

Citizen science: uno strumento di successo per monitorare le specie aliene marine. Il caso studio nelle acque della Sicilia (Mediterraneo centrale)

A.M. Mannino, P. Balistreri

L'introduzione di specie non indigene invasive (IAS, organismi introdotti in aree esterne al loro areale naturale con comportamento invasivo) è considerata una delle maggiori minacce alla biodiversità e al funzionamento degli ecosistemi naturali (Katsanevakis et al. 2014, Vergés et al. 2016). Una specie non-nativa (NIS) può diventare invasiva e causare perdita di biodiversità e cambiamenti nei servizi ecosistemici (Giakoumi 2014, Vergés et al. 2016). Nel Mediterraneo oggi sono presenti circa 1.000 NIS, delle quali 134 sono macrofite (Verlaque et al. 2015, Alós et al. 2016). Per ridurre il rischio di future introduzioni e meglio comprendere il potenziale invasivo e le dinamiche di diffusione delle NIS, sono necessari efficaci piani di monitoraggio e sorveglianza. Altrettanto importanti sono le campagne di sensibilizzazione rivolte ai cittadini. La *Citizen science* (CS, "scienza dei cittadini" o "scienza partecipata"), coinvolgendo i cittadini (turisti, pescatori, subacquei) nella raccolta di dati, potrebbe essere un utile strumento per ottenere dati sulle NIS, che diversamente sarebbe impossibile raccogliere per limitazioni di tempo e risorse. La *Citizen science* sta riscuotendo grande successo e il suo valore è ampiamente riconosciuto (Hecker et al. 2018). In questi ultimi anni si è assistito a un rapido aumento di progetti di *Citizen science*, anche grazie alle nuove tecnologie e all'accesso a internet, che hanno reso semplice e immediata la comunicazione, la condivisione e lo scambio di dati. I dati raccolti devono essere validati e verificati da esperti prima di essere utilizzati per scopi scientifici e gestionali. La Sicilia e le piccole isole, a seguito della posizione geografica e dell'intenso traffico marittimo (commercio, pesca e diporto), che facilitano l'introduzione di NIS (Katsanevakis et al. 2014), costituiscono una regione particolarmente vulnerabile alle invasioni biologiche (Katsanevakis et al. 2014), che può inoltre avere un ruolo chiave nella circolazione delle NIS all'interno del Mediterraneo. Riportiamo qui due esperienze di *Citizen science* realizzate lungo le coste siciliane: il Progetto "*Caulerpa cylindracea* - Egadi Islands" e il Progetto "*Aliens in the sea*".

Il primo progetto (Fig. 1), sponsorizzato dal Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche (STEBICEF) dell'Università di Palermo e dall'Area Marina Protetta (AMP) Isole Egadi (costa occidentale della Sicilia), era finalizzato a creare un database su distribuzione e dinamiche di diffusione di *Caulerpa cylindracea* G.Sond. all'interno dell'AMP Isole Egadi. Tra le specie invasive, *C. cylindracea*, introdotta dall'Australia e Nuova Caledonia (Belton et al. 2014), suscita grande preoccupazione per l'impatto che ha sulle comunità autoctone (Klein, Verlaque 2008, Katsanevakis et al.



Fig. 1 Progetto "*Caulerpa cylindracea* - Egadi Islands": logo (sx.); campione di *Caulerpa cylindracea* (dx.).



Fig. 2 Progetto "*Aliens in the sea*": particolare del Poster relativo alle macrofite aliene.

STEBICEF, ha come obiettivo la raccolta di dati su 19 NIS lungo le coste siciliane (oggi esteso a tutte le coste italiane). Nel progetto abbiamo posto l'attenzione su 6 macrofite (*Halophila stipulacea* (Forssk.) Asch., *Asparagopsis armata* Harv., *A. taxiformis* (Delile) Trevis., *Caulerpa cylindracea*, *C. taxifolia* (M.Vahl) C.Agardh,

2014). Grazie al progetto sono stati raccolti 156 record (Mannino et al. 2016). Abbiamo inoltre ricevuto numerosi dati sul comportamento dell'alga, ma anche record e informazioni su altre NIS e specie criptogeniche (*sensu* Carlton 1996). Abbiamo osservato, ad esempio, che l'aumento di sedimentazione tra gli stoloni di *C. cylindracea* favoriva la stabilizzazione di un'altra NIS, il polichete tubicolo *Branchiomma bairdi* (McIntosh, 1885). Anche se il progetto si è concluso nel 2016, continuiamo a ricevere record, foto e informazioni su quest'alga.

