

Analisi della gestione dei canneti del basso Garda tramite misure di Leaf Area Index

Mariano Bresciani (*), G.Luca Fila (**)

(*) CNR-Stazione Sperimentale di Sirmione “Eugenio Zilioli”, via Punta Staffalo 16 Sirmione (BS)
tel. 030-916556, fax 030-916556, e-mail: bresciani.m@irea.cnr.it

(**) Centro Rilevamento Ambientale del Comune di Sirmione, via Punta Staffalo 16 Sirmione (BS)
tel. 030-916556, fax 030-916556, e-mail: cra@sirmionebs.it

Sommario

Le peculiarità fisiologiche, la struttura, le modalità di associazione, rendono i canneti un ecotono estremamente importante negli equilibri delle zone costiere del lago di Garda. Questa associazione richiede però interventi di gestione finalizzati a migliorarne lo stato di qualità, la salubrità, l'impatto sulla quantità di nutrienti nelle acque e il livello estetico.

Nel 2003 è iniziata la gestione di questi ambienti e l'effetto delle operazioni di gestione è stato valutato con il monitoraggio dello stato di salute dei canneti sia tramite metodologie classiche (osservazione, analisi fitologiche e limnologiche) sia con misure radiometriche.

L'indice di area fogliare (LAI) è stato stimato a partire di misure di radiazione fotosinteticamente attiva (PAR) sopra e sotto la canopy effettuate con il ceptometro AccuPAR su una serie di canneti del basso lago. L'analisi del LAI, sia a livello statistico sia tramite correlazioni con parametri biometrici e chimici, ha permesso di valutare la capacità di ricrescita dei canneti successiva alle operazioni di gestione e di individuare su quali canneti effettuare il taglio. I canneti con situazioni più critiche sono risultati quelli con bassi valori degli indici; la scarsa capacità germinativa è risultata essere dovuta ad un eccessivo accumulo di materiale organico. I risultati hanno evidenziato che il taglio e la pulizia, effettuati con corrette metodologie, non creano danni ai canneti, infatti, i valori maggiori degli indici si sono registrati soprattutto nei canneti potati. Le misure radiometriche hanno inoltre permesso di constatare come il livello delle acque sia un parametro che condiziona fortemente la capacità di crescita dei canneti nel basso Garda.

Abstract

Common reeds constitute an important ecotone for ecological functioning of coastal areas of Lake Garda for their physiological characteristics, their structure and their species associations. However, these areas need to be managed in order to maintain the ecological value and to assure the quality of both aquatic plants and lake waters. In 2003, we started a series of management actions of an area of about five hectares of reed vegetation in the Southern Garda, the effect of management on reed health have been evaluated through traditional measurements (direct observations of vegetation health, limnological and phytological measurements) and radiometric measurements. We measured the photosynthetically active radiation (PAR) with the AccuPAR ceptometer, the analysis of Leaf Area Index (LAI) measurements was carried out through statistical descriptive metrics and correlation with biometrics and chemical parameters; the goal of these analyses was two-fold (i) to chose reed areas that require mowing and (ii) to evaluate regrowth after management. The results showed that reeds in critical conditions were in fact characterised by lower values of LAI where the presence of organic material prevented optimal growth. On the contrary, mowing and the removal of litter do not damage reed vegetation as shown by the higher LAI found for managed areas. Finally, radiometric measurements were found to be correlated to water level that is indeed a parameter influent on reed growth.

Introduzione

L'associazione vegetale costituita dalla cannuccia di palude (*Phragmites australis*) e denominata canneto è un ecotono (ecosistema di transizione) di grandissima importanza ecologica. Basti pensare che nel solo 2009 le pubblicazioni scientifiche a livello mondiale sul *P. australis* e in generale sui canneti sono oltre 30 a carattere ecologico e altrettante gestionali. L'importanza di studi ecologici e gestionali è legata alle molteplici funzioni di quest'associazione vegetale e al forte declino delle associazioni a canneto registrato in Europa negli ultimi anni (Van der Putten et al., 1997; Ostendorp 1989). Nel basso lago di Garda, in particolare, i canneti costituiscono una priorità nella salvaguardia della naturalità per la loro importanza ecologica, associata alla relativamente ridotta estensione (circa 35 ha su 57 km di costa) e alle problematiche connesse alla gestione (Bresciani et al., 2007).

