

A. COSSU, D. PALA, F. RAGAZZOLA

Dipartimento di Botanica ed Ecologia Vegetale, Università di Sassari, Via Muroni, 25 - 07100 Sassari, Italia.

SINTESI DELLE CONOSCENZE SULLA DISTRIBUZIONE DEL GENERE *CAULERPA* IN SARDEGNA

SUMMARY OF THE KNOWLEDGES ON THE DISTRIBUTION OF THE GENUS CAULERPA IN SARDINIA

Abstract

The genus *Caulerpa* includes tropical and subtropical species; of them *C. racemosa* (Forsskål) J. Agardh, *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh, and *Caulerpa prolifera* (Forsskål) J.V. Lamouroux are present in Sardinia. *C. racemosa* has been recorded for the first time in 1996 along the Gulf of Cagliari and more recently has been detected in Serpentara MPA and in the Gulf of Asinara. In October 2002 also *C. taxifolia* has been recorded from Golfo Aranci-N.E. Sardinia and from Tavolara MPA, where the local small colony has been manually eradicated.

Key-words: *Caulerpa racemosa*, *Caulerpa taxifolia*, introduced species.

Introduzione

Il genere *Caulerpa* comprende specie tropicali e subtropicali che vivono su substrati mobili ricchi di sostanze organiche e si sviluppano più densamente nell'infralitorale. Lungo le coste della Sardegna sono state rinvenute *Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh, *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh e *Caulerpa prolifera* (Forsskål) J.V. Lamouroux, quest'ultima autoctona.

Probabilmente la penetrazione delle specie alloctone mediterranee sarebbe avvenuta per foresia antropica e quindi non dovrebbero essere considerate vere lessepsiane "sensu" Por (1990).

Materiali e metodi

La mappatura è stata eseguita da subacquei provvisti di microfono e auricolare trainati da un'imbarcazione, che comunicavano i dati di presenza, profondità, stato e copertura dell'alga. Le verità a mare ottenute sono state impiegate per l'analisi spettrale di foto aeree in scala 1:10.000, discriminando fondali rocciosi, sabbiosi e a "matte" morta. I dati sono stati quindi trasferiti su GIS ArcView per il calcolo delle superfici interessate e delle rispettive proiezioni sulla costa (De Vaugelas *et al.*, 1999).

Risultati

Il primo rinvenimento di *C. racemosa* in Sardegna risale al 1996 (Cossu e Gazale, 1996) in un sito localizzato nel Golfo di Cagliari, in una zona adiacente l'area industriale di Sarroch, su un fondale a "matte" morta con vaste zone di accumulo organico nelle vicinanze di un porto industriale dove attraccano numerose petroliere provenienti dal Golfo Persico via Suez. *C. racemosa* è infatti un interessante esempio di migrazione iniziata nel bacino orientale del Mediterraneo e che progressivamente si

è estesa a quello occidentale. La presenza di *C. racemosa* lungo le coste sarde dal 1996 al 2003 è drasticamente aumentata. Nuove aree di colonizzazione sono segnalate a Serpentara (circa 2,7 km di costa interessata), nel Golfo di Cagliari e nel Golfo dell'Asinara, interessando complessivamente 33,6 Km di costa.

Nell'inverno del 2002 è stata realizzata la mappa di *C. racemosa* nel golfo dell'Asinara, nel settore compreso fra Porto Torres e Punta Tramontana, entro la linea batimetrica dei 30 metri. La superficie interessata è di 776 ha, per l'84% su fondi a "matte" morta (Cossu *et al.*, 2003b). La distribuzione dell'alga nel golfo dell'Asinara, che oggi interessa anche la costa prospiciente la cittadina di Castelsardo, corrisponde a un livello di colonizzazione caratteristico di aree ampie e fortemente invase. Desta apprensione la vicinanza (32 km in linea d'aria) con l'area marina protetta del Parco Nazionale dell'Asinara, dove tuttavia non è stata ancora trovata.