Il secondo progetto (Fig. 2), lanciato nel giugno 2017 e sponsorizzato dal medesimo Dipartimento

C. taxifolia var. *distichophylla* (G.Sond.) M.Verlaque, Huisman & Procaccini). Ad oggi hanno aderito al Progetto diversi enti, aree marine protette (ad es. AMP Isole Egadi, Ustica, Capo Carbonara), *diving center*, associazioni e singoli cittadini. Sono giunte numerose segnalazioni di *C. cylindracea* nell'AMP Isola di Ustica e di *C. taxifolia* e *A. armata* nell'Isola di Favignana (AMP Isole Egadi). Numerose anche le segnalazioni di specie animali, quali, ad esempio, il mollusco *Aplysia dactylomela* (Rang, 1828), il granchio *Percnon gibbesi* (H.Milne Edwards, 1853) e il pesce *Fistularia commersoni* Rüppell, 1838. Questi progetti evidenziano l'importante contributo delle campagne di *Citizen science* nella raccolta di nuovi dati e informazioni sulle NIS e nei piani di monitoraggio e sorveglianza. Inoltre, in aree particolarmente vulnerabili alle invasioni biologiche, come la Sicilia, rappresentano un'opportunità per promuovere la creazione di *early-warning systems* e uno strumento efficace nella gestione delle introduzioni di NIS e IAS all'interno del Mar Mediterraneo.

Letteratura citata

- Alós J, Tomas F, Terrados J, Verbruggen H, Ballesteros E (2016) Fast-spreading green beds of recently introduced *Halimeda incrasata* invade Mallorca Island (NW Mediterranean Sea). *Marine Ecology Progress Series* 558: 153-158.
- Belton GS, Prud'homme van Reine WF, Huisman JM, Draisma SGA, Gurgel CFD (2014) Resolving phenotypic plasticity and species designation in the morphologically challenging *Caulerpa racemosa-peltata* complex (Chlorophyta, Caulerpaceae). *Journal of Phycology* 50(1): 32-54.
- Carlton JT (1996) Biological invasions and cryptogenic species. *Ecology* 77(6): 1653-1655.
- Giakoumi S (2014) Distribution patterns of the invasive herbivore *Siganus luridus* (Rüppell, 1829) and its relation to native benthic communities in the central Aegean Sea, Northeastern Mediterranean. *Marine Ecology* 35(1): 96-105.
- Hecker S, Haklay M, Bowser A, Makuch Z, Vogel J, Bonn A (2018) *Citizen Science: innovation in open science, society and policy*. UCL Press, London.
- Katsanevakis S, Coll M, Piroddi C, Steenbeek J, Ben Rais Lasram F, Zenetos A, Cardoso AC (2014) Invading the Mediterranean Sea: biodiversity patterns shaped by human activities. *Frontiers in Marine Science* 1: 32.
- Klein J, Verlaque M (2008) The *Caulerpa racemosa* invasion: a critical review. *Marine Pollution Bulletin* 56(2): 205-225.
- Mannino AM, Donati S, Balistreri P (2016) The Project "*Caulerpa cylindracea* in the Egadi Islands": citizens and scientists working together to monitor marine alien species. *Biodiversity Journal* 7(4): 907-912.
- Vergés A, Doropoulos C, Malcolm HA, Skye M, Garcia-Pizá M, Marzinelli EM, Campbell AH, Ballesteros E, Hoey AS, Vila-Concejo A, Bozec YM, Steinberg PD (2016) Long-term empirical evidence of ocean warming leading to tropicalization of fish communities, increased herbivory, and loss of kelp. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(48): 13791-13796.
- Verlaque M, Ruitton S, Mineur F, Boudouresque CF (2015) Vol. 4 Macrophytes. In: Briand F (Ed.) *CIESM Atlas of exotic species in the Mediterranean*. CIESM publ, Monaco.

AUTORI

Anna Maria Mannino (annamaria.mannino@unipa.it), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche, Università di Palermo, Via Archirafi 38, 90123 Palermo
Paolo Balistreri (requin.blanc@hotmail.it), Vicolo Giotto 6, 91023 Favignana (Trapani)
Autore di riferimento: Anna Maria Mannino