Il più grande lago italiano, grazie alle rive poco scoscese dell'area meridionale, era caratterizzato dalla diffusa presenza di vegetazione elofitica che ha garantito il mantenimento della biodiversità, il consolidamento delle rive, la preservazione di un sistema oligotrofico delle acque. A differenza di altri ecosistemi lotici di piccole dimensioni, per il Garda i canneti non inducono problemi d'interramento, anzi hanno prodotto terreni fertili facilitando l'insediamento dell'uomo. Purtroppo lo sviluppo urbanistico degli anni 60-70 del secolo scorso ha portato ad edificare in aree limitrofe alla riva con conseguente decremento delle aree a canneto. Verso la fine degli anni settanta, per limitare questa "emorragia", la Regione Lombardia ha emanato la legge regionale n°33 del 1977 che tutela tutta la vegetazione acquatica. La legge ha permesso un rallentamento della distruzione dei canneti, comunque proseguita con tagli, incendi e diserbi abusivi, con la conseguente ricolonizzazione delle zone costiere. Il progressivo abbandono delle pratiche di manutenzione, dovuto ad una interpretazione troppo restrittiva della legge regionale, ha portato ad un accumulo di materiale organico e di rifiuti che hanno causato un peggioramento dello stato fisiologico dei canneti, ha influito negativamente sulle condizioni di vita della fauna locale e sulla qualità delle acque (Bresciani et al., 2009).

Dal 2003 è attivo un progetto di studio e manutenzione delle aree a canneto, basato su esperienze condotte a livello europeo (Sinnassamy e Mauchamp, 2000), che ha complessivamente agito su oltre 50 canneti in cui sono state effettuate operazioni di taglio, rimozione del materiale organico accumulato, rimozione dei rifiuti, canalizzazione per la circolazione delle acque (Bresciani e Fila, 2008). Ogni intervento è stato mappato e riportato su GIS e fornito alle Province che ne hanno la competenza amministrativa. Le operazioni di gestione dei canneti devono assolutamente essere associate con operazioni di monitoraggio (Farnsworth and Meyerson 1999; Marks et al. 1994). Il monitoraggio dell'impatto sulla ricrescita delle operazioni di gestione è stato effettuato sia con metodologie classiche (osservazione, analisi fitologiche e limnologiche), sia con metodologie più innovative come la radiometria. In particolare, questo lavoro mostra le misure di LAI (indicatore del vigore della vegetazione) effettuate in diversi canneti del basso Garda in relazione alla gestione effettuata principalmente attraverso la potatura invernale e la raccolta di materia organica accumulata all'interno del canneto.

Materiali e Metodi

La ricerca condotta si è concentrata sulla valutazione di quali canneti risultavano con capacità fisiologiche minori, sintomatici della necessità di operazioni di gestione e la determinazione della ricrescita dopo un intervento di potatura e pulizia.

Le misure eseguite dal 2005 sono state effettuate in differenti periodi dell'anno al fine di valutare le differenze nella ricrescita e sono state effettuate su differenti canneti delle zone costiere lacuali, riassunti nella figura 1.

Date la diversità strutturali delle associazioni a canneto, le misure sono state effettuate in differenti zone del canneto al fine di comprendere sia le zone di bordo, sia le zone interne con attenzione a considerare sia le zone a canneto bagnate dall'acqua sia quelle asciutte.

Anno	Periodo	Canneti monitorati		Canneti Gestiti	Comuni coinvolti nel Progetto di gestione e monitoraggio
		Non gestiti	Gestiti		
2005	Settembre	6	2	4	Sirmione
2006	Giugno	3	3	8	Sirmione
	Agosto	3	3		
2007	Giugno	6	6	10	Sirmione-Padenghe
2008	Giugno	8	4	13	Sirmione-Padenghe-Desenzano
	Luglio	10	7		
	Agosto	6	6		
	Settembre	4	7		
2009	Giugno	17	7	35	Sirmione-Padenghe-Desenzano-Peschiera-Castelnuovo-Lazise-Bardolino
	Luglio	4	2		
	Agosto	10	4		
	Settembre	11	7		
2010	Maggio	11	2	18	Sirmione-Padenghe-Desenzano-Moniga-Peschiera-Castelnuovo-Lazise-Bardolino
	Giugno	6	3		
	Luglio	8	0		
	Agosto	10	4		

Figura 1 – Elenco delle attività di monitoraggio del LAI incluse nella gestione dei canneti gardesani.