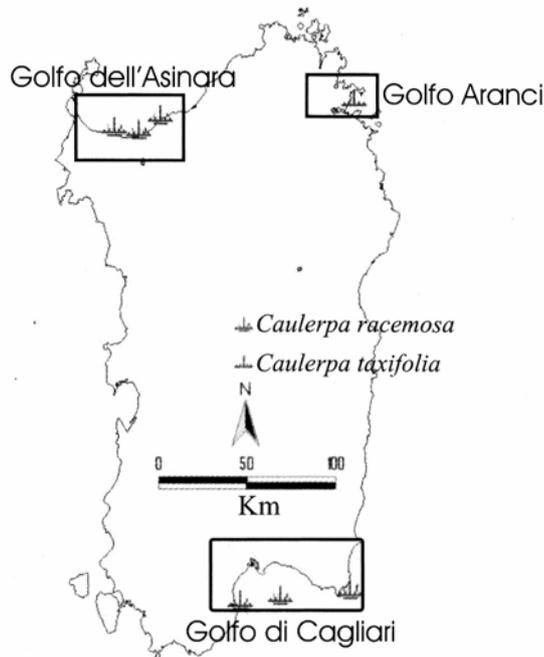


Fig. 1 - Localizzazione delle aree interessate dall'espansione di *C. racemosa* e *C. taxifolia* in Sardegna.
The total area affected by the expansion of *C. racemosa* and *C. taxifolia* in Sardinia.

La *C. taxifolia*, comparsa nel Mediterraneo nel 1984 e successivamente propagatasi in estese aree di tutto il bacino, è stata recentemente rinvenuta in due località della Sardegna nord orientale. La prima, a Golfo Aranci (40°59,890 N 9°36,917 E) nel settembre del 2002 (Cossu *et al.*, 2003a), dove sono state rinvenute alcune colonie su un fondale di 9 metri di profondità a "matte" morta estesamente ricoperto da una prateria a *C. prolifera*. La seconda a circa 3.7 km in direzione sud ovest dal punto di prima segnalazione, in località Sos Aranzos, dove è stata successivamente segnalata

la presenza di due estese colonie. La superficie totale interessata è di circa 2 km² su un fondale compreso fra 5 e 20 metri di profondità. Tale area è situata tra il Parco Nazionale di La Maddalena e la Riserva Marina di Tavolara-Capo Coda Cavallo che potrebbero quindi in futuro essere interessate dal fenomeno di colonizzazione.

C. prolifera, anch'essa ampiamente rappresentata lungo le coste sarde che mostrano ambienti con caratteristiche idonee, come fondi costituiti da sabbie fangose o a "matte" morta di *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile, è la più diffusa e più anticamente insediata nel Mediterraneo tanto da essere una naturale componente della flora marina. La vegetazione a *C. prolifera* può estendersi oltre i 100 metri di profondità nel Mediterraneo orientale (Giaccone, 1968) e può ricoprire vaste aree del piano infralitorale nel Mediterraneo occidentale (Meinesz, 1973).

I siti in cui è segnalata la presenza di *C. prolifera* sono: Tavolara, Cagliari, Porto Torres, Porto Camicia, Platamona, Sant'Elia, Canale San Pietro e Porto Pozzo (Cossu *et al.*, 1992), ma la sua distribuzione è di gran lunga maggiore.

Conclusioni

L'introduzione di specie aliene viene considerata come una delle maggiori cause di influenza antropica sulla biodiversità (Wallentinus, 2003). La presenza di una nuova specie, se resta in equilibrio con la comunità autoctona, contribuisce ad accrescere la biodiversità dell'ecosistema colonizzato; tuttavia nella maggior parte dei casi l'atteggiamento invasivo, come quello manifestato dalle *Caulerpe* alloctone, influenza negativamente la biodiversità, tanto da produrre delle contaminazioni biologiche (Williamson, 1989).

C. taxifolia e *C. racemosa* manifestano effetti negativi sia sulle altre alghe (Ceccherelli *et al.*, 2002) e sulle fanerogame (de Villèle e Verlaque, 1995) che sulla microfauna sessile (Bellan-Santini *et al.*, 1996) poiché competono per lo spazio, la luce e i nutrienti con le specie autoctone. I risultati sperimentali dimostrano che la minima diversità della comunità coincide con il massimo sviluppo dell'alga (Wallentinus, 2003).

La presenza delle due specie invasive in Sardegna, in prossimità dei Parchi Nazionali Isola dell'Asinara e Arcipelago di La Maddalena e delle due riserve marine di Tavolara-Punta Coda Cavallo e Serpentara ha preoccupato le autorità locali che hanno avviato dei programmi per ottimizzare le azioni volte alla limitazione di questo fenomeno e allo studio delle aree interessate e a maggior rischio di colonizzazione. L'espansione di *C. taxifolia* ha già interessato la riserva marina di Tavolara, dove si è proceduto all'eradicazione manuale di una piccola colonia.

