservation of Posidonia oceanica meadows*. RAC/SPA & RAMOGE pub.. 202 pp.
- D. leg. 3 aprile 2006, n. 152, *Norme in materia ambientale*. Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 96.
- D.P.N./VD/2006/08123 del 17.03.2006, *Gestione della posidonia spiaggiata*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- Parente A., Montesano F.F., Lomoro A., Guido M., 2013. *Improvement of beached posidonia residues performance to composting*. Environmental Engineering and Management Journal, 12: 81–84.