Si sono eseguite misure della componente della radiazione fotosinteticamente attiva (PAR) con il ceptometro *AccuPAR* LP80 per derivare l'Indice di Area Fogliare (LAI), definito come l'area di superficie fogliare vivente per area di superficie di suolo. Il LAI è indicatore della densità della chioma e della biomassa, elemento che contraddistingue i canneti, indicate tra le associazioni vegetali erbacee più produttive (Brix, 1994). Le misure sono state effettuate sia con ceptometro *AccuPAR*, sia con camera emisferica, le cui immagini sono state processate con il *software can-eye* che permettere di distinguere tutta la parte vegetale dal cielo e dunque di risalire al valore di LAI dell'associazione vegetale. Sono state eseguite 15 campagne di misure dal 2005 al 2010 in oltre 40 canneti del Garda. Associate alle misure di LAI sono state eseguite osservazioni dell'accumulo di materiale organico, misure biometriche dei canneti (numero steli al m², peso fogliare, altezza stelo), misure chimico-fisiche e biologiche delle acque (es. pH, ossigeno, coliformi totali, fitoplancton e protozoi ciliati). Al fine di valutare l'influenza dei livelli delle acque del lago rispetto allo stato di salute e di crescita dei canneti sono stati misurati i livelli del lago nel periodo di tempo considerato.

Risultati

Le misure di LAI effettuate hanno permesso di evidenziare, l'estrema specificità di ogni singolo canneto e la grande variabilità tra i differenti canneti anche se presenti nello stesso ecosistema lacustre, caratteristica che contraddistingue questo tipo di associazione anche a livello chimico e faunistico (Bresciani, 2003). Ad esempio, nelle misure effettuate su circa trenta canneti nei mesi di giugno 2009 e 2010 si sono registrati valori di LAI compresi tra 1.5 m²m⁻² e 4.5 m²m⁻². Una notevole variabilità si è riscontrata anche all'interno dello stesso canneto in funzione del contatto con l'acqua; mediamente, le zone asciutte presentano valori di LAI maggiori del 15% rispetto alle aree sommerse, in accordo con Coops et al. (1994). Le misure di LAI hanno permesso di valutare le differenze all'interno di ogni singolo canneto tra aree sottoposte a gestione invernale e aree non interessate dal taglio. Il confronto nel periodo 2005-2009 ha evidenziato che nella maggior parte dei casi le aree gestite presentano valori di LAI superiori rispetto a quelle non gestite (figura 2), a conferma di come la potatura invernale restituisca vigore alla vegetazione. Osservando l'andamento temporale, la differenza tra canneti gestiti e non gestiti è stata importante per gli anni 2005-2007 (22-35%). Questi valori sono in accordo con altri studi condotti per valutare gli effetti delle operazioni di taglio e pulizia delle aree a canneto in Europa (Güsewell et al., 2000) ed in sud Africa (McKean, 2001). A partire dal 2008, la differenza è diminuita fino al caso estremo misurato in agosto dello stesso anno quando il LAI nei canneti non gestiti è stato significativamente superiore rispetto a quelli gestiti (10%). Si può ipotizzare che oltre alla gestione tramite potatura invernale, altri fattori, prevalentemente ambientali, abbiano influenzato il vigore dei canneti.

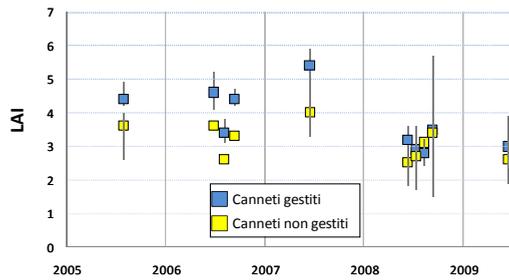


Figura 2 – Confronto tra i valori medi di LAI dei canneti gestiti e di quelli non sottoposti a gestione.

Utilizzando il data-set disponibile è stato possibile vedere l’andamento dei valori di LAI nei sei anni di monitoraggio, la figura 3 mostra come negli ultimi due anni i valori (media dei canneti misurati per ogni campagna di misura) siano in media inferiori rispetto ai primi anni di monitoraggio.