Il Parco Nazionale di La Maddalena ha organizzato un controllo di tutti i fondali a maggior rischio di infestazione in collaborazione con i diving center che vi operano; anche il parco dell'Asinara ha in atto progetti similari preoccupato della presenza nell'omonimo golfo dell'imponente estensione di *C. racemosa*.

Il contenimento dell'espansione delle *Caulerpe* invasive non è più attuabile a livello regionale e azioni efficaci possono essere svolte solo su aree limitate come appunto parchi e riserve marine, dove oggi si è sufficientemente certi di escluderne la presenza. Tali azioni prevedono sia un continuo monitoraggio delle aree maggiormente a rischio sia una adeguata informazione rivolta a pescatori, diportisti e diving center e tutte le figure professionali e non che potrebbero propagare il fenomeno in queste zone.

Bibliografia

- BELLAN-SANTINI D., ARNAUD P.M., BELLAN G., VERLAQUE M. (1996) - The influence of the introduced tropical alga *Caulerpa taxifolia* on the biodiversity of the Mediterranean marine biota. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **76**: 235-237.
- CECCHERELLI G., PIAZZI L., BALATA D. (2002) - Spread of introduced *Caulerpa* species in macroalgal habitats. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **280**: 1-11.
- COSSU A., PALA D., RAGAZZOLA F. (2004) - First record of *Caulerpa taxifolia* in Sardinia: implication for coastal conservation and management of protected areas. In: Camarda I., Manfredi M.J., Mulas F., Feel T.L. (eds), *Global challenges of parks and protected areas management*. Proceedings of the 9th ISSRM. Carlo Delfino Ed., Sassari: 177-179.
- COSSU A., GAZALE V., BAROLI M. (1992) - La Flora marina della Sardegna: inventario delle alghe bentoniche. *Gior. Bot. Ital.*, **126** (5): 651-707.
- COSSU A., GAZALE V. (1996) - Sulla presenza di *Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh in Sardegna. In: Cossu A., Meloni M.M. (eds), *S.O.S. Caulerpa? Introduzione di nuove specie nel Mediterraneo e compatibilità con quelle presenti*. Poseidon, Cagliari: 87-97.
- COSSU A., PALA D., RUIU A., ZANELLO A. (2003b) - Distribuzione di *Caulerpa racemosa* nel Golfo dell'Asinara (Sardegna settentrionale). *Biol. Mar. Medit.*, **10** (2): 542-543.
- DE VAUGELAS J., MEINESZ A., BALLESTEROS E., BELSHER T., CASSAR N., CECCHERELLI G., CINELLI F., COTTALORDA J.M., FRADA' ORESTANO C., GRAU A.M., JAKLIN A., MORUCCI C., RELINI M., SANDULLI R., SPAN A., TRIPALDI G., VAN KLAVEREN P., ZAVODNIK N., ZULJEVIC A. (1999) - Standardization proposal for the mapping of *Caulerpa taxifolia* in the Mediterranean sea. *Oceanologica Acta*, **22** (1): 85-94.
- DE VILLELE X., VERLAQUE M. (1995) - Change and degradation in a *Posidonia oceanica* bed invaded by the introduced tropical alga *Caulerpa taxifolia* in the North Western Mediterranean. *Botanica Marina*, **38**: 79-87.
- GIACCONE G. (1968) - Raccolte di fitobenthos nel Mediterraneo Orientale. *Gior. Bot. Ital.*, **102**: 217-228.
- MEINESZ A. (1973) - *Les Caulerpes des côtes Française de la Méditerranée*. Biologie et Ecologie. These Doctoral de 3^e Cycle: 95 pp. +18 pl.
- POR F.D. (1990) - Lessepsian migration. An appraisal and new data. *Bull. Istit. Océanog. Monaco*, **7** (Special): 1-10.
- WALLENTINUS I. (2003) - Introduced marine algae and vascular plants in European aquatic environments. In: Leppakoski E., Olenin S., Gollasch S. (eds), *Invasive Aquatic Species of Europe: Distribution, Impacts and Management*. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht. (in press).
- WILLIAMSON M. (1989) - Mathematical models of invasion. In: Drake J.A., Mooney H.A., Di Castri F., Groves R.H., Kruger Rejmanek F.J., Williamson M. (eds), *Biological invasions: a Global Perspective*, John Wiley & Sons, Chichester: 329-350.