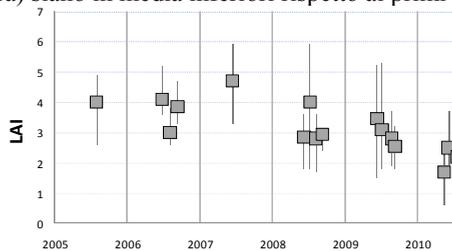
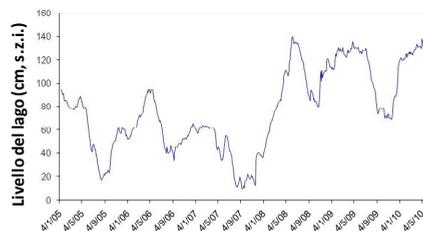


Figura 3 – Confronto dei valori medi di LAI misurati dal 2005 al 2010.

Al fine di comprendere questo andamento, si sono utilizzati i livelli idrometrici del lago (figura 4), in cui risulta evidente un trend crescente del livello delle acque negli ultimi anni. Poiché il periodo più delicato per l’associazione a canneto è l’inizio della primavera, quando inizia il ciclo fenologico della germogliatura, sono stati correlati i valori del livello del lago prossimi all’equinozio di primavera con i valori di LAI acquisiti sui canneti nel momento che hanno terminato la fase di crescita.



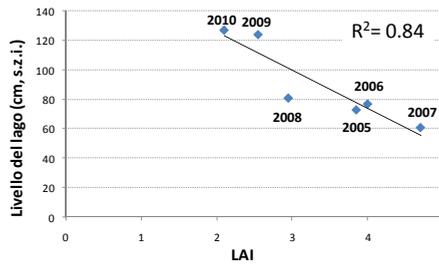


Figura 5 – Relazione inversa tra livelli delle acque del lago e i valori di LAI.

L'entità del numero di steli è un parametro molto importante nel descrivere l'associazione a canneto, infatti, il *P. australis* produce un numero contenuto e costante di foglie (Engloneer, 2009) che tendono ad assumere una disposizione ricurva e per questo non sono l'unico fattore a determinare i valori di LAI. Come si può vedere nella figura 6 esiste una buona correlazione tra la densità di steli (numero di steli m^{-2}) ed i valori di LAI.

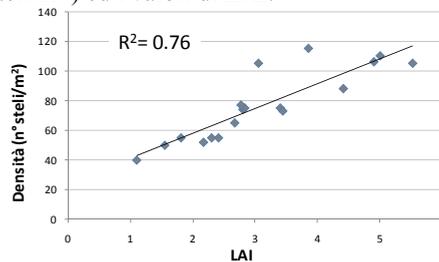


Figura 6 – Relazione tra la densità degli steli di *Phragmites australis* e i valori di LAI.

Un altro fattore importante nel valutare lo stato di salute dei canneti e nel comprendere quali canneti abbiano bisogno di operazioni di gestione è la valutazione dell'accumulo di materia organica all'interno del canneto. Durante gli anni di monitoraggio sono stati osservati canneti al cui interno si era accumulata una quantità elevata di materia organica, dovuta sia a input autoctoni dell'associazione (steli e foglie secche) sia ad input alloctoni (scarichi umani). Sebbene questo fattore sia stato indicato come meno influente per la crescita dei canneti rispetto ai livelli delle acque (Clevering, 1998), i nostri dati hanno evidenziato che, nelle zone all'interno dello stesso canneto dove la materia organica si era accumulata, i valori di LAI sono risultati mediamente inferiori del 30% rispetto alle zone prive di accumulo. Da notare che questo dato si è registrato solo in alcuni canneti ed in condizioni di accumulo talmente elevato da non permettere la germogliatura.

Conclusioni

Il monitoraggio delle caratteristiche delle associazioni a canneto del basso Garda, attraverso misure di LAI, associate a misure biometriche, ha permesso di ottenere informazioni utili ai fini gestionali. Le misure di LAI vengono effettuate con il duplice obiettivo di (i) verificare lo stato di salute del canneto dopo la potatura invernale e la raccolta di materiale accumulato e (ii) identificare quali canneti si trovino in condizioni tali da richiedere un intervento gestionale. La grande variabilità di LAI delle associazioni a canneto deve far capire come qualsiasi operazione di gestione deve essere effettuata sempre con un'estrema cautela dettata da una precisa conoscenza dell'ambiente considerato. Le misure hanno evidenziato come gli interventi di gestione non creino un danno fisiologico alla pianta, anzi, tendono a far aumentare la densità e il vigore del *P. australis*. Infatti, nella maggior parte dei casi monitorati il LAI dei canneti gestiti è superiore a quello misurato nei canneti non gestiti. Tuttavia si è constatata una diminuzione di questa differenza nel 2009. In aggiunta, i valori medi di LAI sono diminuiti negli ultimi due anni (2009-2010) probabilmente a causa dell'aumento dei livelli delle acque del lago e del verificarsi di condizioni meteorologiche

avverse. L'importanza dell'attività di monitoraggio, intrapresa dal 2003 nel lago di Garda, è stata confermata dalla promulgazione di un adeguamento della normativa Regionale della Lombardia sulle "Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, flora e della vegetazione spontanea" (L.R. n°10, art.5 di marzo 2008).

Ringraziamenti

La gestione è avvenuta in collaborazione con i Comuni del basso Garda e alle Province di Brescia e Verona. Un grande ringraziamento a tutti i volontari delle associazioni ambientaliste locali che hanno partecipato negli anni alle operazioni di monitoraggio.

Riferimenti bibliografici

- Bresciani M. (2003). Indagine naturalistica sui canneti di Sirmione. *Tesi di Laurea Univ di Parma*.
- Bresciani M, Fila GL, Stroppiana D, Giardino C. (2007). *Project Rizoma: remotely sensing data for wetlands and common reed monitoring in the Garda lake*. 27th EARSEeL Symposium, Bolzano, Italia, 7-9 Giugno 2007, pp. 361-366, ISBN 9789059660618.
- Bresciani M, Fila GL. (2008). *Progetto sperimentale di studio e manutenzione dei canneti a Sirmione*. Relazione Tecnica Riassuntiva del Centro Rilevamento Ambientale.
- Bresciani M, Stroppiana D, Fila GL, Montagna M, Giardino C. (2009). *Monitoring reed vegetation in environmentally sensitive areas in Italy*. Italian Journal of Remote Sens., 41: 125-137.
- Brix H. (1994). *Humedales Artificiales, Lectures on wetland treatment*. Zaragoza, 19-30 Sept 1994.
- Clevering OA. (1998). *An investigation in to the effects of nitrogen on growth and morphology of stable and die-back populations of Phragmites australis*. Aquat.Bot. 60: 11–25.
- Coops H, Geilen N, vanderVelde G. (1994). *Distribution and growth of the helophyte species Phragmites australis and Scirpus lacustris in water depth gradients in relation to wave exposure*. Aquat.Bot. 48: 273–284.
- Coops H, Geilen N, Verheij HJ, Boeters R, van der Velde G. (1996). *Interactions between waves, bank erosion and emergent vegetation: an experimental study in a wave tank*. Aquat.Bot. 53:187–198.
- Engloneer AI. (2009). *Structure, growth dynamics and biomass of reed (Phragmites australis) –A review*. Flora, 204: 331–346.
- Farnsworth EJ, Meyerson LA. (1999). *Species composition and inter-annual dynamics of a freshwater tidal plant community following removal of the invasive grass, Phragmites australis*. Biol Invasions, 1(1–2):115–127.
- Güsewell S, Le Nédic C, Buttler A. (2000). *Dynamics of common reed (Phragmites australis Trin) in Swiss fens with different management*. Wetl Ecol Manage, 8:375–389.
- Marks M, Lapin B, Randall J. (1994). *Phragmites australis (P. communis): threats, management and monitoring*. Nat Area J, 14:285–294.
- Mauchamp A, Blanch S, Grillas P. (2001). *Effects of submergence on the growth of Phragmites australis seedlings*. Aquat Bot, 69:147–164.
- McKean SG. (2001). *Productivity and sustainable use of Phragmites in the Fuyeni reedbed – Hluhluwe-Umfolozi Park – Management guidelines for harvest*. S Afr J Bot, 67:274–280.
- Ostendorp W. (1989). *Die-back of reeds in Europe: a critical review of literature*. Aquat Bot, 35:5-26.
- Russell IA, Kraaij T. (2008). *Effects of cutting Phragmites australis along an inundation gradient, with implications for managing reed encroachment in a South African estuarine lake system*. Wetlands Ecol Manage, 16: 383–393.
- Sinnassamy JM, Mauchamp A. (2001). *Roselieres: gestion fonctionnelle et patrimoniale*. Atelier Technique des Espaces Naturels, ATEN, Cahiers Techniques 63 (Gestion des milieux et des espèces), Montpellier.
- Van der Putten WH, Peters BAM, Van den Berg MS. (1997). *Effect of litter on substrate conditions and growth of emergent macrophytes*. New Phytologist, 135: 527- 537.